



Centro de Formação Continuada

Projeto Digital

SÉRIE EDUCAÇÃO E TECNOLOGIA

AVALIAÇÃO DO POTENCIAL DE USABILIDADE DE
MATERIAL DIGITAL DE APRENDIZAGEM: ALGUMAS CONTRIBUIÇÕES



Profa. Dra. Stela C. Bertholo Piconez

Consultoria Científica Pedagógica



O trabalho SISTEMA TRANSVERSAL DE ENSINO-APRENDIZAGEM de [Stela C. Bertholo Piconez](#) foi licenciado com uma Licença [Creative Commons - Atribuição- NãoComercial-Compartilhalqual 3.0 Brasil](#).



Sumário

Introdução.....	4
I - A proposta pedagógica digital.....	6
II – Avaliação do Material Digital de Aprendizagem: dimensões e critérios	8
III - Conceito de Usabilidade	9
A – Dimensões complementares de avaliação	11
B – A variedade e a complexidade dos critérios de avaliação	13
IV - Roteiros de Aprendizagem do Sistema Transversal de Ensino-Aprendizagem – Mídias Integradas e os critérios de usabilidade técnica e pedagógica	17
Referências.....	18
Anexo A - Quadro dos Roteiros	22
Anexo B - Quadro de Critérios de Usabilidade Técnica.....	25
Anexo C - Quadro de Critérios de Usabilidade Pedagógica	26
Anexo D - Lista de Critérios de Usabilidade (ISO 9241-11).....	28
Anexo E – Formulário de Avaliação dos Roteiros de Aprendizagem do Sistema Transversal de Ensino-Aprendizagem – Mídias Integradas.....	29
Anexo E – Formulário de Avaliação dos Roteiros de Aprendizagem do Sistema Transversal de Ensino-Aprendizagem – Mídias Integradas.....	29



Apresentação

Este documento contém os principais estudos existentes sobre avaliação de *software* educacional. Tem por finalidade apresentar os critérios que fundamentam uma proposta de avaliação dos Roteiros de Aprendizagem gerados a partir do Sistema Transversal de Ensino-Aprendizagem – Mídias Integradas. São critérios que privilegiam a Usabilidade Técnica e Pedagógica como forma de contribuir para o aperfeiçoamento da produção de material digital de aprendizagem.

O presente documento foi organizado e coordenado pela Consultoria Científica Pedagógica as Profa. Dra. Stela C B Piconez. Seu encaminhamento às equipes de produção, objetiva subsidiar discussão coletiva a fim de orientar o desenvolvimento permanente de uma cultura de avaliação. Esta deve atender às necessidades básicas de aprendizagem dos alunos e as necessidades didáticas dos professores, contempladas nos Roteiros, bem como às necessidades de permanente atualização metodológica dos profissionais do processo de produção.

A análise e sistematização dos dados coletados pela Consultoria Científica Pedagógica em visita de avaliação nas escolas do sistema escolar e a apreciação dos roteiros produzidos deram origem a este documento que orientará a produção do material digital de acordo com critérios internacionais de usabilidade de *softwares*.

Os fundamentos e critérios de Usabilidade integram as ações do processo de construção coletiva das equipes pedagógicas e de mídia, responsáveis pelos Roteiros do Ensino Fundamental e do Ensino Médio.

A tarefa de inserir tecnologias digitais no espaço da sala de aula com qualidade recomenda ainda, que os critérios de usabilidade atendam às orientações curriculares emanadas dos documentos educacionais brasileiros e de seu respectivo sistema de avaliação.

Contamos com a participação de todos neste compromisso de oferecer cada vez mais uma educação de qualidade ajustada aos interesses e necessidades das crianças e jovens deste país. Desejamos bom trabalho às equipes de produção no desafio de desenvolver e implementar as mudanças tecnológicas com a presença de materiais digitais de aprendizagem avaliados segundo padrões internacionais de usabilidade.



Introdução

O objetivo principal da **avaliação de material de aprendizagem digital multidisciplinar**, ancorado em uma sistemática de organização do trabalho pedagógico (Sistema Transversal de Ensino-Aprendizagem- Mídias Integradas), é apresentar aos desenvolvedores e usuários, os **critérios de usabilidade técnica e pedagógica** que contribuam para seu desenvolvimento. Na linha de uma avaliação formadora, os instrumentos de avaliação são entendidos, sobretudo como "convites à reflexão sobre os usos que os professores podem fazer do *software*" (Costa *apud* Castañon, 1997) e são utilizados, entre outros, para aumentar a capacidade de reflexão e análise crítica dos professores, bem como para fornecer pistas e sugestões de utilização pedagógica deste tipo de recurso de natureza multimídia.

Este documento foi elaborado para as atividades de Formação Continuada tanto de professores (Ação II) quanto de desenvolvedores de material didático digital do SEB (Ação I). O processo de avaliação dos roteiros prioriza o conceito "usabilidade" dividido em usabilidade de *design* – que trata principalmente da "superfície dos materiais" – e usabilidade pedagógica – com foco no fornecimento de *feedback* e estratégias de leitura.

A avaliação dos roteiros digitais de aprendizagem pretende:

- subsidiar o aperfeiçoamento da produção e uso dos produtos multimídia no processo de ensino-aprendizagem
- fundamentar a preparação dos professores e desenvolvedores para a elaboração, desenvolvimento, análise crítica e avaliação desse tipo de produto
- ampliar os índices de exigência de qualidade na concepção e produção de *software* educativo

Com as possibilidades tecnológicas ofertadas pelo SEB, como aquelas relacionadas à Formação Continuada, os espaços no Portal (tutoriais, plantão *online*, telessalas, gravação dos "Momentos de Reflexões Pedagógicas do Projeto Digital" etc.) permitem atuar como uma espécie de fórum permanente (*peer-to-peer*) de experiências comuns com os desenvolvedores e usuários. E conhecer os critérios de usabilidade técnica e pedagógica confere, a este universo de diálogo, certa amplitude e profundidade de reflexões. Estas podem gerar críticas construtivas para o aperfeiçoamento dos materiais digitais de aprendizagem.



Centro de Formação Continuada

Projeto Digital

O que também justifica a preocupação com avaliação de material digital de aprendizagem, é que a ISO (*International Organization for Standardization*) desenvolve novos padrões ou *standard* em usabilidade para aplicações *web*. Este novo *standard* atenderá às expectativas de produção de quem concebe, desenha, avalia ou faz a gestão de *websites* com a finalidade de causar um grande impacto na melhoria global da usabilidade de qualquer material digital.

Parece óbvio questionar para que precisamos de um *standard*? Então, surgem respostas tais como para promover práticas contextualizadas e com qualidade. Mesmo que os *standards* não representem uma única verdade, apresentam um ponto de vista comprometido com a consistência e coerência, fatores indispensáveis na criação de qualquer material digital de aprendizagem de fácil uso. No quesito coerência estão inseridas as próprias diretrizes do SEB em relação à criação de novos modelos de negócios em que, como empresa, não pode ignorar os *standards* uma vez que na maioria dos países (especialmente na União Européia) um dos requisitos principais é que tudo esteja de acordo com as seguintes quatro grandes áreas:

1. Propósito e estratégia (clareza de objetivos para atender as necessidades dos usuários)
2. Conteúdos e funcionalidades (pressupostos teóricos que fundamentam a organização do conteúdo no ambiente e que possibilitam, não só sua personalização como também a preservação da privacidade do usuário).
3. Navegação e interação (recursos técnicos que facilitem a navegação e que permitam ao usuário encontrar rapidamente aquilo que deseja).
4. Apresentação e concepção de elementos multimídia (as ferramentas interacionais devem estar acessíveis nas páginas, sem a necessidade de instalação de nenhum outro *software*).

A ISO está empenhada em desenvolver este novo *standard* intitulado ISO/AWI 23973 “*Software ergonomics for World Wide Web user interfaces*”. Apesar dos padrões para a usabilidade na *web* ainda não estarem definidos, as áreas mencionadas por Reeves (2002) estão claramente concentradas no usuário, enfoque também adotado pelas prescrições na ISO 9241-1: 1998.

Muitos confundem usabilidade com funcionalidade. A usabilidade significa que as pessoas possam utilizar um produto de forma rápida e fácil e a funcionalidade relaciona-se com as características de um produto e com o aquilo que ele pode fazer. Não há conexão com os usuários. Uma funcionalidade maior não significa melhor usabilidade (BERNS, 2004).



Centro de Formação Continuada

Projeto Digital

Os estudos sobre a usabilidade pedagógica são ainda reduzidos devido a pouca utilização dos materiais digitais na educação escolar como um todo. A ausência de discussão em torno dos critérios que podem fundamentar um produto digital de qualidade e o uso precário das tecnologias na sala de aula constituem razões suficientes para compreendermos o distanciamento entre o desenvolvimento tecnológico em sua exuberância e o valor pedagógico que pode ser agregado à construção de conhecimentos.

Ferramentas de aprendizagem baseadas na *web* e inseridas no *software* fornecem ambientes integrados com várias tecnologias para apoiar os educadores e alunos. O objetivo destes recursos é melhorar as diferentes modalidades de educação (presencial e a distância) e também a aprendizagem colaborativa.

Os objetivos deste documento apresentam como expectativas a possibilidade de ampliar o entendimento de utilização dos produtos digitais de aprendizagem no processo educativo; contribuir com subsídios teórico-práticos que fundamentem professores e desenvolvedores para a responsabilidade de elaboração de produtos multimídia cujas críticas e avaliações elevem a qualidade do trabalho na sala de aula.

Sob a perspectiva de Formação Continuada pretende fornecer elementos esclarecedores sobre a avaliação dos roteiros de aprendizagem (*design* e desenvolvimento) mais próximos de seu **potencial pedagógico enquanto produto**. Tais critérios de avaliação da sua usabilidade atestarão se os roteiros cumprem sua função educativa, como apoio para os professores, organizados em eixos curriculares, de forma inter, intra e transdisciplinar, em tópicos específicos do currículo, a fim de desenvolver competências e habilidades para o século XXI.

I - A proposta pedagógica digital

Os critérios de usabilidade pedagógica foram sistematizados para atender as necessidades básicas de aprendizagem de estudantes do Ensino Fundamental e do Ensino Médio quanto ao uso do Sistema Transversal, representados virtualmente por roteiros de aprendizagem.

O SEB é bastante grande e a avaliação de materiais digitais educativos para todos seus sistemas de ensino controla os níveis de qualidade das unidades de aprendizagem e a forma como seus conteúdos são estruturados como material de apoio e de suporte complementar aos demais recursos existentes nas unidades escolares.



Centro de Formação Continuada

Projeto Digital

Caftori e Paprzycki (1997) consideram que parte do insucesso e problemas geralmente atribuídos à utilização de *software*, podem decorrer da "insuficiente ênfase na avaliação da qualidade do software educativo feita pelos próprios educadores". Isto reforça a necessidade de oferta nos Projetos de Formação Continuada de espaços para a análise crítica, avaliação e utilização de aplicativo multimídia educativo em sala de aula. Requer, de forma ideal, que se desloque a avaliação de *software* educativo, tradicionalmente elaborada por setores externos à escola, para os próprios profissionais da educação.

