

## 6 Critérios Ergonômicos de Usabilidade

A busca da usabilidade na interação Humano-Computador consiste em proporcionar aos usuários o alcance de seus objetivos e a satisfação de suas necessidades em determinado contexto.

Neste sentido, a existência de propriedades desejáveis nos produtos, sob a forma de critérios ergonômicos de usabilidade, contribui para a melhora do nível de usabilidade destes produtos. Somado a isso, medidas de usabilidade de eficácia, eficiência e satisfação podem ser determinadas para o alcance de metas gerais ou mais específicas.

### 6.1. Requisitos ergonômicos da ISO 9241-11

Criada em 1998 pela *International Standard Organization*, a norma ISO 9242-11 foi adotada pela ABNT em agosto de 2002 na forma da NBR 9241-11. Esta norma definiu oficialmente o conceito de usabilidade, e estabeleceu, de forma ampla, diretrizes para sistemas computacionais a fim de permitir que o usuário atinja seu objetivo e a satisfação de sua necessidade em um contexto particular.

Quando são selecionadas as medidas de usabilidade para os objetivos principais do usuário, é preciso focar no processo utilizado pelo usuário para atingir seu objetivo geral inicial.

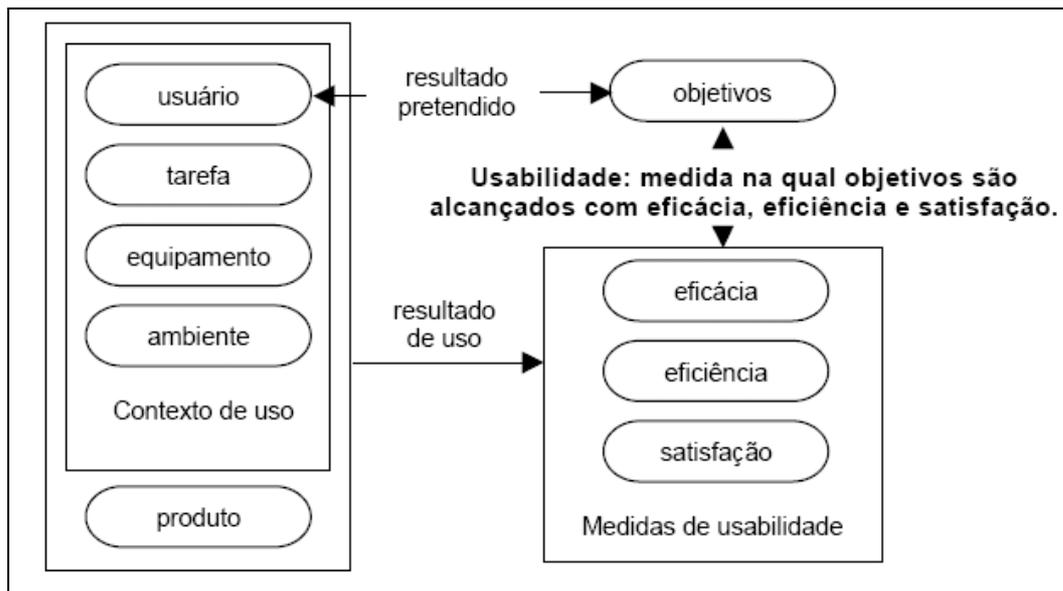


Figura 15 – Estrutura da usabilidade segundo a ISO 9241-11

Nesta norma ISO, usabilidade e outros compostos utilizam as seguintes definições:

**Usabilidade:** Medida na qual um produto pode ser usado por usuários específicos, para alcançar objetivos específicos com eficácia, eficiência e satisfação, em um contexto específico de uso.

**Eficácia:** Acurácia e completude com as quais usuários alcançam objetivos específicos.

**Eficiência:** Recursos gastos em relação à acurácia e abrangência com as quais usuários atingem objetivos.

**Satisfação:** Ausência do desconforto e presença de atitudes positivas para com o uso de um produto.

**Usuário:** Pessoa que interage com o produto.

**Objetivo:** Resultado pretendido.

**Tarefa:** Conjunto de ações necessárias para alcançar um objetivo.

<b>Objetivo de usabilidade</b>	<b>Medidas de eficácia</b>	<b>Medidas de eficiência</b>	<b>Medidas de satisfação</b>
Usabilidade de Agenda de Contato de telefones celulares	Número de tarefas concluídas Número de usuários que completaram a tarefa corretamente	Número de toques de teclas para completar a tarefa Tempo para completar a tarefa	Freqüência de reclamações Expressões dos usuários

Quadro 2 – Medidas de eficácia, eficiência e satisfação dos dados da pesquisa

A norma ABNT NBR 9241-11, compreendida a partir da ISO 9241-11, também orienta a existência de propriedades desejáveis do produto como Adequação às necessidades dos usuários, Facilidade de Aprendizado, Tolerância a erros, e Legibilidade.

