

**LIGA DE ENSINO DO RIO GRANDE DO NORTE
FACULDADE NATALENSE PARA O DESENVOLVIMENTO
DO RIO GRANDE DO NORTE**

**TAESE – TÉCNICAS DE AVALIAÇÃO ERGONÔMICA PARA SITES
EDUCACIONAIS.**

**TAESE – TÉCNICAS DE AVALIAÇÃO ERGONÔMICA PARA SITES
EDUCACIONAIS.**

Manuscripta apresentada ao Curso de
Graduação em Bacharelado em Sistema
de Informação da Faculdade Natalense
para o Desenvolvimento do Rio Grande
do Norte como requisito parcial para a
obtenção do grau de Bacharel em Sistema
de Informação

Ana Paula dos Santos Oliveira

NATAL

2002

ANA PAULA DOS DANTOS OLIVEIRA
FACULDADE NATALENSE PARA O DESENVOLVIMENTO
DO RIO GRANDE DO NORTE

TAESE - TÉCNICAS DE AVALIAÇÃO ERGONÔMICA PARA SITES
EDUCACIONAIS.

TAESE - TÉCNICAS DE AVALIAÇÃO ERGONÔMICA PARA SITES
EDUCACIONAIS.

Monografia apresentada e aprovada em 24 de dezembro de 2002
Pela banca examinadora composta pelos seguintes membros:

[Assinatura]

Vicente Ricardo de Almeida

Orientador

[Assinatura]

Oliveira, Ana Paula dos Santos

TAESE: Técnicas de avaliação ergonômica para sites educacionais/Ana Paula dos

Santos Oliveira, Natal, FARN, 2002.

61p

Monografia (Bacharelado em Sistema de Informação) - Faculdade Natalense para o

Desenvolvimento do Rio Grande do Norte

1. Interface Homem-computador - monografia
2. Desenvolvimento de interface-monografia
3. Sites educacionais-monografia. I - Título.

NATAL

CDU 004.2

2002



Oliveira, Ana Paula dos Santos
TAESE: Técnicas de avaliação ergonômica para sites educacionais/Ana Paula dos Santos Oliveira. Natal, FARN, 2002.
61pp

Monografia(Bacharelado em Sistemas de Informação) – Faculdade Natalense Para o Desenvolvimento do Rio Grande do Norte.

1. Interação Homem-computador – monografia
2. Desenvolvimento de interface-monografia
3. Sites educacionais-monografia. I – Título.

RN/FARN/BC

CDU_004.5



M
004.5

045t

2002

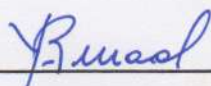
**LIGA DE ENSINO DO RIO GRANDE DO NORTE
FACULDADE NATALENSE PARA O DESENVOLVIMENTO
DO RIO GRANDE DO NORTE**

**TAESE – TÉCNICAS DE AVALIAÇÃO ERGONÔMICA PARA SITES
EDUCACIONAIS.**

Ana Paula dos Santos Oliveira.

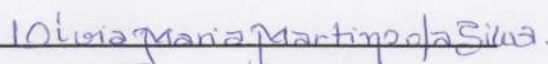
Monografia apresentada e aprovada em 14 de DEZEMBRO de 2002.

Pela banca examinadora composta pelos seguintes membros.



Ytalo Rosendo do Amaral

Orientador



Membro examinador



Membro examinador

Natal, 14 de DEZEMBRO de 2002.

DEDICATÓRIA.

Agradeço em primeiro lugar a Deus, por ter me concedido as Dares que me fizeram chegar até aqui.

Aos meus pais Edson e Geny pelo total apoio e incentivo durante toda a minha vida acadêmica, a minha irmã Ana Catarina e a André pelas ajudas constantes durante o meu curso, ao meu noivo João Neto pela compreensão durante todo esse tempo e demonstração de amor que me proporcionou.

Ao meu orientador e Mestre Ysido Jassendo por ter despertado ainda mais o meu interesse nesta belíssima área da Informática, ainda a todos os meus professores, coordenador, Diretor e toda a equipe docente da FARN e aos meus amigos que puderam me acompanhar em mais uma etapa da minha vida. A todos vocês o meu muito obrigado!

Dedico aos meus pais, que durante esse tempo não mediram esforços para ampliar os meus conhecimentos.

AGRADECIMENTOS.

1. Agradeço em primeiro lugar a Deus, por ter me concedido os Dons que me fizeram chegar até aqui.

2. Aos meus pais Edson e Geny pelo total apoio e incentivo durante toda a minha vida acadêmica, a minha irmã Ana Catarina e a André pelas ajudas constantes durante o meu curso, ao meu noivo João Neto pela compreensão durante todo esse tempo e descontração e alegria que me proporciona.

3. Ao meu orientador e Mestre Ytalo Rosendo por ter despertado ainda mais o meu interesse nessa belíssima área de Informática, enfim a todos os meus professores, coordenador, Diretor e toda a equipe docente da FARN e aos meus amigos que puderam me acompanhar em mais uma etapa da minha vida. A todos vocês o meu muito obrigado!

3.2 TÉCNICA ANALÍTICA DE VERIFICAÇÃO.....	23
3.3 TÉCNICA EMPÍRICA DE VALIDAÇÃO.....	24
3.3.1 Ensaios de Interação.....	25
3.4 DEFINIÇÃO DOS CRITÉRIOS.....	25
3.5 ELABORAÇÃO DA TÉCNICA DE AVALIAÇÃO PARA SITES EDUCACIONAIS.....	33
3.6 AVALIAÇÃO DO PRODUTO DO SITE EDUCACIONAL.....	34
3.7 DESCRIÇÃO DA TESE.....	34
3.8 A NORMA ISO – FERRAMENTA PARA USABILIDADE.....	34
4. CONCLUSÃO.....	35
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	37
6. BIBLIOGRAFIAS CONSULTADAS.....	39

LISTAS DE TABELAS SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	10
1.1 PROBLEMA.....	11
1.2 OBJETIVOS E RESULTADOS ESPERADOS.....	12
1.3 LIMITAÇÕES DA PESQUISA.....	13
1.4 METODOLOGIA E ESTRUTURA DO TRABALHO.....	14
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	16
2.1 ERGONOMIA DE INTERAÇÃO HUMANO COMPUTADOR.....	17
2.2 AVALIAÇÃO ERGONÔMICA DA USABILIDADE.....	20
3. ANÁLISE.....	21
3.1 TESTES DE USABILIDADE.....	22
3.2 TÉCNICA ANALÍTICA DE VERIFICAÇÃO.....	23
3.3 TÉCNICA EMPÍRICA DE VALIDAÇÃO.....	24
3.3.1 Ensaios de Interação.....	25
3.4 DEFINIÇÃO DOS CRITÉRIOS.....	25
3.5 ELABORAÇÃO DA TÉCNICA DE AVALIAÇÃO PARA SITES EDUCACIONAIS.....	53
3.6 AVALIAÇÃO DO PRODUTO DO SITE EDUCACIONAL.....	54
3.7 DESCRIÇÃO DA TESE.....	54
3.8 A NORMA ISO – FERRAMENTA PARA USABILIDADE.....	54
4. CONCLUSÃO.....	55
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFIAS.....	57
6. BIBLIOGRAFIAS CONSULTADAS.....	59

LISTAS DE TABELAS E QUADROS

LISTAS DE ABREVEATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

Tabl – Relação dos Utilizadores dos Sites www.gramaticaonline.com.br X
www.matematicaonline.com.br.....3

FEI – Produtos Educacionais Interativos

SE – Sites Educacionais

TAUSE – Técnica de Avaliação para Sites Educacionais

RESUMO

LISTAS DE ABREVEATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

Nos últimos anos a Ciência da Computação começou a perceber a importância do desenvolvimento de sistemas de informação para aumentar a produtividade e a interação entre o computador. Esta monografia apresenta o Computador (HIC), cujo objetivo é propor e avaliar a utilização de um guia de recomendações como ferramenta de auxílio no desenvolvimento de interfaces com bons níveis de usabilidade, em sites educacionais. O objetivo central deste trabalho foi desenvolver um manual de avaliação Ergonômica para sites educacionais voltados para o ensino/aprendizagem.

PEI	Produtos Educacionais Informatizados
SE	Sites Educacionais
TAESE	Técnica de Avaliação para Sites Educacionais

Palavras-chaves

Sites educacionais, Interação humano computador, manual.

RESUMO

Nos últimos anos a Ciência da Computação começou a perceber a importância do desenvolvimento de boas interfaces, como forma de aumentar a produtividade e a satisfação dos usuários em suas interação com o computador. Esta monografia apresenta o andamento de um trabalho na área de Interação Humano Computador (IHC) , cujo objetivo é propor e avaliar a utilização de um guia de recomendações como ferramenta de auxílio no desenvolvimento de interfaces com bons níveis de usabilidade, em sites educacionais. O objetivo central deste trabalho foi desenvolver um manual de avaliação Ergonômica para sites educacionais voltados para o ensino/aprendizagem.

Palavras-chaves

Sites educacionais, Interação humano computador, manual.

ABSTRACT

In the last years, computer science began to preceive the imporatnce of development of good interfaces, us a way to increase users productivity and satisfaction in computer interaction. This work introduces a research in humam. Computer interation (HCI) area which objective recommendation guide as a tood relief in the development of interfaces with a good level of use in educational sites. The principal objective in the work was develop a assessment manual for educational sites that transmit the teoching/opprentice.

Keywords

Education sites, interage computer human, manual.

1. INTRODUÇÃO

A Ergonomia é uma ciência que busca a adaptação do ambiente técnico e organizacional ao homem, para com isso obter a satisfação e produtividade no trabalho. Segundo Wisner, (apud Cybes 1997), a Ergonomia é o conjunto dos conhecimentos necessários para conceber ferramentas, máquinas, e dispositivos que possam ser utilizados com o máximo de conforto, segurança, e eficiência. Para proporcionar ambientes de trabalho ergonômicos, a Ergonomia busca a integração de conhecimentos provenientes de várias áreas, como a Psicologia, a Fisiologia, a medicina Ocupacional, a Higiene e a Segurança de Trabalho, entre outras. Isto faz com a Ergonomia seja uma ciência Multidisciplinar, e a aplicação de seus conhecimentos e técnicas pode ser útil em diversas situações na procura de proporcionar o bem estar dos indivíduos.

Situando o ambiente educacional como cenário principal de um ambiente de trabalho, verifica-se que os objetivos de ergonomistas e educadores assemelham-se, na medida em que estes buscam adaptar os meios didáticos para obter a satisfação e produtividade de seus aluno no processo de aprendizagem. Como estão hoje, no entanto, adaptados os meios didáticos informatizados no processo de ensino e aprendizagem?

Atualmente com a constante evolução das tecnologias de comunicação e informação, inúmeros e pesquisadores de dedicam-se ao estudo da inserção tecnológica em contexto escolar. Muito se tem discutido sobre a utilização de ferramentas informáticas na educação, mas os estudos nesta área dificilmente comprovam a eficácia e eficiência que Produtos Educacionais Informatizados(PEI) trazem ao processo de ensino/aprendizagem. Isto deve-se à existência de um crescimento acelerado da oferta de inúmeros PEI no mercado, mas esta evolução não é indicadora de qualidade. Entretanto torna-se difícil avaliar se o uso de site educacional contribui positivamente para o processo educacional, sem antes definir o que é qualidade para este tipo de produto

A Ergonomia de interação humano computador(IHC), e ciências relacionadas, oferecem bases teóricas e metodológicas para enfrentar o problema acima referido, pois esta estuda as dificuldades relacionadas com a relação existente entre o homem e a máquina, tendo como

objetivo último, o alcance de um equilíbrio ótimo entre conforto, segurança, e eficiência do utilizador face aos produtos e ferramentas informatizadas.

A Ergonomia de IHC pode ser aplicada a qualquer dispositivo interativo, e sua conseqüente relação com o grau de satisfação do utilizador, irá determinar a qualidade ergonômica do dispositivo.

Há que referir, no entanto, que um site pode ser manipulado por diferentes utilizadores, e que o grau de satisfação irá variar consoante as perspectivas destes. Por exemplo, um site educacional tem, a princípio, dois utilizadores: o professor e o aluno. Assim, pode ser que os alunos(utilizadores) sintam-se satisfeitos com o site, mas o professor não, e vice-versa.

Em suma, para verificar qualidade em site na interação com o utilizador. Há que traçar objetivos específicos tendo em consideração os vários fatores que podem influenciar nos processos de avaliação. Como proceder então a estas avaliações? Para responder estas questões, busca-se na Ergonomia de Informática, conhecimentos, métodos e técnicas, aplicáveis tanto na avaliação de site em geral, como na avaliação de PEI.

1.1 PROBLEMA

O estudo de inúmeras metodologias para avaliar qualidade em site educacional, permite perceber que existe pouca ou quase nenhuma interação entre os aspectos relacionados com a interação humano computador, com os aspectos relacionados a aprendizagem. Grande parte das metodologias de avaliação encontradas na bibliografia, não estabelecem uma clara integração dessas duas vertentes de estudo, primando ora pela definição de critérios de avaliação da interface dos sites, ora pela definição de critérios de avaliação pedagógica. Tendo verificado a existência desse problema, pretende-se abordar esta temática integrando ambas perspectivas, através da elaboração de um modelo integrado para auxiliar no processo de avaliação de qualidade ergonômico/pedagógica de PEI.

Neste prisma, pergunta-se como formulação do problema:

- Pode a Ergonomia aplicada a Infomática contribuir como base de sustentação para elaboração de um modelo eficiente de avaliação de qualidade em site educacional?
- Que elementos, critérios e procedimentos considerar, para construir um modelo de avaliação de PEI, por meio da integração tanto dos aspectos relacionados à avaliação ergonômica da interface como por meio dos aspectos referentes às qualidades pedagógicas neste tipo de produto?
- Como medir e avaliar qualidade ergonômica em site educacional?

1.2 OBJETIVOS E RESULTADOS ESPERADOS:

O objetivo geral desta pesquisa é elaborar uma ferramenta para avaliar ergonomicamente um site educacional.

São os objetivos específicos:

- Propor critérios para avaliar site educacional, integrando as perspectivas de avaliação ergonômica e pedagógica no mesmo instrumento;
- Propor uma métrica para o tratamento quantitativo das informações recolhidas no processo de avaliação.

Com base nestes propósitos, pretende-se propor uma **Técnica de Avaliação Ergonômica para Sites Educacionais – TAESE**.