O material digital compreende os roteiros de aprendizagem para o Ensino Fundamental das escolas do sistema e para os primeiros anos do Ensino Médio (Anexo A). É utilizado na proposta pedagógica do Sistema Transversal de Ensino-Aprendizagem – Mídias Integradas, sob a perspectiva de *learning objects* (LO) definidos como a menor parte significativa de um material de aprendizagem (infográficos, textos, animações, jogos etc.).

Sua avaliação é complexa, considerando-se todos os aspectos de usabilidade técnica e pedagógica. A inclusão dos *learning objects* nos roteiros de aprendizagem dinamiza a interface com o usuário individual, tanto professor quanto estudante. Assim, podemos tratar de uma problematização, sumário e expectativas de aprendizagem, banco de conteúdos e criação de textos e imagens pelos estudantes, de maneira individual ou coletiva.

Os roteiros de aprendizagem consistem em um conjunto organizado de LCM (*Learning Content Management*) ancorado em proposta pedagógica (*Educational Content Modelling Language – learning design*) para uso individual e coletivo. É uma abstração que une diversos campos de aprendizagem e de ensino para formar a unidade (roteiros) de um grande tema específico de determinada área de conhecimento prevista pela legislação educacional brasileira.

Esta sistemática possibilita a organização dos campos (ensino e de aprendizagem) e apóia a preparação dos episódios-aula dos professores, além de representar substancialmente alternativas de recuperação a distância tanto coletiva quanto individual. A flexibilidade de interação e de criação se faz representar no ambiente virtual enquanto fonte de motivação. O acesso às fontes primárias (científicas) de dados atende tanto às expectativas de ensino-aprendizagem apregoadas pela legislação educacional brasileira como a um conjunto de conhecimentos organizados pela própria proposta pedagógica.

As orientações são estruturadas por campos específicos para atuação e intervenção assistida do professor (Sumário, Expectativas de Aprendizagem, Problematização, Fatos, Conceitos e Princípios); campos de atuação dos estudantes (Construindo) e campos híbridos



de atuação (estudantes e professores) tais como Refletindo, Arte & Tecnologia e Veja Mais¹. A plataforma dispõe para isso, de ferramentas de informação, ferramentas de edição e de ferramentas de comunicação. O trabalho cooperativo é ativado por estes elementos constitutivos da proposta pedagógica, mas depende da natureza, das expectativas de aprendizagem, dos conhecimentos dos estudantes e conjunto de metas dos professores em cada ano escolar. A atuação colaborativa pode ocorrer pelo compartilhamento de arquivos entre colegas, podem servir como apoio às atualizações de fontes de informação e oferecem ferramentas gráficas para criação e desenvolvimento dos conhecimentos pelos próprios estudantes.

II – Avaliação do Material Digital de Aprendizagem: dimensões e critérios

Usabilidade de *software* não é um conceito novo. É normalmente definido como o grau em que o *software* de computador auxilia o usuário em completar uma tarefa (LEVI; CONRAD, 1996). O conceito de usabilidade engloba atributos como a capacidade de aprendizado, eficiência, memorização, tratamento de erros do usuário, e satisfação do usuário (NIELSEN, 1993). Vários métodos podem ser empregados para analisar a usabilidade do *software*, tais como a observação, entrevistas, questionários e opiniões de peritos (SHNEIDERMAN, 1998). Os resultados dos estudos de usabilidade são normalmente incorporados em várias fases do ciclo de vida do *software*, desde a análise inicial e *design* através de ensaios e estudos de *follow-up*.

Uma interface de usuário projetado com base em princípios sólidos deve propiciar fácil interação entre o sistema e o usuário que está claramente expresso em termos não técnicos (SHNEIDERMAN, 1998). Além disso, as características da interface são consideradas consistentes quando a carga de memória do usuário for minimizada (NORMAN; DRAPER, 2003) e quando o sistema mantém os usuários informados sobre o que está acontecendo através de *feedback* apropriado. Quando o *software* é projetado para uso educacional, princípios adicionais são importantes, tais como o *design* de atividades de aprendizagem e capacidade do aluno para controlar a seqüência, ritmo, meio de apresentação e nível de dificuldade. Os erros dos usuários são evitados por um adequado *design instrucional* contextualizado inspirado por consistente *learning design* (PICONEZ; FILATRO, 2009).

¹ Para detalhes consultar PICONEZ, 2009. Documento de reflexão pedagógica sobre o Sistema Transversal de Ensino-Aprendizagem – Mídias integradas. Portal COC Educação, Projeto Digital, Formação Continuada



Embora a ênfase na usabilidade do *software* tenha crescido nos últimos quinze anos, desde que *designers* e desenvolvedores de aplicativos tentaram incorporar princípios de IHC interação humano-computador em seus trabalhos, são constantes as questões de usabilidade pedagógica, nem sempre integradas de fato na concepção e desenvolvimento do ensino (Levi e Conrad, 2000). Para entender melhor o processo de elaboração de *softwares* educativos são necessários mais estudos sobre usabilidade pedagógica. Existem diferentes perspectivas e/ou dimensões de avaliação dada a sua complexidade.

III - Conceito de Usabilidade

A Usabilidade pode ser definida como o grau em que um determinado campo do *software* auxilia alguém a realizar uma tarefa, sem tornar-se um obstáculo adicional para sua realização. Os objetivos dos sistemas de utilização são geralmente avaliados através de vários critérios tais como: facilidade de aprendizagem; retenção de aprendizagem ao longo do tempo; velocidade da tarefa de conclusão; taxa de erro e satisfação subjetiva do usuário (NIELSEN, 1990). Estes critérios junto com a qualidade dos conteúdos e capacidades técnicas de funcionalidade irão determinar o sucesso ou o fracasso do esforço no desenvolvimento de um *software*.

De acordo com Keinonem (1998, p. 62), a usabilidade define o processo de desenvolvimento dos produtos, o produto em si, a sua utilização e as experiências e expectativas dos usuários com o produto. Baseamo-nos também em Nielsen (1990) para compreender que os conceitos de usabilidade dependem da aceitação do sistema sob a perspectiva das dimensões: a aceitabilidade social e a aceitabilidade prática (custo, compatibilidade, confiabilidade, utilidade e usabilidade).

São intensos os esforços de desenvolvimento de metodologias que auxiliem na construção adequada de sistemas úteis para aprendizagem. Os princípios de Interação Humano-Computador (IHC) incluem consistente foco em usuários finais (professores e estudantes) e em suas funções, medições empíricas do uso do sistema e desenvolvimento interativo. Muito esforço foi posto em explorar modelos cognitivos do comportamento humano no que se refere ao uso do computador, e desenvolver diretrizes para *layout* de tela e diálogos com os sistemas. A finalidade é auxiliar os desenvolvedores de *software* na análise das tarefas iniciais e *design* do sistema.

A complexidade e abrangência de requisitos funcionais de um *design* técnico além das intenções do projeto pedagógico, não garantem por si só que o código final de um programador



Centro de Formação Continuada

Projeto Digital

será correto, ou o atendimento às diretrizes de usabilidade respeitadas, tornando-se um produto final útil. Em ambos os casos um processo de validação é necessário e distinto.

Portanto, a avaliação de usabilidade é o processo pelo qual, as características da interação humano-computador de um sistema, são medidas e os pontos fracos são identificados para a correção.

Grandes organizações têm investido pesadamente em laboratórios de usabilidade totalmente equipados, com profissionais experientes. Empresas como *Apple* e *Microsoft* avaliam rotineiramente os *softwares* por uma bateria de testes sofisticados.

Nossa experiência com Formação de Professores na Universidade de São Paulo (USP), na Faculdade de Educação, indica que a avaliação da usabilidade é extremamente útil desde que seus resultados sejam enviados ao grupo de desenvolvimento, ou seja, professores autores, roteiristas, desenvolvedores de mídias etc. Tais avaliações objetivam diagnosticar as dificuldades e melhorar o produto. E a ótica dos usuários, no caso, dos alunos e dos professores, comprova o grau de usabilidade de forma inquestionável.

O fato de perder usuários (estudantes e professores) por causa de uma má concepção pode ser catastrófico para uma empresa comercial. Mesmo na ausência de contato direto e por questões mercadológicas que não devem ser ignoradas na fidelização dos parceiros, uma organização pode encontrar o valor no suporte ao usuário - como nos plantões *on-line*, nas teleaulas ou por e-mail para um *helpdesk* - diretamente relacionado à facilidade de uso local, nas diferentes unidades escolares.

A norma ISO 9241-1:1998 prescreve que a medida da usabilidade para o software (aqui denominada Usabilidade de Design) determina “a capacidade de um produto ser usado por usuários específicos para atingir objetivos específicos com eficácia, eficiência e satisfação em um contexto específico de uso.”

No conceito da ISO 9241-11, os três pontos essenciais são:

1. **Eficácia** – Capacidade dos usuários conseguirem o que necessitam usando o produto. Para se medir a eficácia é comum verificar se os usuários concluíram a tarefa proposta.
2. **Eficiência** – Habilidade que requer do usuário a utilização do produto com menor esforço. Normalmente a medição é feita utilizando uma escala fixa para se calcular o tempo gasto pelo usuário para realizar determinada tarefa.
3. **Satisfação** – Está associada ao bom desempenho e disposição e contentamento no uso de determinado *software*. É possível identificar pelas atitudes físicas ou subjetivas do usuário na sua interação com o produto. Esta satisfação é externada pelas atitudes positivas



Centro de Formação Continuada

Projeto Digital

ou não, quando o usuário responde ao questionário ou pela sua observação no momento em que ele realiza as tarefas.

Para se ter uma idéia destas interfaces, o diagrama abaixo revela sua complexidade de interação quando podemos pensar em avaliar seu potencial:

- a. **centrado nas características do produto (eficiência)**
- b. **centrado nos usuários (eficácia)**
- c. **centrado nos resultados da aprendizagem (satisfação)**

Não estão detalhadas as dimensões centradas na gestão da técnica ou administrativas.