Foram reunidas, nesta pesquisa, *guidelines* de sistemas de interação de diversos pesquisadores e equipes de pesquisa. A partir da reunião destas *guidelines*, determinou-se uma lista de critérios ergonômicos de usabilidade para verificar suas aplicabilidades e relevâncias para dispositivos móveis de comunicação, especificamente.

## 6.2. Uso de Critérios Ergonômicos de Usabilidade

A hipótese desta pesquisa propõe que a ausência de determinados critérios de usabilidade no projeto das agendas de contato dos telefones celulares, dificulta a realização das operações e inibe a utilização desta função pelos consumidores.

Shneiderman (2002) propõe que a aplicação de conjunto de *guidelines* pode ajudar a acelerar o movimento que intitula de Nova Computação, no qual os usuários teriam uma maior harmonia no uso de seus dispositivos tecnológicos. Se na dita Velha Computação o valorizado era o que as máquinas podiam fazer, na Nova Computação o que é valorizado é o que o usuário pode fazer. Neste sentido, muitos destes usuários não têm, ao contrário dos primeiros usuários de computador, a tecnologia como meta, mas sim, como meio para operacionalizar uma meta a ser atingida referente a um dado trabalho.

Segundo Bastien & Scapin (1993), a definição de critérios de usabilidade é parte de um projeto mais amplo, que aponta para o desenvolvimento de métodos e técnicas que podem incorporar considerações de ergonomia dentro do processo de design e avaliação da interface humano-computador. Dimensões normativas podem ser baseadas em diferentes estratégias de design.

“Enquanto outras partes de pesquisa trabalham relacionadas a questões de tarefas como questões de expertise, questões de modelo de interface, etc o design de critérios é visto como um significado de definição e operacionalização de dimensões de usabilidade. Com respeito à avaliação, o design de critérios representa um caminho de melhoria da finalização e exposição da diagnose de padronização do formato e melhor documentação da avaliação” Bastien & Scapin (1993).

Bastien e Scapin (1993) acreditam que mesmo pessoas que não sejam especialistas em usabilidade, poderiam melhorar significativamente a qualidade

do design, através da realização de uma avaliação de IHC utilizando o conjunto de critérios ergonômicos. Os autores ainda pregam que o uso dos critérios ergonômicos constitui uma ajuda, em um primeiro momento, para uma avaliação global relativamente rápida e menos custosa do que outros tipos de teste.

Importantes características da relação dos critérios podem ser: completos - serem a síntese das recomendações disponíveis no campo do design de interface de *software*, Independentes/Distintos – os critérios têm que ser claros e bem distintos um dos outros e Aplicabilidade Geral - estabelece uma recomendação geral para todos, os sistemas e independente do contexto.

Nessa pesquisa os critérios serão analisados e validados em telefones celulares com o intuito de verificar quais são os critérios ausentes nos aparelhos que dificultam o uso das agendas de contato dos celulares.

### **6.2.1. Seleção dos Critérios Ergonômicos de Usabilidade**

Os critérios ergonômicos de usabilidade utilizados nesta pesquisa foram escolhidos a partir da consolidação dos critérios de usabilidade formulados por seis pesquisadores de Interação Humano-Computador, e mais os critérios da empresa Nokia. Estes critérios foram desenvolvidos para uso com sistemas interativos pelos seguintes pesquisadores: Christian Bastien & Dominique Scapin, Andrew Monk, Donald Norman, Jakob Nielsen, Bruce Tognazzini, Ben Shneiderman e a equipe do fabricante de celulares Nokia.

