

## USABILIDADE MÓVEL: A IMPORTÂNCIA DA CONSISTÊNCIA ENTRE APARELHOS

### Resumo

O presente trabalho consiste na análise da interface de dez telefones celulares. Cinco fabricantes (Nokia, Siemens, Motorola, Kyocera e Gradiente) forneceram dois modelos cada: um modelo mais sofisticado (high-end) e um modelo mais simples (low-end). Este estudo foi motivado pelas dificuldades encontradas pelos usuários e pela proliferação de novos modelos.

Na análise, foram levados em conta vários conceitos de usabilidade, como requisitos não-funcionais (NFR), relacionados à qualidade e facilidade do celular: consistência, percepção humana, heurística, minimização de carga da memória para lidar com o sistema, feedback dos aparelhos e assim por diante. Alguns requisitos funcionais (funções do sistema) também foram avaliados, uma vez que as funções interferem na maneira como uma pessoa lida com o aparelho.

Foram levadas em consideração tarefas simples no manuseio de um celular: ligar o aparelho; digitar um número e armazená-lo na agenda; recuperar o número na agenda para telefonar; mandar uma mensagem de texto, além de diversos aspectos de navegação.

Além disso, notaram-se algumas características próprias de cada aparelho. Os celulares foram examinados como qualquer usuário comum, sem fazer uso de manuais e buscando compreender suas funções na base da experiência cotidiana.

**Palavras Chaves:** celular, usabilidade, modelos

### 1. Introdução

A acelerada proliferação de novos modelos de celulares faz com que os usuários enfrentem inúmeras dificuldades, tanto na hora de decidir por um modelo como na hora de aprender a usá-lo (Venkatesh, 2003). Os celulares deveriam ser projetados visando atender às necessidades e expectativas de seus usuários e, ao mesmo tempo, serem fáceis de usar. Ou seja, eles deveriam ser orientados à usabilidade.

Um celular orientado a usabilidade é um aparelho que é fácil e rapidamente aprendido, dificilmente esquecido, não provoca erros operacionais, satisfaz seus usuários e resolve bem as tarefas para as quais ele foi projetado (Nielsen, 2000) & (Nielsen, 2002).

Ao mesmo tempo, o celular orientado à usabilidade deve atender às necessidades e expectativas de seus usuários finais, seu processo de desenvolvimento deve ser centrado no usuário, isto é, sua interface deve ser projetada com o objetivo de satisfazer o usuário e este deve sempre ser o foco central de interesse do projetista ao longo de todo projeto.

Mas o que se verifica é que, em alguns celulares modernos, se torna difícil saber exatamente para que tarefas eles de fato foram projetados: para servirem de telefone? Máquina fotográfica? PDA? Na verdade, alguns desses celulares não deviam mais se chamar *celular*, mas sim *processador de comunicações*?

Com isso, o próprio conceito de *usabilidade* acaba comprometido. O aparelho já está tão distante de seu propósito original que não se sabe mais se é aquilo que o cliente desejava (Holzinger, 2005).

O presente trabalho, motivado pelas dificuldades enfrentadas pelos usuários de celulares e pela proliferação de novos modelos, foi desenvolvido em parceria com o caderno de informática de um importante jornal brasileiro, “*O Globo*”, cuja sede se encontra na cidade do Rio de Janeiro.

A pesquisa desenvolvida consiste na análise de diversos aspectos que interferem na usabilidade dos aparelhos celulares. Para isso foram avaliadas interfaces de dez aparelhos celulares de cinco fabricantes.

Verificou-se que modelos distintos de um mesmo fabricante que apresentam uma consistência entre o comportamento, funções, layout de software em suas interfaces facilitam e encorajam a migração do usuário de um modelo mais barato para um high end, pois essa consistência permite que a pessoa possa generalizar o conhecimento que já possuía de aspectos do produto antigo para o novo modelo. Isso ajuda a manter clientes fiéis a determinado fabricante

A análise revelou que, em alguns celulares modernos, a variedade de funções oferecidas é tamanha que torna-se difícil saber exatamente para que tarefas os aparelhos foram projetados. A interface e as funções de um aparelho precisam ser definidas e projetadas com o objetivo de satisfazer as necessidades do usuário. Deve-se conhecer os usuários para se saber se de fato suas expectativas e necessidades serão atendidas. Será que eles desejam adquirir um celular simples ou será que desejam também uma câmera junto?

## 2. Metodologia

Foram avaliadas as interfaces de dez aparelhos celulares de cinco fabricantes (Nokia, Siemens, Motorola, Kyocera e Gradiente), que forneceram dois celulares cada: um celular mais moderno, high-end, e outro mais simples. Não foram testados serviços de operadoras, apenas software e interface. A figura 1.A apresenta os modelos *low-end* analisados e a figura 1.B os modelos *high end*.



**Figura 1:** Diversos modelos de aparelhos analisados

A análise, conduzida por especialistas em usabilidade, levou em conta vários conceitos de usabilidade relacionados aos requisitos não-funcionais, que dizem respeito à qualidade e facilidade do sistema: a consistência (que visa a examinar a coerência das interfaces e funções em diferentes aparelhos), percepção humana, heurística (conjunto de regras para a melhor compreensão de situações), minimização de carga da memória para lidar com o sistema, feedback dos aparelhos e assim por diante.

Alguns requisitos funcionais (funções do sistema) também foram avaliados, uma vez que as funções têm uma interferência direta na maneira como o usuário vai manusear o aparelho.

Na análise foram levadas em consideração tarefas simples no manuseio de um celular: ligar o aparelho e iniciar seu uso; digitar um número e armazená-lo na agenda; reconhecimento

automático de escrita; recuperar o número na agenda para telefonar; visualização de dados; alguns detalhes envolvidos na navegação e enviar uma mensagem de texto (SMS).

Além disso, notaram-se algumas características próprias de cada aparelho.

Um ponto muito importante da análise foi examinar cada aparelho como se fosse ser utilizado por qualquer usuário comum; para isso, os especialistas avaliaram os aparelhos sem fazer uso de manuais e buscando compreender suas funções na base da experiência cotidiana.

Outro fator que precisou ser rigorosamente observado foi o tempo gasto com cada celular; para não correr o risco de priorizar nenhum aparelho, o tempo dedicado a cada um foi exatamente o mesmo.

Como limitação do método está o fato de os especialistas possuírem celulares, o que naturalmente faz com que de alguma forma já estejam familiarizado com determinada marca. Para minimizar esse problema, procurou-se abstrair o máximo possível a familiaridade já existente.