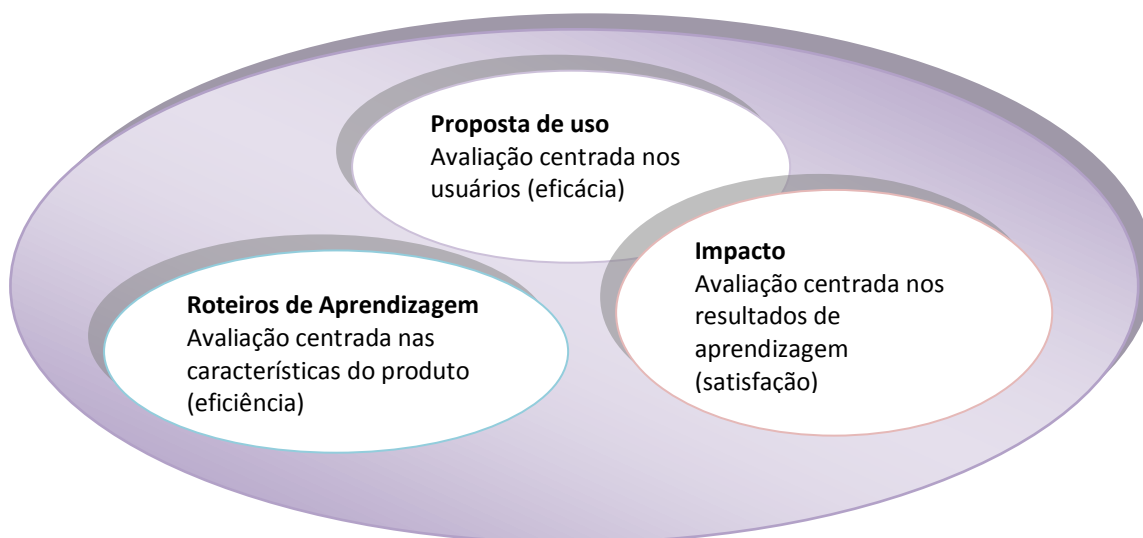


Figura 1 – Interfaces de Avaliação (Adaptado de Costa, 2010)

A – Dimensões complementares de avaliação

A avaliação caracteriza-se como um processo complexo e pode ser vista de diferentes perspectivas ou dimensões. Muitos dos estudos ainda consideram na avaliação e validação de roteiros educacionais suas interfaces digitais em outras dimensões: técnico-pedagógica, didático-pedagógica, comunicacional-social, administrativa e gestão técnica.

Essas categorias são aqui especificadas com fins didáticos, sem a intenção de isolá-las ou tê-las como definitivas. Cada uma das dimensões é detalhada na seqüência:



Centro de Formação Continuada

Projeto Digital

- **Dimensão técnico-pedagógica:** considera as ferramentas disponibilizadas pelo ambiente (ferramentas de autoria, de trabalho individual e coletivo) assim como o suporte tecnológico.

- **Dimensão didático-pedagógica:** analisa as questões epistemológicas e os paradigmas educacionais que fundamentam a criação do ambiente digital.

- **Dimensão comunicacional-social:** analisa a dinâmica das interações comunicacionais e sociais que um ambiente possibilita.

- **Dimensão administrativa:** considera questões referentes à administração das equipes dentro da interface e o papel dos atores (conceptores, articuladores, tutores, mentores, docentes, alunos, secretários, coordenadores pedagógicos, pais etc.).

- **Dimensão da gestão técnica:** envolve questões relacionadas à gestão da tecnologia por parte dos administradores da instituição de ensino (manutenção técnica, configuração de equipamentos necessária para rodar o sistema, servidores etc.)

Espera-se que o conteúdo deste documento possa informar não apenas sobre os roteiros de aprendizagem analisados, mas também sobre as demais dimensões, que estão na interface do projeto digital e que permeiam qualquer avaliação sobre o conceito de eficiência, de proposta pedagógica e de formação continuada de professores.

De acordo com os estudos de Costa (2010, *apud* BEVAN, 1994; WASSON, 1996; GÁLVIS, 1997), uma avaliação holística é sempre recomendável, cujo principal marco de referência é o contexto mais amplo de aprendizagem. Porém, quando um determinado produto multimídia vai ser utilizado é possível também formular juízos de valor independentemente da utilização propriamente dita ou da sua relevância e eficácia ou ainda, dos aspectos da gestão técnica ou administrativa dos materiais digitais de aprendizagem.

A avaliação **centrada nas características intrínsecas dos produtos (eficiência)**, ou seja, dos roteiros de aprendizagem, enfoca a análise da qualidade do *software* educativo e permite formular juízos de valor independentemente da utilização propriamente dita ou da sua relevância e eficácia em termos de aprendizagem. Concordamos que uma avaliação centrada nas características do produto pode também ser extremamente enriquecedora, com a finalidade de favorecer o processo de exploração e reflexão de professores e desenvolvedores sobre o potencial pedagógico dos produtos existentes e de adequação ao currículo ou de promoção da aprendizagem (STABLES, 1997; GÁLVIS, 1997; CASTAÑON, 1997; DEKKER, 1996).

A avaliação **centrada nos usuários (eficiência)**, sobretudo, sobre a "qualidade na utilização" são também aspectos de capital importância na avaliação dos roteiros digitais de aprendizagem. O foco é a eficiência no uso da Proposta Pedagógica cuja avaliação necessita ser acompanhada na sala de aula em situações contextualizadas de exploração pelos



estudantes para fornecer informação útil de como podem contribuir para o objetivo central de melhoria da qualidade da aprendizagem.

A finalidade desta modalidade de avaliação abre a possibilidade de reflexão sobre o modo como os professores podem ser ajudados nessa tarefa de inserção das tecnologias na educação escolar.

Portanto, a avaliação **centrada nos resultados de aprendizagem** depende em larga escala da realização das expectativas de aprendizagem de cada tarefa e da construção de conhecimentos e habilidades cognitivas. A avaliação do material digital de aprendizagem deve então ser equacionada em função destas variáveis. Tais desenvolvimentos não dependem apenas de um uso automático ou da presença dos roteiros em sala de aula.

B – A variedade e a complexidade dos critérios de avaliação

Existe uma diversificação de perspectivas, dimensões e critérios de validação de material digital de aprendizagem como já visto por outros estudos (Anexo B e C).

Quanto ao tipo de usabilidade existem duas vertentes de avaliação sobre o sucesso desejado. Encontram-se os testes de Usabilidade de *Design* (UD), que avaliam as escolhas e a qualidade tecnológica dos ambientes educacionais. Há também os testes de Usabilidade Pedagógica (UP) que examinam se as opções didáticas e metodológicas feitas pelos desenvolvedores favorecem de fato a aprendizagem. Tais medições são conduzidas por especialistas e também por educadores e desenvolvedores de ambientes educacionais *on-line*, cujos resultados podem justificar e dar suporte às suas opções tecnológicas e pedagógicas (MARTINS; BARBOSA, 2006).

Quanto à interface de usuário há muitos aspectos de usabilidade. Em primeiro lugar, os elementos importantes de uma página devem ser visíveis. O conteúdo das páginas *web* deve ser formatado e apresentado de tal forma que os usuários possam facilmente ver ou acessar os elementos importantes e ter ajuda à navegação. Em segundo lugar, uma interface de usuário também deve fornecer um *feedback* adequado aos usuários. Para cada ação executada, o sistema deve fornecer alguma resposta, permitindo ao usuário avaliar o(s) efeito(s) da sua ação. Terceiro, o sistema deve ser consistente. Este critério pode assumir muitas formas, tais como seqüências de ações coerentes, rotulagem de *links* e botões e um modelo de navegação consistente.

Em nosso estudo com formação de professores e tecnologias na sala de aula consideramos que a maioria destes princípios de usabilidade impacta negativamente os



Centro de Formação Continuada

Projeto Digital

estudantes e suas atitudes em relação a estes instrumentos quando não se questiona o diálogo necessário entre os aspectos tecnológicos e os aspectos pedagógicos. Portanto, em sistemas educacionais é fundamental que se meça a capacidade de atingir seus **objetivos educacionais e fomentar o aprendizado**.

Com base nas considerações acima, apoiadas pelos estudos de Costa (2010) apresentamos de forma geral outra organização e mapeamento de critérios pelos quais os materiais digitais ainda podem ser avaliados, expressos no Quadro 1:

Crerios	Descrição
Compleude	Possibilidade de descrever o processo educacional quanto ao uso dos recursos digitais e não digitais; ao uso das ferramentas e das ações do usuáriu e produtos resultantes das atividades.
Flexibilidade Pedagógica	Possibilidade de representar ou transitar por diversas abordagens educacionais.
Personalização	Possibilidade de adaptar o conteúdo e atividades a diferentes circunstâncias que aparecem durante o desenvolvimento da ação de capacitação.
Reprodutibilidade	Possibilidade de executar a ação de capacitação com diferentes pessoas e diferentes contextos, favorecendo diferentes interações e possibilitando acompanhamento das ações pedagógicas, presencialmente ou na modalidade a distância, nas diversas fases e/ou campos de aprendizagens (abas nos roteiros).
Compatibilidade	Possibilidade de utilizar a ação em diferentes ambientes com uso de ferramentas diversificadas.
Usabilidade	Possibilidade do diálogo com a interface e a capacidade do software em permitir que o usuáriu alcance suas metas de interação com o sistema. Em suma, o software deve permitir: facilidade de aprendizado; facilidade de uso; eficiência de uso e produtividade; satisfação do usuáriu; flexibilidade; utilidade e segurança no uso.
Reusabilidade	Possibilidade de reutilização da ação ou objeto de aprendizagem, ou até mesmo parte dela, em diferentes situações e independente do local em que se acesse a interface.
Produtividade	Possibilidade de avaliar se o usuáriu consegue fazer o que precisa de forma rápida e eficaz. Este fator é geralmente avaliado pelo tempo decorrido desde o início até a conclusão de uma tarefa e pelo número de passos que o usuáriu precisou realizar.



Centro de Formação Continuada

Projeto Digital

Segurança no uso	Possibilidade de proteção de um sistema contra condições desfavoráveis ou até mesmo perigosas para os usuários. Trata-se principalmente de como evitar e permitir que o usuário se recupere de condições de erro com conseqüências sérias para seu trabalho ou para sua saúde.
Comunicabilidade	Possibilita o usuário entender o <i>design</i> tal como concebido pelos projetistas. A hipótese subjacente ao conceito de comunicabilidade é que, se um usuário entende as decisões que o projetista tomou ao construir a interface, aumentam suas chances de fazer um bom uso daquele sistema. Em sistemas com alta comunicabilidade, os usuários são capazes de responder qual a função do sistema, qual é a vantagem de utilizá-lo e quais são os princípios gerais de interação com o sistema.
Percurso Cognitivo	Possibilita verificar a facilidade de aprendizado do sistema, em particular pela exploração dos usuários no desenvolvimento e ampliação de suas competências e habilidades.
Acessibilidade	Possibilita verificar o acesso fácil ao sistema também a indivíduos portadores de alguma deficiência. Enquanto em alguns sistemas a acessibilidade é uma qualidade desejável, em outros ela é fundamental.

Quadro 1: Organização de critérios de avaliação de materiais digitais

Diante deste quadro, justifica-se a existência de tantas perspectivas de avaliação, porque há o entendimento de que a utilização de mídias digitais em um projeto pedagógico deva ser avaliada de maneira a não propiciar prejuízo econômico e intelectual à intencionalidade envolvida no próprio projeto e aos seus usuários.

Os roteiros terão grande aceitabilidade pelos usuários se são divertidos de usar, se o material de aprendizagem é relevante para a construção de conhecimentos que se pretende em cada ano escolar e se os alunos aprendem a usá-los. O diálogo entre o usuário e o sistema, e objetivos de aprendizagem estabelecidos pelo professor e estudantes são aspectos de usabilidade pedagógica. A plataforma de aprendizagem e/ou o material incorporado neles permitem aos estudantes e professores atingir as metas de aprendizagem.

