

**LIGA DE ENSINO DO RIO GRANDE DO NORTE
FACULDADE NATALENSE PARA O DESENVOLVIMENTO DO RN
BACHARELADO EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO**

INTERNET MÓVEL VIA REDE CELULAR UTILIZANDO A TECNOLOGIA EDGE

INTERNET MÓVEL VIA REDE CELULAR UTILIZANDO A TECNOLOGIA EDGE

Monografia apresentada ao curso de Bacharelado em
Sistemas de Informação da Faculdade Natalense
para o desenvolvimento do Rio Grande do Norte,
como requisito para a obtenção do título de
Bacharel em Sistemas de Informação.

Antiógenes Tavares da Silva Neto

Orientador:

Aluizio Ferreira da Rocha Neto

NATAL / RN

NATAL / RN

2006

ANTIÓGENES TAVARES DA SILVA NETO

**FACULDADE NATALENSE PARA O DESENVOLVIMENTO
DO RIO GRANDE DO NORTE**

INTERNET MÓVEL VIA REDE CELULAR UTILIZANDO A TECNOLOGIA EDGE

INTERNET MÓVEL VIA REDE CELULAR UTILIZANDO A TECNOLOGIA EDGE

Monografia apresentada ao Curso de Bacharelado em Sistemas de Informação da Faculdade
Natalense para o Desenvolvimento do Rio Grande do Norte e aprovada em ____ de ____ de
2006 pela banca examinadora.

Monografia apresentada ao curso de Bacharelado em
Sistemas de Informação da Faculdade Natalense
para o desenvolvimento do Rio Grande do Norte,
como requisito parcial para obtenção do grau de
Bacharel em Sistemas de Informação.

Orientador:

Aluizio Ferreira da Rocha Neto

NATAL / RN

2006

INTERNET MÓVEL VIA REDE CELULAR UTILIZANDO A TECNOLOGIA EDGE

RB 29.305	
FARN	
BIBLIOTECA	
Nº Reg. M000615	004.738.5:621.39
28/05/07	5578i
	2006
	Ex: 01

Monografia apresentada ao curso de Bacharelado em
Sistemas de Informação da Faculdade Natalense
do Rio Grande do Norte para obtenção do grau de
Bacharel em Sistemas de Informação.

Catálogo na Publicação – Biblioteca da FARN
Setor de Processos Técnicos

Silva Neto, Antiógenes Tavares da
Internet móvel via rede celular utilizando a tecnologia EDGE / Antiógenes
Tavares da Silva Neto. – Natal: FARN, 2006.
26f.

Orientador: Aluizio Ferreira da Rocha Neto (M.Sc.)
Monografia (Bacharelado em Sistemas de Informação) – Faculdade Natalense
para o Desenvolvimento do Rio Grande do Norte.

1. Internet Móvel – Monografia. 2. Tecnologias Móveis – Monografia. 3.
Tecnologia EDGE I. Título.

RN/FARN/BC

CDU 004.738.5:621.39

NATAL/RN

2006

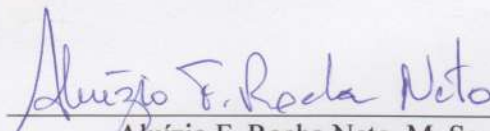
**LIGA DE ENSINO DO RIO GRANDE DO NORTE
FACULDADE NATALENSE PARA O DESENVOLVIMENTO
DO RIO GRANDE DO NORTE**

Aos amigos e familiares pela compreensão e apoio. Em especial a pessoas como
minha mãe, Maria das Graças Melo de Amorim, e minha avó, Maria da Trindade
Câmara, que deram ajuda e apoio sempre que precisei. A Deus que abençoou e permitiu
que tudo isso fosse realizado com êxito.

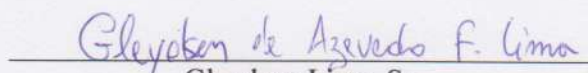
INTERNET MÓVEL VIA REDE CELULAR UTILIZANDO A TECNOLOGIA EDGE

Antiógenes Tavares da Silva Neto

Monografia apresentada ao Curso de Bacharelado em Sistemas de Informação da Faculdade
Natalense para o Desenvolvimento do Rio Grande do Norte e aprovada em __ de ____ de
2006 pela banca examinadora composta pelos seguintes membros:


Aluizio F. Rocha Neto, M. Sc.
Orientador


Ricardo Kleber, M. Sc.
Membro Examinador


Gleydson Lima, Sc.
Membro Examinador

AGRADECIMENTOS

Aos amigos e familiares pela compreensão e apoio. Em especial a pessoas como minha mãe, Maria das Graças Melo de Amorim, e minha namorada, Marinna Trindade Câmara, que deram ajuda e apoio sempre que necessário. A Deus que abençoou e permitiu que tudo isso fosse realizado com êxito.

Palavras-chaves: Internet Móvel, Celular, EDGE

RESUMO

Esta monografia visa mostrar que a Internet Móvel surge como uma nova revolução na sociedade da informação, permitindo que, cada vez mais, informação e serviços possam estar disponíveis aos usuários sem as barreiras impostas pela necessidade de conexões físicas com a rede e, sobretudo, permitindo acesso às informações a qualquer momento e em qualquer lugar. Esta monografia mostra também a combinação da explosão do uso da Internet com a flexibilidade proporcionada pela mobilidade dos usuários das telecomunicações móveis, mobilidade está que pode ter uma cobertura maior através da rede celular. O sucesso da Internet Móvel dependerá, em grande parte, do fato de haver aplicações e tecnologias que proporcionem conveniência às pessoas, facilitando suas vidas e tarefas diárias, onde nesse sentido a tecnologia EDGE se encaixa muito bem e isso será demonstrado no decorrer desta monografia.

Palavras-chaves: Internet Móvel, Celular, EDGE

ABSTRACT

This monograph aims at to show that the Mobile Internet appears as a new revolution in the society of the information, allowing that, each time more, information and services can be available to the users without the barriers imposed for the necessity of physical connections with the net and, over all, allowing access to the information at any time and in any place. This monograph also shows to the combination of the explosion of the use of the Internet with proportionate flexibility for the mobility of the users of the mobile telecommunications, mobility is that it can have a bigger covering through the cellular net. The success of the Mobile Internet will depend, to a large extent, of the fact to have applications and technologies that provide to convenience to the people, facilitating its daily lives and tasks, where in this direction technology EDGE if incases very well and this will be demonstrated in elapsing of this monograph.

Key-words: Mobile Internet, Cell Phone, EDGE

demonstrated in elapsing of this monograph.		17
2.2.1	Enhanced Data rates for GSM Evolution (EDGE)	17
2.2.2	4 Evolution and GPRS	17
Key-words: Mobile Internet, Cell Phone, EDGE		18
2.2.3	Introdução da tecnologia	18
2.6	TERCEIRA GERAÇÃO (3G)	19
2.6.1	UMTS (Universal Mobile Telecommunications Service)	19
3	METODOLOGIA	21
4	DESENVOLVIMENTO	18
4.1	A AMPLITUDE DA TECNOLOGIA EDGE	18
4.2	MOBILIDADE	19
4.2.1	Computação móvel	19
4.3	TESTE E AVALIAÇÃO DA TECNOLOGIA	19
4.4	PERFIL DO USUÁRIO	20
4.5	VIABILIDADE	20
4.5.1	Comercial	20
4.5.2	Gratuita	21
5	CONCLUSÃO	23
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS		24

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	8
1.1	OBJETIVOS.....	8
1.1.1	Geral.....	8
1.1.2	Específicos.....	8
1.2	JUSTIFICATIVA.....	9
1.3	ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO.....	9
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	10
2.1	COMUNICAÇÃO SEM FIO.....	10
2.2	TECNOLOGIAS MÓVEIS.....	10
2.3	PRIMEIRA GERAÇÃO (1G).....	11
2.4	SEGUNDA GERAÇÃO (2G).....	11
2.4.1	Global System for Mobile Communications (GSM).....	11
2.4.2	Digital Advanced Mobile Phone System (D-AMPS).....	12
2.4.3	Personal Digital Cellular (PDC).....	12
2.4.4	Code Division Multiple Access (CDMA).....	12
2.5	SEGUNDA GERAÇÃO PARA A TERCEIRA GERAÇÃO (2,5 G).....	12
2.5.1	General Packet Radio Service (GPRS).....	12
2.5.2	Enhanced Data rates for GSM Evolution (EDGE).....	13
2.5.3	A Evolução até o EDGE.....	13
2.5.4	GPRS x EDGE.....	14
2.5.5	Utilização da tecnologia.....	15
2.6	TERCEIRA GERAÇÃO (3G).....	15
2.6.1	UMTS (Universal Mobile Telecommunications Service).....	15
3	METODOLOGIA.....	17
4	DESENVOLVIMENTO.....	18
4.1	A AMPLITUDE DA TECNOLOGIA EDGE.....	18
4.2	MOBILIDADE.....	19
4.2.1	Computação móvel.....	19
4.3	TESTE E AVALIAÇÃO DA TECNOLOGIA.....	19
4.4	PERFIL DO USUÁRIO.....	30
4.5	VIABILIDADE.....	30
4.5.1	Comercial.....	30
4.5.2	Utilização.....	31
5	CONCLUSÃO.....	33
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	34

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: CATEGORIAS DE REDES SEM FIO (FONTE: TREINAMENTO COMERCIAL – CLARO NE, JULHO/2006).....	18
FIGURA 2: VENDA DE LAPTOPS POR REGIÃO (FONTE: GARTNER, OUTUBRO/2004).....	19
FIGURA 3: PLACA GC89 DA SONY ERICSON UTILIZADA NOS TESTES.....	20
FIGURA 4: TELA DE APRESENTAÇÃO DO ASSISTENTE DE INSTALAÇÃO DA PLACA GC89.....	20
FIGURA 5: TELA COM INFORMAÇÕES SOBRE A LICENÇA DO <i>SOFTWARE</i>	21
FIGURA 6: TELA DE ESCOLHA DO LOCAL PARA INSTALAÇÃO DO <i>SOFTWARE</i>	21
FIGURA 7: TELA DE SELEÇÃO DA PASTA DO PROGRAMA	22
FIGURA 8: TELA DE OPÇÃO PARA GERAR UM ATALHO	22
FIGURA 9: TELA DE OPÇÃO PARA O PROGRAMA INICIAR JUNTO AO SISTEMA OPERACIONAL	23
FIGURA 10: TELA DE ANDAMENTO DA INSTALAÇÃO.....	23
FIGURA 11: TELA DE CONCLUSÃO DA INSTALAÇÃO.....	24
FIGURA 12: SISTEMA OPERACIONAL RECONHECE A PLACA	24
FIGURA 13: INICIALIZAÇÃO DO <i>SOFTWARE</i> ATRAVÉS DO ATALHO	25
FIGURA 14: TELA ONDE PREENCHE O NOME DA CONEXÃO	26
FIGURA 15: TELA DE SELEÇÃO PARA O TIPO DE CONEXÃO	26
FIGURA 16: TELA DE EXIBIÇÃO COM O NOME DA CONEXÃO	27
FIGURA 17: TELA DE AUTENTICAÇÃO.....	27
FIGURA 18: TELA DE CONCLUSÃO DA CONFIGURAÇÃO.....	28
FIGURA 19: TELA DE ESCOLHA DA CONEXÃO CONFIGURADA	29
FIGURA 20: TELA DE EXIBIÇÃO DO <i>SOFTWARE</i> EM FUNCIONAMENTO	29
FIGURA 21: ÍNDICE DE VENDAS (FONTE: DIGINET, NOVEMBRO/2006)	31
FIGURA 22: <i>SCREENSHOT</i> DE UM <i>DOWNLOAD</i> EM ANDAMENTO	32

Este projeto visa mostrar a evolução de uma geração à outra, das tecnologias de comunicações móveis, dando ênfase ao uso da Internet nas tecnologias utilizadas na transição da segunda para a terceira geração.