Para tanto, é necessário levantar um conjunto sistematizados de conhecimentos que orientem e forneçam parâmetros teórico-metodológicos para auxiliar os processos de avaliação de qualidade ergonômica em site educacional.

Espera-se como resultado desta pesquisa:

- compreender a importância e relevância da necessidade de orientar o processo de avaliação de qualidade de site educacional, quando este é utilizado como ferramenta de apoio ao processo de ensino/aprendizagem;

- demonstrar a importante contribuição da Ergonomia de IHC na concepção e avaliação de sites, que se adaptem aos utilizadores e que satisfaçam as suas necessidades.

1.3 LIMITAÇÕES DA PESQUISA

A técnica proposta apresenta limitações, pois entende-se que, em geral, as listas de verificação(*checklist*) são limitadas aos seguintes aspectos:

1. São muitas vezes estáticas e não abordam a totalidade dos sites;
2. Possuem questões nem sempre aplicáveis à modalidade do site em avaliação;
3. Orientam apenas para obtenção de um padrão de qualidade geral, e não aprofundam os problemas específicos do site;
4. Não abordam a perspectiva do utilizador na interação com o site
5. Dependem da subjetividade do avaliador ao responder cada questão.

Para que se possa avaliar a qualidade de site, é necessário obter a participação do utilizador. Deste modo sugere-se que a técnica aqui proposta não seja utilizada de forma isolada, mas integrada com a realização de ensaios de interação junto aos potenciais utilizadores do site em análise. Esta integração permitirá enriquecer os resultados obtidos pela aplicação da TAESE. Por meio da união de ambas as técnicas, a TAESE terá suas qualidades reforçadas na identificação das qualidades e problemas do produto, face às necessidades dos utilizadores.

Qualquer avaliação irá sempre depender da subjetividade e quem avalia ou do instrumento utilizado no processo de avaliação. A avaliação por meio de um checklist pode apresentar limitações nos resultados, pois estes ficam dependentes da subjetividade do avaliador e seu conseqüente resultado irá influenciar o processo de avaliação do site. Uma das formas para reduzir a subjetividade do processo de avaliação é propor medidas quantitativas no tratamento das informações recolhidas. Ultrapassadas estas limitações, a técnica que é objeto desta monografia, poderá ser uma ferramenta bastante útil no processo de avaliação do site educacional.

1.4 METODOLOGIA E ESTRUTURA DO TRABALHO

A presente pesquisa foi realizada a partir da revisão bibliográfica nos respectivos assuntos:

- Modelos de avaliação de qualidade em softwares;
- Ergonomia de Interfaces Homem Computador(IHC);
- Métodos e Técnicas de avaliação ergonômica de Sites;
- Métodos e Técnicas de avaliação ergonômica de Software educacional;
- Bases teóricas sobre psicologia da aprendizagem.

Após a revisão bibliográfica, foram analisadas várias metodologia de avaliação de Sites, que contribuíram para a confecção da Técnica de Avaliação Ergonômica para Sites Educacionais(TAESE).

Participaram do processo de confecção da técnica, as seguintes atividades:

- Observação detalhada de características educacionais de um site educacional para o ensino de idiomas;
- Elaboração de uma lista de atributos positivos e negativos concernentes ao site em análise;
- Elaboração de um checklist composto por um conjunto de questões de cunho pedagógico, a serem verificadas no site;
- Comparação de atributos neste primeiro checklist, com outras metodologias para avaliação da qualidade de Site Educacional;
- Estudo e adaptação para o contexto educacional, do checklist de inspeção de conformidade ergonômica, o ERGOLIST, desenvolvido pelo Lab1(Laboratório de Utilizabilidade da Informática da Universidade Federal de Santa Catarina) e disponível on line no endereço <http://www.labiutil.inf.ufsc.br/ergolist>.
- Integração os critérios de avaliação pedagógica, aos critérios de avaliação ergonômica de interfaces;

- Elaboração de um checklist integrado de avaliação pedagógica e de interface do site educacional;
- Adaptação da técnica mediante os resultados do processo de validação;
- Elaboração da TAESE e do manual do Avaliador*.

Para estes profissionais, Ergonomia foi definida como "o estudo do relacionamento entre o homem e o seu trabalho, equipamento e o seu ambiente". (Ergonomics Research Society, apud Iida, 1999).

Segundo Cyba apud Scarpin(1996), a Ergonomia de interação humano-computador engloba todos os aspectos dos sistemas informatizados que influenciam na participação do usuário em suas tarefas.

A Ergonomia é uma ciência multidisciplinar baseada nas teorias e princípios da Antropometria, Fisiologia, Psicologia e Engenharia, entre outras, tendo como principal objetivo a adaptação das condições de trabalho às características físicas e psicológicas do homem.

A palavra Ergonomia vem do grego *ergon* = trabalho e *nomos* = legislação, Norma. De forma abreviada, a Ergonomia pode ser definida como a ciência da configuração de trabalho adaptado ao homem, e tem como objetivo, o desenvolvimento das bases científicas para a adaptação das condições de trabalho às capacidades e realidades da pessoa que trabalha(Grandjean, 1994).

Iida(1999) complementa que a Ergonomia é o "Estudo da adaptação do trabalho ao homem, sendo que o trabalho aqui tem uma acepção bastante ampla, abrangendo não apenas máquinas e equipamentos utilizados para transformar os materiais, mas também toda a situação em que ocorre o relacionamento entre o homem e o seu trabalho".

A definição de Iida(1999), atenta para o fato de que a adaptação ocorre no trabalho para o homem, não vice-versa. Isso significa que a Ergonomia parte do conhecimento do homem para fazer o projeto do trabalho, ajustando-o às capacidades e limitações humanas.

Wierwille (1987), define a Ergonomia como o conjunto dos conhecimentos científicos relativos ao homem e necessários para a concepção de ferramentas, máquinas e dispositivos, (compreende-se aqui sistemas computacionais, ambientes de trabalho, organização do trabalho) que possam ser utilizados com o máximo de conforto, segurança e eficiência.

* O manual do avaliador segue em anexo nesta monografia

Esta definição evidencia dois aspectos fundamentais na prática ergonômica: o conjunto dos conhecimentos científicos sobre o homem e a aplicação desses conhecimentos na concepção

2. REFERENCIAL TEÓRICO

O termo Ergonomia, foi criado e utilizado pela primeira vez pelo inglês Murrell e passa a ser adotado oficialmente em 1949, quando a criação da primeira sociedade de Ergonomia, a *Ergonomics Research Society*, que congrega psicólogos, fisiologistas e engenheiros ingleses, interessados nos problemas da adaptação do trabalho ao homem (Laville, 1977).

Para estes profissionais, Ergonomia foi definida como “o estudo do relacionamento entre o homem e o seu trabalho, equipamento e o seu ambiente”. (*Ergonomics Research Society*, apud Iida, 1999).

Segundo Cybs apud Scapin (1996), a Ergonomia de interação humano computador engloba todos os aspectos dos sistemas informatizados que influenciam na participação do utilizador em suas tarefas.

A Ergonomia é uma ciência multidisciplinar baseada nas teorias e princípios da Antropometria, Fisiologia, Psicologia e Engenharia, entre outras, tendo como principal objetivo a adaptação das condições de trabalho às características físicas e psicológicas do homem.

A palavra Ergonomia vem do grego: *ergon*= trabalho e *nomos*=legislação, Normas. De forma abreviada, a Ergonomia pode ser definida como a ciência da configuração de trabalho adaptado ao homem, e tem como objetivo, o desenvolvimento das bases científicas para a adequação das condições de trabalho às capacidades e realidades da pessoa que trabalha (Grandjean, 1998).

Iida (1999) complementa que a Ergonomia é o “Estudo da adaptação do trabalho ao homem, sendo que o trabalho aqui tem uma aceção bastante ampla, abrangendo não apenas máquinas e equipamentos utilizados para transformar os materiais, mas também toda a situação em que ocorre o relacionamento entre o homem e o seu trabalho”.

A definição de Iida (1999), atenta para o fato de que a adaptação ocorre no trabalho para o homem, não vice-versa. Isso significa que a Ergonomia parte do conhecimento do homem para fazer o projeto do trabalho, ajustando-os às capacidades e limitações humanas.

Wisner (1987), define a Ergonomia como o conjunto dos conhecimentos científicos relativos ao homem e necessários para a concepção de ferramentas, máquinas e dispositivos, (completa-se com: sistemas computacionais, ambientes de trabalho, organização do trabalho) que possam ser utilizados com o máximo de conforto, segurança e eficácia.

Esta definição evidencia dois aspectos fundamentais na prática ergonômica: o conjunto dos conhecimentos científicos sobre o homem e a aplicação desses conhecimentos na concepção

de ferramentas, máquinas, dispositivos que este utiliza na atividade de trabalho. Entretanto, é certo que as situações laborais não são determinadas unicamente por critérios ergonômicos. A organização do trabalho, a concepção de ferramenta e máquinas, a implantação de sistemas de produção são, também determinados por outros fatores, tanto técnicos como econômicos e sociais.

Neste sentido a definição de Moraes(2001), parece bastante abrangente, já que segundo a autora “O ergonomista conhece os limites, limiares, capacidade do homem, suas características físicas e psíquicas. O novo especialista passa a participar do processo de geração de projetos de sistemas, de estações de trabalho, de equipamentos, de produtos, de organização laboral, dos processos produtivos(métodos e planejamento, programação e controle de produção), do entorno urbano, de programas de formação profissional, de higiene e segurança do trabalho, da seleção e transferência de tecnologia, das questões de acessibilidade dos portadores de deficiências, de programas instrucionais de formação profissional. Busca-se com estas competência, definir parâmetros ergonômicos que propiciem a segurança, a saúde, o conforto e o bem-estar humano”, Moraes(2001).

As áreas de atuação da Ergonomia são muito abrangentes e aplicam-se a diversas situações. Em particular, a Ergonomia será aqui tratada sob o prisma dos sites. Assim, pretende-se enfatizar a importância da Ergonomia de Interação humano computador, no processo de concepção, desenvolvimento e, principalmente, na avaliação de sites interativos.

2.1 ERGONOMIA DE INTERAÇÃO HUMANO COMPUTADOR(IHC)

Para introduzir o assunto, pergunta-se os projetistas de site apresentam aos utilizadores aplicações “pesadas”, complexas, e que realizam, automaticamente, operações não desejadas/ Pode-se dizer que a expectativa de todo o utilizador de informática é de encontrar, nos produtos que adquire, um bom funcionamento aliado a uma boa usabilidade. Um bom funcionamento pressupõe rapidez, precisão e acertos dos sistemas. Usabilidade, por seu lado, pode ser melhor compreendida em termos de qualidades básicas como utilidade, intuitividade, facilidade de utilização e eficiência(Cybes, 2001)

As pessoas esperam de um site que este realize o que elas precisam, e quando elas precisa. Porém, pergunta-se, como avaliar as necessidades dos utilizadores? Bauersfeld(1999), refere que

há uma certa arte para avaliar a necessidade das pessoas e entender como a tecnologia pode melhorar este processo. Há um conjunto de técnicas para ajudar a compreender essas necessidades, e entender estes aspectos ajudaria os projetistas de sites a identificar e desenhar tarefas que são a chave para o sucesso no design da interface adaptada ao utilizador. Estas técnicas fazem parte dos preceitos da Ergonomia de IHC que se preocupa com a relação existente entre um utilizador em face de um dispositivo interativo, buscando o alcance de um equilíbrio ótimo entre conforto, segurança, e eficiência do utilizador de produtos e ferramentas informatizadas.

Cabe ao designer de sistemas, compreender e aplicar estas técnicas, e desenhar produtos ajustados às necessidades dos utilizadores. Verifica-se no entanto, que isso nem sempre ocorre. Parece que muitos designers se preocupam apenas com a “arte no design das interfaces”, ou seja, a apresentação da informação, do ponto de vista estético.

Estas preocupações são de fato muito importantes, mas desde que atenda as necessidades dos utilizadores, pois de nada vale uma interface esteticamente bem projetada se a mesma não cumpre com os seus objetivos e seja fácil de utilizar. É necessário que a interface do sistema seja também de simples compreensão e manipulação, e sobre tudo útil ao utilizador. Assim, sugere-se a presença de especialistas nas questões relativas à interface com o utilizador com parte da equipe de design e implementação de sistemas, ou seja, elementos que irão garantir que a interface do sistema seja adaptada às necessidades dos utilizadores. É justamente neste momento, que o Ergonomista de IHC entra em ação, de maneira a contribuir para que estes sistemas possuam as características necessárias e esperadas pelos utilizadores.

A Ergonomia IHC preocupa-se, também com os aspectos físicos da relação homem-máquina, como mobiliário, postura, iluminação, entre outros, porém mesmo que estes representem um papel muito importante, não serão aqui abordados.

Como os aspectos relativos à interface homem máquina são importantes para compreender a qualidade ergonômica dos sites, é pertinente compreender também o conceito de interface com o utilizador.

Galvis(1999) define que a interface é a zona de comunicação em que se realiza a interação entre o utilizador e o programa. Nela estão contidos os tipos de mensagens compreensíveis pelos utilizadores (verbais, icônicas, pictóricas ou sonoras) e pelo programa(verbais, gráficas, sinais elétricos e outras), os dispositivos de entrada e de saída de dados que estão disponíveis para troca de mensagens(teclado, mouse, microfone) e ainda as zonas de comunicação habilitadas em cada dispositivos(as teclas no teclado, os menus no monitor, barras de tarefa, áreas de trabalho).

Para este autor, o desenho do site de intercomunicação (designer da interface) depende em grande medida das características sócio-culturais e genéricas dos utilizadores. Assim, na definição de uma interface, o designer deve analisar a terminologia, simbologia e particularidade do assunto de abrangência do sistema em referência, em função das características sócio-culturais dos utilizadores. Estas condições convertem-se no foco do guia de seleção de dispositivos de entrada e saída dos códigos e das mensagens de diálogo, assim como das zonas de intercomunicação que se vão utilizar.

Os avanços nos estudos de IHC têm estimulado o desenvolvimento de modelos ergonômicos de interação. Entretanto prever o comportamento homem-máquina envolve o estudo das tarefas dos utilizadores e dos fatores envolvidos no meio em que a interação ocorre (Eason, 1998).

Tratar a interação homem-máquina como uma forma de conversação entre diferentes tipos de participantes, cada qual equipado com suas capacidades para armazenar, processar e transmitir informações, ajuda a compreender a formação dos processos cognitivos humanos (Eason, 1998). Entretanto, o objetivo dos seres humanos na interação com os computadores é o de executar tarefas em situações reais, geralmente correlacionadas com o ambiente de trabalho em que estão inseridas. O modelo do desempenho de determinadas tarefas, baseado numa abordagem ergonômica clássica, homem-máquina-tarefa e meio ambiente.