Um dos maiores desafios na seleção dos critérios de avaliação de um material digital de aprendizagem reside no fato de que os mesmos interagem dinamicamente e com interdependência. Os critérios de usabilidade técnica e pedagógica podem relacionar-se um com o outro de tal forma que muitas vezes impossibilita medir naturalmente sua eficiência. Controle do usuário, carga de memória e *feedback* são exemplos comuns entre o usuário, o sistema e os conteúdos de aprendizagem.



Centro de Formação Continuada

Projeto Digital

Por exemplo, podemos concluir que o sistema tem dado o controle para o usuário, quando o usuário não tem dificuldades na utilização do sistema. No entanto, as metas de usabilidade pedagógica e técnica nem sempre estão em harmonia.

Os estudos sobre usabilidade existentes (Anexo B) não ampliaram as questões de usabilidade pedagógica. Entretanto, desde a década de 90, vários grupos de pesquisa têm focado na questão de usabilidade pedagógica (Reeves, 1994; Squires & Preece, 1996; Soloway et al., 1996; Quinn, 1996; Albion, 1999; Squires & Preece, 1999; Horila, Nokelainen, Syvänen & Överlund, 2002; Piconez & Filatro, 2006). O fato é que tais dimensões técnica e pedagógica se sobrepõem e necessitam de permanente diálogo.

Destacamos aqui a relevância da experiência dos usuários quanto à usabilidade, como o objetivo principal no desenvolvimento de instrumentos de avaliação da satisfação de uso por considerarmos que ambas as dimensões (técnica e pedagógica) estão intimamente relacionadas.

Nielsen (2000) propõe que os projetistas de *sites* concentrem seus trabalhos na simplicidade, focando no objetivo do usuário e evitando um projeto de interface com excessos de recursos de *design* e multimídia.

Mcgregor (2001) define a usabilidade na interface *web* em três palavras-chave: **simplicidade, facilidade e usuário**. Ainda segundo Mcgregor (2001) e Nielsen (2002), o *site* considerado um exemplo de excelência em usabilidade é o do *Google* que apresenta uma interface simples, prática e fácil para desempenhar a função que se propõe: buscar informações com rapidez. O conceito de usabilidade explicitado na missão do Google “é oferecer a melhor opção de busca na Internet tornando as informações mundiais acessíveis e úteis”, (GOOGLE, 2004 s.p.).

Outro aspecto importante, apontado por Vetromillecastro (2003) e por De Sousa et al. (2003), refere-se à uniformidade na interface, pois facilita ao aluno a aprendizagem do sistema. Eles ainda sugerem que as páginas de um curso tenham os mesmos elementos tais como localização dos ícones, cores, formato do texto, tamanho da fonte etc., pois permitirá melhor compreensão de suas funções e tornará a interface mais familiar ao aluno, deixando-o mais confiante, seguro e orientado.



IV - Roteiros de Aprendizagem do Sistema Transversal de Ensino-Aprendizagem – Mídias Integradas e os critérios de usabilidade técnica e pedagógica

Diante de tantas modalidades e critérios de avaliação de um material digital de aprendizagem e levando em consideração a proposta pedagógica que fundamenta os roteiros, elaboramos um formulário centrado na definição conceitual da usabilidade técnica e pedagógica.

Concordamos com Braga (1998) sobre a necessidade do cuidado especial que se deve ter para que as possibilidades tecnológicas não promovam um retrocesso em termos das teorias de ensino e aprendizagem ao propor, através de tecnologia altamente sofisticada, atividades simplistas e defasadas do ponto de vista pedagógico. Além disso, concordamos que não pode haver uma distância qualitativa entre as atividades que são utilizadas em atividades presenciais com sucesso, e aquelas propostas com o uso das tecnologias.

Segundo Kember (1994) a determinação da orientação pedagógica de um material não é feita por seu tipo, mas sim pelas crenças teóricas adotadas pelos desenvolvedores, ou seja, pelos conceitos educacionais propostos pelos designers. E no caso dos roteiros de aprendizagem a perspectiva adotada é a de um modelo para compreensão em uma Pedagogia de Rede (modelo pedagógico fractal). Entende-se por fractal – a forma geométrica que se auto-repete dentro de si própria, parece sempre igual e independente da ampliação da imagem. Tem o caráter de onipresença por ter características do todo infinitamente multiplicadas dentro de cada parte. O Sistema Transversal em seus campos de aprendizagem incorpora esta metáfora envolvendo a complexidade do pensamento reflexivo, conversacional, contextual, complexo, intencional, colaborativo, construtivo e ativo dos estudantes.

O formulário procura reunir critérios fundamentados pela revisão de estudos que recomendam a consideração da alta usabilidade técnica e pedagógica em materiais digitais. O trabalho cooperativo e colaborativo, apoiado pelo computador, possibilitando uma maior interação pode contar com o apoio de sistemas de comunicação eletrônica, exploração intencional da internet, uso de simulações, multimídias e ferramentas cognitivas como instrumentos de reflexão do conhecimento.

As tecnologias para sustentar a aprendizagem devem apoiar o pensamento reflexivo, conversacional, contextual, complexo, intencional, colaborativo, construtivo e ativo dos estudantes presencialmente e/ou a distância. Quando os estudantes se envolvem nestes significados construindo processos, a aprendizagem significativa surgirá naturalmente. (JONASSEN, 1996, 1998). Haverá avanços significativos se os roteiros de aprendizagem forem adaptados às necessidades dos estudantes, criando conexões com o cotidiano e



Centro de Formação Continuada

Projeto Digital

transformando a interface web em uma possibilidade de criação de comunidades vivas e investigativas.

A usabilidade pelo viés pedagógico aborda através da construção do conhecimento, uma perspectiva construtivista-interacionista, em que o estudante participa ativamente na construção do seu saber, tornando-se, por isso mesmo, mais responsável pela sua aprendizagem. A autonomia deve ser encarada como uma capacidade de reflexão crítica, tomada de decisão e ação independente, que leva o sujeito a se tornar responsável pela sua aprendizagem.

Este documento apresenta a lista com os critérios de Usabilidade Técnica e de Usabilidade Pedagógica (Anexo D), síntese do conjunto de itens que são indicadores de avaliação dos roteiros digitais. Na sequência, o formulário utilizado para avaliação dos roteiros de aprendizagem do Sistema Transversal de Ensino-Aprendizagem – Mídias integradas do Ensino Fundamental e do Ensino Médio.

Com a implementação de uso dos *laptops* nas unidades tentaremos adequar posteriormente critérios de aprendizagem móvel (*mobile learning*) a ser adicionado à investigação futura nas escolas do sistema de ensino.

Referências

ALBION, P. **Heuristic evaluation of educational multimedia**: from theory to practice. 16th Annual conference of the Australasian Society for Computers in Learning in Tertiary Education, ASCILITE, 1999. Disponível em: <http://www.usq.edu.au/users/albion/papers/ascilite99.html>. Acesso em 08 fev. 2002.

BERNS, T. **Usability and user-centered design, a necessity for efficient elearning!** International Journal of the Computer, the Internet and Management, 12(2), 20-25. Disponível em: <http://www.journal.au.edu/ijcim/2004/may04/p20-25-Tomas%20Berns-paperusability>. Acesso em 10 fev.2006.

BRAGA, D. B. **O ensino de língua inglesa via leitura**: Uma reflexão sobre a elaboração de material didático para auto-instrução. Trabalhos em Lingüística. CYBIS, W. A. Apostila: Engenharia de Usabilidade: Uma Abordagem Ergonômica. Laboratório de "Utilizabilidade" de Informática. Florianópolis, Disponível em: <http://www.labiutil.inf.ufsc.br/apostila.htm>. Acesso em: 20 mai. 2003.

Cantoni & McLaughlin (org.) **Proceedings of World Conference on Educational media, Hypermedia and telecommunications**, 2004.

CASTAÑÓN, M. **Evaluación de Software Educativo**: Orientaciones para su uso Pedagógico, Proyecto Conexiones. Medellín, Colombia. Disponível em: <http://www.tecnoedu.net/lecturas/materiales/lectura27.pdf>, 1997.

COSTA, F.A. **Contributos para um Modelo de Avaliação de produtos Multimedia centrado na participação dos professores**. Faculdade de Psicologia, Universidade de Lisboa. Disponível em: <http://www.esev.ipv.pt/servicos20042005/upload%5Cma%5C195%5Cavalia%C3%A7%C3%A3osoftware.pdf>. Acesso em 12 mai. 2010



Centro de Formação Continuada

Projeto Digital

CHALMERS, P. **The role of cognitive theory in human -computer interface.** Computers in Human Behavior, 19, 593-607, 2003.

CHIN, J.; DIEHL, V.; NORMAN, K. **Development of an Instrument Measuring User Satisfaction of the Human-Computer Interface.** Proceedings of ACM CHI'88 Conference on Human Factors in Computing Systems, pp. 213-218, 1988.

DEKKER, P. **How good is your multimedia?** Interact-European Platform for Interactive Learning, 1996

DE SOUZA, C. S.; LEITE, J. C.; PRATES, R.O.; BARBOSA, S.D.J. **Projeto de Interfaces de Usuário: Perspectivas Cognitiva e Semiótica,** Anais da Jornada de Atualização em Informática, XIX Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, Rio de Janeiro, julho de 1999. Disponível em: <http://www.dimap.ufrn.br/~jair/piu/> . Acesso em 05 out. 2004.

FILATRO, A. C. **Design Instrucional como fundamentação para o learning design.** Tese apresentada à Pósgraduação da Faculdade de Educação, 2006. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-12062008-142556>. Acesso em 10 mai. 2010.

GALVIS, A. **Micromundos Lúdicos Interactivos:** Aspectos Críticos en su Diseño y Desarrollo, "Informática Educativa", Vol 10, nº 2, pp. 191-204, 1997.

GALVIS, A.H, ESPINOSA AM. **Estrategia, Competitividad e Informática.** Santa Fé de Bogotá, Ediciones Uniandes, 1997.

GALVIS, A. H. **Ingeniería de Software Educativo.** Santafé de Bogotá, Ediciones Uniandes. 2ed., 1997.

GOOGLE – Corporate Information. **Google Today** . Disponível em: <http://www.google.com/corporate/history.html>>. Acesso em 03 ago. 2003.

HANNAFIN, M.; PECK, K. **The Design, Development and Evaluation of Instructional Software.** New York: Macmillan, 1988.

HENNINGER, S. **A methodology and tools for applying context -specific usability guidelines to interface design.** Interacting with computers, 12, 225-243, 2000.

HORILA, M.; NOKELAINEN, P.; SYVÄNEN, A.; ÖVERLUND, J. **Pedagogical usability criteria,** version 1.0. [In Finnish.] Digital Learning project. Häme Polytechnic and University of Tampere. ISBN 951-784-146-9, 2002.

ISO - ISO 9241-11. **Orientações sobre usabilidade da norma ISO 9241-11.** Disponível em: <http://www.iso.org/iso/catalogue_detail.htm?csnumber=16883>. Acesso em 13 mai. 2010.

JONASSEN, D. **Learning with technology:** a constructivist perspective. Prentice-Hall, 1999.

JONASSEN, D. Designing constructivist learning environments. In C.M. Reigeluth (Ed.), **Instructional theories and models,** 2nd edition, pp. 1-21. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum. Disponível em: <<http://www.ed.psu.edu/insys/who/JONASSEN/cle/cle.html>>. Acesso em 12 dez. 2002.