Que vantagens e desvantagens são oferecidas ao usuário ao uso da Internet móvel via rede celular e qual o perfil deste usuário?

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Geral

O objetivo geral desta monografia é abordar a Internet móvel via rede celular, analisando as tecnologias que permitem o uso deste serviço, dando ênfase na tecnologia EDGE, mostrando seu funcionamento e viabilidade, como também caracterizando seu público alvo.

1.1.2 Específicos

Para atingir o objetivo geral, as seguintes etapas serão realizadas:

- Estudar as tecnologias móveis, dando ênfase a rede celular
- Estudar as gerações da rede celular, dando ênfase na atual geração (2,5 G)

1 INTRODUÇÃO

A cada dia que passa o ser humano fica mais dependente do telefone móvel. Não só do aparelho em si, mas também dos serviços que são prestados por ele. Milhares de pessoas trocam de aparelho a todo o momento, também por uma questão de vaidade, mas, principalmente, pela atualização dos aparelhos, tomando assim o uso de novos serviços.

Existem vantagens para todos na utilização de novos serviços. Do ponto de vista da operadora, novos serviços, como por exemplo, a Internet móvel, equivalem a mais receitas dos mesmos assinantes, muito embora no Brasil a utilização destes serviços esteja apenas começando, diferente dos países da Europa onde a diferenciação via serviços tornou-se um dos poucos modos de atrair usuários de outras operadoras para sua carteira de clientes e manter os antigos clientes felizes. Do ponto de vista do usuário final, seja ele pessoa física ou corporativo, também existem diversas vantagens originadas das tecnologias de Internet móvel, suportadas por três pontos fortes: acesso a informações de necessidade instantânea em tempo real, em qualquer lugar e, de forma simples e rápida.

Este projeto visa mostrar a evolução, de uma geração à outra, dos sistemas de comunicações móveis, dando ênfase ao uso da Internet nas tecnologias utilizadas na transição da segunda para a terceira geração.

Que vantagens e desvantagens são oferecidas ao usuário no uso da Internet móvel via rede celular e qual o perfil deste usuário?

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Geral

O objetivo geral desta monografia é abordar a Internet móvel via rede celular, estudando as tecnologias que permitem o uso deste serviço, dando ênfase na tecnologia EDGE, mostrando seu funcionamento e viabilidade, como também caracterizando seu público alvo.

1.1.2 Específicos

Para atingir o objetivo geral, as seguintes etapas serão realizadas:

- Estudar as tecnologias móveis, dando ênfase a rede celular
- Estudar as gerações da rede celular, dando ênfase na atual geração (2,5 G)

- Estudar a tecnologia EDGE demonstrando exemplos do seu funcionamento
- Demonstrar as vantagens do uso da tecnologia EDGE
- Caracterizar o público alvo que essa tecnologia irá atingir

1.2 JUSTIFICATIVA

O estudo proposto servirá de fonte de conhecimento para usuários, corporativos ou não, que necessitem de mobilidade na transmissão de dados. Essa tecnologia proporciona, ainda, praticidade não só para empresas, mas também para usuários domésticos que sofrem com a falta de meio físico para utilização de Internet em determinados locais.

1.3 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

O capítulo 2 apresenta o Referencial Teórico com o detalhamento das tecnologias da comunicação sem fio, o capítulo 3 apresenta a Metodologia aplicada a esta monografia, o capítulo 4 apresenta o desenvolvimento da monografia especificando testes e avaliação da tecnologia, o capítulo 5 mostra a conclusão obtida após o estudo e análise da tecnologia.

E após a comercialização do padrão analógico - batizado pelo mercado de "primeira geração" de celulares (1G) - foram desenvolvidas as redes digitais, que oferecem recursos multimedial para transmissão de dados. Taurion (2001, p. 17) define bem esta evolução tecnológica das redes:

A indústria classifica os sistemas de telefonia celular em gerações: a primeira geração (1G) analógica; a segunda geração (2G), já digital e em uso intenso no Brasil; a terceira geração (3G), com melhorias significativas em capacidade de transmissão de dados e na adoção da tecnologia de pacotes (...); a terceira geração (3G), ainda em experiências iniciais no Japão e na Europa. E já em desenvolvimento a 4G.

Portanto, com o advento das redes 2G e 2.5G - encontradas em pleno funcionamento no mundo - é que o celular passou a ser utilizado para aplicações além da voz, como envio e recebimento de mensagens de textos, sons e imagens. Para Silva (2004, p. 163) os aparelhos móveis:

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 COMUNICAÇÃO SEM FIO

Na década de 1920, havia uma tecnologia sem fio por toda parte, o rádio. O rádio está no coração da comunicação sem fio. A transmissão digital tem conseguido obter maior proveito da capacidade das antigas faixas de ondas, enquanto novas tecnologias criam novas bandas. A primeira rede celular foi ativada em Chicago em 13 de outubro de 1983, o telefone móvel foi desenvolvido para libertar o telefone do par de fios que o prende à rede de cabos. O maior desafio da telefonia móvel celular na atualidade é o uso bem eficiente do espectro de frequências. O problema deixou de ser à distância, e se tornou mais uma questão de desenvolvimento, padronização e o planejamento das redes nacionais. (DORNAN, 2001).

2.2 TECNOLOGIAS MÓVEIS

O primeiro serviço comercial de telefonia celular foi oferecido em 1978, em Bahrein, no Golfo Pérsico. Em 1979, a operadora japonesa NTT inaugurou uma rede que cobria a área metropolitana de Tóquio. Em 1981, a novidade chegou à Cidade do México, a primeira cidade das Américas a ter uma rede celular comercial. Neste mesmo ano, os europeus também inauguraram sua telefonia celular e, em 1982, foi a vez dos americanos entrarem no jogo, com a criação do padrão analógico, que foi adotado por diversos países no mundo - inclusive no Brasil, que inaugurou sua primeira rede celular em 1990. (GRECO, 2003).

E após a comercialização do padrão analógico - batizado pelo mercado de “primeira geração” de celulares (1G) - foram desenvolvidas as redes digitais, que oferecem recursos multimídia para transmissão de dados. Taurion (2001, p. 17) define bem esta evolução tecnológica das redes:

A indústria classifica os sistemas de telefonia celular em gerações: a primeira geração (1G) analógica; a segunda geração (2G), já digital e em uso intenso no Brasil; a segunda e meia geração (2.5G), com melhorias significativas em capacidade de transmissão de dados e na adoção da tecnologia de pacotes (...); a terceira geração (3G), ainda em experiências iniciais no Japão e na Europa. E já em desenvolvimento a 4G.

Portanto, com o advento das redes 2G e 2.5G - encontradas em pleno funcionamento no mundo - é que o celular passou a ser utilizado para aplicações além da voz, como envio e recebimento de mensagens de textos, sons e imagens. Para Silva (2004, p. 165) os aparelhos móveis:

Já não são mais apenas telefones celulares, mas incluem SMS (Torpedos), imagens, vídeo, conexão com a Internet e sistemas de posicionamento celular.

2.3 PRIMEIRA GERAÇÃO (1G)

Os sistemas de primeira geração são analógicos, ou seja, enviam informações como uma forma de onda continuamente variável. Podem ser utilizados apenas para a voz e proporcionam chamadas de qualidade extremamente variável por causa das interferências. Dentro dessa tecnologia, há quatro grandes famílias de sistemas celulares no mundo, caracterizados pelas faixas de frequências e características funcionais, a saber; AMPS (*Advanced Mobile Phone System*); TACS (*Total Access Communication System*); NMT 900 (*Nordic Mobile Telecommunications*); NIT (*Nippon Telephone and Telegraph*) (DORNAN, 2001).

2.4 SEGUNDA GERAÇÃO (2G)

Os sistemas de segunda geração convertem toda a fala em código digital, o que resulta em um sinal mais nítido que pode ser criptografado visando à segurança. Têm capacidade de transmitir dados, mas normalmente em velocidades inferiores a 10Kbps.

Há quatro sistemas digitais de uso mundial, utilizando duas tecnologias distintas de acesso múltiplo. O GSM (*Global System for Mobile Communications*), D-AMPS (*Digital Advanced Mobile Phone System*), PDC (*Personal Digital Cellular*), IS-95 conhecido como CDMA (*Code Division Multiple Access*) especificada no IS-95 da TIA. O D-AMPS é usado exclusivamente nas Américas, O PDC é usado no Japão, o GSM usado na Europa, Ásia, Oceania e África e o CDMA usado nos EEUU, Coréia do Sul, Hong Kong (DORNAN, 2001).

2.4.1 *Global System for Mobile Communications (GSM)*

O sistema pode operar em três faixas: 900 MHz (890-960 MHz), 1800 MHz (1710-1880MHz) e 1900MHz (1850-1990MHz). O GSM, quando opera nestas duas últimas faixas, é conhecido como DCS 1800 e PCS 1900 respectivamente (DORNAN, 2001).

É um sistema TDMA/FDMA/FDD, isto é um sistema que usa simultaneamente o múltiplo acesso (MA) por divisão de frequência da portadora (FDMA), o múltiplo acesso por divisão no tempo (TDMA) de cada portadora e usa faixa de frequências para cada sentido de transmissão (FDD = *Frequency Division Duplex*). O sistema utiliza um espectro de 25 MHz, com 125 portadoras separadas por 200 kHz cada sentido de transmissão. Cada portadora subdivide-se em oito intervalos de tempo, que proporcionam um total de 1000 canais em cada

sentido de transmissão (FERRARI, 2001).

2.4.2 *Digital Advanced Mobile Phone System (D-AMPS)*

Os trabalhos de desenvolvimento do padrão digital norte-americano foram conduzidos pelo *Telecommunications Industries Association* (TIA) que emite os *Interim Standards* (IS). Os sistemas D-AMPS instalados nos EE.UU. seguem a IS-54. Desde então o sistema evoluiu muito e um novo IS-136 incorporou funcionalidade avançadas e maior capacidade ao sistema, aproximando-se das facilidades do GSM que inspirou a IS-136. Em termos de funcionalidade, o D-AMPS IS-136 proporciona uma plataforma de serviços muito próxima daquela do GSM (FERRARI, 2001).

2.4.3 *Personal Digital Cellular (PDC)*

O desenvolvimento do PDC foi coordenado dentro da *Association of Radio Industries and Businesses* (ARIB), instituição no Japão semelhante à TIA nos EE. UU. É um sistema TDMA/FDMA/FDD, isto é, um sistema que usa simultaneamente o múltiplo acesso (MA) por divisão de frequência das portadoras (FDMA), o múltiplo acesso por divisão no tempo (TDMA) de cada portadora e usa uma faixa de frequências para cada sentido de transmissão (FDD) = (*Frequency Division Duplex*) (FERRARI, 2001).