Sendo o objetivo último da interação homem-computador auxiliar os utilizadores para atingir eficiência no desempenho de determinados dispositivos interativos, há que estabelecer que tipos de informação são necessárias, quais as formas apropriadas dessa interação, e que métodos de análises e classificação das tarefas melhor se ajustam a cada tipo de tarefa (Eason, 1999). Proceder desta forma, por vezes, não é sempre possível, pois os tempos limites estabelecidos nos projetos de desenvolvimento de site são geralmente curtos. Assim, resultados decorrentes da falta de implementação destas considerações podem ser verificados pela baixa qualidade de inúmeros produtos lançados no mercado, que provocam irritabilidade nos utilizadores.

O alcance da qualidade no design de interfaces interativas está diretamente relacionado com a usabilidade e facilidade de uso dos sistemas.

2.2 AVALIAÇÃO ERGONÔMICA DA USABILIDADE

Com o objetivo de construir sistemas que suportem de maneira efetiva e satisfatória as tarefas de trabalho do(s) utilizador(s), Bastien & Scapin(1999), desenvolveram, a partir do exame exaustivo de uma base de recomendações ergonômicas, o conjunto de critérios ergonômicos(Bastien & Scapin) para o processo de construção de sistemas.

Uma vez que este processo não é algoritmo, a formulação destes princípios é o resultado de uma experiência coletiva acumulada pela comunidade de Ergonomia e de IHC, examinando as práticas bem(ou mal) sucedidas. Os princípios são tipicamente apresentados na forma de critérios, recomendações ou Normas e raramente são associados a algum método de concepção, sendo por isto, altamente dependentes de quem os interpreta e aplica(Cybes 1999)

Este conjunto de critérios constitui um bom modelo para auxiliar no processo de avaliação da usabilidade de dispositivos interativos, que aliado aos testes de usabilidade, podem permitir a detecção de falhas no site, e orientar os designers dos projetos na construção de interfaces Ergonômicas que melhor se ajustem às necessidades dos utilizadores. Durante os últimos anos, os critérios têm sido alvo de uma série de experimentos que visam validá-los em suas pretensões adicionais de organizar os conhecimentos do domínio da Ergonomia, contribuir para a normalização e aperfeiçoar o diagnóstico Ergonômico(Bastien e Scapin 2000; Bastien & Scapin 1999). Assim, os autores consideram que, atualmente, os critérios são válidos, confiáveis e úteis para, em particular, aumentar a performance de ergonomistas avaliadores(Bastien & Scapin 1999)

Consideram também estes autores que sua eficácia pode ser melhorada através da definição de um método que lhe seja associado. Esse método deve definir maneiras de explorar sistematicamente todos os estados e elementos da interface, definindo prioridades entre critérios e fornecendo uma grelha de inspeção detalhada para cada critério.

3. ANÁLISE

Apresentamos os conceitos de interação humano computador, usabilidade, critérios e recomendações ergonômicas, torna-se importante compreender como efetivamente aplicar estes conceitos no processo de avaliação e validação de IHC.

Algumas abordagens de avaliação ergonômica descritas, dão especial enfoque na Análise Ergonômica do Trabalho(AET). Este método de análise do trabalho considera tanto a lógica de funcionamento – que representa a estruturas dos sistemas conforme foi concebida por seus projetistas – como a lógica de utilização, que é aquela desenvolvida pelos utilizadores a partir das manifestações visíveis destes sistemas. O método estrutura-se, por outro lado, entre tarefa prescrita e atividade realizada. A primeira representa a tarefa que os operadores devem realizar sob o ponto de vista pessoal, da gestão e da empresa. A noção de atividade, por sua vez, está ligada com aquilo que realmente este operador executa em seu trabalho. Deste método, AET propõe o uso de técnicas de coletas(entrevistas e questionários centrados no que deve ser realizado) e de técnicas empíricas(observação daquilo que realmente acontece no trabalho) para a análise das tarefas dos utilizadores. As informações recolhidas são representadas através de modelos de tarefas, que descrevem aquilo que o utilizador faz quando realiza tarefas e, em alguns casos, como ele realiza estas tarefas. Estas descrições explicitam os objetivos, os procedimentos, as regras de funcionamento e as restrições impostas pelo contexto da tarefa.

A validação ergonômica tem como objetivo, garantir, mediante os testes de todas as páginas do site, que a interface se comporte como desejado e corresponda às expectativas dos utilizadores. Nesse sentido, esta fase serve para avaliar as funcionalidades, os efeitos da interface sobre os utilizadores, a facilidade de aprendizagem, a facilidade de eficiência e uso e a atitude do utilizador em relação ao site.

Posto ISO, apresentam-se a seguir alguns métodos, ferramentas e técnicas utilizadas no processo de validação e avaliação ergonômica de sites como, por exemplo, os testes de usabilidade, as técnicas analíticas de verificação e as técnicas empíricas de validação. Apresentam-se também considerações sobre a Norma ISO 9241 referente aos requisitos ergonômicos para o trabalho de escritório informatizado.

3.1 TESTES DE USABILIDADE

Testes de usabilidade, também conhecidos por testes com o utilizador, são o processo de avaliação do *site* com a participação de utilizadores, numa situação de teste. Os testes de usabilidade ajudam a verificar se o *site* opera como era o esperado. Permitem detectar os problemas críticos do *site*. Alguns dos problemas podem ser vistos com facilidade, se os utilizadores demonstrarem dificuldades idênticas de operação em partes semelhantes do *site*. Como não é possível apontar todos os problemas, os testes de usabilidade contribuem ao menos para indicar as inconsistências do *site*, ou ajudar a compreender as expectativas do utilizador.

Os testes de usabilidade podem ser conduzidos de maneira formal ou informal. De maneira formal, são usados testes rígidos, orientados para obter um resultado estático para analisar os padrões de comportamento ou resultados significativos. Embora as técnicas informais não apresentem resultados quantitativos, podem mesmo assim contribuir para fornecer informações válidas sobre as funcionalidades e características do *site*.

Bauersfeld(1999) identifica que as vantagens em realizar teste de usabilidade são:

- Detectar os problemas do site
- Detectar se o site funciona adequadamente
- Avaliar problemas e conflitos relacionado ao design da Interface do site.
- Fornecer dados comparativos de reações entre diferentes utilizadores.

A realização de testes de usabilidade, por sua vez, pode tornar o processo de avaliação ergonômica dos sites um processo demorado e caro. Muitas vezes pela necessidade de cumprir os limites de tempo determinados no processo de desenvolvimento de site, nem sempre a equipe de desenvolvimento tem a oportunidade de esperar pelos resultados dos testes e proceder as modificações necessárias. Outra característica dos testes de usabilidade, é que a avaliação é efetuada sob a ótica do utilizador, que não compreende as recomendações ergonômicas para o design de sites, portanto não tem possibilidade de verificar algumas das inconsistências do site. Torna-se assim necessário avaliar as técnicas de usabilidade com técnicas de avaliação realizadas por especialistas em sites homem-máquina para, desta forma, garantir melhores resultados no processo de avaliação e validação dos sites. Cybes et al.(1998), salienta que a verificação e

validação ergonômica devem ser realizadas em todas as etapas do ciclo de desenvolvimento de sistemas interativos e devem estar explicitadas nos planos de testes dos projetos. Para Cybis, as técnicas de verificação e validação ergonômica podem ser:

- Técnicas analíticas de verificação
- Técnicas empíricas de validação

3.2 TÉCNICAS ANALÍTICAS DE VERIFICAÇÃO

As técnicas analíticas de verificação dispensam a participação direta de utilizadores durante sua aplicação. Esta é feita por profissionais de projeto, com o objetivo de verificar a Ergonomia da interface com o utilizador de duas formas: *avaliação heurística e inspeção ergonômica*.

A avaliação heurística é desenvolvida com base no conhecimento e competência de especialistas em Ergonomia de IU(interface com o utilizador). Estes aplicam as heurísticas e recomendações ergonômicas na identificação dos possíveis problemas na interação homem-sistema. A inspeção ergonômica baseia-se no emprego de ferramentas, como lista de verificação(checklist) ergonômicas, para conduzir a verificação que, dependendo do caso, pode ser realizada por profissionais não especialistas em Ergonomia.

Cybis et al. (1998) referem ainda que uma avaliação heurística produz um julgamento de valor sobre as qualidades ergonômicas das interfaces e que esta técnica permite uma boa expectativa em termos da rapidez de avaliação e da qualidade de problemas diagnosticados mas que, via de regra, não se pode garantir a abrangência do diagnóstico, pois neste tipo de técnica, os resultados dependem diretamente das pessoas que realizam as avaliações, mais particularmente do volume de conhecimento e experiência que trazem para a avaliação, e do tipo de estratégia com que percorrem a interface.

Para ultrapassar em parte esta dificuldade, Cybis et al. (1998) sugerem a aplicação de metodologias de inspeções ergonômicas baseadas em lista de verificação(checklist), pois estes objetivam-se a realizar vistorias nos sistemas, permitem alcançar diferentes níveis de detalhes no procedimento de avaliação e sistematizar o diagnóstico dos problemas gerais ou específicos das interfaces.

Os checklists podem ser aplicados por profissionais de projeto, não necessariamente especialistas em Ergonomia, como por exemplo, programadores, analistas e designers. A hipótese é de que, através de técnicas de inspeção bem definidas e estruturadas, os inspetores possam chegar a resultados de melhor qualidade, sob o ponto de vista de uniformidade, rapidez e grau de importância dos problemas diagnosticados. Para tanto, é necessário que sejam definidos adequadamente os principais aspectos de um site de inspeção. Em ambos os casos, as técnicas produzem um diagnóstico dos problemas, que os utilizadores podem encontrar durante a interação. Esse diagnóstico deve ser confirmado através de técnicas empíricas de validação junto ao utilizador.

3.3 TÉCNICAS EMPÍRICAS DE VALIDAÇÃO

Das técnicas empíricas de validação, os ensaios de interação são os mais conhecidos e têm como objetivo validar junto ao utilizador-alvo, as funcionalidades propostas para um site, bem como as formas de operação dessas funcionalidades.

3.3.1 Ensaios de Interação

Os ensaios de interação são simulações do uso de um site, nas quais participa uma amostra de utilizadores representativos da população-alvo do futuro site. Elas são realizadas em laboratórios de usabilidade ou nos locais de trabalho desses utilizadores que, como autores, devem tomar parte num cenário no qual deverão realizar tarefas de seu interesse com o uso do site (Valentin, Vallery & Loucong Sang 1995), com o objetivo de permitir um diagnóstico dos problemas sérios e representativos na perspectiva do utilizador (Jeffries et al, 1991), (Cybis, et al., 1998).

3.4 DEFINIÇÃO DOS CRITÉRIOS

Cada critério apresenta a definição do seu conteúdo, a justificativa de sua importância e associado a ele, um conjunto específico de questões destinadas a avaliação ergonômica. Estas

questões no entanto, estão agrupadas num manual isolado apenas para facilitar o trabalho de avaliação. E esses critérios, como foi dito anteriormente, foi adaptado pelo Ergolist.

- **Qualidade de opções de ajuda:**

Definição: Este critério avalia a conformidade da opção de ajuda oferecida pelo site e sua qualidade em orientar os utilizadores na busca de informações específicas ou na resolução de problemas.

Justificativa: O site deve possibilitar recursos através de explicações fornecidas em opcionais de menus de ajuda. Estas opções visam contribuir para a superação das dificuldades que os utilizadores enfrentam na interação com o site ou permitir que encontrem instruções de utilização desejada. A opção de menu de ajuda, quando bem orientada, conduz o utilizador e facilita-lhe e aprendizagem tanto do site como dos conteúdos teóricos do site educacional.

- **Legibilidade:**

Definição: Legibilidade diz respeito às características apresentadas no que possam dificultar ou facilitar a leitura desta informação (brilho do carácter, contraste letra/fundo, tamanho da fonte, espaçamento entre palavras, espaçamento entre linhas, espaçamento entre parágrafos, comprimento de linha, etc...). Por definição, o critério Legibilidade não abrange mensagens de erro ou de feedback.

No que se refere aos aspectos pedagógicos, o critério legibilidade avalia também se a qualidade da informação apresentada favorece a compreensão e assimilação dos conteúdos educacionais.

Justificativa(s): O desempenho melhora quando a apresentação da informação leva em conta as características cognitivas e perceptivas dos utilizadores. Uma boa legibilidade facilita a leitura da informação apresentada e contribui para a compreensão dos conteúdos e para alcançar os objetivos pedagógicos propostos. Por exemplo: letras escuras em fundo claro são mais fáceis de ler que letras claras em fundo escuro; texto apresentado com letras maiúsculas e minúsculas é lido mais rapidamente que texto escrito somente com maiúsculas.

- Agrupamento/distinção por formato:

Definição: O critério de agrupamento por formato diz respeito mais especificamente às características gráficas(formato, cor, etc...) que indicam se itens pertencem ou não a uma dada classe, ou que indicam distinções entre classes diferentes, ou ainda distinções entre itens de uma dada classe.

Justificativa(s): Será mais fácil para o utilizador perceber o relacionamento(s) entre itens ou classes de itens, de diferentes formatos ou diferentes códigos ilustrarem suas similaridades ou diferenças. Tais relacionamentos serão mais fáceis de aprender e de lembrar.

- Agrupamento e distinção por localização:

Definição: O critério de agrupamento/distinção por localização diz respeito ao posicionamento relativo dos itens, estabelecido para indicar se eles pertencem ou não a uma dada classe, ou, ainda, para indicar diferenças entre classes.

Justificativa(s): A compreensão pelo utilizador depende, entre outras coisas, da ordenação dos objetos(imagens, textos, comandos, etc...) que são apresentados. Utilizadores irão detectar os diferentes itens mais facilmente se estes forem apresentados de uma forma organizada(em ordem alfabética, frequência de uso, etc.). Além disso, a aprendizagem e a recuperação de itens será melhorada.

- Feedback imediato:

Definição: Feedback Imediato diz respeito às respostas do sistema às ações do utilizador. Estas entradas podem ir do simples pressionar de uma tecla até uma lista de comandos. Em todos os casos, as respostas do computador devem ser fornecidas, de forma rápida, no momento apropriado e de forma consistente para cada tipo de transação. Devem ser respostas rápidas fornecidas com informações sobre a transação solicitada e seu resultado.