### **3. Requisitos Funcionais e Não Funcionais de Celulares**

A usabilidade é a característica que determina se o manuseio de um produto é fácil e rapidamente aprendido, dificilmente esquecido, não provoca erros operacionais, oferece um alto grau de satisfação para seus usuários, e eficientemente resolve as tarefas para as quais ele foi projetado (Nielsen, 2000), (Nielsen, 2002), (Jokela, 2004) & (Seffah, 2004).

Um produto orientado a usabilidade possui uma interface que deve ser usada para se executar uma tarefa sem chamar nenhuma atenção para si, de modo a permitir que os usuários não precisem focalizar sua energia na interface em si, mas apenas no trabalho que eles desejam executar; isso permite que a informação flua naturalmente (Ferreira 2002), (Ferreira, 2003) & (Ferreira, 2004). Assim, os celulares deveriam ser projetados visando atender as necessidades e expectativas de seus usuários, permitindo assim que eles direcionem sua atenção para o celular.

Alguns celulares modernos oferecem funcionalidades de câmera fotografia e PDA, o que torna difícil saber exatamente para quais tarefas eles de fato foram projetados. Com isso, o próprio conceito de *usabilidade* acaba comprometido (Holzinger, 2005). O aparelho já se distanciou demais de seu propósito original.

Para que um produto, como um telefone celular, ser orientado a usabilidade, atendendo todas as necessidades do usuário, seu processo de desenvolvimento deve ser centrado no usuário, isto é, sua interface deve ser projetada com o objetivo de satisfazer as necessidades do usuário e este deve sempre ser o foco central de interesse do projetista.

Assim, ao se construir um bom sistema, como o software de um celular, a boa definição de requisitos é essencial. Essa etapa de definição terá um forte impacto na qualidade (ou falta de) do desenvolvimento em si e do produto final (Leite, 2004) & (Pressman, 2004).

É preciso que se definam adequadamente tanto os requisitos funcionais como os não-funcionais. Os funcionais descrevem o que o sistema faz, isto é, as funções necessárias para atender os objetivos do sistema. É através da funcionalidade do celular que o usuário pode saber se suas necessidades serão satisfeitas.

Já os não funcionais, entre eles os de interfaces, dizem respeito à qualidade do sistema, descrevem as facilidades do sistema e são diretamente ligados a aspectos negligenciados da Engenharia de Software, que são os fatores humanos. A não consideração desses fatores na definição de requisitos constitui uma das principais razões de uma insatisfação do usuário com relação a um produto. (Chung, 1995) e (Yeh, 1984). Destacam-se: performance, integridade, confiabilidade, segurança, e os *requisitos não funcionais de usabilidade*. Para assegurar a

usabilidade de um *produto*, deve-se dar uma atenção aos seus requisitos não funcionais, para garantir que o usuário consiga manusear o produto facilmente (Ferreira, 2002) e (Ferreira, 2004).

#### **4. Alguns Requisitos de Usabilidade Móvel**

##### **4.1 Consistência**

A consistência é uma das principais características para a usabilidade de uma interface de qualquer produto. Para ser consistente, é necessário que os diversos aparelhos apresentem os mesmos botões, menus, comandos de entrada, formas de exibir as informações; enfim, todas as funções de uma interface dos celulares devem possuir a mesma apresentação visual e o mesmo comportamento (Ferreira, 2002), (Pearrow, 2000), (Nielsen, 2000) & (Foley, 1997).

A consistência é importante não só nas diversas interfaces de um mesmo modelo mas também entre os vários modelos de um mesmo fabricante, pois facilita a interação do usuário com os vários modelos. Os fabricantes deveriam tentar desenvolver novos modelos, todos consistentes com os anteriores - mesmo quando incorporam funções até então inexistentes - e para isso deveriam seguir projetos semelhantes para suas teclas, funções etc. Esse requisito irá permitir que um usuário mude para modelos mais sofisticados sem ficar frustrado ao se deparar com comportamentos inesperados e incompreensíveis no novo modelo. Além disso, a consistência permite que uma pessoa generalize o conhecimento de um aspecto do produto antigo para os novos e fique satisfeita por já saber manuseá-lo razoavelmente bem, pelo menos no que diz respeito às funções existentes nos modelos anteriores.

Um fabricante de um aparelho com certeza deseja que seus usuários mudem para aparelhos mais modernos, mas que se mantenham fiéis à marca; ao manter a consistência entre aparelhos, os fabricantes conseguirão que seus clientes fiquem satisfeitos com seus telefones mas, mesmo assim, desejem sempre um mais moderno preferencialmente da mesma marca já familiar.

Um exemplo de inconsistência é a prática de alguns fabricantes de inverter a localização dos botões verde e vermelho (antigos *send* e *end*) de um modelo para outro. O usuário que eventualmente resolver mudar para um modelo mais moderno, mas optar pelo mesmo fabricante acreditando que assim permanecerá em uma mesma linha de projeto consistente com seu outro aparelho, poderá vir a ficar confuso e decepcionado no início. Ele, que talvez esperasse uma consistência com seu modelo anterior, pode acabar frustrado e, na próxima mudança, não mais se prender ao mesmo fabricante.

##### **4.2. Percepção Humana**

A interface de um celular estabelece uma interação do homem com o celular através de um meio visual. O olho humano, juntamente com o cérebro, recebe e interpreta a informação visual com base no tamanho, forma, cor e outras características (Pressman, 2004).

Apesar de o celular ser um produto orientado para a comunicação oral entre pessoas, é através de sua interface visual que as pessoas conseguem estabelecer a comunicação oral com outra. Uma especificação adequada da comunicação visual é o elemento chave para obtenção de uma interface *amigável, fácil de ser usada e que atenda as expectativas de seus usuários*.

Apesar da forte tendência de se utilizar elementos gráficos no projeto de telas de celulares, ainda existe muita informação na forma textual. A leitura ainda constitui uma atividade essencial em muitos sistemas. O tamanho do texto, o tipo de fonte, o comprimento de uma linha, as letras

maiúsculas/minúsculas, a localização e a cor são fatores que afetam diretamente a facilidade com a qual a informação é percebida.