2.4.4 *Code Division Multiple Access (CDMA)*

O padrão CDMA (*Code Division Multiple Access*) envia todos os sinais de uma só vez, mas codifica cada um deles de maneira diferente, de forma que não possam ser separados pelos receptores. Conforme Dornan (2001), o CDMA constitui um desenvolvimento da tecnologia Spread Spectrum (espalhamento espectral), uma tecnologia desenvolvida originalmente durante a Segunda Guerra Mundial. Existem dois tipos de sistemas *Spread Spectrum*. O FHSS (*Frequency Hopping Spread Spectrum*) e o DSSS (*Direct Sequence Spread Spectrum*).

2.5 SEGUNDA GERAÇÃO PARA A TERCEIRA GERAÇÃO (2,5 G)

Nesta fase de transição, muitas operadoras estão modernizando sua rede 2G para velocidades superiores de dados, geralmente semelhantes às de um modem rápido.

2.5.1 *General Packet Radio Service (GPRS)*

No GPRS (*General Packet Radio Service*) os pacotes de dados também são enviados através de múltiplos slots de tempo, mas não existe reserva. Os slots são alocados conforme a

demanda dos pacotes enviados ou recebidos. Consegue-se desta forma um serviço de dados com conexão permanente (*always on*) sem a necessidade de reservar permanentemente slots de tempo para o transporte de dados (TUDE, 2003).

Segundo Tude (2003) as principais características do GPRS são:

- Taxa de transporte de dados máxima de 26 a 40 kbit/s, podendo chegar na teoria a 171,2kbit/s.
- Conexão de dados sem necessidade de se estabelecer um circuito telefônico, o que permite a cobrança por utilização e não por tempo de conexão e faz com que o serviço esteja sempre disponível para o usuário (*always on*).
- Implantação implica em pequenas modificações na infra-estrutura instalada, o que facilita a sua adoção pelos operadores de GSM.
- Padronizado para transporte de dados definidos pelos protocolos IP e X.25.

2.5.2 Enhanced Data rates for GSM Evolution (EDGE)

O EDGE representa uma fácil evolução do padrão GSM / GPRS rumo à terceira geração, possibilitando à operadora oferecer maiores taxas de dados, usando a mesma portadora de 200KHz. Criando um ambiente para operadora atender a demanda por serviços mais sofisticados, melhorando a receita média por usuário, sem a necessidade de investimentos adicionais em novas faixas de frequências (SOARES, 2003).

As alterações na rede são mínimas, com foco nas características de modulação e na implementação de nova codificação e decodificação do sinal, associadas com adaptações do sinal e envio de redundância de informação que aumentam a eficiência da utilização do espectro (SOARES, 2003).

A introdução do EDGE na rede pode ser feita de forma gradual e econômica, onde no primeiro momento será interessante apenas cobrir às áreas com maiores demandas de dados e serviços. Demais áreas podem manter sua cobertura com sinal GSM / GPRS, pois os celulares EDGE poderão também usar esse sinal para a transmissão de voz e dados com menores taxas (SOARES, 2003).

2.5.3 A Evolução até o EDGE

A baixa capacidade de tráfego oferecida pelos sistemas analógicos de primeira geração levou ao esgotamento das redes móveis nos grandes centros urbanos. Para resolver essas limitações, surgiram os sistemas de segunda geração, digitais, ainda com o objetivo de prover o serviço básico de telefonia, ou seja, voz. Por esta razão, esses sistemas não se preocuparam muito com a transmissão de dados e seus protocolos de transmissão contemplaram pequenas

adaptações do canal de voz para a passagem de dados utilizando-se de CSD (comutação por circuito), resultando em taxas de transmissão na ordem de 9,6Kbps, insuficientes para a implementação de serviços de dados mais avançados (SOARES, 2003).

Dentre os sistemas de segunda geração, o "*Global System for Mobile Communications*" (GSM), teve suas premissas básicas de serviços delineadas por operadoras, órgãos reguladores e fabricantes, que buscavam um sistema robusto, eficiente, seguro, de baixo custo e que oferecesse novos serviços que atendessem às demandas dos usuários. A responsabilidade pelo desenvolvimento das especificações técnicas do novo padrão ficou sob responsabilidade do "*European Telecommunications Standards Institute*" (ETSI). Este instituto gerou um padrão aberto "multivendor", permitindo que uma rede GSM possa ser implementada utilizando-se componentes de diversos fabricantes distintos, fato este que promove a independência das operadoras em relação aos fabricantes, bem como a maior competição entre estes, resultando em preços mais baixos (SOARES, 2003).

Após a digitalização apresentada acima, surgiram necessidades de transmissão de dados para serviços mais simples, porém, com preços menores que as apresentadas pela comutação por circuito. Portanto, o GPRS passou a ocupar as redes ao redor do mundo com sua comutação por pacotes (SOARES, 2003).

A evolução dos serviços e suas crescentes demandas por maiores taxas de dados impulsionam a implementação de redes EDGE e UMTS (Soares, 2003)..

O EDGE inclui tanto comutação por circuitos (ECSD - "*Enhanced Circuit Switched Data*") como comutação por pacotes (EGPRS - "*Enhanced General Packet Radio Service*") (SOARES, 2003).

EDGE = EGPRS + ECSD.

Na realidade a comutação por circuito passou a ser visualizada como um recurso desnecessário em uma rede que apresenta comutação por pacotes, pois além de utilizar os recursos da rede destinados para voz, a comutação por circuitos, apresenta tarifação por tempo, reduzindo sua aplicação para pequenos serviços que não necessitam um grande tempo de conexão. Logo, podemos perceber um esquecimento forçado pelo mercado da parte ECSD, sendo somente representado o aumento da capacidade do GPRS, ou seja, EGPRS (SOARES, 2003).

2.5.4 GPRS x EDGE

O GPRS é a opção mais básica. Ele está disponível em quase toda a área de cobertura

e permite taxas teóricas de 115 kbits. O EDGE é a opção mais rápida, que oferece uma taxa teórica de 385 kbits, mas tem uma área de cobertura mais restrita. Os celulares chaveiam automaticamente entre as duas redes, de acordo com o que estiver disponível (MORIMOTO, 2006).

2.5.5 Utilização da tecnologia

Naturalmente, estas velocidades são muito inferiores às permitidas pelo acesso via ADSL ou cabo, sem contar que a latência da conexão é muito mais alta e a velocidade varia muito de acordo com a região e o horário. Ainda assim, o acesso via celular é uma opção tentadora para quem passa muito tempo em trânsito e precisa de uma conexão disponível em qualquer lugar (MORIMOTO, 2006).

Você tem duas opções. Assinar um plano ilimitado, ou com uma quota generosa de tráfego, de forma que possa realmente utilizar o serviço no dia a dia, ou pagar a tarifa normal, por MB transferido e usar de forma frugal, como uma conexão de emergência (MORIMOTO, 2006).

2.6 TERCEIRA GERAÇÃO (3G)

Os sistemas 3G provêm serviços de telefonia e comunicação de dados a velocidades maiores que seus antecessores (DOMINGUES, 2006).

O padrão 3G especifica, mais exatamente, 144 kbps em ambientes móveis, 384 kbps em ambientes de pedestres e 2 Mbps em ambientes fixos (DOMINGUES, 2006).

2.6.1 UMTS (*Universal Mobile Telecommunications Service*)

É a evolução do GSM, mas que ainda se baseia nessa tecnologia, embora o seu acesso por rádio seja diferente. Essa tecnologia usa uma técnica CDMA chamada *Direct Sequence Wideband* (DS-WCDMA), por isso é comum o uso intercalado de UMTS e WCDMA. Embora a sigla UMTS se refira ao sistema inteiro. Opera principalmente em 1900MHz mas em algumas regiões opera em 850MHz (DOMINGUES, 2006).

A UMTS é uma tecnologia baseada em IP que suporta voz e dados em pacotes oferecendo taxas máximas de transmissão de dados de até 2 Mbps e velocidades médias de 220-320 kbps quando o usuário está andando ou dirigindo. Tecnologia desenvolvida para prover serviços com altos níveis de consumo de banda, como streaming, transferência de grandes arquivos e videoconferências para uma grande variedade de aparelhos como telefones celulares, PDAs e laptops (DOMINGUES, 2006).

A UMTS é compatível com a EDGE e a GPRS permitindo ao usuário sair de uma área

de cobertura UMTS e ser automaticamente transferido para uma rede EDGE ou GPRS, dependendo de fatores como disponibilidade de rede e o consumo de banda do seu aplicativo. Assim, os usuários UMTS são sempre assegurados um nível de serviço de pacotes de dados em casa e em viagem (DOMINGUES, 2006).

Tomando por base os objetivos gerais, tal pesquisa classifica-se como exploratória. Este tipo de pesquisa é considerado o primeiro passo de todo o trabalho científico e tem por finalidade, normalmente, em se tratando de pesquisa bibliográfica, proporcionar maiores informações sobre determinado assunto, facilitar a delimitação de uma temática de estudo e formular as hipóteses de uma pesquisa. Ou seja, a pesquisa exploratória tem como objetivo principal o aperfeiçoamento de idéias e a descoberta de insights, e envolve levantamento bibliográfico e análise de exemplos que auxiliem a compreensão do fato estudado.

Já analisando resultados, a pesquisa é considerada aplicada. Pois, por pesquisa aplicada entende-se aquela que tem um resultado prático visível em termos econômicos ou de outra utilidade que não seja o próprio conhecimento. Através da pesquisa aplicada vislumbra-se o trabalho científico de necessidades econômicas e sociais. No caso, através desta pesquisa, busca-se uma solução para o problema de necessidade de mobilidade e praticidade na transmissão de dados.

Esta monografia também se enquadra dentro dos critérios de pesquisa qualitativa e descritiva. Enquanto pesquisa qualitativa atende à necessidade de apreendimento de percepções. Este tipo de pesquisa forma um processo a partir do qual pontos-chaves são identificados, ajudando a esclarecer questões e entender porque elas são importantes. Assim, será analisada cada situação, identificando relações, causas, efeitos e consequências. Enquanto pesquisa descritiva, objetiva conhecer e interpretar fenômenos, procurando descrevê-los, classificá-los e interpretá-los, sem o compromisso de explicar os fenômenos que descreve. Assim, busca-se a descrição as características do público-alvo que se relaciona com a tecnologia apresentada neste projeto.

3 METODOLOGIA

A presente monografia classifica-se como pesquisa exploratória, aplicada, qualitativa e descritiva, de acordo com os critérios avaliados.

Tomando por base os objetivos gerais, tal pesquisa classifica-se como exploratória. Este tipo de pesquisa é considerado o primeiro passo de todo o trabalho científico e tem por finalidade, especialmente em se tratando de pesquisa bibliográfica, proporcionar maiores informações sobre determinado assunto, facilitar a delimitação de uma temática de estudo e formular as hipóteses de uma pesquisa. Ou seja, a pesquisa exploratória tem como objetivo principal o aperfeiçoamento de idéias e a descoberta de intuições, e envolve levantamento bibliográfico e análise de exemplos que estimulem a compreensão do fato estudado.

Já analisando resultados, a pesquisa é considerada aplicada. Pois, por pesquisa aplicada entende-se aquela que tem um resultado prático visível em termos econômicos ou de outra utilidade que não seja o próprio conhecimento. Através da pesquisa aplicada vincula-se o trabalho científico às necessidades econômicas e sociais. No caso, através desta pesquisa, buscar-se-á uma solução para o problema da necessidade de mobilidade e praticidade na transmissão de dados.

