

5. Proposta de extensão dos critérios ergonômicos

Embora já existam na literatura (LUZZARDI, 2003) critérios visando auxiliar a avaliação da usabilidade das técnicas de visualização de informações, esse tema não se esgota nessa referência. Estudos preliminares realizados sobre esse conjunto de critérios (DINIZ, 2004) (em fase de elaboração)¹ detectaram que houve sobreposição desse conjunto com relação aos critérios de Bastien e Scapin (BASTIEN, 1993). Pelo exposto, faz-se necessário revisar o conjunto de critérios de usabilidade de Luzzardi, propondo refiná-lo tanto eliminando as possíveis redundâncias como preenchendo as lacunas deixadas pelo autor.

Nesse trabalho, o conjunto de critérios ergonômicos de Bastien (1993) é estendido por meio da inclusão de questões, que apropriam os mesmos à avaliação da usabilidade de técnicas de visualização de informações hierárquicas, de acordo com os seus aspectos específicos. O foco central está na particularização dos critérios ergonômicos ao contexto das técnicas de visualização de informações, de maneira a padronizar e orientar a avaliação da usabilidade das referidas técnicas.

Os grupos de questões de inspeção que são propostos nesse trabalho abrangem a avaliação da usabilidade da interface da técnica de visualização, bem como da efetividade da ergonomia esperada da sua representação visual e das suas ferramentas interativas. Como nos capítulos anteriores foram elencados e detalhados os critérios ergonômicos e as ferramentas interativas usualmente implementadas nas técnicas, o presente capítulo reserva-se à breve descrição dos mesmos para fins de simples contextualização do leitor, buscando uma redação objetiva e de leitura agradável. Para cada critério apresentado há a subsequente proposição de um grupo de questões de inspeção correspondente.

¹Metodologia para avaliação de Técnicas de Visualização de Informação Hierárquicas baseadas em Cenários, de autoria de Eliane da Silva Alcoforado Diniz, 2004.

Na Fig. 29 está apresentado todo o conjunto de critérios estendidos com a correspondência entre os critérios ergonômicos e os respectivos grupos de questões de inspeção.