Justificativa(s): A qualidade e rapidez do feedback são dois fatores importantes para o estabelecimento de satisfação e confiança do utilizador, assim como para o entendimento do diálogo. Estes fatores possibilitam que se tenha um melhor entendimento do funcionamento do sistema.

A ausência do feedback ou sua demora pode ser incômoda. Os utilizadores podem suspeitar de uma falha o site e podem realizar ações prejudiciais para os processos em andamento.

- **Carga informacional:**

Definição: Este critério diz à objetividade com que a informação pedagógica é apresentada. Avalia se a carga de conteúdo informacional apresentada é confortável e adequada ao utilizador, em relação tanto aos conteúdos teóricos, como os práticos do site educacional.

Justificativa(s): Geralmente, o excesso de informação prejudica a compreensibilidade e a memorização dos elementos. A carga informacional deve ser dimensionada para que o utilizador possa assimilar adequadamente as informações. Quanto mais objetivas e ilustrativas forem as informações de carácter pedagógico e quanto mais sucintos forem os itens, menor será o tempo de leitura e conseqüentemente melhor será a capacidade de memorização do conteúdo apresentado.

- **Concisão:**

Definição: O critério concisão diz respeito à carga perceptiva e cognitiva de saídas e entradas individuais.

Justificativa(s): A capacidade de memória de curto termo é limitada. Conseqüentemente, quanto menos entradas, menor a probabilidade de cometer Eros. Além disso, quanto mais sucintos forem os itens, menor será o tempo de leitura.

- Ações Mínimas:

Definição: O critério de ações mínimas diz respeito à carga de trabalho em relação ao número de ações necessárias à realização de uma tarefa. Trata-se de limitar tanto quanto possível o número de passos pelos quais o utilizador deve passar.

- Flexibilidade:

Justificativa(s): Quanto mais numerosas e complexas forem às ações necessárias para se chegar a uma meta, a carga de trabalho aumentará e com ela a probabilidade de ocorrência de erros.

- Densidade Informacional:

Definição: O critério Densidade Informacional diz respeito à carga de trabalho do ponto de vista perceptivo, em relação ao conjunto total de itens de informação apresentados e não a cada elemento ou item individual.

Justificativa(s): Na maioria das tarefas, a performance dos utilizadores piora quando a densidade de informação é muito alta ou muito baixa. Nestes casos, é muito provável a ocorrência de erros. Itens que não estão relacionados com a tarefa devem ser removidos. A carga de memorização do utilizador deve ser minimizada. Os utilizadores não devem ter que memorizar listas de dados ou procedimentos complicados. Eles não devem, também, precisar executar tarefas complexas quando estas não estão relacionadas com a tarefa em questão.

- Recursos de apoio à compreensão dos conteúdos

Definição: Este critério refere-se ao apoio fornecido pelo site para auxiliar a compreensão dos conteúdos pedagógicos. A utilização de recursos multimídia, recursos motivacionais e recursos de verificação da aprendizagem contribuem para este fim.

Justificativa(s): O site deve possuir recursos que auxiliem no processo de aquisição de um determinado conhecimento. Deve promover situações estimulantes para o utilizador, não apenas despertando a sua atenção, mas mantendo-se ao longo da sua interação. Para que este fim seja

atingido, os conteúdos pedagógicos apresentados pelo site devem ser claro, consistente e compreensíveis. Os recursos multimídia, e os recursos motivacionais devem provocar o interesse pelo assunto, ao mesmo tempo em que facilitam a situação de ensino/aprendizagem.

- **Flexibilidade:**

Definição: A flexibilidade refere-se aos meios colocados à disposição do utilizador que lhe permitem personalizar a interface a fim de levar em conta as exigências da tarefa, de suas estratégias ou de seus hábitos de trabalho. Ela corresponde também às diversas maneiras à disposição do utilizador para alcançar um certo objetivo. Trata-se em outros termos, da capacidade da interface se adaptar às variadas ações do utilizador.

Justificativa(s): Quanto mais formas existirem para efetuar uma tarefa, maiores serão as chances do utilizador em escolher e dominar uma delas no curso de sua aprendizagem.

- **Ações explícitas do utilizador:**

Definição: O critério Ações explícitas do utilizador refere-se às relações entre o processamento pelo computador e as ações pelo utilizador. Esta relação deve ser explícita, o computador deve processar somente aquelas ações solicitadas e somente quando solicitado para o fazer.

Justificativa(s): Quando o processamento do computador resulta de ações explícitas dos utilizadores, estes aprendem e entendem melhor o funcionamento da aplicação e menos erros são cometidos.

- **Controle do utilizador:**

Definição: o critério controle do utilizador refere-se ao fato de que os utilizadores deveriam ter sempre o controle da navegação do site (interromper, cancelar, suspender e continuar, avançar, retroceder, continuar ou parar a apresentação). Cada ação possível deve ser apropriada e deve ser antecipada e devem ser oferecidas opções apropriadas.

Justificativa(s): O controle sobre as interações favorece a aprendizagem e diminui as margens de erro. Como consequência, o computador torna-se mais previsível. Quando o utilizador tem um certo controle sobre o site, podem adequar melhor a sequência da apresentação ao seu ritmo de aprendizagem, bem como o nível de complexidade dos exercícios e conteúdos propostos perante a sua dificuldade.

- Correção de erros:

Definição: O critério correção de erros diz respeito aos meios colocados à disposição do utilizador com o objetivo de permitir a correção de seus erros.

Justificativa(s): Os erros são bem menos perturbadores quando são fáceis de corrigir.

- Qualidade das mensagens de erros:

Definição: a qualidade das mensagens refere-se à pertinência, à legibilidade, à exatidão da informação dada ao utilizador, sobre a natureza do erro cometido(sintaxe, formato, etc.) e sobre as ações a executar para corrigi-lo.

Justificativa: A qualidade das mensagens favorece a aprendizagem do site quando indicam a razão ou a natureza do erro cometido, o que foi feito de errado e o que deve ser feito para o corrigir.

- Avaliação da aprendizagem:

Definição: esse critério refere-se aos meios disponíveis no site para verificar a aprendizagem dos conteúdos.

Justificativa: O site educacional geralmente apresenta uma componente prática, porém o tipo de exercícios propostos irá depender da modalidade de site, seja ele um tutorial, um simulador, etc. Por exemplo:

- Os tutoriais apresentam geralmente diálogos que simulam uma relação professor-aluno e apresentam questões simultaneamente com a apresentação do conteúdo, verificando a aprendizagem na medida em que o aluno evolui na apresentação.
- Os simuladores geralmente apresentam um módulo teórico e um módulo prático, onde é requerido ao aluno que realize simulações de determinados sistemas.

Independente do tipo de site, é importante que o site permita, de alguma maneira, verificar se os conceitos estão sendo aprendidos pelo aluno. Esta verificação se dá em geral, mediante perguntas ou situações-problemas que o aluno deve resolver.

As respostas requeridas pelos utilizadores devem conter o mínimo possível de digitação dos dados. Isto pode ser conseguido pelo estilo de interação “*click no Mouse*”.

Para a análise de dados foram selecionadas 5(cinco) pessoas, a razão desse número se dá por Jakob Nielsen, um grande estudioso de usabilidade, ele afirma que 5 pessoas são suficiente pra testar o nível de ergonomia de um software de modo geral.

O perfil dos utilizadores é o seguinte:

Tabela1- Relação dos Utilizadores dos sites : www.gramaticaonline.com.br X www.matematicaonline.com.br. Sites retirados do IBEST, seleção de melhores sites do Brasil, em diferentes áreas.

Nome	Idade	Nível de Escolaridade	Nível de Conhecimento em Informática
Ana Catarina Oliveira	23 anos	Superior Completo – Bel. Direito	Médio
André Carlo Ferreira	24anos	Superior Incompleto – Bel. Economia	Médio
Edson Oliveira	52anos	Superior Completo – Bel. Ciências Contábeis	Básico
João Alves Flor Neto	23anos	Superior Completo – Engenharia Civil	Alto
Maria Geny dos Santos	50anos	Superior Completo – Administração de Empresas	Básico

Foram analisados dois sites, o site 1: www.gramaticaonline.com.br, o site 2:

www.matematicaonline.com.br, os utilizadores citados acima analisaram pelo manual TAESE e puderam testar a parte ergonômica/pedagógica de cada um desses sites. *Sim = Sim, Não = Não*

Recursos de apoio à compreensão dos conteúdos	S	F	N	peso
1) O site possui recursos motivacionais para despertar e manter a atenção do utilizador ao longo da sua utilização?				1,5
2) Os recursos motivacionais permanecem interessantes ao longo do tempo, sem tornarem-se observáveis através de repetições constantes?				1,0
3) Recursos multimediais são utilizados de maneira adequada, sem provocar a distração do aluno do que se refere ao principal foco a ter e em estudo?				1,5
4) Recursos sonoros são bem explorados, e utilizados pertinentemente?				1,5
5) Os recursos sonoros integrados contribuem para a motivação e compreensão dos conteúdos?				1,0
6) Imagens, desenhos, gráficos, etc. são utilizados pertinentemente e contribuem para a motivação e compreensão dos conteúdos?				1,5
7) Animações são utilizadas pertinentemente e contribuem para a motivação e compreensão dos conteúdos?				1,0
8) Exercícios de aplicação e resolução de problemas são utilizados pertinentemente e contribuem para a motivação e compreensão dos conteúdos?				1,5
9) Os exercícios de aplicação e resolução de problemas evitam aborrecimentos, como repetições ou desânimo por parte do aluno?				1,0
10) Os exercícios de aplicação e resolução de problemas evitam a sensação de frustração que pode ser causada por dificuldade de resolução?				1,5
11) Jogos são utilizados pertinentemente e contribuem para a motivação e compreensão dos conteúdos?				1,0
12) Simulações são utilizadas pertinentemente e contribuem para a motivação e compreensão dos conteúdos?				1,0
13) Exercícios de criatividade são utilizados pertinentemente e contribuem para a motivação e compreensão dos conteúdos?				1,0
14) Diálogos são utilizados ao longo do site para a compreensão dos conteúdos?				1,5
15) O utilizador tem controle sobre a ordem de apresentação e sequência das informações?				1,5
16) O site estimula a imaginação do utilizador através de um meio adequado em relação que pode ser usado para auxiliar a aprendizagem?				1,5
17) O site oferece a possibilidade de consulta à outras referências bibliográficas sobre o tema em estudo, tais como livros e outros materiais instrucionais?				1,0

O utilizador 1 – Ana Catarina Oliveira, avaliou o critério Recursos de apoio à compreensão dos conteúdos, do site 1, segue abaixo o resultado: S = Sim P = Parcialmente N = Não

Recursos de apoio à compreensão dos conteúdos	S	P	N	peso
1) O site possui recursos motivacionais para despertar e manter a atenção do utilizador ao longo de sua interação?		.		1,5
2) Os recursos motivacionais permanecem interessante ao longo do tempo, sem tornarem-se aborrecidos através de repetições constantes?		.		1,0
3) Recursos multimídia são utilizados de maneira moderada, sem provocar a distração do aluno no que se refere ao principal foco a ter e em atenção?	.			1,0
4) Recursos sonoros são bem explorados, e utilizados pertinentemente?			.	1,5
5) Os recursos sonoros empregues contribuem para a motivação e compreensão dos conteúdos?			.	1,0
6) Imagens, desenhos, gráficos, etc...são utilizados pertinentemente e contribuem para a motivação e compreensão dos conteúdos?		.		1,5
7) Animações são utilizados pertinentemente e contribuem para a motivação e compreensão dos conteúdos?	.			1,0
8) Exercícios de aplicação e resolução de problemas são utilizados pertinentemente e contribuem para a motivação e compreensão dos conteúdos?	.			1,5
9) Os exercícios de aplicação e soluções de problemas evitam aborrecimento, constrangimento ou desânimo por parte do aluno?		.		1,0
10) Os exercícios de aplicação e soluções de problemas evitam a sensação de frustração que pode ser acusada por dificuldade de manuseio?		.		1,5
11) jogos são utilizados pertinentemente e contribuem para a motivação e compreensão dos conteúdos?			.	1,0
12) Simulações são utilizadas pertinentemente e contribuem para a motivação e compreensão dos conteúdos?			.	1,0
13) Exercícios de criatividade são utilizadas pertinentemente e contribuem para a motivação e compreensão dos conteúdos?		.		1,0
14) Diálogos são utilizados ao longo do site para a compreensão dos conteúdos?			.	1,5
15) O utilizador tem controle sobre a ordem de apresentação e sequenciação das informações?		.		1,5
16) O site estimula a imaginação do utilizador através de um dado contexto ou situação que pode ser usada para auxiliar a aprendizagem?		.		1,5
17) O site oferece a possibilidade de consulta à outras referências bibliográficas sobre o tema em estudo, tais como livros e outros materiais instrucionais?		.		1,0

Tratamento dos dados:

QUESTÃO	VALOR a(i)	PESO p(i)	X = a(i)*p(i)
1)	0,5	1,5	0,75
2)	0,5	1,0	0,5
3)	1,0	1,0	1,0
4)	0,0	1,5	0,0
5)	0,0	1,0	0,0
6)	0,5	1,5	0,75
7)	1,0	1,0	1,0
8)	1,0	1,5	1,5
9)	0,5	1,0	0,5
10)	0,5	1,5	0,75
11)	0,0	1,0	0,0
12)	0,0	1,0	0,0
13)	0,5	1,0	0,5
14)	0,0	1,5	0,0
15)	0,5	1,5	0,75
16)	0,5	1,5	0,75
17)	0,5	1,0	0,5

Aplicar a Equação:

$$X = \frac{\sum a(i) \cdot p(i)}{\sum p(i)}$$

$$\sum p(i)$$

Quando aplicado a equação o resultado foi:

$$X = \frac{9,75}{21} \cdot 100$$

$$21$$

Resultado: o critério de Recursos de Apoio à Compreensão dos Conteúdos no site 1 foi avaliado em 46% de conformidade Ergonômica.