- Ben Shneiderman (1986), “Oito regras de ouro do *design* de diálogo”
- Donald Norman (1988), “Princípios de orientação”
- Jakob Nielsen (1993), “Heurísticas de usabilidade”
- Bruce Tognazzini (1987), “*Guidelines* de Interface humana”
- Christien Bastien &, Dominique Scapin (1993), “Critérios ergonômicos para avaliação de interfaces humano-computador
- Andrew Monk (1992)
- Nokia (Equipe Nokia)

#### **6.2.1.1. Consistência Ação-Efeito**

Este primeiro critério consiste na disponibilidade do sistema para a entrada de dados ou acionamento de funções, e o status das mesmas, informação de ajuda e suas formas de acesso. Ex. Modelos para entrada de dados (dd/mm/yy);

visualização de unidade de medidas na entrada de números; indicação de status e modo; legendas para tipos de informações; existência de pistas para tamanhos dos campos disponíveis; título para as janelas/telas; *help on-line*.

Para Tognazzini este critério é definido com nome de **Latência**, e tem propósito semelhante.

Monk define um critério bem similar com o nome como **Consistência Ação-Efeito**, o qual trata da coerência do uso de funções distintas associadas a botões e do uso de diferentes modos para acionar outras funções em um mesmo botão - quando é necessário o uso de modos para acionar mais de uma função, é importante informar o atual estado do modo para o usuário. Este critério de Monk também é conhecido como Modo.

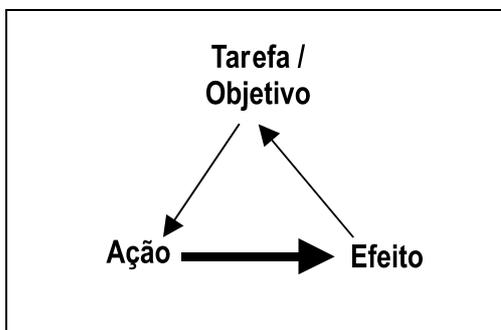


Figura 16 – Funcionamento do Critério Ação-Efeito segundo Andrew Monk

#### 6.2.1.2.

#### **Agrupamento e distinção por localização**

Relativo à organização visual da informação e à relação de um com o outro, e à localização e forma gráfica para indicar relações. Nielsen também adota este critério, assim como Shneiderman.

No critério de agrupamento e distinção por localização deve existir uma coerência da presença de uma função em um determinado local com suas classificações e relações por proximidade. Ex: Organização em lista hierárquica; lógica de organização: data, nome, tamanho ou tipo; legendas perto de teclas.

#### 6.2.1.3.

#### **Agrupamento e distinção por formato**

Consiste em verificar a forma, cor e tamanho, que ajudam a distinguir elementos e que indicam se ele pertence a uma determinada classe ou grupo. Ex: Clara distinção visual de áreas, campos e legenda que tenham diferentes funções.

#### 6.2.1.4. **Feedback**

É a resposta do sistema para as ações dos usuários. Rapidez e qualidade da resposta são duas características fundamentais para o *feedback*. Ex: Toda a entrada de dados do usuário deve ser mostrada de forma perceptível, exceto as relativas à segurança; problemas de interrupção de processamento da ação do usuário deve ser avisado e retornar ao estado anterior do sistema.

A falta de *feedback* pode ser um problema para o usuário, pois não responde se a ação foi executada ou não.

Shneiderman lista este critério entre seus oito principais. Monk defende fortemente o uso deste critério, que diz respeito à informação que retorna para usuário em função de alguma tarefa solicitada ou para informar a conclusão de uma tarefa ou simplesmente uma entrada de dados. Este princípio é fundamental para o usuário na medida que lhe assegura saber do real estado da função que executa.

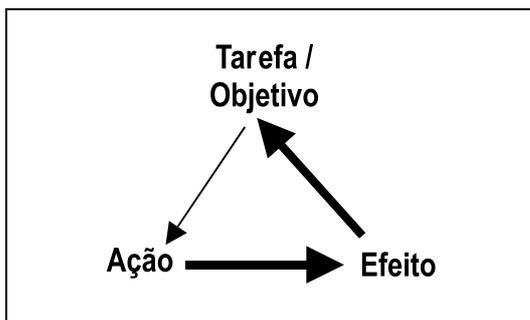


Figura 17 – Funcionamento do Critério Feedback segundo Andrew Monk

#### 6.2.1.5. **Leitura de Cor**

Significa o emprego correto da cor para permitir um contraste adequado à leitura tanto nas teclas quanto no visor, e o emprego de cores para destacar e alertar determinados eventos no sistema.