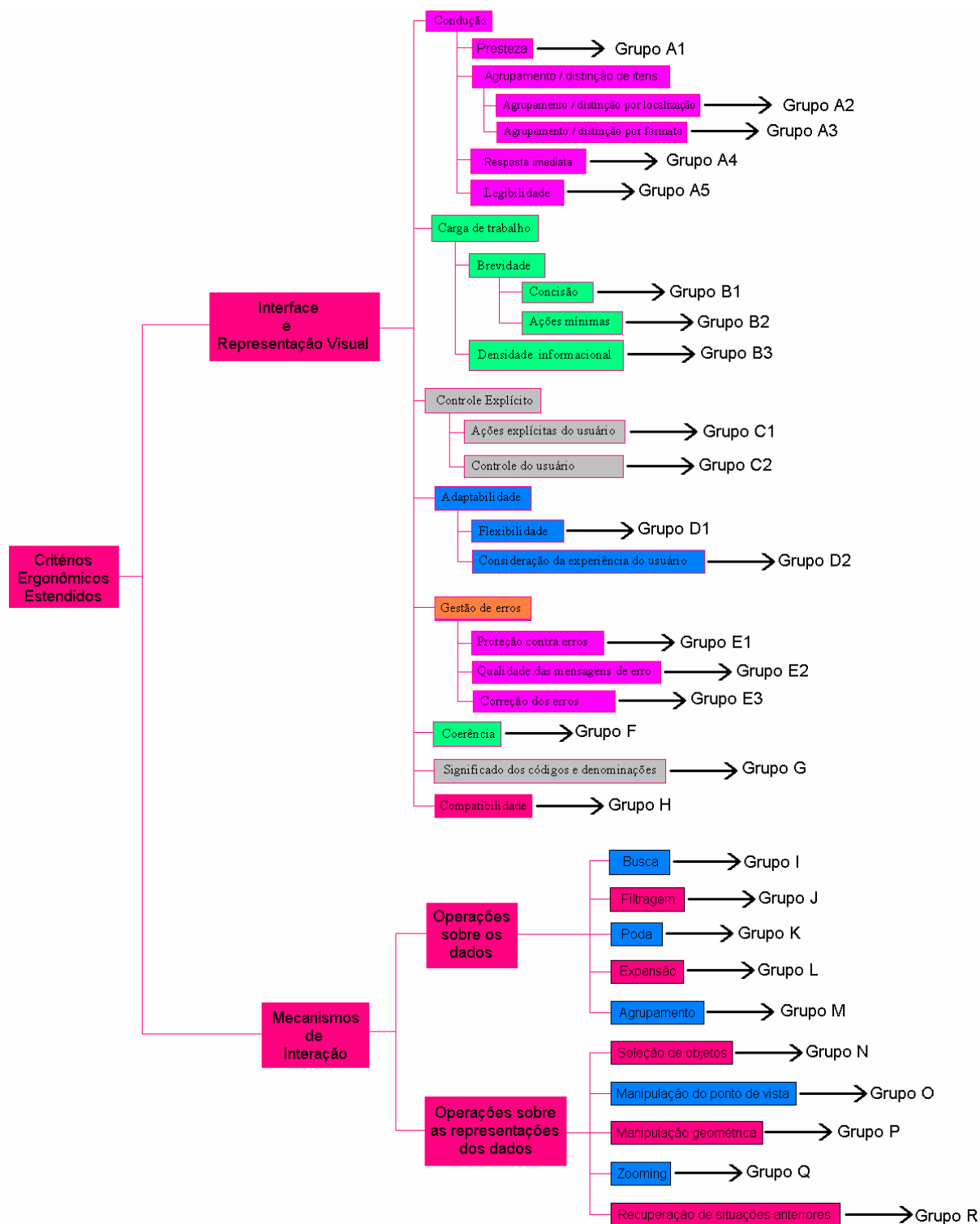


Figura 29 - Extensão dos critérios ergonômicos de Bastien.

5.1 Inspeção da interface com o usuário e representação visual

5.1.1 Condução

Abrange os meios empregados pela técnica que orientam o usuário durante o diálogo interativo, através de mensagens e sinais (visuais, sonoros, etc.).

Avalia-se essa qualidade ergonômica em quatro dimensões (Fig. 30), à saber: presteza, agrupamento/distinção de itens, resposta imediata e legibilidade.



Figura 30 - Critério Condução e seus sub-critérios.

5.1.1.1 Presteza

Esse critério abrange as informações que orientam o usuário na identificação do contexto (estado, situação, tela, passo, etc.) da interação no qual se encontra, das ferramentas (funções, procedimentos, etc.) que o auxiliam bem como dos seus respectivos modos de acesso.

Questões - Grupo A1

a) A técnica informa ao usuário quais são os formatos e faixa de valores aceitos para a entrada de dados?

- b) Os campos de dados têm tamanho adequado ao respectivo tipo de dado?
- c) Existe um rótulo explicativo associado a cada campo de entrada de dados?
- d) A técnica informa ao usuário em qual estado da interação ele se encontra? O contexto das informações (visão geral do conjunto) exibido pela técnica é sempre legível?
- e) É possível identificar facilmente no contexto de referência o atual elemento selecionado para visualização?
- f) É atribuído um título a cada janela exibida pela técnica?
- g) É disponibilizada ao usuário ajuda remota em tempo real?
- h) A técnica requer um prévio treinamento do usuário para a sua manipulação ou seu uso é intuitivo?
- i) As informações mais relevantes são destacadas pela representação visual?
- j) O número de janelas auxiliares da técnica é suficiente para preservar a orientação do usuário, alimentando-o com maiores detalhes sobre a informação?
- k) A técnica destaca na representação visual as informações que já foram exploradas pelo usuário?