Esta monografia também se enquadra dentro dos critérios de pesquisa qualitativa e descritiva. Enquanto pesquisa qualitativa atende à necessidade de aprofundamento de percepções. Esse tipo de pesquisa fornece um processo a partir do qual pontos-chaves são identificados, ajudando a assimilar questões e entender porque elas são importantes. Assim, será analisada cada situação, identificando relações, causas, efeitos e conseqüências. Enquanto pesquisa descritiva, objetiva conhecer e interpretar fenômenos, procurando descrevê-los, classificá-los e interpretá-los, sem o compromisso de explicar os fenômenos que descreve. Assim, buscar-se-á descrever as características do público alvo que se relaciona com a tecnologia apresentada neste projeto.

Figura 1: Categorias de Redes sem Fio (Redes, Tratamento Comercial - Cisco ISE, julho/2006)

4 DESENVOLVIMENTO

4.1 A AMPLITUDE DA TECNOLOGIA EDGE.

A tecnologia EDGE por fazer uso da rede celular GSM, tem um raio de cobertura superior às outras redes de comunicação sem fio, uma área de cobertura a nível nacional, uma vez que, a grande maioria das cidades em todo o país, são cobertas por redes celulares GSM.

A Figura 1 mostra as categorias de redes sem fio, suas tecnologias, área de cobertura e um gráfico para ter uma visão melhor desta amplitude:

- Rede Pessoal (W-PAN – *Wireless Pessoal Área Network*) – Mais utilizada em espaços pessoais, a tecnologia mais utilizada é o BLUETOOTH, possui um raio de cobertura de 1 a 10 metros.
- Rede Local (W-LAN – *Wireless Local Área Network*) – Mais utilizada em espaços comerciais, a tecnologia utilizada é o WI-FI, possui um raio de cobertura de 10 a 100 metros.
- Rede Metropolitana (W-MAN – *Wireless Metropolitan Área Network*) – Mais utilizada em espaços metropolitanos, a tecnologia utilizada é o WI-MAX, possui um raio de cobertura de 100m a 100 km.
- Rede Ampla (W-WAN – *Wireless Wide Área Network*) – Utilizada em quase a totalidade de várias cidades, as tecnologias utilizadas são GPRS/EDGE, possui um raio de cobertura ilimitado.

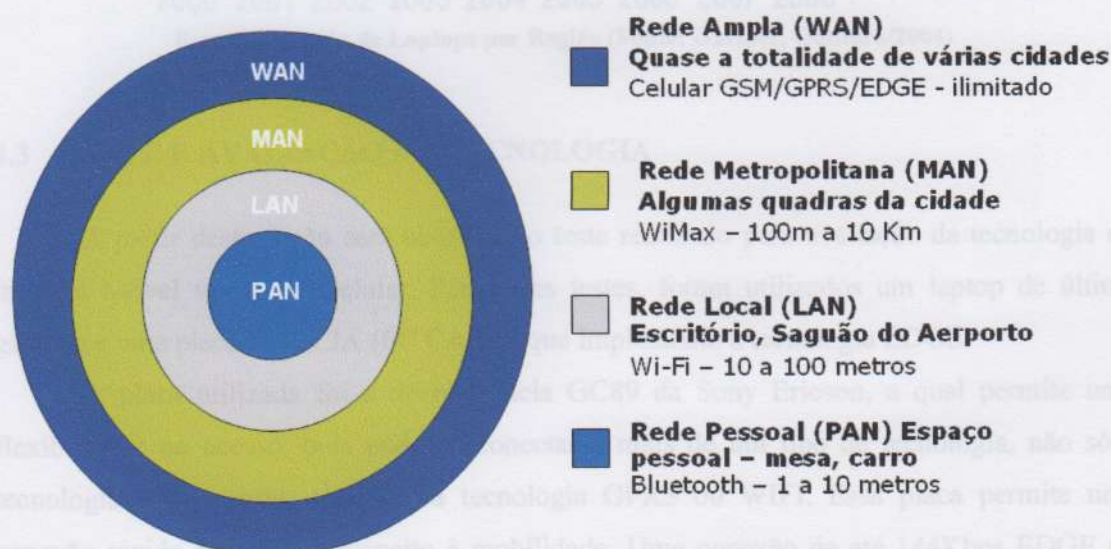


Figura 1: Categorias de Redes sem Fio (Fonte: Treinamento Comercial – Claro NE, Julho/2006)

4.2 MOBILIDADE

4.2.1 Computação móvel

A computação móvel está fortemente associada com a mobilidade de hardware, de software e da informação. A computação móvel utiliza computadores portáteis e comunicação sem fio para permitir aos usuários trabalharem fora de ambientes fixos.

A busca por esses equipamentos aumenta a cada dia, usando os laptops como exemplo, existe uma estimativa de venda de cerca de 55.000.000 de laptops em todo o mundo durante o ano de 2006, com tendência a aumentar para 70.000.000 no ano de 2008, conforme mostra a Figura 2.

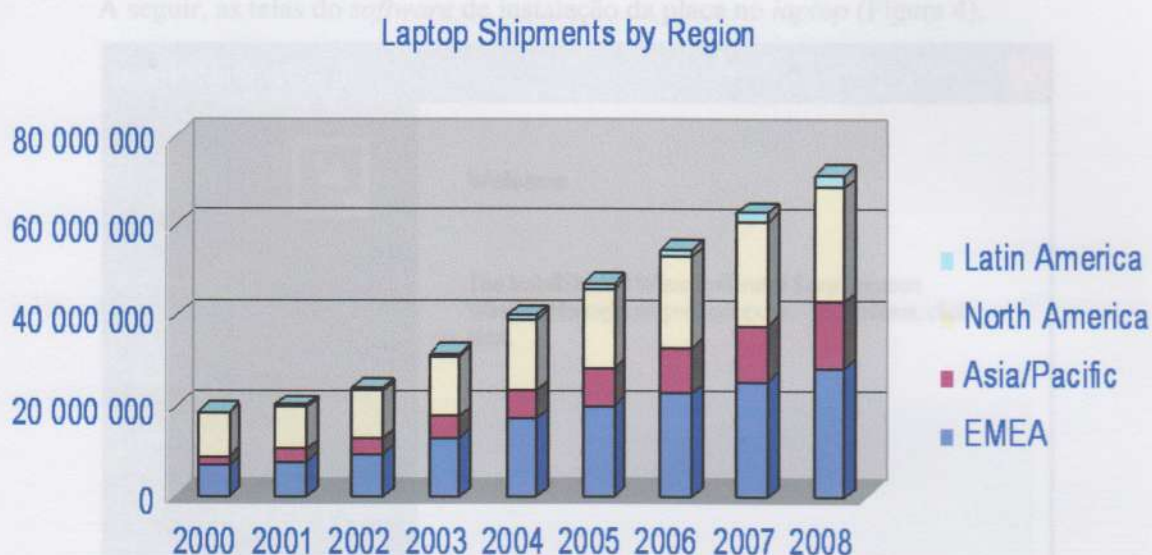


Figura 2: Venda de Laptops por Região (Fonte: Gartner, Outubro/2004)

4.3 TESTE E AVALIAÇÃO DA TECNOLOGIA

A partir desta seção será abordado o teste realizado para avaliação da tecnologia de Internet Móvel via Rede Celular. Para estes testes, foram utilizados um laptop de última geração e uma placa PCMCIA (PC CARD) que implementa a tecnologia EDGE.

A placa utilizada foi a de referência GC89 da Sony Ericson, a qual permite uma flexibilidade no acesso, pois pode se conectar a mais de um tipo de tecnologia, não só a tecnologia EDGE, mas, também, a tecnologia GPRS ou WIFI. Essa placa permite uma conexão rápida no que diz respeito à mobilidade. Uma conexão de até 144Kbps EDGE ou 54Mbps WIFI. Esta placa é do tipo *quadriband*, ou seja, permite uma cobertura internacional. Seu software permite envio de mensagens SMS de forma fácil e rápida, uma vez que é feito a

partir do teclado do computador e uma das suas principais características é o fato dela ser compacta, de fácil manuseio e instalação. A Figura 3 mostra fotos da placa em questão.



Figura 3: Placa GC89 da Sony Ericson utilizada nos testes

A seguir, as telas do *software* de instalação da placa no *laptop* (Figura 4).

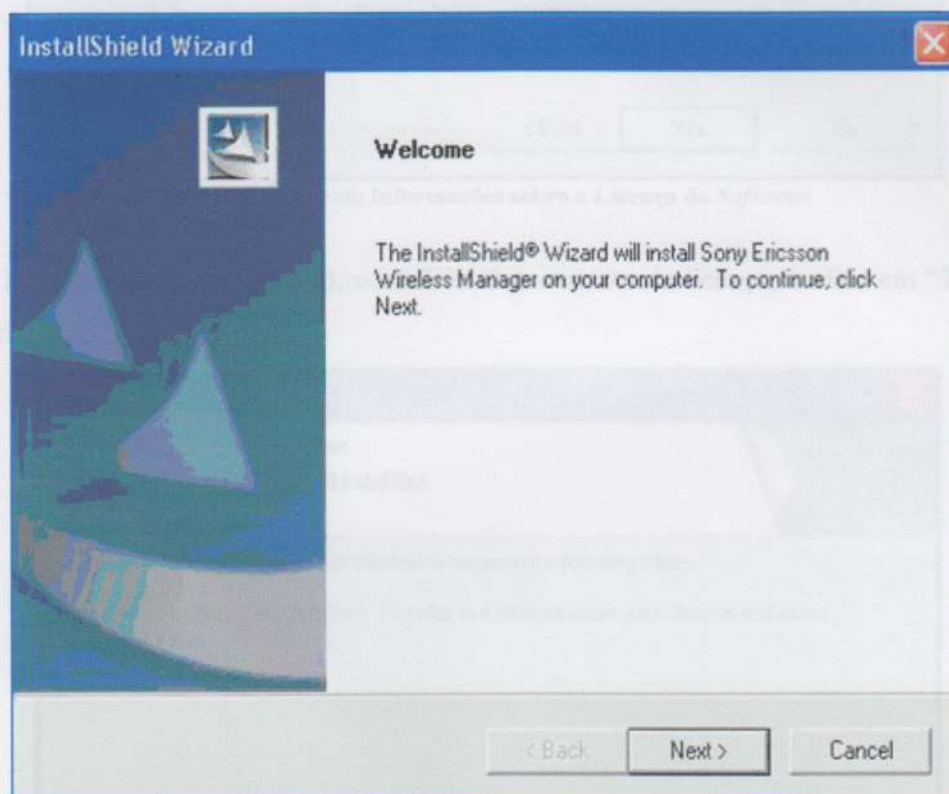


Figura 4: Tela de apresentação do Assistente de Instalação da placa GC89

Nesta tela, o usuário precisa clicar no botão “*Next*”, para avançar na instalação.