#### 6.2.1.6. **Capacidade de Leitura**

É a qualidade da leitura de texto na tela. (fonte empregada, tamanho da letra, espaço entre-letras e entre-linhas, tamanho da linha, etc). Ex.: Títulos

devem ser centralizados, legendas devem ser em caixa-alta, cursor deve ser distinguível, mostrar menos linhas com mais caracteres, minimizar hifenização.

#### **6.2.1.7. Facilitação**

Critério que trata dos elementos que ajudam a reduzir a carga perceptiva e cognitiva do usuário, aumentando a eficiência do diálogo. Quanto maior a carga de trabalho maior a incidência de erro; quanto menos informação desnecessária para o usuário maior a eficiência no cumprimento das tarefas.

Trabalha com limitação da carga de trabalho de leitura e entrada de dados e números de passos para executar ações. A memória de curta duração tem capacidade limitada, conseqüentemente, quanto mais curta a entrada menor a probabilidade de erros, quanto mais sucintas as mensagens mais rápida a leitura e assimilação.

Como exemplos de carga de trabalho perceptiva e cognitiva para entrada ou saída de dados individuais. Temos: Evitar começar números com zero na frente; se o código é maior que 4 ou 5 caracteres, use abreviação ou processo mnemônico. Adiante o que for preciso.

#### **6.2.1.8. Ações Mínimas**

Diz respeito à atenção ao número de ações para completar uma tarefa. Ex.: Minimizar o número de passos necessários para seleção no menu; evitar entradas que precisem de pontuação; definir valores padrão para constar em campos; possibilidade de ir direto para uma página/tela sem ter que passar por várias; usar de atalhos para facilitar determinadas tarefas que se repetem.

#### **6.2.1.9. Densidade da Informação**

Carga de trabalho provinda de um ponto de vista cognitivo ou perceptual que atende a muitos usuários e não respeita a individualidade daquele presente no momento. Ex.: Prover apenas informação útil para a transação; não encher a tela com informações desnecessárias; a informação não deve necessitar de unidade de tradução; usuários não devem precisar memorizar muitas informações de uma tela para outra.

#### **6.2.1.10. Ação Explícita do Usuário**

Relativo ao momento quando o usuário tem definido explicitamente sua entrada - quando o usuário detém o controle sobre a informação que entra no sistema, erros e ambigüidades são limitadas, a relação entre o processamento e as ações do usuário, a derivação da operação lógica e explícita do usuário. Ex.: Sempre que preciso, pedir explicitamente para pressionar Enter para entrada de dados; não iniciar uma tarefa com atividades posteriores como imprimir; se o menu é alcançado pelo ponteiro, definir explicitamente o posicionamento da seta para seleção e clique para escolha.

#### **6.2.1.11. Controle do Usuário**

O usuário deve sempre ter o controle do sistema (poder interromper, cancelar e continuar). As possibilidade de controle devem ser mostradas ao usuário. Ex.: Permitir ao usuário imprimir seu ritmo de entrada de dados sem controle pela máquina; o cursor deve ser movido pelo usuário; permitir ao usuário interromper ou cancelar qualquer operação, possibilitando cancelar alterações e recuperar a configuração anterior.

#### **6.2.1.12. Flexibilidade**

É a capacidade de comportamento contextual e de acordo com as necessidades e preferências do usuário, possibilitando ao mesmo personalizar o sistema de acordo com suas estratégias de trabalho, seus hábitos e requisitos da tarefa. Ex.: Permitir ao usuário controlar a configuração da tela; permitir a definição de valores *default*. Itens desnecessários aos usuários poderiam ser removidos; permitir que o usuário defina a seqüência de dados de entrada; permitir que os usuários definam os nomes dos campos.

#### **6.2.1.13. Experiências dos Usuários**

Leva em consideração a expertise do usuário, permitindo tanto a opção de função avançada para usuários com experiência quanto passo-a-passo para usuários iniciantes. Ex.: Possibilidade de atalhos; diálogos devem atender aos

dois tipos de usuário com possibilidade de níveis de exibição de detalhes da informação, possibilidade de uso de experiências anteriores.

#### 6.2.1.14. Proteção de Erro

São métodos de prevenção ou redução de erros e formas de recuperação quando ocorrerem - prevenção do erro. Ex.: Avisos de possíveis erros.