Uma série de informações (comandos, seqüências de operações, alternativas etc.) precisa ser armazenada pelo usuário. A memória humana é um sistema extremamente complexo formado por duas partes: *memória de curta duração (STM - short-term memory)* e *memória de longa duração (LTM - long-term memory)* (Klatzky, 1980). Os *inputs* sensoriais (visuais, auditivos e táteis) são armazenados na memória de curta duração e o conhecimento na de longa duração. Um bom sistema não pode possuir uma interface que exija do usuário um uso excessivo da STM e/ou da LTM.

### **4.3 Heurísticas**

A maioria das pessoas, diante de um problema, aplica uma série de heurísticas (diretrizes, regras e estratégias) baseadas na compreensão de situações do mundo real. Assim, uma boa interface, como a de um telefone celular, deve permitir que seu usuário interaja com ela através de heurísticas consistentes (Foley, 1997).

Alguns celulares de um mesmo fabricante, além de mudarem a localização dos botões verde e vermelho, mudam também seu significado. O aparelho *Snap* da Gradiente, por exemplo, passou a usar teclas separadas para ligar e desligar o aparelho. Além de ter ferido um princípio de consistência com os demais modelos, alterou todas as diretrizes que as pessoas já vinham aplicando.

### **4.4. Minimização de Carga de Memória**

As interfaces de qualquer produto, como a de celulares, devem reduzir ao máximo o esforço necessário pelo usuário para memorizar seus aspectos (Foley, 1997).

Sendo os signos (ícones, comandos textuais etc.) os elementos essenciais de uma tela, como o visor de um celular, eles devem ser bem produzidos. Durante todo processo de desenvolvimento, deve ser mantida uma preocupação com a escolha e o *design* dos signos, de modo a não induzir dúvidas e tornar a interface a mais poderosa possível. Os ícones escolhidos devem expressar bem seus objetivos. Os nomes de comandos devem também ser cuidadosamente selecionados. Não podem ser longos, pois além da dificuldade de serem memorizados, ocupam muito espaço de tela (Pressman, 2004). O usuário, se possível, nunca deve encontrar uma situação em que ele fique em dúvida sobre o significado de alguma coisa (Pressman, 2004).

### **4.5. Eficiência no Diálogo, Movimento e Pensamentos**

Durante o projeto do *layout* do teclado do celular, deve ser levado em consideração como os dedos do usuário manusearão suas teclas (Pressman, 2004).

### **4.6. Feedback**

Em qualquer forma de comunicação, o *feedback* é importante. Quando duas pessoas conversam, elas estão constantemente dando um feedback uma a outra, através de gestos, expressões faciais, corporais e outros. Da mesma forma, a interação com o celular também requer um *feedback*, só que neste caso, ele deve ser planejado e programado (Foley, 1997).

O modelo Slider da Kyocera apresenta excelentes *feedbacks* para seus usuários. Informa tudo que estes devem fazer e o que ocorreu. Mas é importante notar que, com o tempo, muitas dessas mensagens deixam de ser necessárias e passam até a irritar o usuário; é portanto fundamental que esses celulares permitam uma *customização* para que tais mensagens possam ser desabilitadas.

#### 4.7. Uso por Novatos e Experientes

É aconselhável que um celular possa ser usado tanto por usuários experientes como por aqueles que o estão utilizando pela primeira vez. Na verdade, poucas pessoas (pouquíssimas mesmo...) fazem uso de manual (Foley, 1997).

Mensagens explicativas, menus detalhados, formulários e *prompts* são excelentes ferramentas para os principiantes, pois os ajudam a perceber o que o aparelho está querendo. Mas tais facilidades muitas vezes se tornam lentas para os mais experientes, que em geral preferem a rapidez das teclas de função e dos comandos pelo teclado.

Uma interface de celular bem projetada deve permitir ambas as formas de entrada de comandos. Técnicas de interação mais rápidas que repõem as mais lentas são chamadas de aceleradores. Todos celulares devem ter, por exemplo, um acesso rápido a agenda e uma forma de armazenar o número que acabou de ser digitado.

#### 4.8. Um Aparelho Para Cada Grupo de Pessoa

Todo usuário possui uma “*visão externa*” do que ele poderá fazer com um produto, isto é, ele cria em sua mente um modelo mental do aparelho, chamado de “*percepção do sistema*”, também conhecido por “*modelo conceitual do usuário*” (Pressman, 2004).

A elaboração de um “*modelo conceitual do usuário*” se baseia nas expectativas, objetivos e compreensão do usuário a respeito do que o produto provê em termos de funcionalidade e objetos, de como o sistema responde às interações do usuário. Essas expectativas, compreensões e objetivos dependem do conhecimento e experiência prévia de cada usuário.

Os sistemas são desenvolvidos dentro de um contexto social, quer seja aquele no qual os clientes são os principais atores, como também aquele no qual a própria equipe de desenvolvimento atua. Assim, o processo de produção de um sistema é um fator fortemente dependente do fator social e a percepção que o usuário final cria do sistema, isto é, seu modelo conceitual, sofre influências das diversas experiências que esse usuário já teve.

Para que a percepção que o usuário tem do sistema se torne a mais próxima possível do sistema em si, é necessário que o projetista conheça o melhor possível o usuário. Para criar um produto que de fato possa ser usado por um grupo de pessoas, deve-se identificar e compreender esse grupo. Uma interface completamente aceitável por um determinado tipo de profissional pode se revelar inadequada para outra pessoa sem as mesmas qualificações.

Além disso, à medida que um usuário interage com os aplicativos, sua percepção do mesmo vai se modificando, ou seja, ele vai criando um novo modelo conceitual. Isso faz com que suas expectativas, compreensão e objetivos também se alterem.

Na verdade os celulares poderiam ser fabricados orientados para perfis de usuários:

- Pessoas que desejam só um celular simples
- Pessoas que desejam um celular com muitas opções (jogos, calculadoras, etc.)
- Pessoas que desejam um celular com outros aparelhos embutidos (máquina fotográfica, PDA)

Antropólogos e consultores internacionais, depois de uma série de pesquisas, questionários, entrevistas - enfim, anos de observação - criaram vários modelos de cultura, denominados com o nome de seu criador, que auxiliam no processo de se analisar o contexto cultural de uma pessoa (Hoft, 1995) & (Hoft, 1996).

Os autores que criaram esses modelos acreditam que, com uma metodologia apropriada e algumas observações, é possível desenvolver-se um modelo cultural específico para determinado público ou cultura.