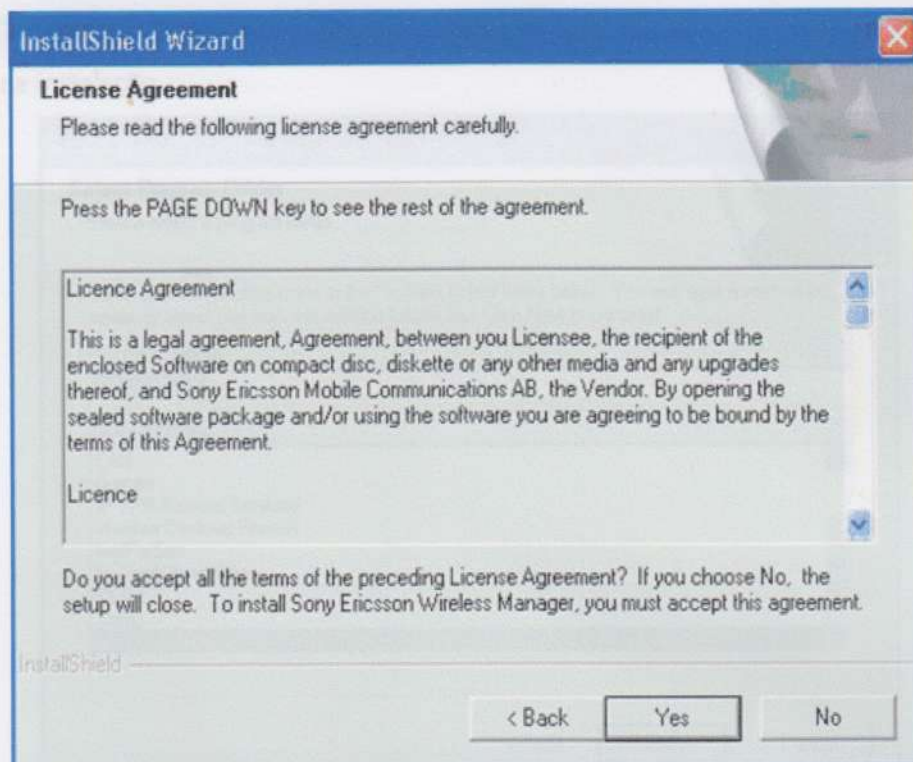


Figura 5: Tela com informações sobre a Licença do Software

Na segunda tela (Figura 5), o usuário lê o contrato de licença, e clica em “Yes” para concordar com o mesmo.

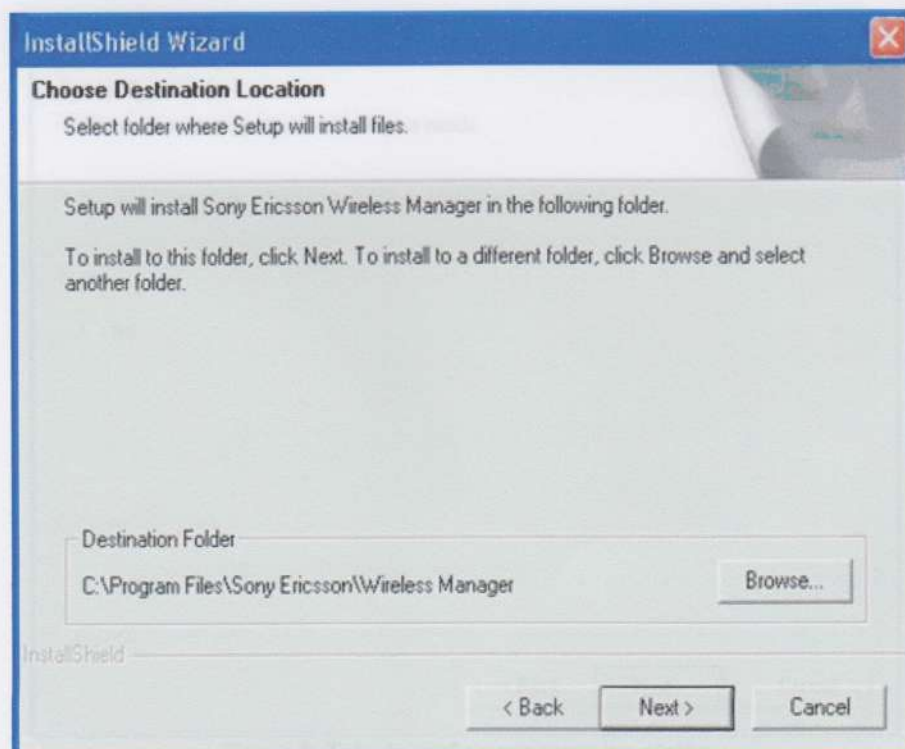


Figura 6: Tela de escolha do local para instalação do Software

Terceira tela (Figura 6), o usuário escolhe a pasta de destino e clica em “Next” para avançar na instalação.

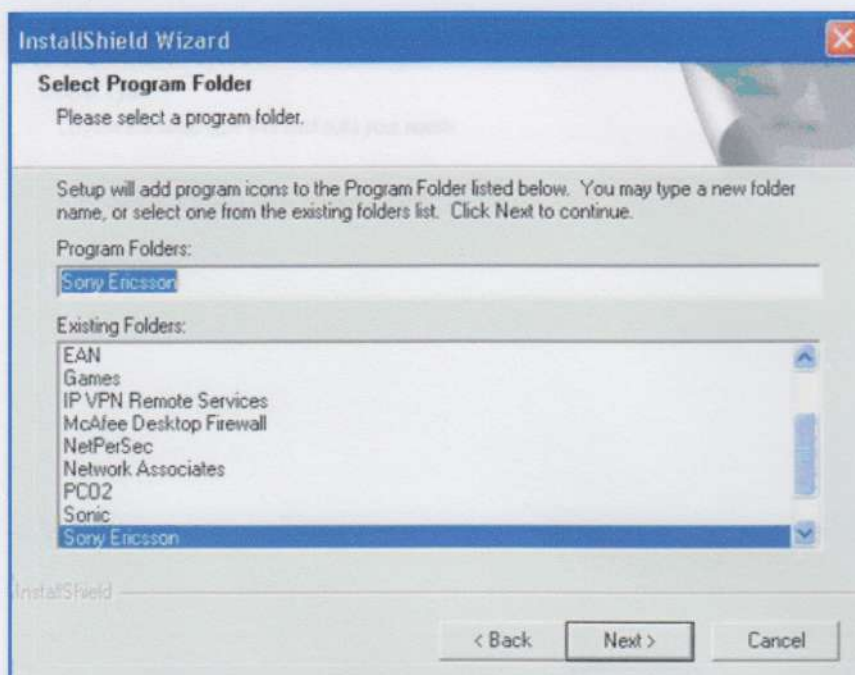


Figura 7: Tela de seleção da pasta do programa

Quarta tela (Figura 7), o usuário seleciona a pasta do programa, após isso clica em “Next” para avançar.

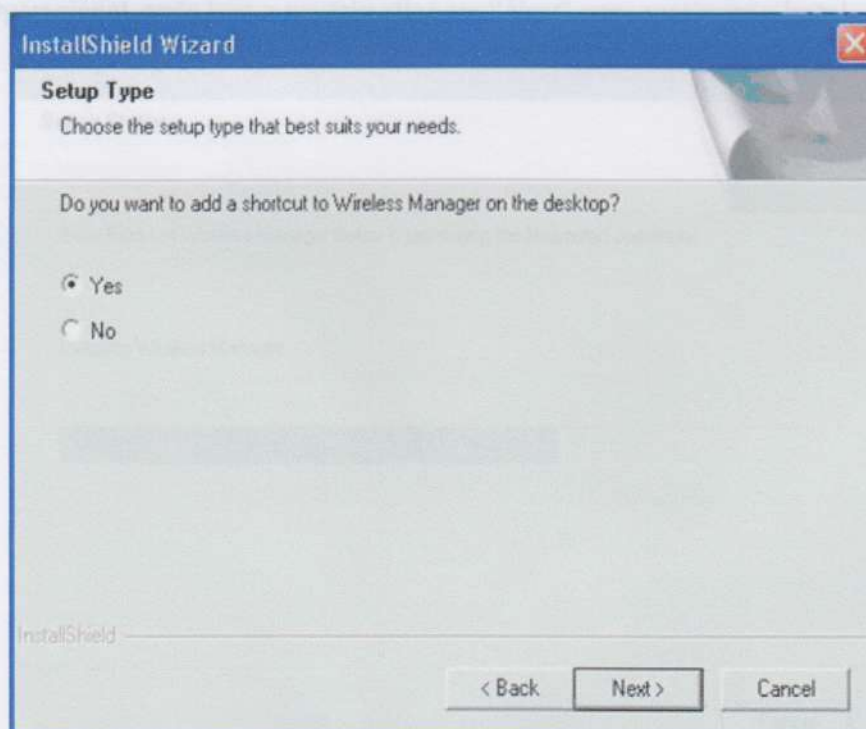


Figura 8: Tela de opção para gerar um atalho

Quinta tela (Figura 8), nesta tela o usuário seleciona a opção de um atalho na área de trabalho ou não, após isso o usuário clica em “Next” para avançar.

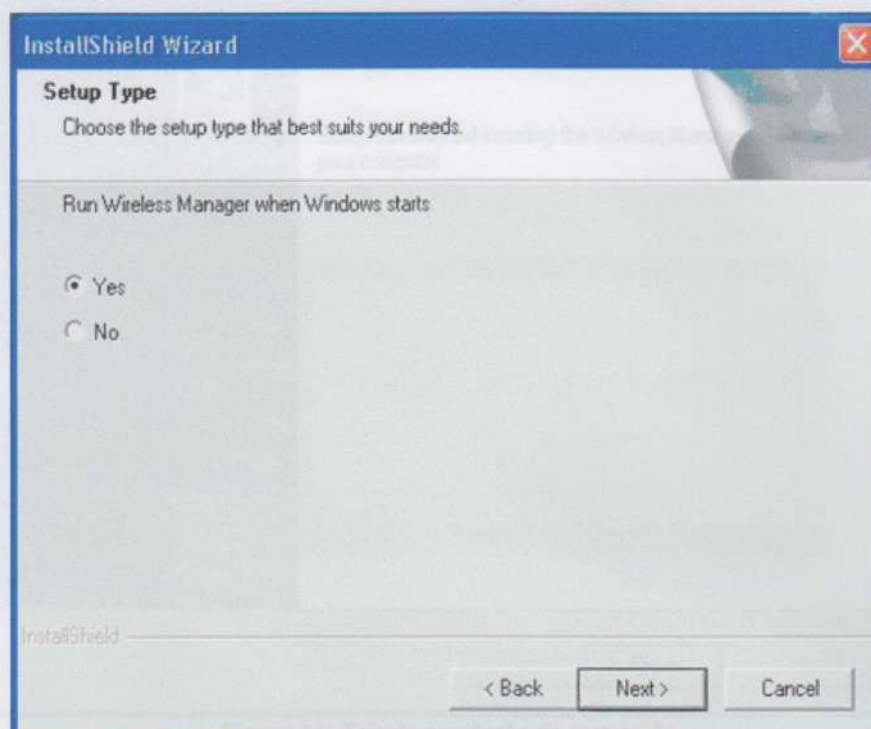


Figura 9: Tela de opção para o programa iniciar junto ao Sistema Operacional

Sexta tela (Figura 9), o usuário escolhe se o programa é executado na iniciação do Sistema Operacional, após isso o usuário clica em “Next” para continuar a instalação.

