

## 2

### História e Evolução dos Telefones Celulares

A empresa americana Bell Company, em 1947, desenvolveu um sistema que permitia a utilização de telefonia móvel dentro de uma determinada área utilizando o conceito de células, ou áreas de cobertura, derivando deste, o nome celular. Ainda naquele ano, nos Estados Unidos, a AT&T e a Bell propuseram à FCC (*Federal Communication Commission*) a alocação de um número de frequência de rádio especificamente para comunicação móvel, mas a FCC disponibilizou apenas poucas frequências, possibilitando que somente 23 pessoas se conectassem simultaneamente ao sistema de uma determinada área de cobertura. Isto, na época, tornou a tecnologia inviável comercialmente.

Levou cerca de 20 anos para a FCC reconsiderar o número de frequências destinadas à telefonia móvel e aumentar esse número para suportar mais usuários.

Em 1968, as empresas AT&T e Bell definiram o sistema de uso de torres para atender aos usuários por áreas, conforme seu deslocamento, e, desta forma, continuou a propagação do sistema até a cobertura atingida nos dias atuais.

A Bell, em 1973, já possuía um sistema de comunicação instalado em carros de polícia, mas foi a Motorola, naquele mesmo ano, a primeira a incorporar essa tecnologia a um dispositivo móvel de comunicação fora de um veículo, para uso pessoal. Contudo, em janeiro de 1979 o sistema foi realmente testado com 200 pessoas em Chicago.

Mas foi 10 anos depois, em 1983, que surgiu o primeiro celular aprovado pelo FCC, o DynaTAC 8000X, da Motorola - que junto com a empresa Ameritech iniciou o uso comercial da telefonia celular no Estados Unidos e no mundo. Nesse momento a Motorola já havia investido cerca de US\$ 100 milhões em 15 anos de pesquisas em tecnologia móvel celular.

O aparelho, conforme mostrado na Figura 1, com cerca de 1kg, tinha capacidade para uma hora de conversação e oito de stand-by, memória para 30 números, além de *display* com LED (*Light Emitting Diodes*). "Consumidores ficaram tão impressionados com a idéia de estar sempre conectados que se dispunham a pagar US\$ 3,995", lembra Rudy Krolopp, um dos primeiros

participantes da equipe de desenvolvimento do aparelho. As listas de espera chegavam aos milhares, mesmo com o preço do DynaTAC 8000X; Hoje um aparelho de última geração está na faixa de U\$250.



Figura 1 – Motorola Dynatec 8000X

Passados 20 anos do início da telefonia móvel comercial, o conceito do uso desses dispositivos mudou; hoje os consumidores procuram maneiras de reforçar seus estilos de vida. O celular tornou-se, neste contexto, uma extensão da personalidade do usuário, uma peça capaz de enriquecer relacionamentos, divertir, aumentar a produtividade e expressar individualidade. Isso significa comunicar, dividir, criar e divertir com voz, textos, imagens, músicas e vídeos.

Com o barateamento da tecnologia, o número de usuários de celular no mundo passou de cerca de 300 mil, em 1984, para mais de 1,2 bilhão, atualmente. À medida que a indústria cresceu, as empresas anteciparam a demanda por tecnologias inovadoras, de acesso sem fio à internet, a jogos, músicas e imagens digitais.

## **2.1. A Telefonia Celular no Brasil**

A entrada do Brasil na era da telefonia celular ocorreu em novembro de 1990. Desta data até dezembro de 2003 passamos de 667 para mais de 43

milhões de acessos móveis - Uma trajetória impressionante de crescimento de uma tecnologia que marca presença em vários setores da sociedade.

“O telefone celular chegou a rincões do país, algumas vezes, antes mesmo que as populações locais dispusessem de água encanada ou saneamento básico”. (Dias et al, 2002).

Em agosto de 2003 o número de usuários da telefonia móvel ultrapassou os da telefonia fixa. A Agência Nacional de Telecomunicação - ANATEL -, no final de 2003, divulgou o total de 46.373.266 acessos móveis no Brasil, representando uma densidade de 26,2 acessos por 100 habitantes. Em novembro de 2004, a Anatel divulgou que esse percentual de acesso subiu para 31,3% da população brasileira. Um aumento de 27%, de 2003 para 2004, na teledensidade da telefonia móvel no Brasil.