Cada modelo apresenta uma série de variáveis que estão diretamente ligadas ao nível inconsciente da cultura. As variáveis de um modelo de cultura são categorias que organizam os dados culturais. Dados culturais refletem, entre outras coisas, a diversidade cultural de um determinado grupo de usuários, e constituem uma maneira de se pesquisarem os aspectos objetivos e subjetivos dessas diferenças.

Edward T. Hall, antropólogo e consultor de assuntos transculturais, desenvolveu um modelo baseado em anos de observação e entrevistas pelo mundo. Para ele, a cultura é um programa para o comportamento. O modelo desenvolvido por Hall possui, entre suas variáveis, uma relacionada ao que ele chamou de *tempo*. Trata-se de uma variável complexa e importante que pode assumir dois valores (Hall, 1989):

1. *Tempo Policrônico*: caracterizado por simultaneidade e concorrência, isto é, relaciona-se com “muitas coisas de uma só vez”.
2. *Tempo Monocrônico*: caracterizado por seqüencialidade e linearidade, isto é, relaciona-se com “uma coisa de cada vez”.

Essa variável pode ser aplicada para caracterizar as pessoas:

#### Pessoas Policrônicas

- realizam muitas coisas ao mesmo tempo
- distraem-se com facilidade
- interrompem seu trabalho com frequência
- compromissos de tempo são objetivos
- alto grau de contexto; já têm informações
- comprometidas com pessoas e relacionamentos
- alteram os planos com facilidade
- pontualidade depende da importância do relacionamento
- seus relacionamentos são duradouros

#### Pessoas Monocrônicas

- realizam uma coisa em cada tempo
- se concentram no trabalho
- para elas compromissos de tempo são críticos
- baixo grau de contexto; necessitam informações
- comprometidas com o trabalho
- seguem os planos rigorosamente
- seus relacionamentos são passageiros

Assim, pessoas monocrônicas não se sentem muito confortáveis com sistemas (produtos) multitarefa; elas precisam de um tempo para se acostumar e conseguir usá-los com confiança. Provavelmente essas pessoas prefeririam um celular e não um *processador de comunicações*.

Pessoas policrônicas se sentem muito bem e não se perdem com inúmeras tarefas sendo realizadas concorrentemente. Já essas pessoas provavelmente adorariam e desejariam *processador de comunicações*.

#### 4.9. Mecanismos de Ajuda

Deve ser fornecida informação de ajuda para algumas ações de entrada. Devem ser oferecidas dicas quando um usuário tenta executar uma tarefa. Essa facilidade deve ser implementada em alguns momentos, pois possibilitaria que usuário descobrisse para que serve um determinado item sem ter que ir ao sistema de ajuda textual (manual) do aparelho (Foley, 1997).

#### 4.10. Prevenção de Erros

Um dos objetivos de uma boa interface é evitar que seus usuários cometam erros. Uma interface de um celular bem projetada deve ser construída de tal forma que não permita o usuário escolher uma opção inválida para só depois apresentar uma mensagem de erro. Para isso, ela deve fornecer alguns mecanismos relacionados à prevenção de erros (como o assistente para escrita em SMS) (Foley, 1997).

Uma característica comum a todos os modelos analisados, e que constitui a ausência de um mecanismo de prevenção de erros, é o caráter destrutivo da tecla vermelha (end). Quando pressionada em qualquer circunstância, ela leva o usuário de volta à tela inicial do celular, apagando todo o seu progresso até então. Com isso, podem-se perder com facilidade mensagens de texto inacabadas, números que seriam guardados na memória ou lembretes a serem armazenados na agenda. Uma caixa de diálogo pedindo confirmação sempre que a tecla vermelha fosse apertada durante a entrada de texto resolveria com facilidade este problema.

### 5. Análise dos Aparelhos

Os procedimentos analisados em cada aparelho estão representados nas tabelas conforme as seguintes siglas: LD (ligar e desligar o aparelho), A (armazenar um número na memória), R (reconhecimento de escrita), RC (recuperar um número na memória), V (visualização de informações), N (navegação) e S (envio de mensagens SMS).

#### 5.1. Aparelhos do Fabricante Siemens

A tabela 1 mostra as características dois modelos da fabricante Siemens analisados: A55 e SL55.

	A55	SL55
LD	Apresenta uma mensagem de confirmação desnecessária na hora de ligar o aparelho e nenhuma confirmação na hora de desligar.	Apresenta as mensagens de confirmação (ver A55). Possui um visor sempre visível e um teclado retrátil; o usuário precisa de apenas uma mão para abrir o visor e acessar o teclado; o formato do celular exige que se fique com o polegar sobre o visor ou sobre as teclas da parte de cima, por vezes ativando-as sem querer. .
A	O armazenamento é feito através de um ícone intuitivo. Permitir armazenar um só número por contato mas deixa armazenar duas vezes o mesmo número, sem confirmar a intenção do usuário de armazenar um número já existente. Possui teclas distintas para confirmar e cancelar. A lista de nomes da agenda é iniciada pelo comando <i>Nova Entrada</i> , facilitando a entrada de dados no início do uso do celular mas acarreta um atraso na recuperação de dados da agenda a longo prazo, quando os acessos para incluir dados	Apresenta uma falha de usabilidade: não permite gravar de imediato um número exibido na tela, embora tenha todos os procedimentos para essa ação deixando o usuário acreditar que salvou o número. Permite guardar vários números para um só contato, mas gera uma ficha na agenda grande com campos mal distribuídos. Primeiro é solicitado o sobrenome, e dados como fax e até URL, sigla, que nem todo mundo conhece, para um endereço na internet.