O utilizador 1 – Ana Catarina Oliveira, avaliou o critério Recursos de apoio à compreensão dos conteúdos, do site 2, segue abaixo o resultado:

S = Sim P = Parcialmente N = Não

Tratamento dos dados

Recursos de apoio à compreensão dos conteúdos	S	P	N	peso
1) O site possui recursos motivacionais para despertar e manter a atenção do utilizador ao longo de sua interação?	.			1,5
2) Os recursos motivacionais permanecem interessante ao longo do tempo, sem tornarem-se aborrecidos através de repetições constantes?	.			1,0
3) Recursos multimídia são utilizados de maneira moderada, sem provocar a distração do aluno no que se refere ao principal foco a ter e em atenção?	.			1,0
4) Recursos sonoros são bem explorados, e utilizados pertinentemente?			.	1,5
5) Os recursos sonoros empregues contribuem para a motivação e compreensão dos conteúdos?		.		1,0
6) Imagens, desenhos, gráficos, etc...são utilizados pertinentemente e contribuem para a motivação e compreensão dos conteúdos?	.			1,5
7) Animações são utilizados pertinentemente e contribuem para a motivação e compreensão dos conteúdos?	.			1,0
8) Exercícios de aplicação e resolução de problemas são utilizados pertinentemente e contribuem para a motivação e compreensão dos conteúdos?	.			1,5
9) Os exercícios de aplicação e soluções de problemas evitam aborrecimento, constrangimento ou desânimo por parte do aluno?	.			1,0
10) Os exercícios de aplicação e soluções de problemas evitam a sensação de frustração que pode ser acusada por dificuldade de manuseio?	.			1,5
11) jogos são utilizados pertinentemente e contribuem para a motivação e compreensão dos conteúdos?			.	1,0
12) Simulações são utilizadas pertinentemente e contribuem para a motivação e compreensão dos conteúdos?		.		1,0
13) Exercícios de criatividade são utilizadas pertinentemente e contribuem para a motivação e compreensão dos conteúdos?		.		1,0
14) Diálogos são utilizados ao longo do site para a compreensão dos conteúdos?	.			1,5
15) O utilizador tem controle sobre a ordem de apresentação e sequenciação das informações?	.			1,5
16) O site estimula a imaginação do utilizador através de um dado contexto ou situação que pode ser usada para auxiliar a aprendizagem?	.			1,5
17) O site oferece a possibilidade de consulta à outras referências bibliográficas sobre o tema em estudo tais como livros e outros materiais instrucionais?			.	1,0

Tratamento de dados:

QUESTÃO	VALOR a(i)	PESO p(i)	X = a(i)*p(i)
1)	1,0	1,5	1,5
2)	1,0	1,0	1,0
3)	1,0	1,0	1,0
4)	0,0	1,5	0,0
5)	0,5	1,0	0,5
6)	1,0	1,5	1,5
7)	1,0	1,0	1,0
8)	1,0	1,5	1,5
9)	1,0	1,0	1,0
10)	1,0	1,5	1,5
11)	0,0	1,0	0,0
12)	0,5	1,0	0,5
13)	0,5	1,0	0,5
14)	1,0	1,5	1,5
15)	1,0	1,5	1,5
16)	1,0	1,5	1,5
17)	0,0	1,0	0,0

Aplicar a Equação:

$$X = \frac{\sum a(i) \cdot p(i)}{\sum p(i)}$$

$$\sum p(i)$$

Quando aplicado a equação o resultado foi:

$$X = \frac{16}{21} \cdot 100$$

$$76$$

Resultado: o critério de Recursos de Apoio à Compreensão dos Conteúdos no site 2 foi avaliado em 76% de conformidade Ergonômica.

O utilizador 2 – André Carlo Ferreira, avaliou o critério Recursos de apoio à compreensão dos conteúdos, do site 1, segue abaixo o resultado:

S = Sim P = Parcialmente N = Não

Recursos de apoio à compreensão dos conteúdos	S	P	N	peso
1) O site possui recursos motivacionais para despertar e manter a atenção do utilizador ao longo de sua interação?			.	1,5
2) Os recursos motivacionais permanecem interessante ao longo do tempo, sem tornarem-se aborrecidos através de repetições constantes?		.		1,0
3) Recursos multimídia são utilizados de maneira moderada, sem provocar a distração do aluno no que se refere ao principal foco a ter e em atenção?			.	1,0
4) Recursos sonoros são bem explorados, e utilizados pertinentemente?			.	1,5
5) Os recursos sonoros empregues contribuem para a motivação e compreensão dos conteúdos?		.		1,0
6) Imagens, desenhos, gráficos, etc...são utilizados pertinentemente e contribuem para a motivação e compreensão dos conteúdos?		.		1,5
7) Animações são utilizados pertinentemente e contribuem para a motivação e compreensão dos conteúdos?		.		1,0
8) Exercícios de aplicação e resolução de problemas são utilizados pertinentemente e contribuem para a motivação e compreensão dos conteúdos?		.		1,5
9) Os exercícios de aplicação e soluções de problemas evitam aborrecimento, constrangimento ou desânimo por parte do aluno?		.		1,0
10) Os exercícios de aplicação e soluções de problemas evitam a sensação de frustração que pode ser acusada por dificuldade de manuseio?	.			1,5
11) jogos são utilizados pertinentemente e contribuem para a motivação e compreensão dos conteúdos?			.	1,0
12) Simulações são utilizadas pertinentemente e contribuem para a motivação e compreensão dos conteúdos?			.	1,0
13) Exercícios de criatividade são utilizadas pertinentemente e contribuem para a motivação e compreensão dos conteúdos?		.		1,0
14) Diálogos são utilizados ao longo do site para a compreensão dos conteúdos?			.	1,5
15) O utilizador tem controle sobre a ordem de apresentação e sequenciação das informações?	.			1,5
16) O site estimula a imaginação do utilizador através de um dado contexto ou situação que pode ser usada para auxiliar a aprendizagem?	.			1,5
17) O site oferece a possibilidade de consulta à outras referências bibliográficas sobre o tema em estudo, tais como livros e outros materiais instrucionais?			.	1,0

Tratamento dos dados: Carlo Ferreira, avaliou o critério Recursos de Apoio à compreensão dos conteúdos, do site 2, arguindo o resultado:

QUESTÃO	VALOR a(i)	PESO p(i)	X = a(i)*p(i)
1)	0,0	1,5	0,0
2)	0,5	1,0	0,5
3)	0,0	1,0	0,0
4)	0,0	1,5	0,0
5)	0,5	1,0	0,5
6)	0,5	1,5	0,75
7)	0,5	1,0	0,5
8)	0,5	1,5	0,75
9)	0,5	1,0	0,5
10)	1,0	1,5	1,5
11)	0,0	1,0	0,0
12)	0,0	1,0	0,0
13)	0,5	1,0	0,5
14)	0,0	1,5	0,0
15)	1,0	1,5	1,5
16)	1,0	1,5	1,5
17)	0,0	1,0	0,0

Aplicar a Equação:

$$X = \frac{\sum a(i) * p(i)}{\sum p(i)}$$

$$\sum p(i)$$

Quando aplicado a equação o resultado foi:

$$X = \frac{8,5}{21} * 100$$

$$40\%$$

Resultado: o critério de Recursos de Apoio à Compreensão dos Conteúdos no site 1 foi avaliado em 40% de conformidade Ergonômica.

O utilizador 2 – André Carlo Ferreira, avaliou o critério Recursos de apoio à compreensão dos conteúdos, do site 2, segue abaixo o resultado:

S = Sim P = Parcialmente N = Não

Recursos de apoio à compreensão dos conteúdos	S	P	N	peso
1) O site possui recursos motivacionais para despertar e manter a atenção do utilizador ao longo de sua interação?	.			1,5
2) Os recursos motivacionais permanecem interessante ao longo do tempo, sem tornarem-se aborrecidos através de repetições constantes?	.			1,0
3) Recursos multimídia são utilizados de maneira moderada, sem provocar a distração do aluno no que se refere ao principal foco a ter e em atenção?		.		1,0
4) Recursos sonoros são bem explorados, e utilizados pertinentemente?			.	1,5
5) Os recursos sonoros empregues contribuem para a motivação e compreensão dos conteúdos?			.	1,0
6) Imagens, desenhos, gráficos, etc...são utilizados pertinentemente e contribuem para a motivação e compreensão dos conteúdos?	.			1,5
7) Animações são utilizados pertinentemente e contribuem para a motivação e compreensão dos conteúdos?	.			1,0
8) Exercícios de aplicação e resolução de problemas são utilizados pertinentemente e contribuem para a motivação e compreensão dos conteúdos?	.			1,5
9) Os exercícios de aplicação e soluções de problemas evitam aborrecimento, constrangimento ou desânimo por parte do aluno?	.			1,0
10) Os exercícios de aplicação e soluções de problemas evitam a sensação de frustração que pode ser acusada por dificuldade de manuseio?	.			1,5
11) jogos são utilizados pertinentemente e contribuem para a motivação e compreensão dos conteúdos?		.		1,0
12) Simulações são utilizadas pertinentemente e contribuem para a motivação e compreensão dos conteúdos?			.	1,0
13) Exercícios de criatividade são utilizadas pertinentemente e contribuem para a motivação e compreensão dos conteúdos?	.			1,0
14) Diálogos são utilizados ao longo do site para a compreensão dos conteúdos?	.			1,5
15) O utilizador tem controle sobre a ordem de apresentação e sequenciação das informações?	.			1,5
16) O site estimula a imaginação do utilizador através de um dado contexto ou situação que pode ser usada para auxiliar a aprendizagem?	.			1,5
17) O site oferece a possibilidade de consulta à outras referências bibliográficas sobre o tema em estudo, tais como livros e outros materiais instrucionais?			.	1,0

Tratamento dos dados:

QUESTÃO	VALOR a(i)	PESO p(i)	X = a(i)*p(i)
1)	1,0	1,5	1,5
2)	1,0	1,0	1,0
3)	0,5	1,0	0,5
4)	0,0	1,5	0,0
5)	0,0	1,0	0,0
6)	1,0	1,5	1,5
7)	1,0	1,0	1,0
8)	1,0	1,5	1,5
9)	1,0	1,0	1,0
10)	1,0	1,5	1,5
11)	0,5	1,0	0,5
12)	0,0	1,0	0,0
13)	1,0	1,0	1,0
14)	1,0	1,5	1,5
15)	1,0	1,5	1,5
16)	1,0	1,5	1,5
17)	0,0	1,0	0,0

Aplicar a Equação:

$$X = \frac{\sum a(i) \cdot p(i)}{\sum p(i)}$$

$$\sum p(i)$$

Quando aplicado a equação o resultado foi:

$$X = \frac{15,5}{21} \cdot 100$$

$$73,8\%$$

Resultado: o critério de Recursos de Apoio à Compreensão dos Conteúdos no site 2 foi avaliado em 73% de conformidade Ergonômica.

O utilizador 3 – Edson Oliveira, avaliou o critério Recursos de apoio à compreensão dos conteúdos, do site 1, segue abaixo o resultado:

S = Sim P = Parcialmente N = Não

Recursos de apoio à compreensão dos conteúdos	S	P	N	peso
1) O site possui recursos motivacionais para despertar e manter a atenção do utilizador ao longo de sua interação?			.	1,5
2) Os recursos motivacionais permanecem interessante ao longo do tempo, sem tornarem-se aborrecidos através de repetições constantes?			.	1,0
3) Recursos multimídia são utilizados de maneira moderada, sem provocar a distração do aluno no que se refere ao principal foco a ter e em atenção?	.			1,0
4) Recursos sonoros são bem explorados, e utilizados pertinentemente?		.		1,5
5) Os recursos sonoros empregues contribuem para a motivação e compreensão dos conteúdos?			.	1,0
6) Imagens, desenhos, gráficos, etc...são utilizados pertinentemente e contribuem para a motivação e compreensão dos conteúdos?		.		1,5
7) Animações são utilizados pertinentemente e contribuem para a motivação e compreensão dos conteúdos?		.		1,0
8) Exercícios de aplicação e resolução de problemas são utilizados pertinentemente e contribuem para a motivação e compreensão dos conteúdos?			.	1,5
9) Os exercícios de aplicação e soluções de problemas evitam aborrecimento, constrangimento ou desânimo por parte do aluno?		.		1,0
10) Os exercícios de aplicação e soluções de problemas evitam a sensação de frustração que pode ser acusada por dificuldade de manuseio?	.			1,5
11) jogos são utilizados pertinentemente e contribuem para a motivação e compreensão dos conteúdos?			.	1,0
12) Simulações são utilizadas pertinentemente e contribuem para a motivação e compreensão dos conteúdos?			.	1,0
13) Exercícios de criatividade são utilizadas pertinentemente e contribuem para a motivação e compreensão dos conteúdos?		.		1,0
14) Diálogos são utilizados ao longo do site para a compreensão dos conteúdos?			.	1,5
15) O utilizador tem controle sobre a ordem de apresentação e sequenciação das informações?		.		1,5
16) O site estimula a imaginação do utilizador através de um dado contexto ou situação que pode ser usada para auxiliar a aprendizagem?			.	1,5
17) O site oferece a possibilidade de consulta à outras referências bibliográficas sobre o tema em estudo, tais como livros e outros materiais instrucionais?			.	1,0

Tratamento dos dados:

QUESTÃO	VALOR a(i)	PESO p(i)	X = a(i)*p(i)
1)	0,0	1,5	0,0
2)	0,0	1,0	0,0
3)	1,0	1,0	1,0
4)	0,5	1,5	0,75
5)	0,0	1,0	0,0
6)	0,5	1,5	0,75
7)	0,5	1,0	0,5
8)	0,0	1,5	0,0
9)	0,5	1,0	0,5
10)	1,0	1,5	1,5
11)	0,0	1,0	0,0
12)	0,0	1,0	0,0
13)	0,5	1,0	0,5
14)	0,0	1,5	0,0
15)	0,5	1,5	0,75
16)	0,0	1,5	0,0
17)	0,0	1,0	0,0

Aplicar a Equação:

$$X = \frac{\sum a(i) \cdot p(i)}{\sum p(i)}$$

Quando aplicado a equação o resultado foi:

$$X = \frac{6,25}{21} \cdot 100$$

29,76

Resultado: o critério de Recursos de Apoio à Compreensão dos Conteúdos no site 1 foi avaliado em 29% de conformidade Ergonômica.

