

6

Crêterios 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 cr terios 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.

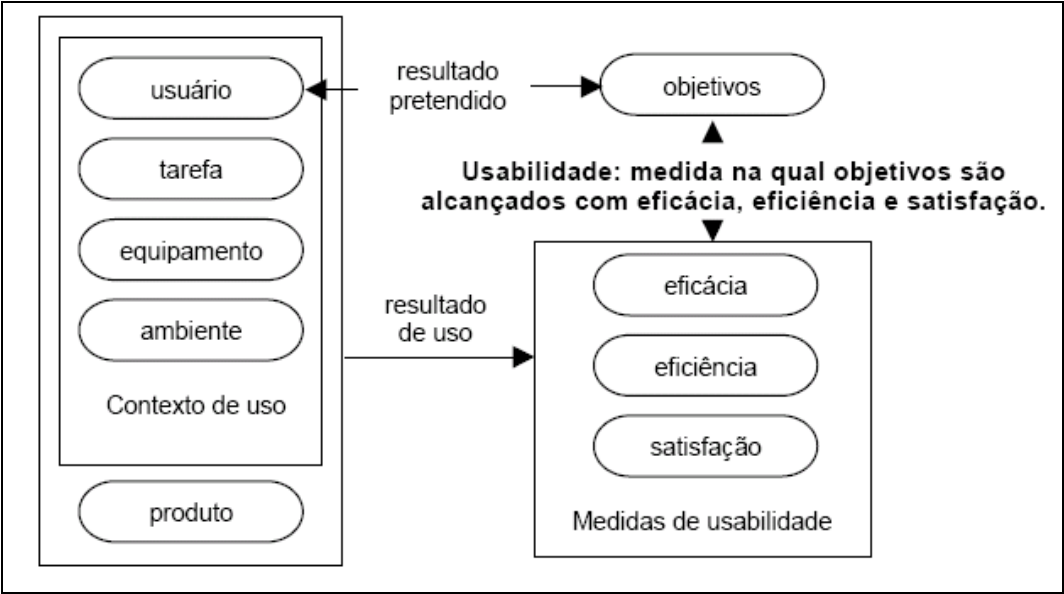


Figura 15 – Estrutura da usabilidade segundo a ISO 9241-11

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.

Objetivo de usabilidade	Medidas de eficácia	Medidas de eficiência	Medidas de satisfação
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.

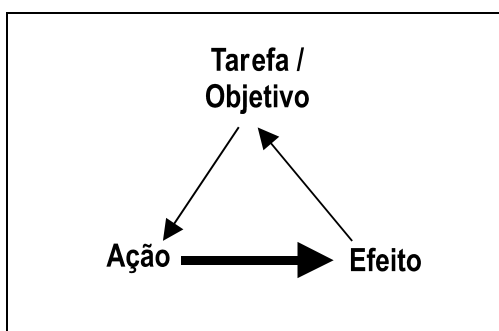


Figura 16 – Funcionamento do Critério Ação-Efeito segundo Andrew Monk

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.

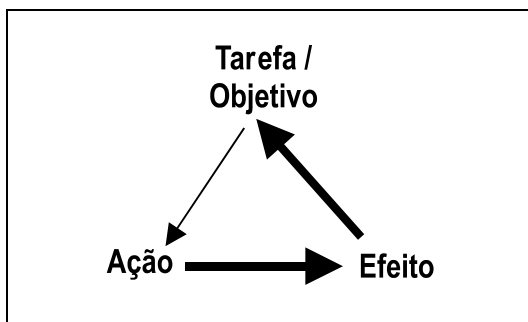


Figura 17 – Funcionamento do Critério Feedback segundo Andrew Monk

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 possibilidades 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 sequência 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

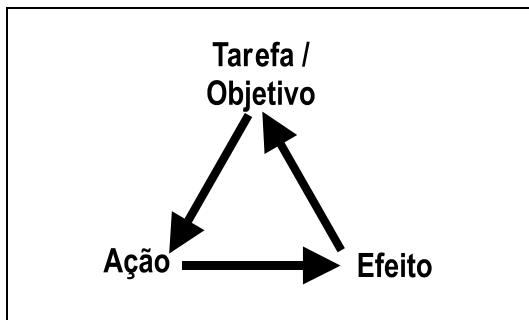


Figura 18- Funcionamento do Critério de Reversibilidade segundo Andrew Monk

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.

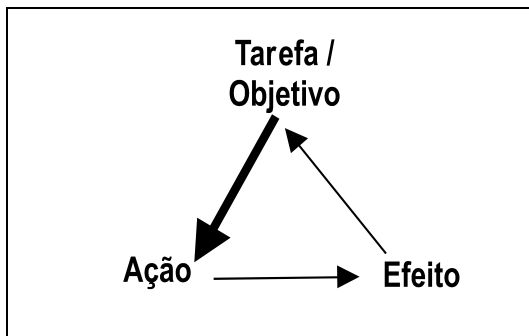


Figura 19 – Critério Tarefa-Ação segundo Andrew Monk

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.

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

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