5.1.1.2 Agrupamento/distinção de itens

Compreende a estrutura visual dos itens de informação, levando em conta a sua topologia e os seus atributos gráficos (formato). O agrupamento de determinados itens na representação da técnica determinam se os mesmos pertencem ou não à uma mesma classe de informação, destacando também as diferenças entre as classes.

O critério agrupamento/distinção de itens (Fig. 31) fraciona-se em agrupamento/distinção por localização e agrupamento/distinção por formato.

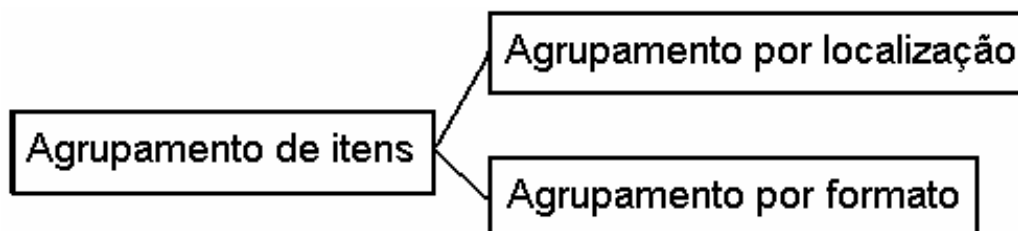


Figura 31 - Critério Agrupamento de itens e seus sub-critérios.

5.1.1.2.1 Agrupamento/distinção por localização

O agrupamento por localização inspeciona como a técnica de visualização posiciona os itens de informação no *layout*. O arranjo desses itens indica se os mesmos pertencem a mesma classe de informação e destaca as diferenças entre as classes de informação.

Questões - Grupo A2

- a) Na interface da técnica, os itens são exibidos segundo uma organização lógica, como ordem alfabética e/ou frequência de uso?
- b) Na técnica, as opções dos menus são organizadas de acordo com os objetos onde se aplicam ou são exibidas aleatoriamente?
- c) A ordem visual adotada na representação visual da técnica permite a rápida localização dos elementos?

5.1.1.2.2 Agrupamento/distinção por formato

Essa qualidade ergonômica avalia os atributos gráficos dos elementos da informação (cor, formato, etc.) que indicam se os mesmos pertencem ou não à uma mesma classe de informação, além de salientarem as diferenças existentes entre itens de uma mesma classe.

Questões - Grupo A3

- a) A técnica apresenta clara distinção visual entre áreas do *layout* destinadas a diferentes propósitos (zona de comandos, zona de mensagens, etc.)?
- b) A técnica distingue visualmente os campos de entrada de dados de seus rótulos?

5.1.1.3 Resposta imediata

Esse critério ergonômico refere-se às respostas que a técnica fornece ao usuário. O provimento de uma resposta rápida à requisição do usuário deve ocorrer, contendo informações sobre a solicitação e o respectivo resultado de sua execução.

Questões - Grupo A4

- a) O sistema confirma ao usuário todas as entradas de dados efetuadas? Inclusive as entradas de dados secretos (senhas, códigos, etc.)?
- b) Quando o usuário interrompe o processamento dos dados, a técnica o adverte que retornou ao estado anterior?
- c) A técnica informa ao usuário quanto (em números percentuais) da tarefa resta a processar e o tempo estimado?
- d) Ocorre mudança brusca no *layout* da técnica?

5.1.1.4 Legibilidade

Esse critério inspeciona a qualidade das características lexicais das informações exibidas na técnica, à exemplo do tamanho da fonte, do espaçamento entre as linhas, do brilho do *character*, etc.

Questões - Grupo A5

- a) Os títulos são centralizados?
- b) Os rótulos dos campos de entrada de dados são apresentados em letras maiúsculas?
- c) Os cursores destacam-se entre os elementos exibidos pela técnica?
- d) Os textos exibidos pela técnica estão dispostos em colunas de ao menos 50 caracteres por linha?
- e) As distâncias entre as palavras e entre as letras das palavras são consistentes?
- f) Nos textos apresentados o uso de hífen é excessivo?
- g) Na representação visual da técnica a oclusão dos dados é excessiva? Existem meios do usuário ajustar o grau de oclusão?
- h) A técnica permite ao usuário selecionar o número de diferentes tipos de elementos de informação que podem ser representados concomitantemente?
- i) A representação visual da técnica emprega características de realismo (textura, transparência, etc.)?