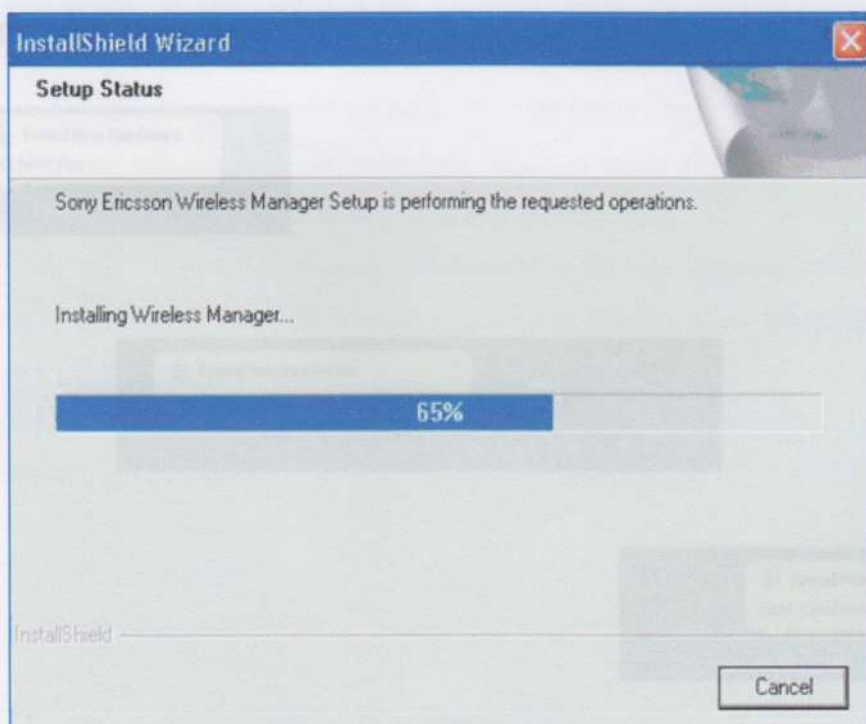


Figura 10: Tela de andamento da instalação

A sétima tela (Figura 10), o usuário aguarda o andamento da instalação.

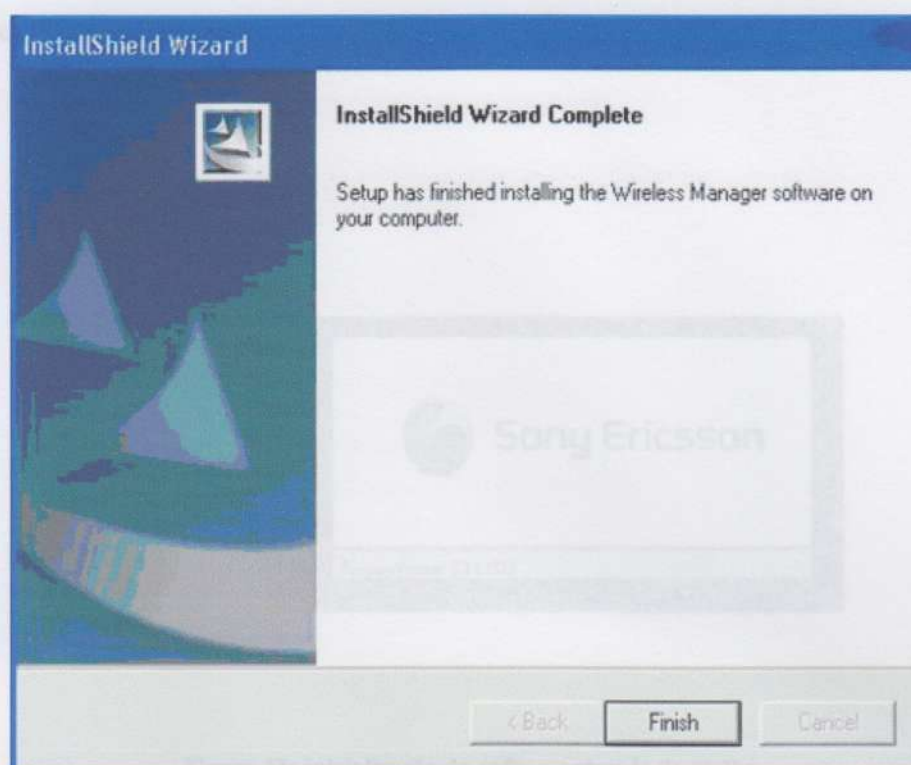


Figura 11: Tela de conclusão da instalação

A oitava e última tela (Figura 11), é de conclusão da instalação, onde o usuário clica em “Finish”, finaliza a conexão e já pode reiniciar o computador.

Depois de instalado o *software*, é introduzido à placa GC89 no slot PCMCIA.

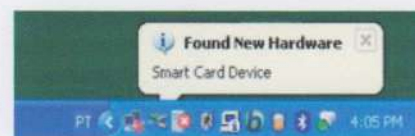
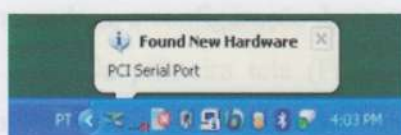


Figura 12: Sistema Operacional reconhece a placa

Após introduzida a placa, o Sistema Operacional reconhece a placa, como um novo hardware (Figura 12).



Figura 13: Inicialização do *software* através do atalho

Após isso é iniciado o *Software*, através de um duplo clique em seu atalho, que pode ser encontrado na área de trabalho (Figura 13), caso gerado pela instalação.

A tela inicial do *Software* é a tela de configuração da conexão, aonde os dados necessários para conexão como nome de usuário e senha, já vem pré-configurados pela operadora, a configuração da conexão também é feita de forma simples e rápida.

Na primeira tela (Figura 14), o usuário digita o nome da conexão no campo em branco, em seguida clica em “Next” para avançar na configuração.

Segunda tela (Figura 15) o usuário seleciona o tipo de conexão em uma caixa de seleção, depois seleciona a rede de dados em uma lista de seleção, após isso, pressiona “Next” para avançar.

A terceira tela (Figura 16) é só de exibição, com o nome da conexão, o usuário deve clicar em “Next” para avançar.

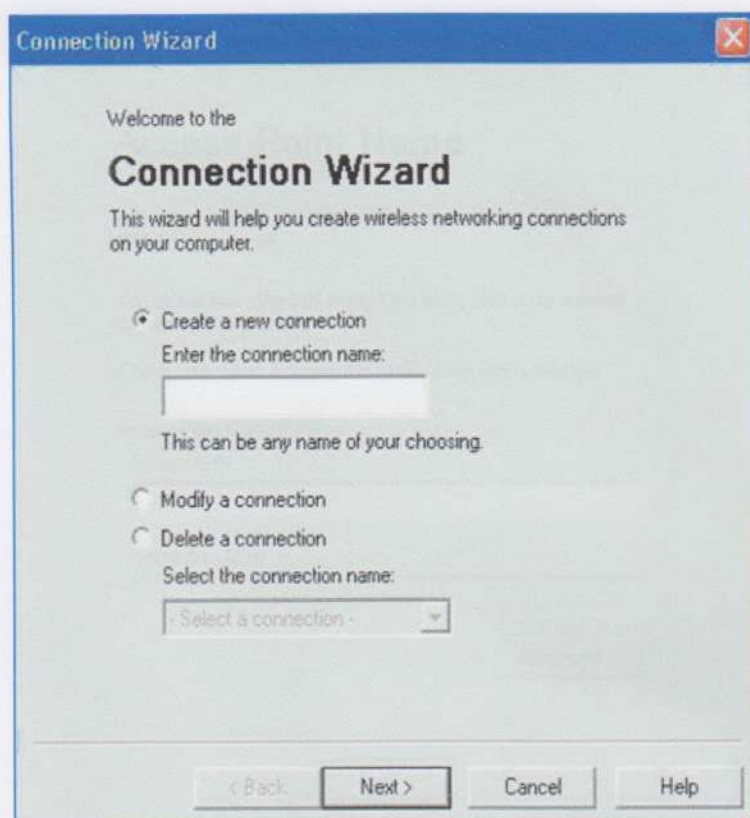


Figura 14: Tela onde preenche o nome da conexão

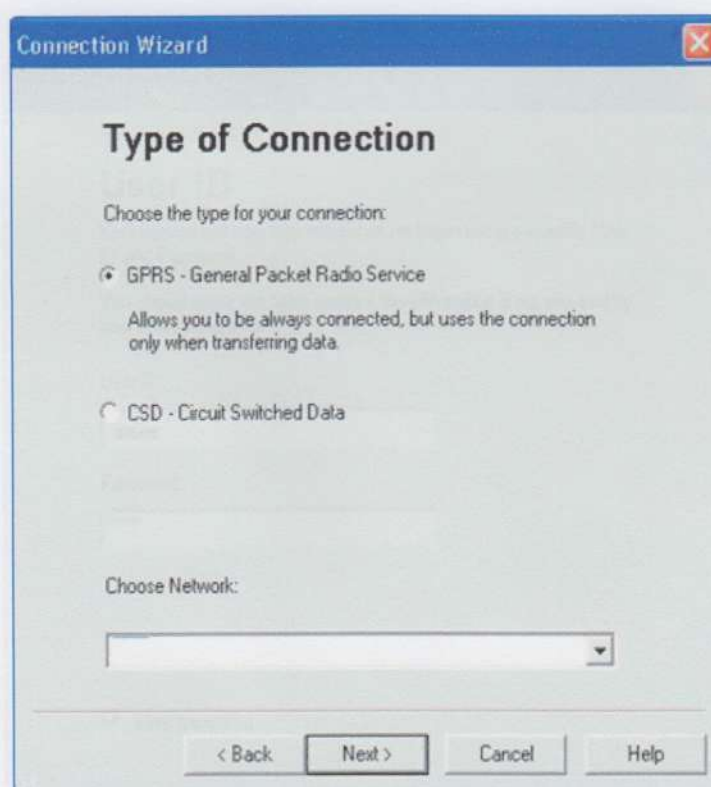
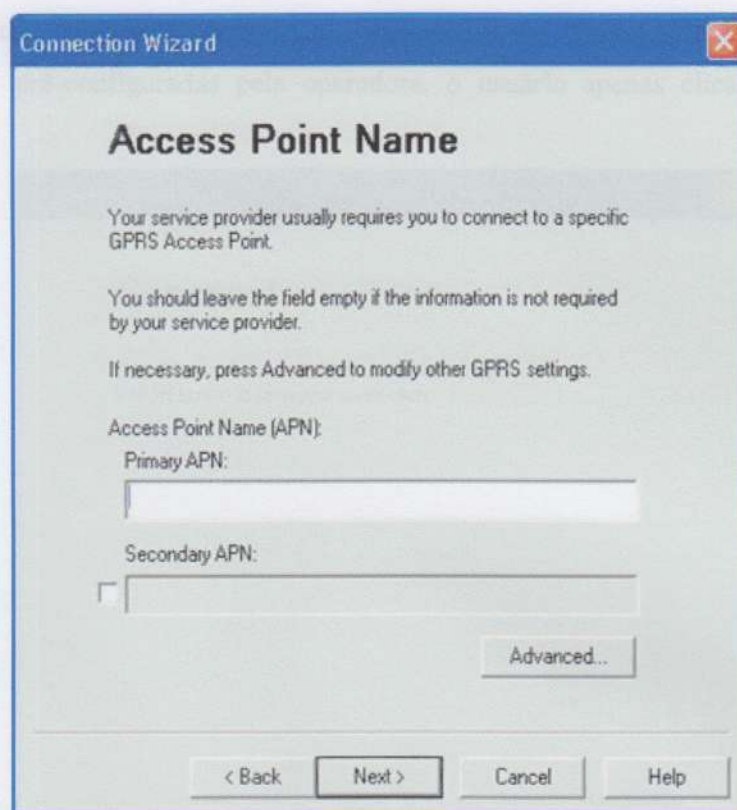