No início da operação da telefonia celular o interessado deveria despende cerca de US\$20 mil para utilizar o sistema. Mas, como costumeiramente ocorre na área tecnológica, o preço caiu conforme aumentou a evolução tecnológica e a escala de produção. Tal escala surgiu a partir da grande demanda reprimida na área de telefonia fixa que, até então, era de péssima qualidade. (Dias et al, 2002, 2002).

Pouco a pouco a tecnologia de comunicação móvel foi sendo incorporada ao cotidiano e às mais variadas situações. Desde novas formas de contato pessoal, passando por áreas de negócios, até salvamento de vidas, foram viabilizados através da tecnologia do celular. O celular deixou de ser apenas um objeto de desejo para se tornar uma necessidade, deixou de ser artigo de luxo para, em muitos casos, se tornar item básico. A telefonia móvel atingiu um patamar que permeia todo o tecido da sociedade brasileira moderna e que, assim como os computadores, criou um forte vínculo de dependência com essa tecnologia (Dias et al, 2002).

Entretanto, ao contrário dos computadores pessoais, o celular conseguiu uma massificação e capilarização país à fora graças aos planos pré-pagos, os quais tiveram um crescimento vertiginoso desde sua implementação. Em junho 1999, quando foi lançado, o pré-pago representava apenas 15% da base de assinantes; um ano depois já era 50% dos usuários. O ano de 2003 fechou com 76% do mercado nessa modalidade de assinatura, representando 35 milhões de usuários no Brasil.

Essa alta popularização do celular viabilizou e alavancou negócios da população de renda mais baixa, possibilitando a criação de um contato permanente aos escritórios móveis de diversos tipos de trabalhadores

autônomos, a maioria dentro da informalidade da relação de trabalho, realidade que tem níveis ascendentes no Brasil (Dias et al, 2002). Não por acaso, o Estado do Rio de Janeiro, que conta com os maiores números da economia informal no Brasil, é também o segundo com maior densidade de acesso no país.

No verão de 2002, o antropólogo Robbie Blinkoff (2001) e uma equipe de antropólogos conectados entre sete grandes cidades do mundo, entre elas Rio de Janeiro, realizaram uma pesquisa com 144 participantes. O estudo mostrou que o usuário brasileiro não aproveita adequadamente as funções de seu aparelho celular.

Em muitos casos, os aparelhos com recursos simples são suficientes para um grande grupo de usuários. O excesso de recurso e informação, algumas vezes, apenas confundem e atrapalham usuários inexperientes e que não têm necessidade de utilizar funções além das que julgam serem triviais. Além disso, freqüentemente observamos pessoas que, mesmo com experiências anteriores com outros celulares e computadores, deparam-se com problemas de uso com seus telefones celulares.

## **2.2. O outro lado do uso do celular**

Muito se fala de como os celulares melhoraram a comunicação, viabilizaram novos negócios, facilitaram resgates, possibilitarem outras benesses para a sociedade. Entretanto, da mesma forma que essa tecnologia é utilizada para coisas boas, também é aplicada em negócios ilícitos. Não são poucas as notícias sobre bandidos, mesmo presos, que comandam suas quadrilhas com o uso de telefones celulares. “É claro que esta facilidade de comunicação acabou ajudando também os bandidos – em especial os agentes do crime organizado, que às vezes coordenam roubos, seqüestros e outros crimes de dentro dos presídios” (Dias et al, 2002).

Como em vários estados não era preciso preencher um cadastro para adquirir um telefone pré-pago, facilitou-se o uso de celulares pelos bandidos de forma anônima. Felizmente, todos os estados já obrigam a existência de um processo de cadastramento para todos os compradores de celulares.

“Mesmo assim, especialistas em segurança afirmam que a tecnologia celular não pode ser considerada um instrumento facilitador do crime. Ao contrário, a própria polícia tem utilizado o grampo desses aparelhos telefônicos para obter informações importantes...” (Dias et al, 2002).

Além da questão da segurança, a presença dos aparelhos celulares em reuniões, salas de aula, cinemas e peças de teatro tem causado grande incômodo, com seu toque de chamada ou com a conversa do usuário, perturbando o silêncio necessário nessas ocasiões e ambientes. Desta forma, o uso desse dispositivo já observa regras de etiqueta em ambientes específicos. Estas regras quando não implícitas, são explicitadas aos usuários através de avisos, cartazes e até mesmo filmes, este último, mais especificamente, em salas de cinema.