	passam a ser menos freqüentes que aqueles para recuperá-los.	
R	Não tem reconhecimento de escrita.	Não vem habilitado de fábrica e pode ser usado apenas no envio de mensagens de texto (SMS).
R	Chama a <i>agenda</i> de <i>Lista telefônica</i> . Ao se acessar a lista de nomes da agenda, o primeiro item é o comando <i>Nova Entrada</i> , seguido de outros três comandos menos importantes, como <i>Localizar</i> . Isto acaba por confundir o usuário. Uma solução mais eficaz seria colocar os comandos <i>Nova Entrada</i> e <i>Localizar</i> no final da lista e fazer a lista circular, o que permitiria acessar os comandos escalando uma ou duas posições na lista.	Chama a <i>agenda</i> de <i>Lista de Endereços</i> . A tecla de comando não possui um botão central de OK. No entanto há um símbolo de agenda que induz o usuário a pensar que se apertar no centro do botão, poderia ir direto para agenda. Na verdade para ir para agenda ele precisa apertar o botão em cima da seta para baixo.
V	Só é exibido um contato por tela, mas sem número (característica comum à maioria dos modelos low-end). O uso do espaço da tela poderia ser otimizado e o número exibido, embora mostrar um só contato seja vantajoso para o novato, pois facilita a visualização.	Como o visor é sempre visível, os dados sempre são visíveis. Separa os campos <i>nome</i> e <i>sobrenome</i> e a recuperação exibe um pedido de sobrenome, fato não habitual no Brasil. Exibe uma quantidade excessiva de campos mas omite campos importantes.
N	Navegação dentro do esperado de um modelo low-end.	A navegação pelos botões é bem fraca e não-amigável. Para facilitar a tarefa de discar, o botão <i>selecionar</i> deveria estar do mesmo lado do botão de <i>discagem</i> (representado pelo ícone com um telefone verde). No entanto, ele está acima do botão de encerrar (representado pelo ícone com um telefone vermelho).
S	Mensagens podem ser enviadas para números ou recuperados da agenda. Possui uma interface objetiva, com poucos recursos e opções, útil para usuários inexperientes.	A tarefa de enviar um SMS é complexa e longa. Apresenta um serviço de escrita inteligente que vem desabilitado de fábrica. Só permite múltiplos destinatários em grupos pré-configurados.

**Tabela 1:** Características dos Modelos Siemens A55 e SL55

O modelo low-end da Siemens, A55, mostrou ser possível construir uma interface simples e informativa em telas de poucos pixels e monocromáticas.

Tanto o modelo low-end como o high-end são consistentes ao se ligar e desligar o aparelho. Isso é uma vantagem para o fabricante porque, caso um usuário esteja pensando em mudar para um modelo mais sofisticado, terá a impressão de que já conhece o novo modelo.

## 5.2. Aparelhos do Fabricante Motorola

A tabela 2 mostra as principais características dos dois modelos Motorola avaliados, V810 e V300. Ambos são em formato *clamshell* (de concha) e é preciso usar as duas mãos para abri-los. O visor externo é interessante e permite ver o número que está chamando, data, hora, além de níveis de bateria e sinal.

	V810	V300
L D	Para abrir o aparelho, é necessário de o uso das duas mãos, mas pode-se fecha-lo apenas com uma mão..	
A	O armazenamento pode ser feito tanto pelo número como pelo nome;	O armazenamento pode ser feito tanto pelo número como pelo nome.

	<p>Permite múltiplos números para o mesmo contato e dados duplicados; avisa quando um número já existe com outro nome.</p> <p>Para confirmar o nome a ser armazenado, não existe a opção “selecionar” na tela. O usuário tem que apertar o botão OK.</p> <p>Apresenta um problema grave de inconsistência: no final da operação de armazenamento, os botões de seleção são invertidos de lado, o que pode deixar o usuário confuso.</p>	<p>Permite o armazenamento de apenas um número por contato.</p> <p>Permite o armazenamento de nomes iguais e pede confirmação quando o nome já existe; o armazenamento de nomes diferentes e números iguais não requer confirmação.</p> <p>Possui uma inconsistência que pode confundir uma pessoa: o usuário confirmar sua ação sempre através do botão direito. Mas no final do processo de armazenamento, a forma de confirmar se inverte, isto é, a confirmação passa para o lado esquerdo e no lugar de <i>OK</i> aparece <i>Concluir</i>.</p>
<b>R</b>	<p>Possui reconhecimento de escrita ativado de fábrica para o armazenamento pelo número.</p> <p>Um problema que dificulta a visualização da informação para o usuário é que, na hora de digitar o nome, o cursor fica posicionado na parte superior da tela, mas as palavras que estão sendo formadas na digitação ficam localizadas na parte inferior da tela, o que obriga a pessoa olhar para a parte inferior.</p>	<p>Possui reconhecimento de escrita tanto para o envio de mensagens quanto na entrada de texto da agenda. Sua exibição é melhor que a do modelo V810, pois exibe o cursor no ponto exato da entrada de texto.</p>
<b>RC</b>	<p>O primeiro contato é o correio de voz. Neste e na maioria dos celulares, esse contato corresponde à tecla 1, portanto poderia ser omitido da lista ou aparecer no final dela.</p> <p>A opção de novo contato aparece apenas no final da lista sendo necessário subir uma posição no sentido inverso para alcançá-la. Esta solução é ideal para agendas que recebem mais acessos de consulta que de entrada de dados.</p>	<p>Na hora de se recuperar informações, essas ocupam muito espaço na tela desnecessariamente.</p> <p>Possui a vantagem de exibir o número diretamente na lista, mas este é exibido embaixo do nome; melhor seria se fosse exibido ao lado do nome.</p> <p>Abre a lista de nomes no primeiro registro.</p>
<b>V</b>	<p>Possui um visor resumido, sempre visível; esse visor mostra o número que está chamando, indicações sobre a bateria, disponibilidade de sinal, data e hora.</p>	
<b>N</b>	<p>O aparelho possui uma série de funções que, apesar de agregarem valor em sua funcionalidade, acabam por dificultar a boa usabilidade do celular.</p> <p>No envio de SMS, por exemplo, o aparelho pede que o usuário forneça um número de retorno, a prioridade da mensagem e recibo de leitura.</p>	<p>Ao contrário dos demais celulares (e do próprio motorola V810 do mesmo fabricante), o V300 tem a tecla vermelha de encerrar à esquerda e a verde à direita, o que indica um grave erro de usabilidade.</p>
<b>S</b>	<p>Solicita que o usuário digite o número do telefone do destinatário antes da composição da mensagem; melhor seria permitir que se digitasse a mensagem para depois selecionar um destinatário, a partir da própria agenda do telefone.</p> <p>Apresenta a vantagem de permitir que a pessoa escolha múltiplos destinatários para uma mesma mensagem.</p>	<p>Não exige que se digite o número antes da mensagem.</p> <p>Apresenta a vantagem de permitir múltiplos destinatários para uma mesma mensagem e possui reconhecimento de escrita.</p> <p>Apresenta o inconveniente de exigir que a pessoa forneça, desnecessariamente, um assunto para cada mensagem.</p>

**Tabela 2:** Características dos Modelos Motorola V810 e V 300

Se o usuário, em qualquer ponto de uma entrada de dados, apertar a tecla vermelha (END) por engano, ele perderá tudo que já digitou, sem nenhuma confirmação. Este erro é comum à maioria dos aparelhos, mas nestes dois modelos ele se torna ainda mais grave, pois a tecla de correção não é localizada intuitivamente nem está corretamente identificada.