#### 6.2.1.15. Qualidade das Mensagens de erro

Consiste na clareza na mensagem do erro, para que o usuário possa identificá-lo e, se possível, indicar como corrigi-lo.

#### 6.2.1.16. Correção do Erro

Relativo às formas de correção de erro. Ex.: Undo. Monk chama este critério de Reversibilidade, pois trata, como o próprio nome sugere, da possibilidade de reverter uma ação gerada por uma função. Temos como exemplo o comando “desfazer” presente na maioria dos *softwares* e o comando “Voltar” visto em muitos modelos de celulares

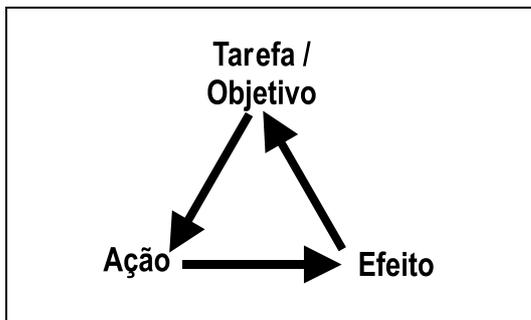


Figura 18- Funcionamento do Critério de Reversibilidade segundo Andrew Monk

#### 6.2.1.17. Consistência

Modo pelo qual o design da interface escolhe (código, formato, procedimentos, etc.) e que estes são mantidos iguais em contextos similares e diferentes em outros contextos. Falta de consistência é uma importante razão para rejeição dos usuários. Ex.: Título da janela deveria sempre ficar no mesmo

lugar; uso de telas similares, uso de procedimentos similares para acessar o menu de opções. Enfim, procedimentos padronizados para funções similares.

#### 6.2.1.18. Consistência Tarefa-Ação

Este último princípio diz respeito à pertinência da indicação da tecla com a efetiva realização da função, com a qual ele se relaciona.

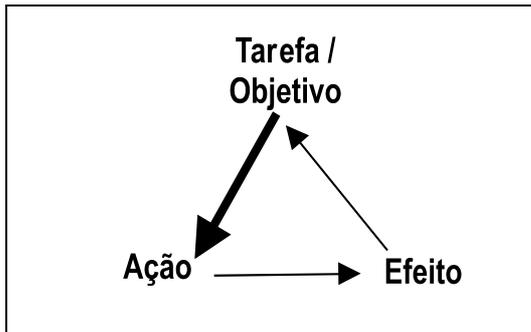


Figura 19 – Critério Tarefa-Ação segundo Andrew Monk

#### 6.2.1.19. Significados dos Códigos

Qualifica a relação entre o termo e/ou signo e a que se refere. Ex.: Título deve ser distinto e coerente, as regras de abreviação explicitamente claras, códigos devem ser mais familiares do que arbitrários, devendo estar no repertório do usuário.

#### 6.2.1.20. Compatibilidade

O sistema deve estar de acordo com as características do usuário (memória, percepção, personalização, habilidade, idade, expectativas, etc) e, por um lado, com características da tarefa e organização de entrada, saída e diálogo de dada aplicação por outro. Ex.: A estrutura dos dados deve ser natural ao usuário, Idiossincrasias culturais devem ser respeitadas.

#### 6.2.1.21. Ajuda e Documentação / Capacidade de Aprendizado

Neste critério, definido por Nielsen, consta que, ainda que o sistema seja muito bom para ser usado sem documentação, faz-se necessária a existência de um recurso de ajuda além da documentação. Tais informações deveriam ser

fáceis de procurar, focadas na tarefa do usuário, e com lista de passos a serem realizados de forma concisa (Nielsen, 1993).

### 6.2.1.22.

#### Navegação Visível, *Track State*

Segundo Tog Tognazzini, autor deste critério, muitos usuários são incapazes de elaborar mapas mentais da estrutura do sistema, e estes podem ficar cansados ou mesmo perdidos na tentativa de visualizá-lo. O autor aconselha a evitar a navegação invisível. Trilhas e indicação dos caminhos podem ajudar o usuário e agilizar sua próxima visita.

### 6.3.

#### Conclusão

A partir das *guidelines* de sete pesquisadores de HCI foram estabelecidas as dimensões normativas desta pesquisa, com a seleção de 23 critérios ergonômicos de usabilidade. Estes critérios serviram para avaliar sistemas de telefones celulares e ajudaram a verificar seu grau de usabilidade.