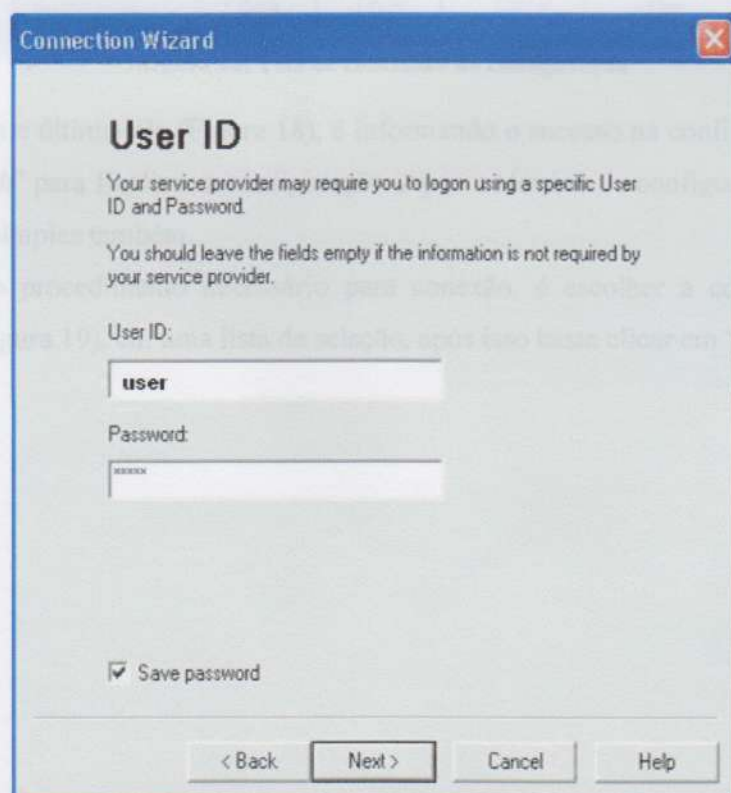
Figura 15: Tela de seleção para o tipo de conexão

Figura 17: Tela de configuração



The screenshot shows a window titled "Connection Wizard" with a close button in the top right corner. The main heading is "Access Point Name". Below the heading, there is instructional text: "Your service provider usually requires you to connect to a specific GPRS Access Point.", "You should leave the field empty if the information is not required by your service provider.", and "If necessary, press Advanced to modify other GPRS settings." The section "Access Point Name (APN):" contains two input fields: "Primary APN:" and "Secondary APN:". The "Secondary APN:" field has a small square checkbox to its left. Below these fields is an "Advanced..." button. At the bottom of the window are four buttons: "< Back", "Next >", "Cancel", and "Help".

Figura 16: Tela de exibição com o nome da conexão



The screenshot shows a window titled "Connection Wizard" with a close button in the top right corner. The main heading is "User ID". Below the heading, there is instructional text: "Your service provider may require you to logon using a specific User ID and Password.", "You should leave the fields empty if the information is not required by your service provider.", and "The User ID and Password fields are used to logon to the network." The section "User ID:" has an input field containing the text "user". Below it, the "Password:" section has an input field with masked characters. At the bottom left, there is a checkbox labeled "Save password" which is checked. At the bottom of the window are four buttons: "< Back", "Next >", "Cancel", and "Help".

Figura 17: Tela de autenticação

Quarta tela (Figura 17), tela de autenticação, porém, as informações como usuário e senha, já vem pré-configuradas pela operadora, o usuário apenas clica em “Next” para avançar.

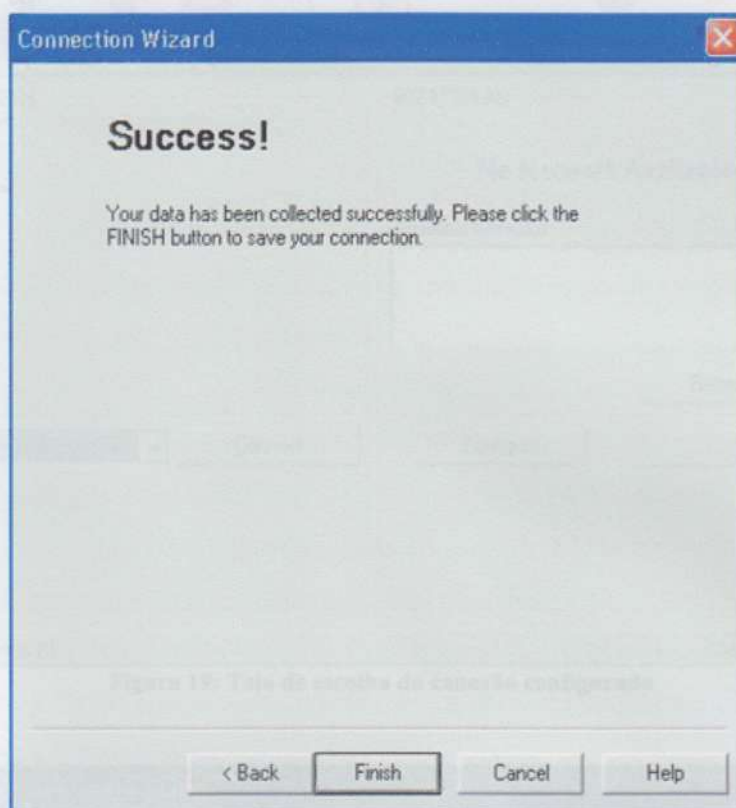


Figura 18: Tela de conclusão da configuração

A quinta e última tela (Figura 18), é informando o sucesso na configuração, o usuário clica em “Finish” para finalizar a configuração. Após o término da configuração, a conexão é feita de forma simples também.

O único procedimento necessário para conexão, é escolher a conexão que já foi configurada (Figura 19), em uma lista de seleção, após isso basta clicar em “Connect”.