### 5.3. Aparelhos do Fabricante Kyocera

A Kyocera ocupou os dois extremos da análise. Enquanto o *Slider SE47* se mostrou inovador, embora com uma interface não tão simples, o *K112* apresentou a usabilidade mais complicada. A tabela 3 exibe as principais características desses modelos.

	K112	Slider SE47
LD	Ao ser desligado, a interface desse modelo faz referência à uma tecla <i>END</i> sem deixar claro que isso significa o ícone com um <i>telefone vermelho</i> . Além de a tecla não estar etiquetada como <i>END</i> , essa mensagem é desnecessária, uma vez que todos aparelhos possuem esse comportamento.	Apresenta alguns inconvenientes: embora algumas teclas estejam aparentes mesmo com o celular fechado, elas não podem ser usadas a não ser que se abra completamente o aparelho. Mas é fornecida uma mensagem informando isso ao usuário. Ainda assim, teclado desse aparelho, quando se encontra fechado, não possui a menor utilidade.
A	O armazenamento é um processo rápido porém confuso; Ao terminar todo o armazenamento, aparece um último passo chamado “próximo”, quando não verdade há mais um próximo passo pois o armazenamento já foi todo concluído. Isso pode deixar um usuário desavisado perdido, achando que ainda tem que fazer mais alguma coisa para concluir sua tarefa. A solução seria chamar o último comando de “concluir” em vez de “próximo”.	O armazenamento é simples e pode ser feito tanto pelo número como pelo nome. Permite que a pessoa adicione o nome e o número rapidamente, possibilitando a adição posterior de outros dados. Permite vários números para um mesmo contato. A entrada de caracteres alfanuméricos não dá preferência às letras não-acentuadas.
R	Possui reconhecimento de escrita, porém muito lento e falho. A tecla <i>OK</i> precisa ser pressionada sempre que o aparelho identifica uma palavra corretamente, quando apertar a tecla de espaço seria suficiente para informar que a palavra atual acabou e uma nova será iniciada.	A função de reconhecimento de escrita vem desabilitada de fábrica.
RC	Não apresenta busca dinâmica de contatos, isto é, não é possível encontrar um contato digitando as primeiras letras de seu nome na listagem da agenda. Os contatos devem ser procurados pelo seu nome completo. O <i>acesso rápido</i> à agenda é pela tecla de cursor direita, e não para baixo como em outros telefones celulares. É o único aparelho a apresentar esta inconsistência.	Exibe o nome de vários contatos ao mesmo tempo, porém sem o número de telefone; o usuário precisa selecionar o nome para ter acesso ao número. O botão de discagem liga para o primeiro número da agenda. O mais indicado seria apresentar as opções de número e permitir ao usuário selecionar o desejado.
V	Os espaços da tela são mal aproveitados e sua interface apresenta muita falta de informações necessárias. De todos os modelos analisados, este foi o que apresentou a pior relação ruído/sinal, ou seja, as telas da interface continham muitos elementos e poucas informações.	Entre todos os modelos analisados, este é o que apresentou mais clara e objetiva exibição de informações. A única ressalva fica por conta da ausência do número na listagem da agenda, sendo necessário, para vê-lo, acionar a exibição de detalhes do nome selecionado.
N	Sua usabilidade é fraca. Exibe mensagens demais que muitas vezes se sobrepõem a dados importantes, como na discagem do último número chamado em que o número não é exibido. Um outro problema que dificulta a navegação é o fato de os botões que aparecem na tela não ficarem	Existe um exagero nas instruções; esse modelo funciona o tempo todo com uma auto-ajuda, oferecendo mensagens para guiar o usuário. Embora úteis no início, algumas mensagens deveriam ser desabilitadas após sua primeira exibição. Uma boa

	alinhados com o botão OK que é a tecla usada para acioná-los. O botão OK nesse modelo corresponde a um botão curinga no Slider (um botão contextual, cuja função muda de acordo com a situação em que se encontra o usuário), o que certamente confundiria um usuário que fizesse o upgrade para o celular mais high-tech.	prática seria perguntar se deseja que a mensagem seja exibida novamente. Outra confusão ocorre por conta dos dois botões localizados sob a tela. Na maioria dos celulares, eles são usados para selecionar ou cancelar uma seleção, mas na navegação do menu horizontal do Slider eles perdem sua função. A tecla central passa a ser a única capaz de selecionar itens do menu, e os dois botões citados se tornam úteis apenas nos procedimentos de entrada de texto.
2	Durante o envio de SMS a função de “próximo passo” recebe dois nomes diferentes: <i>próximo</i> e <i>continue</i> .	O envio de mensagens é rápido e intuitivo e constantemente são exibidas mensagens notificando erros e situação da mensagem.

**Tabela 3:** Características dos Modelos Kyocera K112 e Slider SE47

Ambos os modelos fornecem um feedback de ampulheta quando o celular ainda não está pronto para ser utilizado. Essa prática é bem interessante, pois faz com que o usuário perceba que o aparelho está sendo preparado. O usuário assim tem a sensação real de que deve esperar. Além de fornecer um bom feedback, apresenta a vantagem de lançar mão de ícone cujo sentido já é familiar.

A entrada de texto do modelo Slider, por não privilegiar letras não-acentuadas, aumenta em muito o número de teclas que devem ser pressionadas para compor um texto. Para entender a dificuldade gerada por essa abordagem da entrada de texto, basta imaginar os passos para se digitar a palavra “boca”: apertar a tecla 2 seis vezes, (aáãããb), depois a tecla 6 três vezes (mno), depois a 2 sete vezes (aáãããbc), e finalmente a 2 mais uma vez (a).

O modelo Slider possui um menu horizontal nem sempre ativo. Apesar de ser uma idéia promissora, ela precisaria ser implementada em toda a interface para dar certo. No Slider, o menu horizontal vai e volta de acordo com a situação, e o usuário precisa decorar quando vai recorrer a ele e quando vai precisar usar as teclas de seleção.

A maioria dessas inconsistências do modelo K112 pode ser creditada a um processo mal-conduzido de localização, isto é, da tradução do software para o português. Isso mostra que o cuidado com a usabilidade não se restringe ao estágio de planejamento do produto.