JONASSEN, D. H.; DYER, D.; PETERS, K.; ROBINSON, T.; HARVEY, D. KING, M.; LOUGHNER, P. **Cognitive flexibility hypertexts on the Web:** Engaging learners in meaning making. In B. H. Khan (Ed.), Web-based instruction, (pp. 119-133). New Jersey: Educational Technology Publications, 1997.

JANSEN, W., VAN DEN HOOVEN, H.; JÄGERS, H.; STEENBAKKERS, G. (2002). **The Added Value of E-learning.** Disponível em: <<http://ecommerce.lebow.drexel.edu/eli/2002Proceedings/papers/Janse124Added.pdf>>. Acesso em 11 mar .2004.

JONASSEN, D. **Supporting Communities of Learners with Technology:** a Vision for Integrating Technology with Learning in Schools. Educational Technology July-August 1995, pp. 60-63, 1995.

JONASSEN, D.; MYERS, J.; MCKILLOP, A. **From Constructivism to Constructionism:** Learning with Hypermedia/Multimedia Rather Than from It. In B. Wilson (Ed.), Constructivist Learning Environments, pp. 93-106. Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Publishers, 1996.



Centro de Formação Continuada

Projeto Digital

JONASSEN, D.; PECK, K.; WILSON, B. **Learning with Technology: A Constructivist Perspective**. Upper Saddle River, NJ: Merrill, 1999.

KEMBER, D. **The teacher is more important than the medium**: Pre-packaged instructional materials are not axiomatic with surface learning. Distance Education. JONASSEN, D. Computers in the classroom. New Jersey: Prentice Hall, 1996.

KURHILA, J.; MIETTINEN, M.; NOKELAINEN, P.; TIRRI, H. **Use of Social Navigation Features in Collaborative E-Learning**. In Proceedings of the E-Learn 2002 Conference, pp. 1738-1741, 2002.

LEFLORE, D. Theory Supporting Design Guidelines for Web-Based Instruction. In B. Abbey (Ed.), **Instructional and Cognitive Impacts of Web-Based Education**, pp. 102-117. Hershey: Idea Group Publishing, 2000.

LEVI, M.; CONRAD, F. **A Heuristic Evaluation of a World Wide Web Prototype**: interactions Magazine (a publication of the Association for Computing Machinery) July/August, 1996.

LIN, H.; CHOONG, Y.; SALVENDY, G. **Proposed Index of Usability**: A Method for Comparing the Relative Usability of Different Software Systems. Behaviour and Information Technology, 16(4/5), 267-278, 1997.

MARTINS; M. L. O.; BARBOSA, A. C. C. **Usabilidade**: a importância de testar interfaces para o ensino a distância mediado pelo computador, 2006. Disponível em: <<http://www.abed.org.br/seminario2006/pdf/tc031.pdf>>. Acesso em 13 mai. 2010.

MAYES, J.; FOWLER, C. **Learning technology and usability**: a framework for understanding courseware. Interacting with Computers, 11, 485-497, 1999.

MCGREGOR, C. **Developing user-friendly Macromedia Flash content**. Disponível em: <http://www.macromedia.com/software/flash/productinfo/usability/whitepapers/usability_flazoom.pdf>. Acesso em 12 de set. 2002.

NIELSEN, J. Evaluating Hypertext Usability. In D. H. Jonassen & H. Mandl (Org.). **Designing Hypermedia for Learning**, pp. 147-168. Berlin: Springer-Verlag, 1990.

_____. **Usability Engineering**. Boston: Academic press, 1993.

_____. **Projetando Websites**. Rio de Janeiro: Campus, 2000.

_____. **Error Message Guidelines**. Alertbox, Fretmont CA, 2001. Disponível em: <<http://www.useit.com/alertbox/20010624.html>>. Acesso em: 23 jan. 2006.

NIELSEN, J.; ETAHIR M. **Homepage – Usabilidade**: 50 Websites desconstruídos. Rio de Janeiro: Campus, 2002.

NOKELAINEN, P. **Designing an Evaluation Tool for Digital Learning Materials**. Society for Information Technology and Teacher Education International Conference, Vol. 2004, Issue. 1, 2004, pp. 1810-1817.

NORMAN, D. **Learning and Memory**. San Francisco: Freeman, 1982.

_____. **The psychology of everyday things**. New York: Basic Books, 1988.

NORMAN, K.; SHNEIDERMAN, B.; HARPER, B. **QUIS**: The Questionnaire for User Interaction Satisfaction, version 7, 2003. Disponível em: <<http://www.cs.umd.edu/hcil/quis/>>. Acesso em: 18 nov. 2002.

PAIVA, V. L. M. **Feedback em ambiente virtual**. Disponível em: <<http://www.veramenezes.com/feedback.htm>>. Acesso em: 23 set. 2002.

PERLMAN, G. **Web-Based User Interface Evaluation with Questionnaires**. 1998. Disponível em: <<http://www.acm.org/~perlman/>>. Acesso em: 12 out. 2001.



PREECE, J.; ROGERS, Y.; SHARP, H. **Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction**. New York, NY: John Wiley & Sons, 2002.

QUINN, C. **Pragmatic Evaluation: Lessons from Usability**. 1996. Disponível em: <<http://www.ascilite.org.au/conferences/adelaide96/papers/18.html>>. Acesso em: 08 fev. 2002.

REEVES, T. C. Evaluating what really matters in computer-based education. In M. Wild, & D. Kirkpatrick (Org.), **Computer education: New Perspectives**, (pp. 219-246). Perth, Australia: MASTEC, 1994.

REEVES, T. C.; BENSON, I.; ELLIOT, D. **Usability and instructional design heuristics for e-learning evaluation**. Artigo apresentado na Conferência Mundial de Educação e Multimídia (ED-MEDIA), Denver, CO. (2002). Disponível em: <<http://www.aace.org/dl/index.cfm/fuseaction/ViewPaper/id/10405/toc/yes>> Acesso em 29 mar. 2005.

RUOHOTIE, P. Motivation and Self-regulation in Learning. In H. Niemi & P. Ruohotie (Org.), **Theoretical Understandings for Learning in the Virtual University**, pp. 37-72. Saarijärvi: University of Tampere, Research Centre for Vocational Education, 2002.

RUOHOTIE, P.; NOKELAINEN, P. Practical Considerations of Motivation and Computer-supported Collaborative Learning. In T. Varis, T. Utsumi, and W.R. Klemm (Org.). **Global Peace Through The Global University System**, pp. 226-236, 2003.

SHNEIDERMAN, B. **Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction**. 3. ed. Menlo Park, CA: Addison Wesley, 1998.

SOLOWAY, E.; JACKSON, S.; KLEIN, J.; QUINTANA, C.; REED, J.; SPITULNIK, J.; STRATFORD, S.; STUDER, S.; JUL, S.; ENG, J.; SCALA, N. Case Studies of Learner-Centered Design. In R. Bilger, S. Guest & M. Tauber (Org.). **Electronic proceedings of CHI 96**. (1996). Disponível em: <http://www.acm.org/sigchi/chi96/proceedings/papers/Soloway/es_txt.htm>. Acesso em: 13 jun. 2002.

SQUIRES, D.; PREECE, J. **Usability and Learning: Evaluating the Potential of Educational Software**. Computers and Education, 27(1), 15-22, 1996.

_____ **Predicting quality in educational software: Evaluating for learning, usability and the synergy between them**. Interacting with Computers, 11(1999), 467-483.

SYVÄNEN, A.; NOKELAINEN, P.; AHONEN, M.; TURUNEN, H. **Approaches to Assessing Mobile Learning Components**. Paper presented at 10th Biennial Conference of the European Association for Research on Learning and Instruction. Padova, Italy, 2003.

STABLES, K. **Critical Issues to Consider When Introducing Technology Education into the Curriculum of Young Learners in Journal of Technology Education**. Vol. 8 No. 2, Spring 1997, p52-67.

TOGNAZZINI, B. **First principles**. Disponível em: <<http://www.asktog.com/basics/firstPrinciples.html>>. Acesso em: 04 nov. 2003.

VETROMILLE-CASTRO, R. **O papel da usabilidade no ensino de inglês para leitura mediado por computador**. Dissertação de mestrado. Pelotas, RS, 2003.

W3C. **Web Content Accessibility Guidelines 1.0**. W3C Recommendation 5 May 1999. Disponível em: <<http://www.w3.org/TR/1999/WAI-WEBCONTENT-19990505/>>. Acesso em: 12 mai. 2003.

WILSON, B.; MYERS, K. **Situated Cognition in Theoretical and Practical Context**. In D. Jonassen & S. Land (Eds.), **Theoretical Foundations of Learning Environments**, 2000, pp. 57-88. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.



O trabalho SISTEMA TRANSVERSAL DE ENSINO-APRENDIZAGEM de [Stela C. Bertholo Piconez](#) foi licenciado com uma Licença [Creative Commons - Atribuição-NãoComercial-Compartilha Igual 3.0 Brasil](#).



Anexo A - Quadro dos Roteiros

Ensino Fundamental

Ano	Bimestre	Disciplina	Roteiro
6º	1	Arte	Introdução às Artes
6º	1	Arte	Arte pré-histórica
6º	1	Arte	Arte egípcia
6º	1	Ciências	Universo e Terra
6º	1	Ciências	Terra (Origem da Vida e Seres Vivos)
6º	1	Ciências	Atmosfera e Propriedades do Ar
6º	1	Geografia	O que é Geografia
6º	1	Geografia	Mapas e formas de localização
6º	1	História	Introdução aos Estudos Históricos
6º	1	História	Pré História
6º	1	Língua Portuguesa	Fábula
6º	1	Língua Portuguesa	Conto de fadas e maravilhosos
6º	1	Língua Portuguesa	Lendas
6º	1	Matemática	Sistemas de Numeração, Números Naturais e Operações
6º	1	Matemática	Sólidos Geométricos, figuras planas e simetria
6º	1	Matemática	Estatística
6º	2	Arte	Arte grega
6º	2	Ciências	Meteorologia
6º	2	Ciências	Ar e Saúde
6º	2	Geografia	Relevo
6º	2	Geografia	Meteorologia, vegetação e solo
6º	2	Língua Portuguesa	Conto popular
6º	2	Língua Portuguesa	Mitos
6º	2	Língua Portuguesa	HQ
6º	2	Língua Portuguesa	Poema
6º	2	Matemática	Potenciação e Radiciação
6º	2	Matemática	Múltiplos e divisores, MMC e MDC
6º	2	Ciências	Água e vida - hidrosfera
6º	2	Matemática	Média aritmética
6º	2	Geografia	Rios
6º	2	Matemática	Ângulos, quadriláteros e circunferências
6º	3	Arte	Arte romana
6º	3	Língua Portuguesa	Crônica
6º	3	Língua Portuguesa	Carta
6º	3	Língua Portuguesa	Diário