Como orienta a norma ISO 9241-11, bons índices de eficiência, eficácia e satisfação estão presentes em produtos que apresentam propriedades desejáveis, neste caso definidas entre 23 critérios ergonômicos de usabilidade.

<b>Seleção dos Critérios Ergonômicos de Usabilidade</b>	
1- Consistência Ação-Efeito	13- Experiências do Usuário
2- Agrupamento e distinção por localização	14- Proteção de Erro
3- Agrupamento e distinção por formato	15- Qualidade das Mensagens de erro
4- Feedback	16- Correção do Erro
5- Leitura de Cor	17- Consistência
6- Capacidade de Leitura	18-Consistência Tarefa-Ação
7- Facilitação	19- Significados dos Códigos
8- Ações Mínimas	20- Compatibilidade
9- Densidade da Informação	21- Ajuda e Documentação / Capacidade de Aprendizado
10- Ação Explícita do Usuário	22- Navegação Visível
11- Controle dos Usuário	23- Modelo claro de navegação
12- Flexibilidade	

Tabela 2 – Seleção dos critérios de usabilidade utilizados na pesquisa

BASTIEN, DOMINIQUE & SCAPIN, CHRISTIAN E (20)		MONK, ANDREW (4)	NIELSEN, JAKOB (10)	NOKIA (10)	NORMAN, DONALD (7)	SHNEIDER-MAN, BEN (8)	TOGNAZZINI, BRUCE (16)
Orientação	Disponibilidade	<b>1-Consistência Ação-Efeito (Modo)</b>	Visibilidade do status do sistema				
	Agrupamento e distinção de itens	<b>2-Agrupamento e distinção por localização</b>	Reconhecimento				
		<b>3-Agrupamento e distinção por formato</b>					
	Feedback Imediato	<b>4-Feedback</b>		Forneça Feedback		Oferecer Feedback Informativo	
	Legibilidade						<b>5-Leitura de Cor</b>
							<b>6-Capacidade de Leitura</b>
Carga de Trabalho	Concisão	<b>7-Facilitação</b>	Flexibilidade e Eficiência do Uso	Facilite a entrada de dados		Opção de Atalhos	Antecipação, Eficiência do Usuário, Latência, Fitts's Law
		<b>8-Ações Mínimas</b>					
		<b>9-Densidade da Informação</b>	Estética e Design Minimalista	Menu opções simples, Esconda a complexidade da conexão, Apresentação da informação	Simplifique as estruturas	Redução da Carga Cognitiva	
Controle Explícito		<b>10-Ação Explícita do Usuário</b>	Controle do Usuário		Faça coisas visíveis	Controle interno	Autonomia do usuário
		<b>11-Controle do Usuário</b>					
Adaptabilidade		<b>12-Flexibilidade</b>					
		<b>13-Experiência do Usuário</b>			Use conhecimento no mundo e na cabeça		
Gerenciamento de Erro		<b>14-Proteção de Erro</b>	Prevenção de Erro			Prevenção de erro e instruções simples para corrigir	Proteção do trabalho do usuário, Interfaces Exploráveis
		<b>15-Qualidade das Mensagens de erro</b>	Ajuda no diagnóstico e se recuperação de erros				
		<b>16-Correção do Erro</b>	Reversibilidade		Projete para erro	Permitir fácil reversão de ações	Configuração Padrão
		<b>17-Consistência</b>	<b>18-Consistência Tarefa-Ação</b>	Consistência e Padrões	Seja consistente com os controles	Quando tudo mais falha, padronize	Esforço para Consistência
		<b>19-Significados dos Códigos</b>		Coincidir o sentido no real e no sistema			Objetos de Interface Humana, Metáfora
		<b>20-Compatibilidade</b>			Linguagem familiar	Leve em conta restrições naturais e artificiais como física, lógica, semântica e cultural	
			<b>21-Ajuda e Documentação</b>	Forneça ajuda			Capacidade de Aprendizado
						Pegue o mapeamento certo	<b>22-Navegação Visível, Track State</b>
					<b>23- Modelo de Navegação Claro</b>		
					Use abas de forma inteligente		

Tabela 3 –Critérios Ergonômicos dos diferentes autores e a seleção da pesquisa