O utilizador 3 – Edson Oliveira, avaliou o critério Recursos de apoio à compreensão dos conteúdos, do site 2, segue abaixo o resultado:

S = Sim P = Parcialmente N = Não

Recursos de apoio à compreensão dos conteúdos	S	P	N	peso
1) O site possui recursos motivacionais para despertar e manter a atenção do utilizador ao longo de sua interação?	.			1,5
2) Os recursos motivacionais permanecem interessante ao longo do tempo, sem tornarem-se aborrecidos através de repetições constantes?		.		1,0
3) Recursos multimídia são utilizados de maneira moderada, sem provocar a distração do aluno no que se refere ao principal foco a ter e em atenção?			.	1,0
4) Recursos sonoros são bem explorados, e utilizados pertinentemente?		.		1,5
5) Os recursos sonoros empregues contribuem para a motivação e compreensão dos conteúdos?		.		1,0
6) Imagens, desenhos, gráficos, etc...são utilizados pertinentemente e contribuem para a motivação e compreensão dos conteúdos?	.			1,5
7) Animações são utilizados pertinentemente e contribuem para a motivação e compreensão dos conteúdos?	.			1,0
8) Exercícios de aplicação e resolução de problemas são utilizados pertinentemente e contribuem para a motivação e compreensão dos conteúdos?	.			1,5
9) Os exercícios de aplicação e soluções de problemas evitam aborrecimento, constrangimento ou desânimo por parte do aluno?	.			1,0
10) Os exercícios de aplicação e soluções de problemas evitam a sensação de frustração que pode ser acusada por dificuldade de manuseio?		.		1,5
11) jogos são utilizados pertinentemente e contribuem para a motivação e compreensão dos conteúdos?			.	1,0
12) Simulações são utilizadas pertinentemente e contribuem para a motivação e compreensão dos conteúdos?		.		1,0
13) Exercícios de criatividade são utilizadas pertinentemente e contribuem para a motivação e compreensão dos conteúdos?		.		1,0
14) Diálogos são utilizados ao longo do site para a compreensão dos conteúdos?			.	1,5
15) O utilizador tem controle sobre a ordem de apresentação e sequenciação das informações?	.			1,5
16) O site estimula a imaginação do utilizador através de um dado contexto ou situação que pode ser usada para auxiliar a aprendizagem?	.			1,5
17) O site oferece a possibilidade de consulta à outras referências bibliográficas sobre o tema em estudo, tais como livros e outros materiais instrucionais?	.			1,0

Tratamento dos dados:

QUESTÃO	VALOR a(i)	PESO p(i)	X = a(i)*p(i)
1)	1,0	1,5	1,5
2)	0,5	1,0	0,5
3)	0,0	1,0	0,0
4)	0,5	1,5	0,75
5)	0,5	1,0	0,5
6)	1,0	1,5	1,5
7)	1,0	1,0	1,0
8)	1,0	1,5	1,5
9)	1,0	1,0	1,0
10)	0,5	1,5	0,75
11)	0,0	1,0	0,0
12)	0,5	1,0	0,5
13)	0,5	1,0	0,5
14)	0,0	1,5	0,0
15)	1,0	1,5	1,5
16)	1,0	1,5	1,5
17)	1,0	1,0	1,5

Aplicar a Equação:

$$X = \frac{\sum a(i) * p(i)}{\sum p(i)}$$

$$\sum p(i)$$

Quando aplicado a equação o resultado foi:

$$X = \frac{14,5}{21} * 100$$

$$69\%$$

Resultado: o critério de Recursos de Apoio à Compreensão dos Conteúdos no site 2 foi avaliado em 69% de conformidade Ergonômica.

O utilizador 4 – João Alves Flor Neto, avaliou o critério Recursos de apoio à compreensão dos conteúdos, do site 1, segue abaixo o resultado:

S = Sim P = Parcialmente N = Não

Recursos de apoio à compreensão dos conteúdos	S	P	N	peso
1) O site possui recursos motivacionais para despertar e manter a atenção do utilizador ao longo de sua interação?	.			1,5
2) Os recursos motivacionais permanecem interessante ao longo do tempo, sem tornarem-se aborrecidos através de repetições constantes?		.		1,0
3) Recursos multimídia são utilizados de maneira moderada, sem provocar a distração do aluno no que se refere ao principal foco a ter e em atenção?		.		1,0
4) Recursos sonoros são bem explorados, e utilizados pertinentemente?		.		1,5
5) Os recursos sonoros empregues contribuem para a motivação e compreensão dos conteúdos?		.		1,0
6) Imagens, desenhos, gráficos, etc...são utilizados pertinentemente e contribuem para a motivação e compreensão dos conteúdos?	.			1,5
7) Animações são utilizados pertinentemente e contribuem para a motivação e compreensão dos conteúdos?	.			1,0
8) Exercícios de aplicação e resolução de problemas são utilizados pertinentemente e contribuem para a motivação e compreensão dos conteúdos?		.		1,5
9) Os exercícios de aplicação e soluções de problemas evitam aborrecimento, constrangimento ou desânimo por parte do aluno?		.		1,0
10) Os exercícios de aplicação e soluções de problemas evitam a sensação de frustração que pode ser acusada por dificuldade de manuseio?	.			1,5
11) jogos são utilizados pertinentemente e contribuem para a motivação e compreensão dos conteúdos?			.	1,0
12) Simulações são utilizadas pertinentemente e contribuem para a motivação e compreensão dos conteúdos?			.	1,0
13) Exercícios de criatividade são utilizadas pertinentemente e contribuem para a motivação e compreensão dos conteúdos?		.		1,0
14) Diálogos são utilizados ao longo do site para a compreensão dos conteúdos?		.		1,5
15) O utilizador tem controle sobre a ordem de apresentação e sequenciação das informações?	.			1,5
16) O site estimula a imaginação do utilizador através de um dado contexto ou situação que pode ser usada para auxiliar a aprendizagem?		.		1,5
17) O site oferece a possibilidade de consulta à outras referências bibliográficas sobre o tema em estudo, tais como livros e outros materiais instrucionais?			.	1,0

Tratamento dos dados:

QUESTÃO	VALOR a(i)	PESO p(i)	X = a(i)*p(i)
1)	1,0	1,5	1,5
2)	0,5	1,0	0,5
3)	0,5	1,0	0,5
4)	0,5	1,5	0,75
5)	0,5	1,0	0,5
6)	1,0	1,5	1,5
7)	1,0	1,0	1,0
8)	0,5	1,5	0,75
9)	0,5	1,0	0,5
10)	1,0	1,5	1,5
11)	0,0	1,0	0,0
12)	0,0	1,0	0,0
13)	0,5	1,0	0,5
14)	0,5	1,5	0,75
15)	1,0	1,5	1,5
16)	0,5	1,5	0,75
17)	0,0	1,0	0,0

Aplicar a Equação:

$$X = \frac{\sum a(i) * p(i)}{\sum p(i)}$$

$$\sum p(i)$$

Quando aplicado a equação o resultado foi:

$$X = \frac{12,5}{21} * 100$$

$$21$$

Resultado: o critério de Recursos de Apoio à Compreensão dos Conteúdos no site 1 foi avaliado em 59% de conformidade Ergonômica.

O utilizador 4 – João Alves Flor Neto, avaliou o critério Recursos de apoio à compreensão dos conteúdos, do site 2, segue abaixo o resultado:

S = Sim P = Parcialmente N = Não

Recursos de apoio à compreensão dos conteúdos	S	P	N	peso
1) O site possui recursos motivacionais para despertar e manter a atenção do utilizador ao longo de sua interação?	.			1,5
2) Os recursos motivacionais permanecem interessante ao longo do tempo, sem tornarem-se aborrecidos através de repetições constantes?	.			1,0
3) Recursos multimídia são utilizados de maneira moderada, sem provocar a distração do aluno no que se refere ao principal foco a ter e em atenção?	.			1,0
4) Recursos sonoros são bem explorados, e utilizados pertinentemente?		.		1,5
5) Os recursos sonoros empregues contribuem para a motivação e compreensão dos conteúdos?		.		1,0
6) Imagens, desenhos, gráficos, etc...são utilizados pertinentemente e contribuem para a motivação e compreensão dos conteúdos?		.		1,5
7) Animações são utilizados pertinentemente e contribuem para a motivação e compreensão dos conteúdos?			.	1,0
8) Exercícios de aplicação e resolução de problemas são utilizados pertinentemente e contribuem para a motivação e compreensão dos conteúdos?			.	1,5
9) Os exercícios de aplicação e soluções de problemas evitam aborrecimento, constrangimento ou desânimo por parte do aluno?		.		1,0
10) Os exercícios de aplicação e soluções de problemas evitam a sensação de frustração que pode ser acusada por dificuldade de manuseio?	.			1,5
11) jogos são utilizados pertinentemente e contribuem para a motivação e compreensão dos conteúdos?		.		1,0
12) Simulações são utilizadas pertinentemente e contribuem para a motivação e compreensão dos conteúdos?			.	1,0
13) Exercícios de criatividade são utilizadas pertinentemente e contribuem para a motivação e compreensão dos conteúdos?	.			1,0
14) Diálogos são utilizados ao longo do site para a compreensão dos conteúdos?		.		1,5
15) O utilizador tem controle sobre a ordem de apresentação e sequenciação das informações?	.			1,5
16) O site estimula a imaginação do utilizador através de um dado contexto ou situação que pode ser usada para auxiliar a aprendizagem?		.		1,5
17) O site oferece a possibilidade de consulta à outras referências bibliográficas sobre o tema em estudo, tais como livros e outros	.			1,0

Tratamento dos dados:

QUESTÃO	VALOR a(i)	PESO p(i)	$X = a(i) * p(i)$
1)	1,0	1,5	1,5
2)	1,0	1,0	1,0
3)	1,0	1,0	1,0
4)	0,5	1,5	0,75
5)	0,5	1,0	1,0
6)	0,5	1,5	0,75
7)	0,0	1,0	0,0
8)	0,0	1,5	0,0
9)	0,5	1,0	0,5
10)	1,0	1,5	1,5
11)	0,5	1,0	0,5
12)	0,0	1,0	0,0
13)	1,0	1,0	1,0
14)	0,5	1,5	0,75
15)	1,0	1,5	1,5
16)	0,5	1,5	0,75
17)	1,0	1,0	1,0

Aplicar a Equação:

$$X = \frac{\sum a(i) * p(i)}{\sum p(i)}$$

$$\sum p(i)$$

Quando aplicado a equação o resultado foi:

$$X = \frac{13,5}{21} * 100$$

$$64\%$$

Resultado: o critério de Recursos de Apoio à Compreensão dos Conteúdos no site 2 foi avaliado em 64% de conformidade Ergonômica.

O utilizador 5 – Maria Geny dos Santos, avaliou o critério Recursos de apoio à compreensão dos conteúdos, do site 1, segue abaixo o resultado:

S = Sim P = Parcialmente N = Não

Recursos de apoio à compreensão dos conteúdos	S	P	N	peso
1) O site possui recursos motivacionais para despertar e manter a atenção do utilizador ao longo de sua interação?			.	1,5
2) Os recursos motivacionais permanecem interessante ao longo do tempo, sem tornarem-se aborrecidos através de repetições constantes?	.			1,0
3) Recursos multimídia são utilizados de maneira moderada, sem provocar a distração do aluno no que se refere ao principal foco a ter e em atenção?			.	1,0
4) Recursos sonoros são bem explorados, e utilizados pertinentemente?			.	1,5
5) Os recursos sonoros empregues contribuem para a motivação e compreensão dos conteúdos?			.	1,0
6) Imagens, desenhos, gráficos, etc...são utilizados pertinentemente e contribuem para a motivação e compreensão dos conteúdos?		.		1,5
7) Animações são utilizados pertinentemente e contribuem para a motivação e compreensão dos conteúdos?		.		1,0
8) Exercícios de aplicação e resolução de problemas são utilizados pertinentemente e contribuem para a motivação e compreensão dos conteúdos?		.		1,5
9) Os exercícios de aplicação e soluções de problemas evitam aborrecimento, constrangimento ou desânimo por parte do aluno?		.		1,0
10) Os exercícios de aplicação e soluções de problemas evitam a sensação de frustração que pode ser acusada por dificuldade de manuseio?		.		1,5
11) jogos são utilizados pertinentemente e contribuem para a motivação e compreensão dos conteúdos?			.	1,0
12) Simulações são utilizadas pertinentemente e contribuem para a motivação e compreensão dos conteúdos?		.		1,0
13) Exercícios de criatividade são utilizadas pertinentemente e contribuem para a motivação e compreensão dos conteúdos?		.		1,0
14) Diálogos são utilizados ao longo do site para a compreensão dos conteúdos?			.	1,5
15) O utilizador tem controle sobre a ordem de apresentação e sequenciação das informações?	.			1,5
16) O site estimula a imaginação do utilizador através de um dado contexto ou situação que pode ser usada para auxiliar a aprendizagem?			.	1,5
17) O site oferece a possibilidade de consulta à outras referências bibliográficas sobre o tema em estudo, tais como livros e outros materiais instrucionais?			.	1,0

Tratamento dos dados:

QUESTÃO	VALOR a(i)	PESO p(i)	X = a(i)*p(i)
1)	0,0	1,5	0,0
2)	1,0	1,0	1,0
3)	0,0	1,0	0,0
4)	0,0	1,5	0,0
5)	0,0	1,0	0,0
6)	0,5	1,5	0,75
7)	0,5	1,0	0,5
8)	0,5	1,5	0,75
9)	0,5	1,0	0,5
10)	0,5	1,5	0,75
11)	0,0	1,0	0,0
12)	0,5	1,0	0,5
13)	0,5	1,0	0,5
14)	0,0	1,5	0,0
15)	1,0	1,5	1,5
16)	0,5	1,5	0,75
17)	0,5	1,0	0,5

Aplicar a Equação:

$$X = \frac{\sum a(i) \cdot p(i)}{\sum p(i)}$$

$$\sum p(i)$$

Quando aplicado a equação o resultado foi:

$$X = \frac{8}{21} \cdot 100$$

21

Resultado: o critério de Recursos de Apoio à Compreensão dos Conteúdos no site 1 foi avaliado em 38% de conformidade Ergonômica.