Centro de Formação Continuada

Projeto Digital

6º	3	Ciências	Propriedades da água
6º	3	História	Roma - origem e república
6º	3	Ciências	Água e saúde
6º	3	Geografia	População
6º	4	Língua Portuguesa	Notícia
6º	4	Língua Portuguesa	Publicidade e Propaganda
6º	4	Língua Portuguesa	Literatura árabe
6º	3	Ciências	Litosfera
6º	3	Arte	Arte Oriental
6º	4	Ciências	Solo

Ensino Médio

Ano		Disciplina	Roteiro
1º	1	Biologia	Organização celular
1º	1	Biologia	Introdução à Ecologia
1º	1	Biologia	Água e nutrientes
1º	1	Biologia	Proteínas, enzimas e anticorpos
1º	3	Biologia	Membrana celular
1º	4	Biologia	Tumores e o ciclo celular
1º	1	Filosofia	Pensar e conhecer
1º	1	Física	Introdução à Física
1º	1	Física	Movimento Uniforme
1º	1	Física	Grandezas físicas
1º	3	Física	Cinemática vetorial
1º	3	Física	Dilatação Térmica
1º	4	Física	Máquinas térmicas e Revolução Industrial
1º	3	Física	Astronomia
1º	1	Geografia	Geografia, espaço e paisagem
1º	1	Geografia	Cartografia
1º	1	Geografia	Geopolítica
1º	1	Geografia	Regionalização do espaço brasileiro
1º	3	Geografia	População e demografia
1º	3	Geografia	Migração
1º	1	História	A origem do Homem
1º	1	História	A História e suas histórias
1º	1	História	Antiguidade Oriental
1º	1	História	Grécia antiga
1º	1	História	Roma
1º	3	História	Colonização na América
1º	4	História	Industrialização e movimentos sociais
1º	1	História Afro- Brasileira	África Antiga
1º	3	História	Brasil colônia I



Centro de Formação Continuada

Projeto Digital

1º	1	Língua Portuguesa	Gêneros Literários
1º	1	Língua Portuguesa	Teoria da Comunicação
1º	1	Língua Portuguesa	Arte Literária
1º	1	Língua Portuguesa	Figuras de Linguagem
1º	1	Língua Portuguesa	Trovadorismo
1º	1	Língua Portuguesa	Humanismo
1º	2	Língua Portuguesa	Tipologia textual
1º	2	Língua Portuguesa	Clacissismo
1º	3	Língua Portuguesa	Resumo e resenha
1º	3	Língua Portuguesa	Romantismo em Portugal
1º	3	Língua Portuguesa	Romantismo no Brasil - poesia
1º	3	Língua Portuguesa	Verbo
1º	3	Língua Portuguesa	Descrição e narração
1º	4	Língua Portuguesa	Romantismo no Brasil - prosa
1º	1	Matemática	Conjuntos
1º	1	Matemática	Ângulos
1º	1	Matemática	Triângulos
1º	1	Matemática	Circunferências
1º	1	Matemática	Funções
1º	2	Matemática	Proporcionalidade e relações métricas
1º	2	Matemática	Função constante e de 1º grau
1º	3	Matemática	Ciclo trigonométrico
1º	4	Matemática	Malthus e a matemática
1º	1	Química	Átomo - história e estrutura
1º	1	Química	Substâncias e misturas
1º	1	Química	Tabela Periódica
1º	2	Química	Ligações Químicas I
1º	1	Sociologia	Introdução à Sociologia
1º	2	Sociologia	O que é trabalho?
1º	2	Sociologia	Estado e sociedade
1º	3	Sociologia	O que é cultura?
1º	2	Matemática	Equação de 2º grau



Centro de Formação Continuada

Projeto Digital

1º	3	Sociologia	Sociologia no Brasil
1º	2	Matemática	Polígonos
1º	4	Matemática	Trigonometria
1º	3	Geografia	Urbanização
1º	4	Física	Fluidostática e fluidodinâmica
1º	3	Biologia	Platelmintos e nematelmintos

Anexo B - Quadro de Critérios de Usabilidade Técnica

Critérios Usabilidade Técnica	Características	Pesquisadores
Acessibilidade	O aluno deve ser capaz de utilizar materiais de aprendizagem com diferentes navegadores e dispositivos.	Nielsen (1990)
Aprendizagem	Tempo que leva o estudante para aprender.	Nielsen (1993)
Controle do usuário	Usuários não têm dificuldade de utilização.	Shneiderman (1998) Nielsen (1993) Tognazzini (2003) Lin; Choong; Salvendy (1997)
Ajuda	O uso do sistema deve ser tão intuitivo que não necessita de muita ajuda, embora esta deva estar disponível e apresentada de forma compreensível	Nielsen (1993) Squires; Preece (1996)
Layout gráfico	Seguir a legislação educacional e ter a estrutura para promover a aprendizagem também a distância.	Tognazzini (2003) Leflore (2000)
Confiabilidade	O sistema deve ser tecnicamente confiável. Usuário deve ser capaz de confiar em seu trabalho e sentir-se seguro com o software	Nielsen (1993) Shneiderman (1998) Tognazzini (2003)
Coerência	Interface consistente que permite ao usuário habilidades que são úteis em outros sistemas também.	Shneiderman (1998) Nielsen (1993) Tognazzini (2003) Lin; Choong; Salvendy, (1997) Chalmers (2003)
Eficiência	O nível de produtividade que o usuário experiente pode chegar com o sistema. Usuário deve ser capaz de adotar a estrutura conceitual do sistema a fim de automatizar rotinas, por exemplo, com atalhos para <i>links</i> , banco de conteúdos etc.	Shneiderman (1998) Nielsen (1993) Tognazzini (2003)
Carga de memória	Usuário conta com o computador para reconhecer e lembrar melhor das informações suficientes que levariam mais tempo para processá-las ou tomar decisões.	Nielsen (1993)
Erros	As mensagens de erro devem dizer claramente o que está errado e quais são	Nielsen (1990; 1993) Shneiderman (1998)



os próximos passos possíveis usuários
(se houver) para corrigir o problema

Anexo C - Quadro de Critérios de Usabilidade Pedagógica

Critérios Usabilidade	Características	Pesquisadores
Técnica		
Controle da usabilidade	Controle deve ser validado por alunos e professores e não apenas pela tecnologia e <i>designers</i> instrucionais	Nielsen (1990) Reeves (1994) Squires; Preece (1996) Quinn (1996) Albion (1999) Squires; Preece (1999) Horila; Nokelainen; Syvänen; Överlund (2002)
Concentração do estudante	Apresentação do material de aprendizagem em unidades significativas como importante fator de concentração do estudante	Jonassen, Myers; McKillop, 1996 Wilson; Meyers, 2000
Atividades do estudante	Professor tem o papel de provocador cognitivo e parceiro didático. O material de aprendizagem deve ganhar a atenção de alunos. Os alunos devem sentir eles próprios, os resultados da aprendizagem por meio das expectativas de aprendizagem e a relação com as atividades realizadas	Reeves (1994) Jonassen; Peck; Wilson (1999) Piconez (2004)
Aprendizagem Cooperativa	A visão interacionista baseia-se na aprendizagem social e partilha de conhecimentos através de colaboração por meio de tarefas. Os alunos são capazes de discutir e negociar sobre as diferentes abordagens para a tarefa de aprendizagem com o apoio de ferramenta assíncrona ou síncrona de navegação social	Jonassen (1995) Mayes; Fowler (1999) Kurhila; Miettinen; Nokelainen; Tirri (2002)
Orientação de metas	Os objetivos (expectativas) de aprendizagem devem estar claramente definidos. As metas construtivistas também devem ser definidas pelos próprios estudantes	Wilson; Meyers (2000)
Aplicabilidade	Atividades autênticas e contextualizadas: os exemplos devem ser tomados a partir de situações autênticas da vida cotidiana	Jonassen; Peck; Wilson (1999)
Transferência	Os usuários aprenderam conhecimentos ou habilidades úteis em outros contextos. O desenvolvimento humano deve ser considerado de uma forma que o material é relevante para o estágio de	Wilson; Meyers (2000)



Centro de Formação Continuada

Projeto Digital

Valor agregado	desenvolvimento da população alvo O valor acrescentado para a aprendizagem. Relevância dos meios de comunicação elementos (som, animação, vídeo). Uma melhor adaptação aos diferentes necessidades; mais oferta flexível de conteúdo; Estudante assume funções de aprendizagem; mais atraente o assunto; melhoria de comunicação, e estudantes mais envolvidos.	Jansen; Van Den Hooven; Jägers; Steenbakkers (2002)
Motivação	Motivação afeta toda a aprendizagem como intrínseca necessidade de compreensão	Ruohotie (2002) Chalmers (2003) Reeves (1994) Ruohotie; Nokelainen (2003)
Avaliação do Conhecimento anterior	Avaliar os pré-requisitos, do que é necessário para realizar as tarefas de aprendizagem propostas. Atividades inseridas de forma significativa com elaboração pelo estudante ampliam e incentivam o uso dos roteiros de aprendizagem	Wilson; Meyers (2000)
Flexibilidade	Possibilidade de ajuda para adaptar materiais de aprendizagem a alunos diferentes. Tarefa de decomposição, em pequenas e flexíveis unidades de aprendizagem	Hannafin; Peck (1988) Wilson; Meyers (2000) Leflore (2000)
Feedback	Resposta sensível e precisa às construções de conhecimento que foram possibilitadas pelo uso dos computadores, da plataforma e proposta pedagógica digital. O aluno tem que sentir se há um verdadeiro diálogo entre ele e o sistema	Hannafin; Peck (1988) Mayes; Fowler (1999).
Mobile learning	Avaliar as potencialidades de uso dos roteiros e dos <i>laptops</i> em projetos culturais e atividades intra, inter e extraclasse	Syvänen; Nokelainen, Ahonen; Turunen (2003)



Anexo D - Lista de Critérios de Usabilidade (ISO 9241-11)

Diretrizes Gerais

- O aplicativo tem página inicial.
- Categorias e campos de aprendizagem são visíveis e as informações legíveis.
- Apresenta na mesma tela visão geral dos campos de aprendizagem.
- Há sumário na página inicial com lista dos conteúdos presentes no roteiro.
- Áreas de navegação na página inicial não estão sobre formatadas confundindo os usuários.
- Opções de navegação são ordenadas de forma mais lógica ou orientadas para a tarefa.
- Há especificações dos eixos curriculares, das disciplinas, ano e bimestre com boa visibilidade durante processo de acesso e/ou busca.
- Todas as informações estão agrupadas em áreas diferentes (abas) e se apresentam como opções.
- Apenas olhando na página inicial, o usuário pela primeira vez, entenderá por onde começa.
- O design da página inicial (design gráfico) irá incentivar as pessoas a explorar os roteiros.