5.1.2 Carga de trabalho

Nesse critério são inspecionados os elementos da técnica que reduzem as cargas perceptiva e cognitiva do usuário, de maneira a aumentar a eficiência da interação entre o usuário e a técnica.

Esse critério (Fig. 32) divide-se em brevidade e densidade informacional.

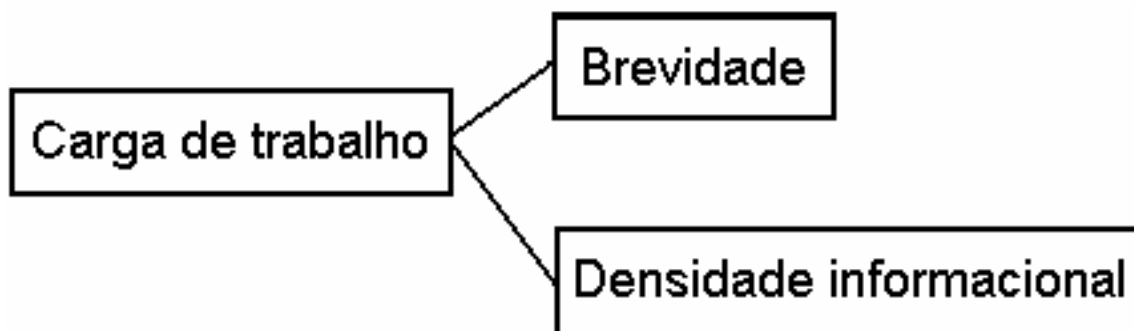


Figura 32 - Critério Carga de trabalho e seus sub-critérios.

5.1.2.1 Brevidade

De uma técnica breve pressupõe-se limitação da carga de trabalho de leitura, das entradas da aplicação e do número de passos no diálogo interativo. Esse critério (Fig. 33) avalia-se em duas dimensões: concisão e ações mínimas, conforme seguem.

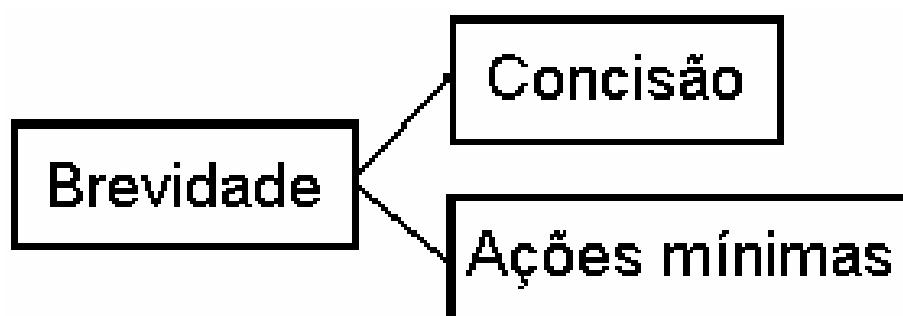


Figura 33 - Critério Brevidade e seus sub-critérios.

5.1.2.1.1 Concisão

Diz respeito à carga cognitiva e perceptiva das entradas e saídas individuais da técnica.

Questões - Grupo B1

a) Na entrada de dados numéricos são exigidos os zeros à esquerda?

- b) Os códigos de comprimento superior à 5 caracteres exigidos pela técnica são abreviados?
- c) A técnica exige do usuário a entrada de unidades de medida associadas à determinado campo de dados?
- d) Todos os detalhes sobre as informações são exibidos ou é possível reservá-los para uma consulta sob demanda?

5.1.2.1.2 Ações mínimas

Essa qualidade ergonômica avalia o número de ações necessárias ao cumprimento de uma tarefa do usuário na técnica.