O utilizador 5 – Maria Geny dos Santos, avaliou o critério Recursos de apoio à compreensão dos conteúdos, do site 2, segue abaixo o resultado:

S = Sim P = Parcialmente N = Não

Recursos de apoio à compreensão dos conteúdos	S	P	N	peso
1) O site possui recursos motivacionais para despertar e manter a atenção do utilizador ao longo de sua interação?	.			1,5
2) Os recursos motivacionais permanecem interessante ao longo do tempo, sem tornarem-se aborrecidos através de repetições constantes?		.		1,0
3) Recursos multimídia são utilizados de maneira moderada, sem provocar a distração do aluno no que se refere ao principal foco a ter e em atenção?		.		1,0
4) Recursos sonoros são bem explorados, e utilizados pertinentemente?			.	1,5
5) Os recursos sonoros empregues contribuem para a motivação e compreensão dos conteúdos?	.			1,0
6) Imagens, desenhos, gráficos, etc...são utilizados pertinentemente e contribuem para a motivação e compreensão dos conteúdos?	.			1,5
7) Animações são utilizados pertinentemente e contribuem para a motivação e compreensão dos conteúdos?	.			1,0
8) Exercícios de aplicação e resolução de problemas são utilizados pertinentemente e contribuem para a motivação e compreensão dos conteúdos?	.			1,5
9) Os exercícios de aplicação e soluções de problemas evitam aborrecimento, constrangimento ou desânimo por parte do aluno?	.			1,0
10) Os exercícios de aplicação e soluções de problemas evitam a sensação de frustração que pode ser acusada por dificuldade de manuseio?	.			1,5
11) jogos são utilizados pertinentemente e contribuem para a motivação e compreensão dos conteúdos?		.		1,0
12) Simulações são utilizadas pertinentemente e contribuem para a motivação e compreensão dos conteúdos?			.	1,0
13) Exercícios de criatividade são utilizadas pertinentemente e contribuem para a motivação e compreensão dos conteúdos?	.			1,0
14) Diálogos são utilizados ao longo do site para a compreensão dos conteúdos?		.		1,5
15) O utilizador tem controle sobre a ordem de apresentação e sequenciação das informações?	.			1,5
16) O site estimula a imaginação do utilizador através de um dado contexto ou situação que pode ser usada para auxiliar a aprendizagem?		.		1,5
17) O site oferece a possibilidade de consulta à outras referências bibliográficas sobre o tema em estudo, tais como livros e outros materiais instrucionais?	.			1,0

Tratamento dos dados:

QUESTÃO	VALOR a(i)	PESO p(i)	X = a(i)*p(i)
1)	1,0	1,5	1,5
2)	0,5	1,0	0,5
3)	0,5	1,0	0,5
4)	0,0	1,5	0,0
5)	1,0	1,0	1,0
6)	1,0	1,5	1,5
7)	1,0	1,0	1,0
8)	1,0	1,5	1,5
9)	1,0	1,0	1,0
10)	1,0	1,5	1,5
11)	0,5	1,0	0,5
12)	0,0	1,0	0,0
13)	1,0	1,0	1,0
14)	0,5	1,5	0,75
15)	1,0	1,5	1,5
16)	0,5	1,5	0,75
17)	1,0	1,0	1,0

Aplicar a Equação:

$$X = \frac{\sum a(i)*p(i)}{\sum p(i)}$$

$$\sum p(i)$$

Quando aplicado a equação o resultado foi:

$$X = \frac{15,5}{21} * 100$$

$$21$$

Resultado: o critério de Recursos de Apoio à Compreensão dos Conteúdos no site 2 foi avaliado em 73% de conformidade Ergonômica.

De acordo com os resultados obtidos pelo critério “ Recursos de apoio à compreensão dos conteúdos”, nos site www.gramaticaonline.com.br, www.matematicaonline.com.br, podemos observar que nesse critério o site2 possui uma qualidade Ergonômica de Ensino/Aprendizagem superior ao site 1. Os valores que comprovam esse resultado foram descritos acima. Essa pesquisa foi realizada entre os dias 6 e 20 de setembro de 2002, e através dela comprovamos algumas deficiências ergonômicas de ensino/aprendizagem nos sites citados.

Todas as informações sobre o manual de avaliação, as legendas e aplicação da fórmula, se encontra no TAESE, anexado a monografia

3.6 ELABORAÇÃO DA TÉCNICA DE AVALIAÇÃO PARA SITES EDUCACIONAIS

A técnica de Avaliação Para Sites Educacionais – TAESE, foi elaborada a partir da revisão dos vários modelos de avaliação de sites apresentados nesta monografia e destina-se a apoiar o processo de avaliação de site educacional, com vista a identificar as suas qualidades e problemas ergonômicos.

Diferentes de outras abordagens de avaliação de site, a TAESE propõe a integração entre os aspectos pedagógicos e de usabilidade no processo de avaliação Ergonômica do site educacional. Mas o que é um site educacional Ergonômico?

Se a Ergonomia de software destina-se a adaptar os sites aos utilizadores de forma a lhes proporcionar facilidades na compreensão da interface, facilidades de utilização e sobretudo, utilidade em relação a suas necessidades, então o site educacional ergonômico é aquele proporciona o aprendizado de maneira eficaz e vai ao encontro das necessidades do utilizador.

3.7 AVALIAÇÃO DE PRODUTOS DE SITE EDUCACIONAL

Após o estudo do método de avaliação da qualidade do site educacional www.matematicaonline.com.br (2002, aplicou-se este método para avaliação, como resultado desta avaliação foi elaborado um relatório qualitativo apontando as falhas do site.

Com a aplicação deste método, verificou-se que vários assuntos relacionados com as recomendações ergonômicas para o design de interfaces homem máquina não tinham sido abordados pela autora. O site foi então avaliado com o auxílio à ferramenta Erglist, um checklist

direcionado para a inspeção de conformidade às recomendações ergonômicas do site. O relatório anterior foi integrado no relatório de avaliação com base no Ergolist, que resultou num outro relatório final de avaliação ergonômica de avaliação do site www.matematicaonline.com.br.

3.8 DESCRIÇÃO DA TAESE

A técnica TAESE é composta por um conjunto específico de critérios e sub-critérios de inspeção, baseados em recomendações ergonômicas para avaliação de site educacional. A técnica possui um conjunto de questionamentos, que formam o manual do avaliador.

A descrição e justificativas dos critérios é descrita a seguir. O formulário possui 102 questões, que representam um modelo de qualidade ergonômica para SE. Esse formulário é apresentado em anexo a esse trabalho, no Manual do Avaliador.

3.9 A NORMA ISO 9241 – ERGONOMICS REQUIREMENT FOR OFFICE WORK WITH VISUAL DISPLAY TERMINALS – COMO FERRAMENTA DE AVALIAÇÃO.

A norma ISO 9241 reflete diretamente a preocupação com as questões ergonômicas sobre o trabalho de escritório informatizado. O trabalho de preparação das Normas Internacionais é geralmente efetuado por um comitê técnico da ISO(Internacional Organization for Standardization).

Esta Norma internacional destina-se aos profissionais encarregados de garantir um trabalho de escritório seguro e efetivo, promovendo a saúde e a segurança dos utilizadores de computadores e garantindo que possam operar estes equipamentos com eficiência e conforto.

O comitê técnico TC-159 que se ocupa da Ergonomia e, em particular, o sub-comitê SC4, que se ocupa da Ergonomia da interação homem-sistema, organizaram a Norma ISO 9241 num conjunto de 17 partes, cada um lidando com diferentes aspectos do trabalho em escritórios informatizados. A parte 1 introduz a Norma e dá uma visão geral. As partes 2, 5 e 6 tratam dos requisitos e recomendações da tarefa e ambiente informatizado. As partes 3, 4, 7,8 e 9, apresentam inúmeras recomendações sobre o software. Nem todas as partes desta Norma estão aprovadas, mas a maioria delas já se encontra em fase de discussão final para aprovação.

4 CONCLUSÃO

3.10 APLICAÇÃO DE UM CHECKLIST PRELIMINAR PARA AVALIAÇÃO ERGONÔMICA DE SITE EDUCACIONAL

Com base nos critérios que compunham o checklist preliminar para avaliação ergonômica de site educacional, foi realizada a avaliação de um site do tipo simulador, para o ensino da língua portuguesa – www.gramaticaonline.com.br

O resultado desta avaliação gerou um relatório que apontava os principais problemas de cunho pedagógico bem como os problemas referentes à falta de conformidade com as recomendações ergonômicas para sites interativos.

A partir destas recomendações foram efetuadas várias correções no referido checklist no sentido de tornar as perguntas mais objetivas e fáceis de compreender.

Ciente dessa limitação, pretende com a técnica, sistematizar o processo de avaliação de site educacional. Há inúmeros aspectos que não devem ser esquecidos durante o processo de avaliação, e neste sentido, a técnica tem como principal função salientar os aspectos importantes a ter em consideração nos procedimentos de avaliação. É nessa perspectiva que a TAESE se torna pertinente.

Com a realização dos estudos de aplicação da TAESE na avaliação de sites educacionais, pretende-se a aplicabilidade desta ferramenta. É importante salientar, no entanto, a deficiência que houve no processo de validação da técnica. O ideal teria sido que a mesma fosse validada por um número maior de avaliadores, de forma a realmente a compor a sua aplicabilidade, identificar e corrigir possíveis falhas. Pretende-se na realização de futuros trabalhos, conduzir melhor este processo.

Por fim, considera-se que os objetivos deste trabalho foram atingidos. Compreendeu-se a importância e relevância da necessidade de orientar o processo de avaliação de site educacional. Desenvolveu-se uma técnica para auxiliar esse processo. Demonstrou-se que a Ergonomia de IHC, por meio de métodos e técnicas, pode auxiliar nos procedimentos de avaliação de sites e contribuir para que os mesmos se adaptem melhor aos seus utilizadores e que satisfaçam as suas

4. CONCLUSÃO

Esta pesquisa teve como objetivo, levantar um conjunto de conhecimentos que orientem e forneçam parâmetros teórico-metodológicos para auxiliar os processos de avaliação de qualidade em site educacional. Baseado em recomendações ergonômicas e pedagógicas, visou a elaboração de um conjunto sistemático de questões a utilizar no processo de avaliação ergonômica de PEI.

A sistematização deste processo deu origem à ferramenta Técnica de Avaliação Ergonômica para Site Educacional – TAESE que foi o resultado do estudo de vários modelos de qualidade em site, métodos e técnicas ergonômicas para avaliação de site, teorias de aprendizagem, e métodos e técnicas para a avaliação de site educacional existentes na literatura.

A técnica para avaliação baseia-se na utilização de um alista de verificação. Ao propor tal sistemática, têm-se consciência da limitação que a mesma implica. Sabe-se que não é possível reduzir a uma lista de questões toda a abrangência que envolve a análise da conformidade ergonômica do site. A verificação por meio de checklist não é suficiente para abranger toda a extensão do problema.

Ciente dessa limitação, pretende com a técnica, sistematizar o processo de avaliação do site educacional. Há inúmeros aspectos que não devem ser esquecidos durante o processo de avaliação, e neste sentido, a técnica tem como principal função salientar as características importantes a ter em consideração nos procedimentos de avaliação. É nessa perspectiva que a TAESE se torna pertinente.

Com a realização dos ensaios de aplicação da TAESE na avaliação de sites educacionais, percebeu-se a aplicabilidade desta ferramenta. É importante salientar, no entanto, a deficiência que houve no processo de validação da técnica. O ideal teria sido que a mesma fosse validada por um número maior de avaliadores, de forma a realmente a comprovar a sua aplicabilidade, identificar e corrigir possíveis falhas. Pretende-se na realização de futuros trabalhos, conduzir melhor este processo.

Por fim, considera-se que os objetivos deste trabalho foram atingidos. Compreendeu-se a importância e relevância da necessidade de orientar o processo de avaliação de site educacional. Desenvolveu-se uma técnica para auxiliar esse processo. Demonstrou-se que a Ergonomia de IHC, por meio de métodos e técnicas, pode auxiliar nos procedimentos de avaliação desses sites e contribuir para que os mesmos se adaptem melhor aos seus utilizadores e que satisfaçam as suas necessidades.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BASTIEN, J. M. C., & SCAPIN, D. L.** A validation of ergonomic criteria for the evaluation of human-computer interfaces. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 4(2), 183-196, 1999.
- BASTIEN, J. M. C., & SCAPIN, D. L.** *Ergonomic Criteria for the Evaluation of Human-Computer Interfaces*. (Relatório de Pesquisa Nº. 156). INRIA – Institut National de Recherche en Informatique et en Automatique. Rocquencourt, França, 1999.
- BAUERSFELD, Penny.** *Software by Design: Creating people friendly software*. M & T Books. New York, 1999.
- CYBIS, Walter de Abreu,** Qualidade de Software na interação com o usuário: uma abordagem ergonômica. Florianópolis: LabIutil, 2001.
- CYBIS, Walter de Abreu, et al.** Uma abordagem ergonômica para o desenvolvimento de sistemas Interativos, Atas do I Workshop sobre Fatores Humanos em Sistemas Computacionais, Maringá, 1998.
- EASON, W. R.** *Ergonomics perspectives on advances in human computer interaction*. *Ergonomics*, 1998. Vol34 nº 6, 721-74, 1998.
- GALVIS, A. H.** *Ingenieria de Software Educativo*. Santafé de Bogotá: Ediciones Uniandes, 1999.
- GRANDJEAN, Etienne.** *Manual de Ergonomia: Adaptando o trabalho ao homem*. Porto Alegre: 4ª Edição Bookman, 1998

IIIDA, I. Ergonomia: Projeto e Produção. São Paulo: Edgard Blucher, 1999

JEFFRIES, Manual S. Salazar. Concepção e Organização de Sistemas de Informação para supervisão e controle: Uma Abordagem Cognitiva e Ergonômica. Florianópolis, 1997. TESE(Doutorado em Engenharia de Produção) Coordenadoria de Pós-graduação da Universidade Federal de Santa Catarina.

LAVILLE, A. Ergonomia(1ª Ed.) São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária Ltda, 1977.

VALENTE, José Armando. Computadores e Conhecimento: Repensando a organização. Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP – Núcleo de Informática Aplicada à Educação, (NIED). Campinas, 1995.

WISNER, A. Por dentro do trabalho – ergonomia: método e técnica. São Paulo: FTD, 1987.

6. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

ALAN et al. Human Computer Interaction, UK: Prentice may, 1993

CAMPOS, G. H. B. Ambientes e Aprendizagem e Hipertecnologias: Uma relação promissora. Rio de Janeiro, 1996.

CYBIS, Walter de Abreu. A identificação dos objetos de interfaces homem-computador e de seus atributos ergonômicos. Florianópolis, 1994. TESE(Doutorado em Engenharia de Produção). Coordenadoria de Pós-graduação, Universidade Federal de Santa Catarina.

CAMPOS, Gilda Helena Bernadino. Metodologia para avaliação da qualidade de software educacional. Diretrizes para desenvolvedores e usuários. Rio de Janeiro. TESE DE DOUTORADO. COOPE/UFRJ

COX, Kevim & WALKER David. User Interfaces Design. Second Edition, Singapore 1993.