Orientação Para Tarefas

- O roteiro está livre de informações irrelevantes, desnecessárias e perturbadoras.
- O uso excessivo de scripts, aplicativos, filmes, arquivos de áudio, gráficos e imagens tem sido evitado.
- A trajetória evita distrações de percurso.
- A informação é apresentada de forma simples, natural e ordem lógica.
- O número de slides por tarefa é minimizado.
- O aplicativo exige um mínimo de rolagem e cliques.
- Os usuários podem executar as tarefas comuns rapidamente.
- A seqüência de tarefas paralelas é visível ao processo de trabalho do usuário.
- Os recursos do roteiro favorecem a compreensão dos conceitos de modo mais fácil e mais rápido do que sem o aplicativo.
- Os tópicos e as informações estão próximos ao centro da página e não na extrema esquerda ou direita das margens.
- Os temas e informações importantes frequentemente necessárias às tarefas estão próximas da "superfície" do roteiro.
- Quando há várias etapas em uma tarefa, o roteiro mostra todas as etapas que precisam ser concluídas e fornece feedback sobre a posição atual do usuário no fluxo de trabalho.
- Usuários do aplicativo não precisam se lembrar de informações de local para local.
- O uso de metáforas ou de vocabulário específico das disciplinas é facilmente compreensível para o usuário típico.
- Detalhes do funcionamento interno do aplicativo não são expostos ao usuário.
- Formatos de dados seguem convenções culturais e internacionais adequadas.
- O roteiro atende os usuários com pouca experiência anterior da web.
- O roteiro torna fácil para os usuários a exploração local dos slides ofertando diversas formas de acessibilidade.
- Um usuário visitante pode fazer as tarefas mais comuns, sem assistência.
- O usuário se lembra de como realizar as tarefas essenciais quando retornam ou trocam de slides.



Centro de Formação Continuada

Projeto Digital

- As chamadas de funcionalidades dos ícones são altamente visíveis.
- Os botões de ações são chamados pelos usuários e não automaticamente pelo sistema.
- Comandos de ação são apresentados como botões e não como links de hipertexto.
- Se o usuário estiver no meio de uma ação e cai o sistema, poderá retornar mais tarde onde estava e continuar de onde parou.
- Existem imagens em botões ou ícones relevantes para a tarefa.
- Características indesejáveis (por ex. animações em Flash) podem ser interrompidas ou ignoradas.
- O aplicativo funciona independente de versão ou complementos instalados no equipamento (ou seja, não há exceções Java script, CGI erros ou links quebrados).
- O aplicativo oferece suporte a usuários novatos e especialistas, proporcionando diferentes níveis de explicação (por exemplo, na ajuda e mensagens de erro).

Navegabilidade

- O aplicativo apresenta uma maneira conveniente e óbvia para se deslocar entre as páginas relacionadas e campos sendo fácil voltar à página inicial.
- As informações de navegabilidade estão inseridas na maioria das páginas.
- Opções de navegação são ordenadas de forma mais lógica ou orientadas para a tarefa.
- O sistema de navegação é amplo e superficial (muitos itens em um menu) e não profundo (muitos níveis de menu).
- A estrutura do aplicativo de aprendizagem é simples, com um modelo conceitual claro e sem níveis desnecessários.
- Os principais campos (abas) do aplicativo estão disponíveis em todas as páginas (navegação persistente) e não há becos sem saída.
- As abas de navegação estão localizadas na parte superior da página (versões clicáveis de guias).
- Há um mapa no aplicativo de roteiros que fornece uma visão geral do seu conteúdo.
- O mapa do roteiro pode ser acessado em cada página.
- Existe feedback de navegação (trilha) como por exemplo, mostrando onde o usuário se encontra no roteiro.
- Rótulos de categorização de modalidades e tipologias de atividades e de conteúdos estão descritos com precisão.
- Links de navegação e legendas contêm as palavras adequadas procuradas com objetivo. Terminologia e convenções (como por ex. a ligação de cores) são consistentes de acordo com a web.
- Existe a visualização de um mesmo link nos diferentes roteiros.
- Os termos usados para os itens de navegação e links de hipertexto são inequívocos e padronizados em todos os roteiros.
- Os conteúdos podem ser acessados por mais de um link.
- Hipertextos que induzem à ação são claramente distintos dos links de hipertexto que carregam outra página.
- O aplicativo permite ao usuário controlar o ritmo e a sequência de interação.
- O botão "Voltar" aparece na barra de ferramentas do navegador de cada página.
- Clicando no botão voltar o usuário vai para a página onde estava.
- Se o aplicativo gera novas janelas, estas não confundem o usuário e nem se sobrepõem encobrendo uma a ação da outra.
- As novas janelas podem ser facilmente fechadas.
- O menu de instruções, campos de aprendizagem e mensagens aparecem no mesmo lugar em cada tela.

Orientações de Dados

- Os campos da tela de entrada mostram a estrutura de dados e conteúdos dos



campos.

- Quando uma tarefa envolve documentos de origem (como links externos), a interface é compatível com as características dos documentos de origem.
- As abas e/ou títulos explicam claramente quais acessos estão disponíveis.
- As caixas para edição de textos têm tamanho adequado para a resposta esperada.
- Botões, caixas de seleção, menus são usados nos campos de entrada dos textos ou nos recursos multimídias.
- Os usuários podem executar tarefas simples, inserindo apenas a informação essencial.
- O aplicativo permite aos usuários permanecerem em interação padrão para o maior tempo possível e necessário.
- Os campos de edição indicam a quantidade de texto e/ou formato dos dados que poderão ser digitados.
- A edição do usuário é validada antes de ser submetida ao registro.
- O aplicativo facilita a correção de erros nas edições dos usuários.

Confiabilidade e Credibilidade

- A atualização do conteúdo é feita com supervisão de qualidade e de confiança.
- O roteiro conta com suporte de terceiros (por ex. citações, links etc) para verificar a veracidade e adequação das informações postadas.
- O sistema possui peritos e/ou consultores reconhecidos e credenciados para ação de validação dos roteiros.
- O roteiro evita publicidade, especialmente pop-up ou fontes não-científicas de domínio público.
- Existe uma empresa ou núcleo responsável pelo gerenciador, sua proposta e conteúdos.
- Cada página ou slide tem indicação clara para orientação do usuário saber em que campo se encontra.
- É fácil entrar em contato com suporte técnico e pedagógico e as respostas são recebidas rapidamente.
- O conteúdo do roteiro segue a legislação educacional e é atualizado com frequência incluindo orientações recentes.
- Os conteúdos do roteiro estão livres de erros tipográficos, erros ortográficos e seguem plano padrão em todas as suas unidades.

Qualidade e Adequação dos Conteúdos

- Explicita os objetivos e expectativas de aprendizagem da proposta didático-pedagógica efetivada pela tecnologia educacional e os pressupostos teórico-metodológicos por ela assumidos.
- As informações (diferentes recursos multimidiáticos) são concisas e sem instruções desnecessárias conforme critérios de escrita web.
- Cada página inicia com os conceitos essenciais dispostos em estilo de pirâmide invertida.
- São utilizadas listas numeradas ou categorizadas em textos narrativos primando pela clareza e objetividade.
- As informações são precedidas por pequena introdução ou título (palavra ou frase) que auxiliam o usuário a compreender as relações entre as informações ou itens.
- As informações estão organizadas hierarquicamente de forma clara e lógica.
- As páginas do roteiro contem os detalhes necessários para a compreensão dos conceitos a serem aprendidos e podem aumentar o zoom conforme a resolução de tela.
- Hipertexto tem sido utilizado de forma adequada e pedagógica para estruturar os conteúdos e/ou as informações.
- As frases são escritas na voz ativa e com taxionomia de verbos no infinitivo para



permitir tanto atividades individuais a distância como atividades coletivas, em pequenos grupos.

- As páginas do roteiro são legíveis e inteligíveis na apresentação de títulos, subtítulos, parágrafos curtos, divisão da apresentação dos textos em colunas para favorecer a leitura e compreensão das informações.
- O roteiro utiliza mapas, diagramas, gráficos e outros recursos multimidiáticos, preferencialmente como complemento da informação escrita (conceitos essenciais).
- Cada página apresenta clareza sempre com um título descritivo e útil para a compreensão da informação ou de sua continuidade.
- Os links e seus títulos são preditivos e descritivos sem o "clique aqui"; "para saber mais!" entre outras redundâncias de acesso às informações.
- Os links combinam o título das páginas de destino para que os usuários possam acessar de forma adequada do que se trata a informação complementar.
- O roteiro evita adjetivações (o mais bonito; o menos inteligente; melhor; pior) ou juízo de valor sobre temas polêmicos.
- Os botões de acesso, etiquetas, rótulos relacionam as palavras com as ações ou usam a intuição quando o formato usado é por ícones, nomenclaturas universais etc.
- Títulos e subtítulos são curtos, simples, descritivos e intuitivos.
- As palavras, frases e conceitos utilizados são familiares para o usuário típico.
- As listas numeradas se iniciam com "1" e não com "0".
- Siglas, abreviaturas e convenções são definidas quando utilizadas pela primeira vez.
- Os textos indicados em links são suficientemente curtos, adequados à faixa etária, nível da turma para não sobrecarregar de informações inviáveis para o processo de ensino (didática) e de aprendizagem (alunos).

Usabilidade do design visual

- O projeto visual ou interface gráfica do aplicativo é adequado para as necessidades de aprendizagem dos usuários; nível e modalidade de ensino.
- O layout ajuda a concentrar a atenção sobre o que fazer em seguida.
- Todas as páginas permitem acesso a qualquer dos espaços de aprendizagem e de ensino (abas do roteiro) para orientação dos usuários.
- O roteiro pode ser usado sem rolagem horizontal.
- A funcionalidade de botões, controles, cores de links e de roteiros é evidente e padronizado desde a sua concepção.
- Os itens clicáveis incluem informações ou rótulos redundantes (como por ex. "para saber mais"; clicar aqui" entre outros).
- A interação e acesso aos links são categorizados por modalidade de informação, bloco ou atividade sendo sublinhados por cores padronizadas.
- As fontes, formatos de títulos e subtítulos são padronizadas conforme um planejamento personalizado e padrão em todo o roteiro.
- O relacionamento entre os controles e suas ações é óbvio e/ou seguem padrões internacionais de navegação.
- Ícones, gráficos, imagens, infográficos, fotos etc. estão dispostos com a função de complementar a informação e não como mera ilustração para enfeitar a página.
- Existe clareza no "ponto de partida visual" para cada página ou recurso utilizado ou são tão variados e distintos que confundem o usuário prejudicando sua navegabilidade.
- Cada página do roteiro apresenta layout consistente e padronizado de acordo com a proposta pedagógica que permite a inter e intradisciplinaridade entre as diferentes áreas de conhecimento.
- As páginas do roteiro são formatadas para impressão ou contem uma versão para impressão.
- A versão online tem correspondente em material impresso ou permite que parte de suas informações possam ser copiadas.