Questões - Grupo B2

- a) Há na técnica algum menu onde sejam necessários muitos passos para se fazer uma seleção?
- b) Em algum momento a técnica solicita ao usuário a entrada de dados que podem ser obtidos pelo computador (data, hora, etc.)?
- c) A técnica solicita a entrada de comandos com pontuação? A técnica faz distinção entre um comando digitado com letras maiúsculas e/ou minúsculas?
- d) Os campos para entrada de dados são preenchidos com valores padrão, geralmente mais utilizados?
- e) É possível visualizar uma determinada página de um diálogo interativo sem precisar passar pelas anteriores?

5.1.2.2 Densidade informacional

Esse critério está relacionado com a carga de trabalho requerida do usuário, em suas dimensões perceptiva e cognitiva, de acordo com o conjunto global de itens de informação exibidos pela técnica e não com cada objeto individualmente.

Questões - Grupo B3

- a) A técnica sobrecarrega o *layout* com dados estranhos ao usuário, que não sejam requeridos pela transação em andamento?
- b) A técnica exige que o usuário memorize dados de um contexto à outro?
- c) A distribuição dos elementos de informação é adequada ao sistema perceptivo humano? Há regiões com muita aglomeração de elementos ou regiões rarefeitas?
- d) É permitido ao usuário selecionar o número de níveis hierárquicos exibidos no mesmo instante?

5.1.3 Controle explícito

É recomendável que a técnica permita ao usuário controlar o seu processamento, pois nessas circunstâncias diminui a ocorrência de ambigüidades e erros, consequentemente promovendo a sua melhor aceitação. Esse critério (Fig. 34) divide-se em dois outros: ações explícitas do usuário e controle do usuário, apresentadas abaixo.

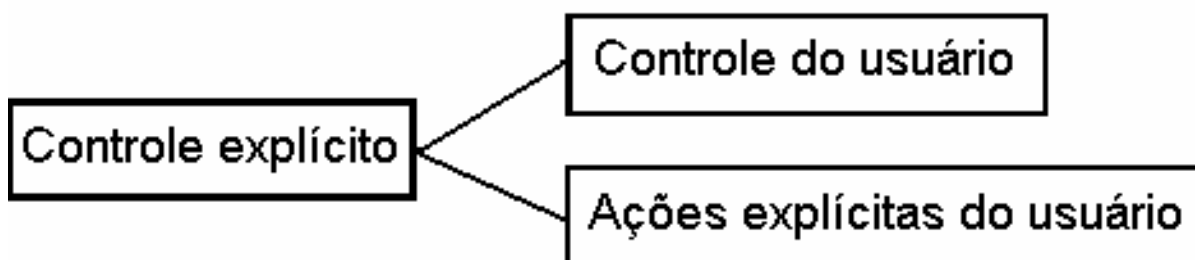


Figura 34 - Critério Controle explícito e seus sub-critérios.

5.1.3.1 Ações explícitas do usuário

Essa qualidade ergonômica aconselha que a técnica deve processar apenas as ações solicitadas pelo usuário e no momento em que elas ocorrem. Esse cuidado favorece que o usuário compreenda melhor o funcionamento da técnica de visualização, propiciando uma minimização na ocorrência de erros futuros.

Questões - Grupo C1

- a) Em algum momento a técnica inicia um processamento por iniciativa própria?
- b) Há algum menu na técnica onde a atividade de seleção do usuário seja erroneamente interpretada como ativação?

5.1.3.2 Controle do usuário

Esse critério indica que o usuário deve controlar o processamento da técnica sempre que possível, pois essa conduta facilita a aprendizagem do funcionamento da técnica, decreta a incidência de erros e aumenta a previsibilidade do comportamento da aplicação.

Questões - Grupo C2

- a) A técnica acelera as ações do usuário segundo algum evento externo ou permite que o mesmo tome suas decisões com tempo adequado?
- b) A técnica permite que o usuário navegue livremente entre as telas da interação?
- c) É possível o cancelamento de um processo em andamento?
- d) É disponibilizada ao usuário uma função de *Undo*?