DOYLE. Educational Software Evaluation Questions(on line) disponível via internet
http://faculty.concord.wvnet.edu/~doylej/414docs/software_evaluation.htm

Docente: Ytalo Rosendo

Discente: Ana Paula dos Santos Oliveira

TAESE

Técnica de Avaliação Ergonômica para Sites Educacionais

MANUAL DE AVALIAÇÃO

Docente: Ytalo Rosendo
Discente: Ana Paula dos Santos Oliveira

INSTRUÇÕES PARA APLICAÇÃO DO TAESE

Nesta seção apresenta-se sugestões para aplicar a ferramenta TAESE que visa a avaliação ergonômica para sites educacionais.

Início do Processo de Avaliação com o uso da técnica

Após de efetuado a leitura prévia da TAESE e o reconhecimento prévio do site, o avaliador ou equipe de avaliação poderão dar início à avaliação. Sugere-se os seguintes passos:

- **Respostas às questões**

implica em ler cada questão do checklist e verificar a existência do atributo no site

- **Atribuição de pesos as questões**

Implica em identificar as questões não aplicáveis ao site, e classifica-las segundo uma ordem de importância como se segue:

- A questão Não se Aplica, ou
 - A questão é Muito Importante, ou
 - A questão é Importante.
- Para questões com resposta Não se aplica, atribuir o peso 0(zero);
 - Para questões com resposta Muito Importante, atribuir o peso 1,5(um e meio);
 - Para questões com resposta Importante atribuir o peso 1(um).

Iniciar o tratamento quantitativo dos dados

- **Atribuição de valores às questões:**

- Para as questões com resposta sim, atribuir o valor 1(um);
- Para as questões com resposta parcialmente, atribuir o valor 0,5(meio);
- Para as questões com resposta não, atribuir o valor 0(zero).

Cálculo da média de cada critério

Para encontrar o valor médio de cada critério, aplicar a seguinte equação:

$$X = \frac{\sum a(i) p(i) * 100}{\sum p(i)}$$

Onde:

a(i) = valor da questão

p(i) = peso atribuído a questão

Resultado: indica o percentual Ergonômico do site ao critério em avaliação.

O avaliador deverá aplicar esta questão à todos os critérios, e encontrar o percentual de conformidade.

- Cálculo de Média Final dos Critérios

$$Y = \frac{X(mr)}{X(i)}$$

Onde:

- X(mr) é o resultado da soma de todos os critérios
- X(i) é o resultado da soma do número de questões

- SUGESTÕES PARA ANÁLISE DOS RESULTADOS:

Com os resultados o avaliador poderá construir dois gráficos distintos

- Um gráfico comparativo de todos os critérios de forma a obter uma visão mais detalhada e específica sobre o site;
- Um gráfico apenas com os resultados finais, obtidos em cada critério para comparar resultados gerais.

A análise dos gráficos permite ao avaliador identificar os pontos críticos que devem ser melhorados no site. Permite ainda comparar resultados entre diferente sites.

Se na prática o site realmente apresenta tais problemas como os apresenta. Esta verificação poderá ser feita por meios dos ensaios de interação onde poderão ser constatadas

de fato, as reais dificuldades que serão encontradas com o utilizador na interação com o produto.

A TAESE se aplicada de forma isolada, não é suficiente para detectar todos os problemas do site, mas se sua aplicação estiver direcionada ao ensaios de interação de uso, certamente poderá identificar os possíveis problemas existentes no site, que poderão dificultar a tarefa de ensaio/aprendizagem.

Responda as questões de acordo com a legenda:

Legenda : S = Sim P = Parcialmente N = Não se aplica

Qualidade da Opções de Ajuda	S	P	N	NA
1) O site disponibiliza ao utilizador a opção, on line, de menu "Ajuda"				
2) As opções de Ajuda abrangem a totalidade do site?				
3) O menu de Ajuda funciona de forma exclusiva não interrompendo a continuação na execução do site?				
4) O site oferece diferentes formas de acesso aos conteúdos de ajuda?				
5) O menu de ajuda utiliza-se de princípios de hipertexto, permitindo ao utilizador expandir tópicos por palavras chaves?				
6) Nas caixas de mensagens de erro, o botão de comando "ajuda" está sempre presente?				

Agrupamento e Distinção por Localização	S	P	N	NA
1) No caso em que os conceitos teóricos são separados dos exercícios práticos, existe a facilidade do utilizador navegar facilmente entre a parte prática e a teórica do site?				
2) As informações possuem boa organização entre os itens, divididas em capítulos unidades ou seções?				
3) A informação é apresentada em tópicos organizados por funções e comandos?				
4) A informação é apresentada em tópicos organizados por objetivos do utilizador?				
5) Os itens de menus estão organizados(agrupados) hierarquicamente segundo uma ordem lógica?				
6) As opções de menu estão ordenadas de forma lógica, agrupadas de forma a facilitar a interação com o utilizador?				

Feedback Imediato	S	P	N	NA
1) O site emite algum feedback sonoro mediante respostas inadequadas do utilizador na resolução de exercícios?				
2) O site emite feedback encorajador, variado e isento de carga negativa mediante as respostas inadequadas do utilizador nas situações problemas?				
3) O site fornece informações sobre o progresso do processamento da informação?				
4) O site fornece informações sobre o tempo total requerido ao processamento da informação quando este é demorado?				
5) Quando o processamento da informação é concluído, o site apresenta uma mensagem que informa sobre o sucesso ou fracasso da operação?				
6) Durante a tarefa de impressão, o site fornece informações sobre o estado desta?				
7) O site fornece feedback sobre as mudanças de atributos dos objetos de interação, ou seja, ao selecionar o botão ou ícone correspondente a esta opção apresenta mudança de estado, entre acionado e não acionado?				

Concisão	S	P	N	NA
1) A interface do site apresenta nomes concisos nas opções de menu, nas janelas, caixas de diálogo para serem lembradas facilmente??				
2) No caso em que é requerido do utilizador a utilização de senhas, que o mesmo deve memorizar, estas são sempre menores do que 4 ou 5 caracteres?				

Ações Mínimas	S	P	N	NA
1) Somente as informações necessárias e utilizáveis são apresentadas?				
2) O número de passos necessários para se fazer uma seleção em menu é minimizado?				
3) Quando várias páginas estiverem envolvidas, o sistema possibilita ir diretamente para uma página sem ter que passar pelas intermediárias?				

Carga Informacional	S	P	N	NA
1) Os conteúdos teóricos apresentados são objetivos?				
2) É exigido do aluno um nível adequado de atenção e concentração?				
3) O site utiliza adequadamente estímulos para fixação de conceitos e habilidades cognitivas?				
4) A carga de informação apresentada está adequada aos utilizadores previamente definidos?				
5) A carga de informação apresentada está adequada à disciplina de ensino?				
6) A carga de informação apresentada possui bom equilíbrio entre a teoria e a prática?				

Densidade Informacional	S	P	N	NA
1) As informações estão bem distribuídas e evitam a poluição visual?				
2) Em qualquer transação é apenas fornecido ao utilizador os dados necessários e diretamente usáveis?				
3) O sistema evita apresentar um grande número de janelas que possam desconectar ou sobrecarregar a memória do utilizador?				
4) As opções de codificação por cores são limitadas em número?				

Recursos de apoio à compreensão dos conteúdos	S	P	N	NA
1) O site possui recursos motivacionais para despertar e manter a atenção do utilizador ao longo de sua interação?				
2) Os recursos motivacionais permanecem interessante ao longo do tempo, sem tornarem-se aborrecidos através de repetições constantes?				
3) Recursos multimídia são utilizados de maneira moderada, sem provocar a distração do aluno no que se refere ao principal foco a ter e em atenção?				
4) Recursos sonoros são bem explorados, e utilizados pertinentemente?				
5) Os recursos sonoros empregues contribuem para a motivação e compreensão dos conteúdos?				
6) Imagens, desenhos, gráficos, etc...são utilizados pertinentemente e contribuem para a motivação e compreensão dos conteúdos?				
7) Animações são utilizados pertinentemente e contribuem para a motivação e compreensão dos conteúdos?				
8) Exercícios de aplicação e resolução de problemas são utilizados pertinentemente e contribuem para a motivação e compreensão dos conteúdos?				
9) Os exercícios de aplicação e soluções de problemas evitam aborrecimento, constrangimento ou desânimo por parte do aluno?				
10) Os exercícios de aplicação e soluções de problemas evitam a sensação de frustração que pode ser acusada por dificuldade de manuseio?				
11) jogos são utilizados pertinentemente e contribuem para a motivação e compreensão dos conteúdos?				
12) Simulações são utilizadas pertinentemente e contribuem para a motivação e compreensão dos conteúdos?				
13) Exercícios de criatividade são utilizadas pertinentemente e contribuem para a motivação e compreensão dos conteúdos?				
14) Diálogos são utilizados ao longo do site para a compreensão dos conteúdos?				
15) O utilizador tem controle sobre a ordem de apresentação e sequenciação das informações?				
16) O site estimula a imaginação do utilizador através de um dado contexto ou situação que pode ser usada para auxiliar a aprendizagem?				
17) O site oferece a possibilidade de consulta à outras referências bibliográficas sobre o tema em estudo, tais como livros e outros materiais instrucionais?				

Ações Explícitas do Utilizador	S	P	N	NA
1) O sistema sempre exige uma ação explícita de ENTER, para dar início ao processamento de dados?				
2) No caso de opções de preenchimento, é sempre o utilizador quem comanda a navegação entre os campos?				

Controle do Utilizador	S	P	N	NA
1) O utilizador possui controle sobre os botões de comando?				
2) O utilizador pode controlar a sequência dos conteúdos?				
3) O utilizador pode controlar o ritmo da apresentação?				
4) O utilizador pode controlar a apresentação por meio de opções de escolha entre diferentes níveis de complexidade?				

Flexibilidade	S	P	N	NA
1) O site permite a introdução de novos elementos, personalizando-o de modo a acomodar diferenças individuais?				
2) O site contém a opção de seleção de entrada para níveis intermédios de dificuldade?				
3) O site fornece meios para que o utilizador tenha total controle sobre a sequência de apresentação da informação?				
4) O site propõem formas variadas de apresentação das mesmas informações à diferentes tipos de utilizador?				
5) O sistema fornece a possibilidade de desativar temporariamente a apresentação de certas janelas?				
6) O utilizador tem a possibilidade de modificar a ordem e a sequência de entrada de dados, adaptando-a segundo sua ordem de preferência?				

Qualidade das mensagens de Erros?	S	P	N	NA
1) Na ocorrência de erros durante a resolução dos exercícios, o site oferece ao aluno a possibilidade de tentar refazer o exercício?				
2) A correção de erros durante a execução de exercícios é otimizada, ou seja, permite que o utilizador faça a correção de erros sem ter que refazer vários passos anteriores?				
3) Na ocorrência de erros na resolução dos exercícios propostos, o site orienta e oferece ao aluno a possibilidade de tentar refazer o exercício?				
4) Persistindo no erro durante a resolução dos exercícios, o site conduz o utilizador fornecendo-lhe seqüências explicativas para a correção das respostas inadequadas?				
5) O site fornece a resolução dos exercícios após longa persistência no mesmo erro?				
6) O site permite a mudança automática de exercício, se o aluno persiste no erro, conduzindo-o a outro tipo de exercício, com um menor grau de dificuldade?				
7) O site possui algum registro das dificuldades enfrentadas pelo aluno na resolução dos exercícios?				
8) Caso o utilizador tenha a necessidade de recorrer a teoria para a resolução dos exercícios, este acesso é facilitado por meio de um atalho?				
9) Qualquer ação pode ser revertida através da opção DESFAZER?				

Qualidade das mensagens de Erros?	S	P	N	NA
1) Na ocorrência de erros durante a resolução dos exercícios, as mensagens de erros auxiliam e informam o utilizador na superação do erro?				
2) Perante uma dificuldade na resolução dos exercícios, o site evita a monotonia oferecendo mensagens de erro variadas?				
3) As frases das mensagens de erro adaptam um vocabulário neutro, não personalizado, não repreensivo e evitam o sentido de humor?				
4) As frases das mensagens de erro são curtas e construídas a partir de palavras curtas, significativas e de uso comum?				
5) As mensagens de erro têm seu conteúdo modificado quando na repetição imediata do mesmo erro pelo mesmo utilizador?				
6) O utilizador pode escolher o nível de detalhe das mensagens de erro em função de seu nível de conhecimento?				
7) As mensagens de erro ajudam a resolver o problema do utilizador, fornecendo com precisão o local e a causa específica ou provável do erro, bem como as opções que o utilizador poderia realizar para corrigi-lo?				

Avaliação do Aprendizado	S	P	N	NA
1) No caso em que questões são apresentadas para a verificação de um determinado conceito, estas são formuladas de maneira clara e objetiva, evitando que o utilizador faça uma interpretação errada da questão?				
2) O site dispõe de algum recurso que permita avaliar o grau de compreensão dos alunos na resolução dos problemas?				
3) Durante a sequência de apresentação o site propõe questões para verificar a compreensão dos conteúdos, simulando uma relação entre professor e aluno?				
4) O site possui bom grau de coerência no conteúdo das questões apresentadas em função dos objetivos a que se propôs?				
5) O site armazena informações relativas à interação dos alunos tais como pontuações, tempo de resposta, nível atingido?				

Legibilidade	S	P	N	NA
1) A redação das informações textuais estão corretas, livres de erros gramaticais e de pontuação?				
2) O estilo literário do texto favorece a compreensão dos conteúdos?				
3) O vocabulário utilizado é de fácil acesso e compreensão ao público alvo sugerido pelo site?				
4) O vocabulário utilizado propõe uma interpretação específica no significado dos termos e dos conteúdos que pretende transmitir, sem gerar problemas de interpretações errôneas?				
5) A apresentação do texto, nomeadamente o tipo e tamanho das letras, é de fácil legibilidade?				
6) É evitado o uso de maiúsculas nos textos apresentados?				
7) O uso de recursos de estilo sublinhado, negrito, itálico, é feito de maneira ponderada e não atrapalha a legibilidade do texto?				
8) Os parágrafos de texto são separados por uma linha em branco, pelo menos e possuem margens bem definidas?				
9) É evitado o uso de abreviaturas nos menus, opções de menu, título das caixas de diálogo, e mostradores de dados?				
10) O uso das cores favorece a legibilidade do site?				
11) A cor do fundo em relação à cor da letra permite uma boa leitura?				
12) O texto apresentado nas caixas de opções de menu, apresentam boa legibilidade, ou seja, estão adequadamente posicionados e separados das bordas neste tipo de caixa?				
13) Os ícones são legíveis e representativos de suas funções?				