#### 5.4. Aparelhos do Fabricante Nokia

A tabela 4 mostra as principais características dos dois modelos da fabricante Nokia analisados..

	2100	3650
LD	Os modelos Nokia são ligados por um botão separado, localizado na parte superior, diferente da maioria dos celulares. Apesar de tornar a ação de ligar mais difícil, apresenta a vantagem de evitar que o usuário esbarre acidentalmente em outra tecla na hora de ligar o aparelho. Como o usuário liga o aparelho poucas vezes, essa posição do botão caba não sendo um problema.	
A	Apresenta um armazenamento é fácil e intuitivo.	O armazenamento de um número exige vários passos, não é intuitivo. Apresenta um excesso de opções, exigindo muito da memória de longa duração dos usuários.
R	Não possui reconhecimento de escrita.	Possui reconhecimento de escrita de acordo com os modelos high-end.

RC	Apresenta uma inconsistência: se refere à agenda por <i>nomes</i> e não por <i>agenda</i> .	À primeira vista, acesso à agenda só acontece através do menu de opções. Por sua vez, a tecla de menu é mal sinalizada, com um símbolo confuso, mal projetado.
V	Como na maioria dos modelos low-end, o 2100 economiza nas informações e exagera nos espaços em branco na tela. Ainda assim, comparado a outros modelos de sua categoria, ele faz bom uso do tamanho da fonte e de sua legibilidade.	A organização dos dados é confusa e o <i>refresh</i> da tela é muito lento, deixando claro que o software é mais voltado à exibição de imagens que texto.
N	Esse modelo se mostrou bem consistente com outros modelos Nokia, o que facilita em muito a migração para modelos superiores. Apresenta o inconveniente de ter suas teclas muito próximas uma das outras, sendo que os números se encontram unidos em blocos de três, o que dificulta sua diferenciação pelo tato. Apresenta uma excelente iluminação do teclado.	Esse modelo foge ao padrão da Nokia de localização das teclas verde e vermelha (SEND e END), invertendo-as em comparação com outros modelos da marca. Possui uma tela grande, mas apresenta muitos problemas de usabilidade. Possui um teclado redondo, completamente diferente dos demais celulares do mercado. A tecla de menu é mal sinalizada, com símbolo confuso e a tecla de limpar algo escrito é difícil de achar.
S	O envio de mensagens é fácil e simples, apesar de aparentemente não ter reconhecimento de texto. Vem de fábrica com uma série de modelos de mensagens pré-configurados (Exemplo: Ligar para...)	Exige que o número e a mensagem sejam ser escritos na mesma tela, mas isso não é bem sinalizado. Não possui mecanismos para prevenção de erro. Por exemplo, permite que seja enviada uma mensagem vazia sem aviso.

**Tabela 4:** Características dos Modelos Nokia 2100 e 3650

No modelo 3650, a disposição dos botões em círculo pode indicar alguma funcionalidade quando aplicada ao modelo de navegação do celular, mas na verdade ela não passa de uma inovação estética que dificulta muito a discagem. A navegação deste celular, além de trabalhosa e pouco intuitiva, poderia ser realizada da mesma forma num teclado normal ou no teclado circular deste aparelho. Já o modelo 2100 implementa com competência todos os recursos esperados de um celular low-end.

### 5.5 Aparelhos do Fabricante Gradiente

As principais características dos dois modelos da fabricante Gradiente analisados, *Concept* e *Snap* encontram-se na tabela 5.

	Concept	Snap
LD	Os modelos Gradiente apresentam uma inovação de utilidade duvidosa: a tecla verde liga o celular e a vermelha desliga. Embora com efeitos opostos (ligar e desligar), essas duas funções podem ser consideradas a mesma (função de POWER) e, portanto, agrupadas em uma única tecla.	
A	Apresenta uma falha grave: divide o armazenamento em memória rápida (apenas o telefone, acessível pela tecla verde) e memória completa (deve-se recuperar o número via tecla verde ou adicioná-lo pelo menu de agenda e depois incluir os demais dados, isto é, o usuário grava o telefone e depois tem de ir buscá-lo para colocar na agenda). O armazenamento de um contato feito através do menu de agenda é complicado pois apresenta inúmeras opções.	
R	Não possui reconhecimento de escrita.	Possui um reconhecimento de escrita que interfere no processo de entrada de texto e não dá total controle do teclado ao usuário, o que irrita e atrapalha.
RC	Apertando-se a tecla verde, consegue-se recuperar os números armazenados na memória rápida.	

	Não tem tecla de acesso rápido à agenda.	
V	Não apresenta nenhuma grande vantagem ou desvantagem na exibição de informações na tela. Ela é exatamente o que se espera de um aparelho de tela média colorida.	O tamanho da tela deste aparelho não ofereceu nenhuma vantagem no que diz respeito à quantidade e qualidade de informações exibidas. A disposição dos elementos gráficos e de texto é mais confusa do que se espera de um aparelho de tela grande colorida, e o tamanho da fonte é desnecessariamente pequeno.
Z	Os botões de seleção usam símbolos diferentes dos demais celulares. Para desbloquear o teclado, as instruções não são acesas ao se pressionar a tecla errada e o contraste da tela não favorece. Portanto, além de ser preciso decorar a seqüência de teclas para o desbloqueio, é necessário encontrá-las pelo tato.	Os botões de seleção usam símbolos diferentes dos demais celulares. Para desbloquear o teclado, as instruções não são acesas ao se pressionar a tecla errada e o contraste da tela não favorece.
S	O envio de mensagens é simples apesar de não ter nenhum reconhecimento de escrita aparente.	O envio de mensagens é ligeiramente mais complicado que o do modelo Concept. O reconhecimento de escrita é um dos mais complicados entre os aparelhos estudados. Ainda assim, os erros comuns a modelos high-end (excesso de opções, muitos passos para chegar ao final do procedimento) não ocorrem com frequência neste aparelho.

**Tabela 5:** Características dos Modelos Gradiente Concept e Snap

Os celulares da Gradiente, embora apresentem consistência de software, têm uma navegação mal planejada e pouco intuitiva. Apresentam a característica de inverter as teclas vermelha (fazer uma ligação) e verde invertidas (cortar uma ligação), porém essa característica é comum aos diversos modelos desse fabricante. A consistência é, sem dúvida, a principal qualidade dos modelos da Gradiente.