5.1.4 Adaptabilidade

Essa qualidade ergonômica inspeciona se a técnica ajusta-se as circunstâncias do contexto em que está inserido o usuário, respeitando as suas preferências. Certamente uma técnica não agradará concomitantemente a todos os usuários, contudo ela precisa ser flexível ao ponto de oferecer as ferramentas mais apropriadas as suas necessidades.

Esse critério (Fig. 35) fraciona-se em flexibilidade e consideração da experiência do usuário, conforme descrevem as próximas seções.

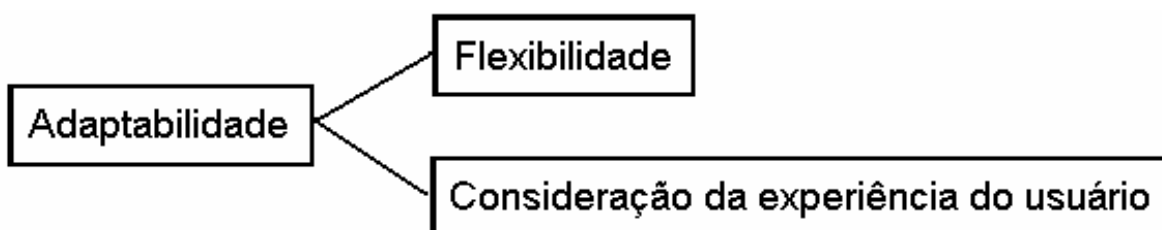


Figura 35 - Critério Adaptabilidade e seus sub-critérios.

5.1.4.1 Flexibilidade

Esse critério avalia se a técnica fornece ao usuário meios de personalizar a sua interface, ajustando-a de acordo com os seus hábitos de trabalho e preferências.

Questões - Grupo D1

- a) A técnica permite que o usuário personalize a sua interface?
- b) É viabilizado ao usuário definir, alterar e excluir valores padrões para a entrada de dados?
- c) A ordem da entrada dos dados pode ser configurada conforme a preferência do usuário?

5.1.4.2 Consideração da experiência do usuário

Esse critério preconiza que a técnica de visualização deve oferecer dispositivos capazes de adaptá-la ao grau de experiência do usuário.

Questões - Grupo D2

- a) Quando procedimentos adotados pela técnica para melhor conduzir o usuário podem tornar o trabalho de usuários experientes mais lento são oferecidos caminhos alternativos (teclas de atalho)?
- b) É oferecido aos usuários novatos um diálogo interativo passo a passo?
- c) Quando o usuário solicita maiores esclarecimentos sobre um erro cometido as informações exibidas são adaptadas ao seu nível de conhecimento?

5.1.5 Gestão de erros

Esse critério inspeciona se a técnica evita a ocorrência dos erros do usuário e se favorece as suas correções quando necessário.

Três sub-critérios estão contidos nessa qualidade (Fig. 36): proteção contra os erros, qualidade das mensagens de erro e correção dos erros.

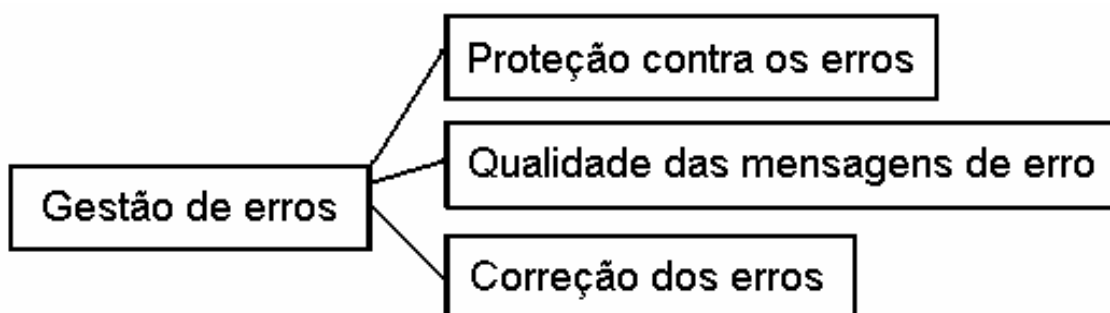


Figura 36 - Critério Gestão de erros e seus sub-critérios.