Determinadas escolas dos EUA já detectam e retêm os celulares na entrada dos alunos, evitando que portem seus aparelhos em sala de aula.

Mais recentemente, os celulares com câmeras estão sendo indevidamente utilizados para revelar momentos de intimidade de pessoas, como em banheiros e vestiários. Diversos estabelecimentos já estão procurando medidas de se precaver de eventuais situações deste tipo. Livrarias também estão, literalmente, vigiando o uso de celulares com câmera a fim de evitar cópias de livros através das fotos digitais dos aparelhos - desde o advento desta função nos celulares, as vendas de livros registraram queda associada a esse tipo de cópia não autorizada.

### **2.3. Tecnologia Centrada no Usuário**

Shneiderman (2002) considera que, ao contrário da velha computação que valorizava os aspectos da máquina, a nova computação valoriza o que, efetivamente, os usuários podem fazer com as máquinas. Ainda segundo o pesquisador, a tecnologia não é o objetivo final e sim o meio pelo qual o usuário pode satisfazer diversas necessidades e enriquecer suas experiências.

O início da interação humano-computador está intrinsecamente relacionado ao desenvolvimento de novas tecnologias de interfaces para computadores e a história da interface gráfica. Vários destes conceitos são empregados nos sistemas dos aparelhos celulares atuais.

No início dos computadores pessoais as linhas de comando utilizadas em sistemas, como o DOS, eram a principal forma de comunicação entre o homem e a máquina, restringindo o uso dos computadores a grupos ligados diretamente à tecnologia. Aprender a operar era como lidar com uma nova língua, na medida em que era preciso decorar significados arbitrários, além, lógico, de sua sintaxe

própria. A tecnologia em si era a guia de desenvolvimento dos produtos das empresas, sem que estas atentassem para outros tipos de usuários.

A tecnologia que empregava janelas e ícones para representar elementos no monitor do computador com um dispositivo chamado *mouse*, teve seus primórdios com os engenheiros Ivan Sutherland e Doug Engelbart em meados de 1968, mas foi o pesquisador do Xerox PARC (Palo Alto Research Center) Alan Kay, em continuidade ao trabalho de Sutherland e Engelbart, que trabalhou com o conceito de metáfora, criando a relação da tela com uma mesa de trabalho em uma interface do computador.

A partir dali, evidenciava-se o design de HCI centrado em fatores humanos, conforme escreve Johnson (2001):

“Se o computador podia assumir qualquer forma imaginável, porque não o fazer imitar o velho mundo analógico que iria substituir? Era uma espécie de troca imaginativa: se as pessoas iriam abandonar seus fichários e pilhas de papel, porque não simplesmente transferir essas coisas para o mundo digital?”

Desta forma, as associações e os processos analógicos dos usuários eram respeitados e transmutados para um ambiente digital, diminuindo o impacto da passagem de um meio para outro.

O computador Lisa, da Apple, foi o primeiro computador pessoal no mercado a utilizar tecnologia baseada no conceito de *WIMP* (*Windows*- Janelas que podiam ser manipuladas. *Icons*- Ícones que representavam elementos do sistema; *Menu pop-up*- Organização e disposição das funções em menu e sub menus; e *Pointer*- Ponto de acionamento com controle via *mouse*).

Em razão do alto preço, o Lisa não obteve sucesso comercial, e logo os engenheiros da Apple já finalizaram seu segundo projeto, o Apple Macintosh, cujo lançamento ocorreu em 1984, com sucesso de vendas.

A possibilidade de uso dessas máquinas por pessoas sem conhecimento técnico foi proporcionada pela utilização de metáforas de Kay que remetiam a lógicas pré-existentes. A nova tecnologia de interface gráfica apresentava-se como uma forma de humanização da tecnologia, permitindo que pessoas comuns, utilizassem as máquinas do futuro. Esta era a intenção da Apple, conforme verifica-se no próprio *slogan* de lançamento do Macintosh – *The computer for the rest of us* (o computador para o resto de nós) e na definição do uso computador como *User Friendly* (Uso Amigável).