- Os botões de acesso e os links mostram quando foram clicados.
- Componentes gerenciadores de animação e áudio (botões de volume; retorno; parada; avanços etc.) são usados de forma padronizada e adequadamente.
- As fontes são padronizadas em cada roteiro pedagógico e legíveis (fonte, tamanho, formato) evitando itálico, texto sublinhado com ligações apenas para os hipertextos.
- Existe um bom equilíbrio orientado pelas finalidades do projeto pedagógico entre a densidade e quantidade de informação e a utilização do espaço em branco.
- As páginas são agradáveis ao olhar; evitam sobreposição de linguagens; evitam uso extensivo de texto em minúsculas.
- O roteiro tem aparência consistente, personalizada e claramente reconhecível e distinta de outras páginas dos links, por exemplo.
- A utilização das cores evita a saturação por pequenos detalhes como linhas, símbolos, molduras, fundo colorido nas informações impressas.
- As cores são usadas em tons pastéis como recurso de agrupamento e estruturação de categorias das informações.
- Imagens não podem ser confundidas com banners.
- Negrito somente é utilizado para realçar categorias importantes de informação.
- Em páginas de conteúdos, o comprimento das linhas ultrapassa mais de 10 caracteres em relação a uma janela e padrão de largura das informações diversificadas.
- As páginas do roteiro apresentam organização em grade subjacente, com itens alinhados horizontalmente e verticalmente que facilitam a localização das unidades e possibilidades de revisitas.
- Fundos complicados e "poluídos" são evitados e há harmonia na escolha das cores que agrupam categorias de informação.
- Cada página do roteiro está livre de desordem e informações irrelevantes e descontextualizadas da abordagem pedagógica que as fundamenta.
- O logotipo da proposta pedagógica e área de conhecimento estão presentes sempre no mesmo local e ao clicar retorna o usuário para página mais lógica (por ex. página inicial ou retorno em alguma das páginas).
- Os recursos (animação, cores ousadas, diferenças de formato e de tamanho, sobreposição de informações multimidiáticas, entre outras) são utilizados com parcimônia e equilíbrio e somente quando necessários evitando a sobrecarga cognitiva no processo de aprendizagem.
- Os ícones e botões são conceitualmente distintos, mas se apresentam de forma harmoniosa (claramente fazendo parte da mesma família). Possuem informações relacionadas, sempre o mesmo formato em todas as páginas, sem variação de formato, cor, função etc.



Anexo E – Formulário de Avaliação dos Roteiros de Aprendizagem do Sistema Transversal de Ensino-Aprendizagem – Mídias Integradas

Código do Roteiro				Eixo Curricular				Nível de Ensino			
Disciplina		Ano		Bim.		N.º do Roteiro		Nome do Roteiro			

Escala	Alto Grau de Dificuldade	1	2	3	4	5	Alto Grau de Usabilidade
--------	--------------------------	---	---	---	---	---	--------------------------

Usabilidade Técnica (UT)		1	2	3	4	5
1	O aplicativo apresenta uma maneira conveniente e intuitiva para se deslocar entre as páginas relacionadas e campos sendo fácil voltar à página inicial.					
2	As informações de navegabilidade estão inseridas na maioria das páginas.					
3	Opções de navegação são ordenadas de forma mais lógica ou orientadas para a tarefa.					
4	A estrutura do aplicativo de aprendizagem é simples, com um modelo conceitual claro e sem níveis desnecessários.					
5	Os principais campos (abas) do aplicativo estão disponíveis em todas as páginas (navegação persistente) e não há "becos sem saída".					
6	As abas de navegação estão localizadas na parte superior da página (versões clicáveis de guias).					
7	Há um mapa no aplicativo de roteiros que fornece uma visão geral dos seus campos.					
8	O mapa do roteiro pode ser acessado em cada página.					
9	Existe <i>feedback</i> de navegação (trilha) como, por exemplo, mostrando onde o usuário se encontra no roteiro.					
10	Rótulos de categorização de modalidades, tipologias de atividades e de conteúdos estão descritos com precisão.					
11	Links de navegação e legendas contêm as palavras adequadas aos objetivos da atividade.					
12	Os termos usados para os itens de navegação e links de hipertexto são padronizados em todos os roteiros.					
13	Hipertextos que induzem à ação são claramente distintos dos hiperlinks que carregam outra página.					
14	O aplicativo permite ao usuário controlar o ritmo e a sequência de interação.					
15	Se o aplicativo gera novas janelas, estas não confundem o usuário e nem se sobrepõem encobrendo uma ação da outra.					
16	As novas janelas podem ser facilmente fechadas.					
17	Instruções, campos de aprendizagem e mensagens aparecem no mesmo lugar em todas as telas.					
18	Os campos da tela de entrada mostram a estrutura de dados e conteúdos dos campos.					
19	As abas e/ou títulos explicam claramente quais acessos estão disponíveis.					
20	Botões, caixas de seleção, menus são usados nos campos de entrada dos textos ou nos recursos multimídias.					
21	Os usuários podem executar tarefas simples, inserindo apenas a informação essencial.					
22	As caixas para edição de textos têm tamanho adequado para a resposta esperada.					
23	Os campos de edição indicam a quantidade de texto e/ou formato dos dados que poderão ser digitados.					
24	A edição do usuário é validada antes de ser submetida ao registro.					



Centro de Formação Continuada

Projeto Digital

25	O professor ou aluno é capaz de realizar tarefas sem dificuldades, facilitando a correção de erros, caso ocorram.				
26	A trajetória evita distrações de percurso.				
27	Os tópicos e as informações estão próximos ao centro da página e não na extrema esquerda ou direita das margens.				
28	Os temas e informações importantes frequentemente necessárias às tarefas estão próximas da “superfície” do roteiro.				
29	Em função da diversidade de tipos de usuários de uma tecnologia interativa, o roteiro pode ser considerado flexível o bastante para realizar a mesma tarefa de diferentes maneiras, de acordo com o contexto e com as características de cada tipo de indivíduo.				
30	Os botões de ações são acionados pelos usuários e não automaticamente pelo sistema.				
31	Se o usuário estiver no meio de uma ação e cai o sistema, poderá retornar mais tarde onde estava e continuar de onde parou.				
32	O aplicativo funciona independente de versão ou complementos instalados no equipamento (ou seja, não há exceções Java Script, erros ou links quebrados).				
33	Os botões de acesso, <i>links</i> e ícones seguem padrões internacionais ou usam a intuição				
34	Os botões de acesso e os links mostram quando foram clicados.				
35	O projeto visual ou interface gráfica do aplicativo são adequados para as necessidades de aprendizagem dos usuários, nível e modalidade de ensino.				
36	A interação e acesso aos links são categorizados por modalidade de informação, bloco ou atividade sendo padronizados por cores.				
37	As páginas do roteiro podem ser aumentadas com o recurso “zoom”, conforme a resolução da tela.				

Avaliação Qualitativa

Critério	Campo	Análise

Usabilidade Pedagógica		1	2	3	4	5
1	Explicita os objetivos e expectativas de aprendizagem da proposta didático-pedagógica efetivada pela tecnologia educacional e os pressupostos teórico-metodológicos por ela assumidos.					
2	Cada página inicia com os conceitos essenciais dispostos em estilo de pirâmide invertida.					
3	Em cada página, as informações são precedidas por pequena introdução ou título (palavra ou frase) que auxiliam o usuário a compreender as relações entre as informações ou itens.					
4	O conteúdo está organizado de forma clara e objetiva para a compreensão dos conceitos a serem aprendidos.					
5	As frases são escritas na voz ativa e com taxionomia de verbos no infinitivo para permitir tanto atividades individuais à distância como atividades coletivas, em pequenos grupos.					
6	O roteiro utiliza mapas, diagramas, gráficos e outros recursos multimidiáticos, preferencialmente como complemento dos conceitos essenciais.					
7	O roteiro não veicula estereótipos, preconceitos de condição social, regional, étnico-racial, de gênero, de orientação sexual, de idade ou de linguagem, assim como qualquer outra forma de discriminação ou de violação de direitos nem expressa doutrinação religiosa ou política.					
8	Síglas, abreviaturas e convenções são definidas quando utilizadas pela primeira vez.					
9	Cada página do roteiro permite a inter, intra e transdisciplinaridade entre as diferentes áreas de conhecimento.					
10	O conteúdo exige um mínimo de rolagem e cliques.					
11	Quando há várias etapas em uma tarefa, o roteiro mostra todas as etapas que precisam ser concluídas e fornece <i>feedback</i> sobre a posição atual do usuário no fluxo de trabalho.					
12	As chamadas de funcionalidades dos ícones são altamente visíveis e existem imagens em					



	botões relevantes para a tarefa.				
13	Os campos de ajuda e documentação são facilmente encontrados.				
14	Os campos de ajuda e documentação são focados na tarefa do professor ou aluno e listam etapas concretas a serem executadas de forma simples e clara.				
15	Títulos e subtítulos são curtos, simples, descritivos e intuitivos.				
16	Componentes gerenciadores de animação e áudio (botões de volume; retorno; parada; avanços etc.) são usados de forma padronizada e adequadamente.				
17	Em atividades interativas quando alguma etapa não foi concluída, mensagens de erros são expressas em linguagem direta, indicando precisamente o problema e construtivamente sugerem uma solução.				
18	A funcionalidade de botões, controles, cores de links e de roteiros são medidas de consistência, padronizadas desde a sua concepção e se apresentam de forma harmoniosa (claramente fazendo parte da mesma família).				
19	As fontes são legíveis (fonte, tamanho, formato) utilizando com moderação termos em itálico, textos em negrito e sublinhados quando referentes à ligações apenas para os hipertextos.				
20	Ícones, gráficos, imagens, infográficos, fotos etc. estão dispostos com a função de complementar a informação e não como mera ilustração para enfeitar a página.				
21	O roteiro está relacionado com o material impresso.				
22	A utilização das cores evita a saturação por pequenos detalhes como linhas, símbolos, molduras e fundo colorido.				
23	Negrito somente é utilizado para realçar categorias importantes de informação.				
24	Em páginas de conteúdos, o comprimento das linhas ultrapassa mais de 10 palavras em relação a uma janela e padrão de largura das informações diversificadas.				
25	O número de slides por tarefa é equilibrado.				
26	O roteiro favorece o desenvolvimento de capacidades básicas do pensamento autônomo e crítico.				
27	O roteiro apresenta conceitos, informações e procedimentos atualizados em exercícios, atividades ou imagens articulados com as expectativas de aprendizagem.				
28	O roteiro oferece idéias que auxiliam na elaboração de instrumentos de avaliação que o professor poderá utilizar ao longo do processo de ensino e aprendizagem.				
29	O roteiro apresenta textos de aprofundamento e propostas de atividades complementares.				
30	O roteiro evita publicidade, especialmente <i>pop-ups</i> ou fontes não-científicas de domínio público.				
31	O conteúdo do roteiro segue a legislação educacional e é atualizado sistematicamente incluindo orientações recentes.				
32	O conteúdo do roteiro está livre de erros tipográficos, erros ortográficos e segue plano padrão em todas as suas unidades.				
33	Formatos de dados seguem convenções culturais e internacionais adequadas.				
34	Os botões de acesso relacionam as palavras com as ações ou usam a intuição quando o formato usado é por ícones ou nomenclaturas universais, são preditivos e descritivos sem o “clique aqui”; “para saber mais!” entre outras redundâncias de acesso às informações.				

Avaliação Qualitativa

Critério	Campo	Análise



O trabalho SISTEMA TRANSVERSAL DE ENSINO-APRENDIZAGEM de [Stela C. Bertholo Piconez](#) foi licenciado com uma Licença [Creative Commons - Atribuição-NãoComercial-CompartilhaQual 3.0 Brasil](#).