5.1.5.1 Proteção contra os erros

Essa qualidade ergonômica trata dos mecanismos utilizados pela técnica com o objetivo de prevenir e detectar os erros do usuário, tais como as entradas de dados incorretos ou eventuais comandos cujo efeito seja irreversível.

Questões - Grupo E1

- a) Quando o usuário solicita uma ação que potencialmente provoque perda de dados (*log-off*, abandonar a aplicação, etc.) é pedida uma confirmação?
- b) A técnica é apta a gerenciar todos os possíveis erros do usuário, tal como entradas de dados incorretos?

5.1.5.2 Qualidade das mensagens de erro

Esse critério ergonômico corresponde à exatidão e legibilidade da informação fornecida ao usuário sobre o erro cometido, preconizando que uma técnica de visualização de informações deve ser clara ao informar a natureza do erro cometido pelo usuário bem como apontar as possíveis ações corretivas para os mesmos.

Questões - Grupo E2

- a) Quando o usuário seleciona acidentalmente uma função a técnica exibe uma mensagem apontando as ações permitidas naquele contexto?
- b) O texto exibido nas mensagens de erro é orientado à tarefa?
- c) As mensagens de erro exibidas são suficientemente específicas?
- d) As mensagens de erro são breves e informativas?
- e) As mensagens de erro são neutras e polidas?

5.1.5.3 Correção dos erros

Esse critério trata dos meios disponibilizados ao usuário com o propósito de proceder a correção dos erros cometidos, visto que quando esses são facilmente consertados ocorre uma minimização no efeito negativo que possam vir a causar no funcionamento da técnica.

Questões - Grupo E3

- a) Os usuários podem editar livremente um comando antes da sua execução?
- b) A técnica permite ao usuário alterar apenas o trecho incorreto de um comando?

5.1.6 Coerência

Essa qualidade ergonômica avalia a forma como a técnica foi concebida, ou seja, se as denominações e procedimentos mantêm-se estáveis e coerentes de um contexto para outro.

Questões - Grupo F

- a) Os títulos de janela são sempre exibidos no mesmo lugar?
- b) Os formatos das telas são semelhantes em todos os contextos?
- c) Os procedimentos de acesso (teclas de atalho) às opções de menu são sempre as mesmas?
- d) Todas as mensagens exibidas pela técnica são consistentemente redigidas e pontuadas?
- e) Os campos para entrada de dados ou comandos são dispostos num lugar padrão?

f) As denominações utilizadas na técnica são mantidas idênticas em todos os contextos ou há multiplicidade de nomes?

5.1.7 Significado dos códigos

Esse critério preocupa-se com a adequação da correspondência semântica entre a informação e o seu respectivo objeto na técnica.

Questões - Grupo G

- a) Os títulos são distinguíveis e compreensíveis?
- b) Na interface da técnica, as regras usadas para abreviação são explícitas?
- c) Os códigos usados na interface da técnica são intuitivos ou arbitrários?
- d) De uma maneira geral, as metáforas visuais utilizadas na técnica são eficazes?

5.1.8 Compatibilidade

A qualidade ergonômica compatibilidade trata da adequação do diálogo interativo (entradas e saídas de dados, etc.) às especificidades do usuário, levando em conta aspectos como idade, memória, habilidades, dentre outros.

Questões - Grupo H

- a) Os diálogos interativos da técnica refletem estruturas de dados e organizações que são naturais para os usuários?
- b) Os formatos de calendário são adequados a cultura do usuário?
- c) As áreas de mensagens e instruções seguem convenções de formatação para texto impresso?

5.2 Inspeção dos mecanismos de interação

5.2.1 Operações sobre os dados

5.2.1.1 Busca

Questões - Grupo I

- a) A técnica possui algum mecanismo interativo destinado a busca e pesquisa?
- b) Ocorre o destaque do resultado de uma busca dentre o conjunto global de informações?