## 6. Conclusões

O presente artigo apresentou uma análise de dez aparelhos celulares de cinco fabricantes (Nokia, Siemens, Motorola, Kyocera e Gradiente); para cada fabricante foi analisado um aparelho moderno, high-end, e outro mais simples.

Na análise foram avaliados não só os requisitos não-funcionais de usabilidade (que dizem respeito à qualidade e facilidade do sistema), mas também alguns requisitos funcionais (funções do sistema).

Entre os requisitos não funcionais de usabilidade foram analisados a consistência (que visa a examinar a coerência das interfaces e funções em diferentes aparelhos), a percepção humana, heurística (conjunto de regras para a melhor compreensão de situações), a minimização de carga da memória necessária para lidar com o sistema, feedback dos aparelhos e assim por diante.

Os aparelhos de alguns fabricantes, como os da Gradiente, apresentam uma consistência de software em suas interfaces. Isso facilita a migração de um usuário de um modelo mais barato para um high-end; ele já saberá usar o software do novo celular, que é basicamente o mesmo do modelo anterior.

Em geral, os modelos mais simples dos fabricantes, como Siemens A55 e Nokia 2100, ganharam em usabilidade, por se concentrarem nas funções de um celular. Os mais high-tech perdem nesse quesito — embora o Slider Kyocera, com uma navegação diferente, mas autoguiada, seja uma opção para um usuário iniciante (quem já está acostumado com outras

plataformas, no entanto, pode estranhar). Na realidade, o fabricante Kyocera ocupou os dois extremos da análise. Enquanto o *Slider SE47* se mostrou inovador, embora com uma interface não tão simples, o K112 apresentou a usabilidade mais complicada, com uma interface mal planejada e pouco amigável. Já o Siemens A55 mostrou ser possível construir uma interface simples e informativa em telas de poucos pixels e monocromáticas.

A análise revelou que em alguns celulares modernos, torna-se difícil saber exatamente para que tarefas eles foram projetados: para servirem de telefone? Máquina fotográfica? PDA? Isso não fica claro, e assim o próprio conceito de usabilidade acaba comprometido, pois o aparelho já se distanciou de seu propósito original. O fabricante deve se assegurar do que de fato o comprador está mais interessado: em uma câmera ou em um celular.

Observou-se também que muitas vezes, há uma falta de consistência entre aparelhos da mesma marca. Isto é, algumas das duplas high-end/low-end apresentaram softwares totalmente diferentes entre si (embora os mais baratos tenham softwares semelhantes dentro de sua categoria, o mesmo ocorrendo com a categoria dos high-end). Esse foi o caso de algumas características do fabricante Motorola..

A consistência entre o comportamento, funções, layout entre modelos distintos de um mesmo fabricante permite que o usuário, ao mudar de modelo, possa generalizar o conhecimento que já possuía de aspectos do produto antigo para o novo modelo. Os fabricantes deveriam lançar dessa vantagem como sendo uma forma de manter seus clientes fiéis à marca já que o fato de já saber usar um produto, encoraja o cliente a na próxima mudança, tentar permanecer no mesmo fabricante, pois saberá que não precisará *reaprender* o que já aprendeu.

Como a interface de um aparelho precisa ser definida e projetada com o objetivo de satisfazer as necessidades do usuário, que por sua vez, deve sempre ser o foco central de interesse do projetista. É importante conhecer-se bem os potenciais usuários finais para se saber se de fato suas expectativas e necessidades.

## 7. Referencias Bibliográficas

Ferreira, S.B.L and Chauvel, M. A.(2004) “Usabilidade: um conceito que pode determinar o sucesso ou fracasso de uma nova forma de negócios: a compra on-line” Proceedings of the XXXIX CLADEA Conference – Puerto Plata.

Ferreira, S.B.L and Leite, J.C.S.P. ( 2003) “*Avaliação da usabilidade em sistemas de informação: o caso do sistema submarino*”. Proceedings published in the journal Revista de Administração Contemporânea-RAC. Publicação quadrimestral da ANPAD – Associação dos Programas de Pós Graduação em Administração, v. 7, n. 2, p. 115 até 137. ISSN: 1415-6555 - April/June.

Ferreira, S.B.L and Leite, J.C.S.P.( 2002). “*Usability Oriented Information Systems*” - Proceedings of the annual conference BALAS–Business Association in Latin American Studies–ampa – EUA–MAR

Foley, J. D., Dam, A. V., Feiner, S. K. & Hughes, J. F. (1997). *Computer Graphics - Principles and Practice* - Addison - Wesley Publishing Company – Second Edition.

Hoft, N. L.( 1995). International Technical Communication. New York: John Wiley & Sons.

Hoft, N. L.( 1996) Developing a cultural model. Publicado em *International User Interface* editado por Elisa M. del Galdo & Jakob Nielsen. New York: Wiley Computer Publishing.

Holzinger, A (2005).”*Usability engineering methods for software developers*” - Communications of the ACM - Volume 48 , Issue 1 - Pages: 71 – 74- ISSN:0001-0782

- Jokela, T. (2004). "When good things happen to bad products: where are the benefits of usability in the consumer appliance market?" interactions Volume 11 , Issue 6- Pages: 28 – 35 ISSN:1072-5520 – November/ December.
- Klatzky, R. L. (1980). *Human Memory* - 2nd ed., W. H. Freeman & Co.
- Leite, J. C. S. P. (2004) *Engenharia de Requisitos* – Class Notes "Engenharia de Requisitos" - Dept<sup>o</sup>. de Informática da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.
- Nielsen, J and Tahir, M.: Homepage (2002). Usabilidade – 50 Websites desconstruídos. Rio de Janeiro: Editora Campus.
- Nielsen, J. (2000). Designing Web Usability. Indianapolis: News Riders Publishing - 2000.
- Pearrow, M. (2000). Web Site Usability Handbook. Massachusetts: Charles River Media.
- Pressman, R. S. (2004). *Software Engineering - A Practioner's Approach* - Sixth edition., McGraw-Hill, Inc.
- Seffah, A. & Metzker, E. (2004). "The obstacles and myths of usability and software engineering" - Communications of the ACM -Volume 47 , Issue 12 The Blogosphere - Pages: 71 - 76 - ISSN:0001-0782 December.
- Venkatesh, V., Ramesh, V. e Massey, A. P. (2003) "Understanding usability in mobile commerce" - Communications of the ACM Volume 46 , Issue 12 - Mobile computing opportunities and challenges SPECIAL ISSUE: Mobile commerce opportunities and challenges - ISSN:0001-0782