Mas foi com o Microsoft Windows, presente nas máquinas de tecnologia IBM PC, utilizando o mesmo conceito de interface gráfica, que se disseminou a

tecnologia GUI, pois o IBM PC era uma tecnologia licenciável, com vários fabricantes e, conseqüentemente, com preços mais acessíveis. Donald Norman (1998) questiona:

“Porque tudo é tão difícil de usar? O real problema reside no desenvolvimento do produto, na ênfase maior na tecnologia do que no usuário, a pessoa na qual o produto está sendo destinado. Para melhorar produtos, as companhias precisam de uma filosofia de desenvolvimento que almeje o usuário humano, não a tecnologia. Companhias precisam de um desenvolvimento centrado no usuário.”

Além disso, segundo Shneiderman (2002), as interfaces gráficas dos computadores pessoais iniciaram considerações sobre as diversas necessidades dos usuários.

Passados vinte anos do lançamento do primeiro Macintosh, os telefones celulares ainda não contemplam o mesmo grau de usabilidade alcançado nos computadores pessoais. Isto se deve tanto por restrições no tamanho, imagem, som e entrada de dados dos celulares, quanto pela pouca eficiência de sistemas encontrados em modelos de telefones celulares.

Segundo Craig Barret (2004), executivo-chefe da Intel, as tecnologias se tornam cada vez mais diversificadas e presentes nas vidas das pessoas, e não podem ser complicadas. Em função disso, diz Barret (2004) acreditar nos investimentos em pesquisas sociais e etnográficas para entender a maneira como as pessoas se relacionam com a tecnologia, procurando meios para torná-la a mais amigável possível.

Em pesquisa de outro fabricante de microprocessadores, a AMD, buscou-se descobrir os mais importantes motivadores de compra dos consumidores de artigos de tecnologia. Segundo Tricia Parks (2004), presidente da empresa que desenvolveu a pesquisa, o que mais surpreendeu a indústria foi descobrir que, nos Estados Unidos, o preço não é o maior motivador de compra deste tipo de consumidor. Os seis atributos que constituíram relevância foram: familiaridade, importância de benefício do produto, viabilidade financeira, conhecimento de onde comprar, percepção de fácil instalação e percepção de fácil utilização.

A pesquisa indicou que antes de adquirir o produto o consumidor leva em consideração, primeiramente, a importância do seu benefício, em seguida, a familiaridade, e, em terceiro lugar, a facilidade de uso. Os computadores, micro-ondas e telefones celulares foram citados como os produtos com maior importância de benefício na pesquisa realizada.

## 2.4. Mudanças das Interfaces dos Celulares

As Interfaces dos primeiros celulares eram compostas, basicamente, por texto, e não permitiam uma riqueza de detalhes na apresentação das informações no visor do dispositivo, em razão da tecnologia imprópria.

A resolução, responsável pela melhor definição dos textos e formação de desenhos no visor, está gradualmente aumentando com a evolução dos aparelhos celulares, assim como a quantidade de cores. Com esta melhora na tecnologia de exibição de informações, os elementos gráficos na tela podem ser melhor representados, equiparando-se a pequenos computadores pessoais.

Assim como aconteceu com os assistentes pessoais digitais, a interface gráfica dos sistemas dos computadores pessoais foi usada como referência para apresentação dos elementos em alguns modelos de celulares, ao ponto de alguns telefones funcionarem com versão compacta do sistema Windows.

O som, que teve uma evolução com menos etapas do que a resolução da tela do celular, também gerou bastante diferenças. Hoje, inúmeros modelos de celulares, além de permitirem gravação de voz, grande qualidade de emissão de alertas sonoros, chamados sons polifônicos, também possibilitam mixagens e *download* de toques e músicas da Internet.

A evolução tecnológica busca cada vez mais criar dispositivos menores. Apesar de ser bastante atrativa aos consumidores, esta tendência tecnológica de priorizar a miniaturização implica em problemas ergonômicos de manipulação do aparelho. Tais problemas aparecem na redução do tamanho das teclas e caracteres no visor, além da redução na quantidade de teclas presentes nos celulares, indo de encontro ao crescente aumento de funções nesses dispositivos.

## 2.5. Conclusão

Assim como as interfaces gráficas dos computadores ampliaram a possibilidade de outros tipos de usuários, excetuados os técnicos, usufruírem as vantagens dos computadores, Sheiderman (2002) postula que, na nova computação, a usabilidade universal possibilitará a inclusão de grupos até então não considerados pela indústria, permitindo reverter o quadro atual de subaproveitamento da tecnologia dos telefones celulares, como o encontrado no Brasil na pesquisa de Robbie Blikoff (2001).