5.2.1.2 Filtragem

Questões - Grupo J

- a) Existe na técnica algum mecanismo interativo destinado a filtragem de elementos de informação?
- b) A manipulação dos filtros é compatível com as habilidades de um usuário típico?
- c) São implementadas na técnica formas não-visuais de filtragem de informação?
- d) A técnica permite ao usuário a recuperação de elementos de informação anteriormente filtrados?

5.2.1.3 Poda

Questões - Grupo K

- a) A técnica oferece algum mecanismo interativo destinado a podar elementos de informação?

b) Após a efetivação da poda, a técnica apresenta ao usuário alguma indicação para os elementos de informação que passaram pelo processo?

c) É possível expandir (recuperar) os elementos de informação podados?

5.2.1.4 Expansão

Questões - Grupo L

a) A técnica apresenta algum mecanismo interativo capaz de expandir estruturas de informação?

b) Os nodos que foram agrupados na técnica podem sofrer expansão?

c) Após o processo de expansão, o *layout* da técnica é substancialmente alterado?

5.2.1.5 Agrupamento

Questões - Grupo M

a) A técnica possui algum mecanismo interativo capaz de agrupar elementos de informação?

b) Os agrupamentos definidos na técnica destacam-se do restante dos elementos de informação através de marcações diferenciadas?

5.2.2 Operações sobre as representações dos dados

5.2.2.1 Seleção de objetos

Questões - Grupo N

a) A técnica disponibiliza algum mecanismo interativo destinado a seleção de informação?

- b) É possível selecionar um elemento de informação diretamente sobre a representação visual da técnica?
- c) Ocorre o destaque do elemento selecionado dentre os demais?
- d) O grau de oclusão dos dados apresentado pela técnica dificulta a seleção dos elementos?
- e) O tamanho dos elementos de informação exibidos dificulta a sua seleção na técnica?
- f) Quando ocorre a seleção de um elemento de informação ele é transposto para o foco principal da visualização?
- g) A ordem visual concebida pela técnica prejudica a seleção de elementos de informação?
- h) A seleção de elementos de informação é prejudicada por algum tipo de desorientação espacial?

5.2.2.2 Manipulação do ponto de vista

Questões - Grupo O

- a) A técnica oferece algum mecanismo interativo para manipulação do ponto de vista?

5.2.2.3 Manipulação geométrica

Questões - Grupo P

- a) A técnica oferece algum mecanismo interativo de manipulação geométrica (translação, rotação, etc.)?

5.2.2.4 Zooming

Questões - Grupo Q

- a) A técnica possui algum mecanismo interativo de *zooming*?
- b) Após o acionamento do mecanismo de *zooming* ocorre o detalhamento dos elementos de informação de interesse do usuário?
- c) A visão contextual após o acionamento do *zooming* é satisfatória?
- d) O usuário consegue preservar o senso de localização após o acionamento do *zooming*?

5.2.2.5 Recuperação de situações anteriores

Questões - Grupo R

- a) A técnica oferece ao usuário algum mecanismo interativo capaz de recuperar um contexto anterior da técnica?
- b) É implementada na técnica uma maneira adequada de navegação pelo histórico de operações, permitindo retroceder e avançar?
- c) Em algum contexto do diálogo interativo houve o ocultamento total da hierarquia de informações?
- d) É possível reiniciar a visualização da hierarquia?
- e) É possível recuperar elementos de informação previamente selecionados?

5.3 Considerações finais

Neste capítulo foi proposta a inclusão de grupos de questões de inspeção de usabilidade nos critérios ergonômicos de Bastien (1993), tendo em vista a adequação dos mesmos à avaliação da usabilidade das técnicas de visualização de informações hierárquicas.

Destaca-se que para a definição das questões relativas às ferramentas interativas foi respeitada a classificação das mesmas sugerida por Luzzardi (2003). Entretanto, dentro do possível, os critérios por ele propostos foram substituídos por questões de inspeção de usabilidade.