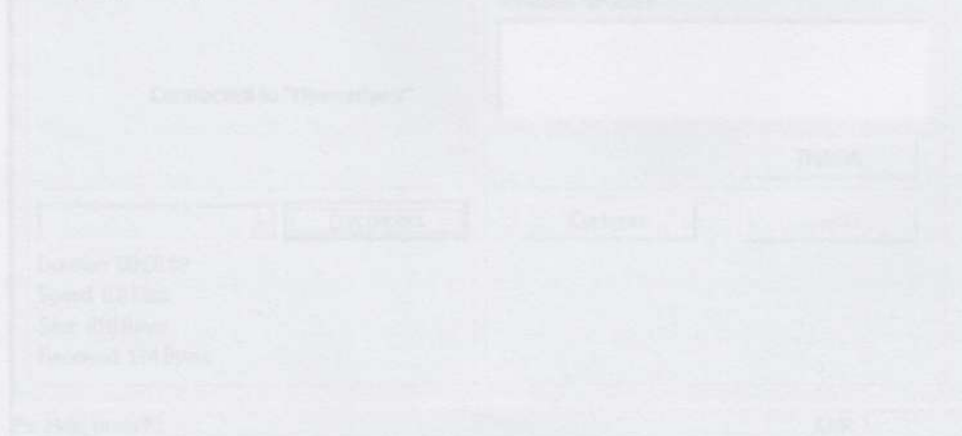


Figura 19: Tela de seleção do software em funcionamento

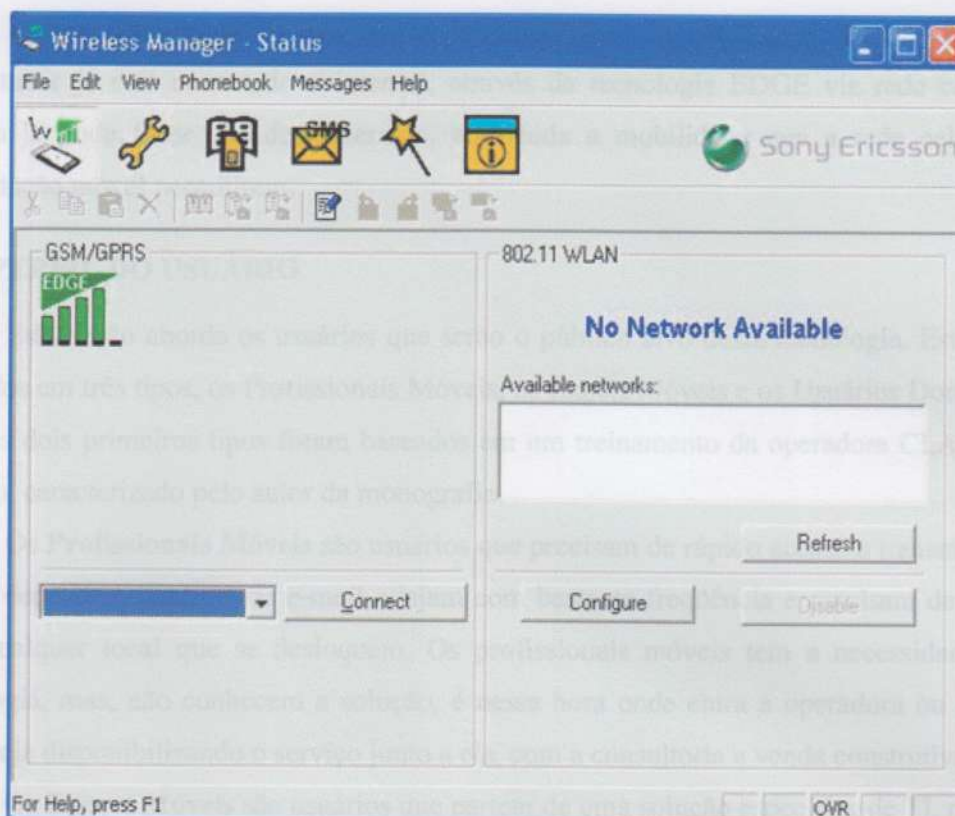


Figura 19: Tela de escolha da conexão configurada

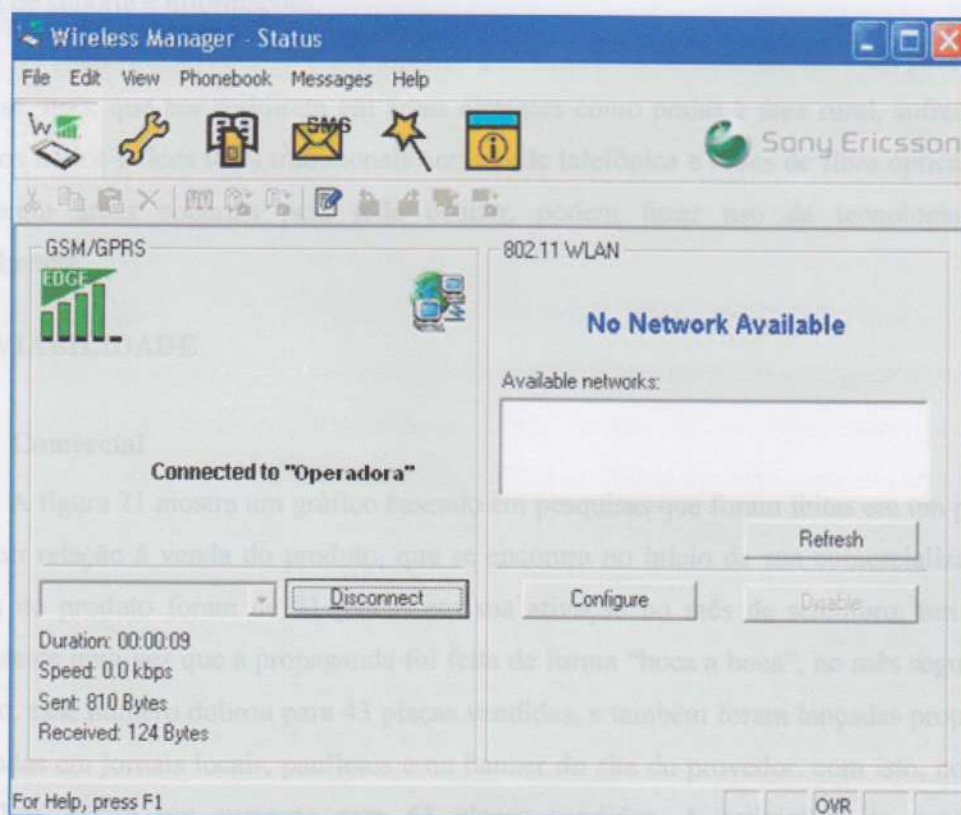


Figura 20: Tela de exibição do software em funcionamento

Pronto, o programa exibe o status de conectado e em funcionamento (Figura 20), o computador já está conectado a internet, através da tecnologia EDGE via rede celular, o usuário já pode fazer uso deste serviço, com toda a mobilidade que a rede celular e a computação móvel permitirem.

4.4 PERFIL DO USUÁRIO

Esta seção aborda os usuários que serão o público alvo desta tecnologia. Estes serão divididos em três tipos, os Profissionais Móveis, os Expert Móveis e os Usuários Domésticos, onde os dois primeiros tipos foram baseados em um treinamento da operadora CLARO, e o terceiro, caracterizado pelo autor da monografia.

Os **Profissionais Móveis** são usuários que precisam de rápido acesso a transmissão de dados, dependem bastante de e-mail, viajam com bastante frequência e precisam de internet para qualquer local que se desloquem. Os profissionais móveis tem a necessidade dessa tecnologia, mas, não conhecem a solução, é nessa hora onde entra a operadora ou empresa que esteja disponibilizando o serviço junto a ela, com a consultoria e venda construtiva.

Os **Expert Móveis** são usuários que partem de uma solução específica de TI, precisam de acesso remoto a vários sistemas da empresa, esses usuários conhecem a solução, precisam apenas de suporte e informações.

Os **Usuários Domésticos** são aqueles que utilizam a internet no dia a dia para lazer ou pesquisa, mas, que por residirem em áreas distantes como praias e área rural, sofrem com a falta dos meios físicos mais tradicionais como rede telefônica e redes de fibra óptica, porém, por serem áreas cobertas pela rede celular, podem fazer uso da tecnologia EDGE normalmente.

4.5 VIABILIDADE

4.5.1 Comercial

A figura 21 mostra um gráfico baseado em pesquisas que foram feitas em um provedor local em relação à venda do produto, que se encontra no início de sua comercialização. As vendas do produto foram de 21 placas em sua ativação no mês de setembro, um número interessante uma vez que a propaganda foi feita de forma “boca a boca”, no mês seguinte, em outubro, esse número dobrou para 43 placas vendidas, e também foram lançadas propagandas veiculadas em jornais locais, panfletos e no banner do site do provedor, com isto, no mês de novembro, houve um aumento para 61 placas vendidas. A estimativa de vendas para

dezembro é de cerca de 100 placas uma vez é que é o mês referente às festas de fim de ano e que também antecede as férias, época que os usuários viajam bastante e muitos se interessam em levar consigo a mobilidade e as vantagens que a tecnologia oferece:

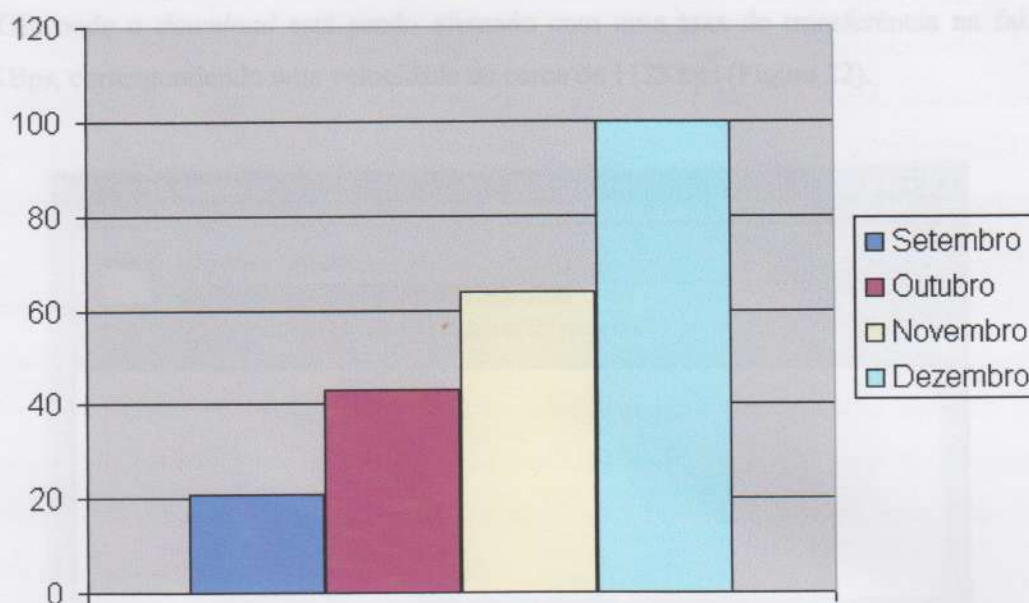


Figura 21: Índice de vendas (Fonte: Diginet, Novembro/2006)

O custo final para o usuário que adquire o serviço através da operadora Claro é de R\$ 159,00, e a placa é fornecida ao usuário em um contrato do tipo comodato, já através da operadora TIM, o custo mensal do serviço é de R\$130,00, um custo na mensalidade mais baixo, porém, o cliente não recebe a placa, tem que realizar a compra da placa, cujo custo é de R\$500,00; em relação a operadora OI, até o término deste estudo, a mesma não estava disponibilizando este tipo de serviço.

4.5.2 Utilização

Como a palavra chave da tecnologia é a mobilidade, ela obtém vantagem nesse sentido em sua utilização, quando comparada às outras formas de conexão, como já foi dito anteriormente, a área de cobertura é superior a todos os outros tipos de conexão, uma pesquisa feita no estado do Rio Grande do Norte mostrou que das 167 cidades que compõem o estado, 38 cidades são cobertas pela tecnologia, onde desse total apenas uma cidade, que seria a capital disponibiliza conexões do tipo ADSL e Cabo. A maioria das cidades dispõe de rede telefônica, possibilitando uma conexão discada, onde novamente a tecnologia EDGE se sobressai de duas formas, uma seria em relação aos custos, uma vez que estando conectado por acesso discado, o usuário estará consumindo pulsos de sua conta telefônica, já utilizando a tecnologia EDGE o custo é fixado em um valor mensal, onde sua utilização é ilimitada; outra

vantagem seria na velocidade de conexão, já que a velocidade de uma conexão EDGE, que é na faixa de 114Kbps, chega a ser o dobro da velocidade de uma conexão discada, que seria na faixa de 56Kbps. Abaixo segue um *screenshot* de um *download* utilizando uma conexão EDGE, onde o *download* está sendo efetuado com uma taxa de transferência na faixa de 14KBps, correspondendo uma velocidade de cerca de 112Kbps (Figura 22).

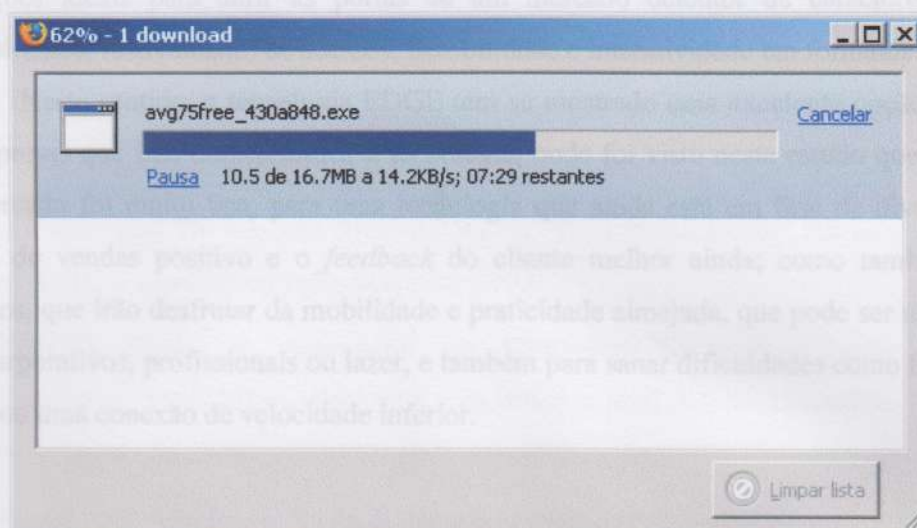


Figura 22: screenshot de um download em andamento

Além de uma utilização fácil e rápida, a tecnologia EDGE ainda demonstrou outra característica positiva, após o decorrer de sua utilização, em três meses de uso, o suporte técnico do provedor em questão só recebeu quatro chamados, onde dos quatro chamados, três foram por problemas de sinal na rede celular, que em pouco tempo foi sanado pela operadora, e o quarto chamado foi em relação a problemas no navegador do computador do cliente, que após algumas modificações na configuração, o cliente voltou a navegar normalmente.

5 CONCLUSÃO BIBLIOGRÁFICAS

Muitas inovações tecnológicas na área de comunicação sem fio ainda estão por vir e, com isso, irão modificar e ampliar os conceitos relacionados à transmissão de dados. A união da transmissão de dados sem fio e internet reúne agilidade e acessibilidade, criando assim as condições ideais para abrir as portas de um mercado detentor de características como dirigibilidade, rastreamento de acessos, flexibilidade e interatividade em formatos portáteis.

Neste sentido, a tecnologia EDGE tem se mostrado uma excelente opção, tanto para as empresas que irão comercializar a tecnologia, onde foi visto neste estudo que a aceitação de mercado foi muito boa, para uma tecnologia que ainda está em fase de divulgação, um índice de vendas positivo e o *feedback* do cliente melhor ainda; como também para os usuários, que irão desfrutar da mobilidade e praticidade almejada, que pode ser utilizada para fins corporativos, profissionais ou lazer, e também para sanar dificuldades como falta de meio físico ou uma conexão de velocidade inferior.

em: 30 de Agosto de 2006.

SILVA, Adriana Araújo de Souza. *Interfaces móveis de comunicação e subjetividade contemporânea: de ambientes de multissuários como espaços (virtuais) e espaços (físicos) como ambientes de multissuários*. Rio de Janeiro: UFRJ/CICITEC, 2004.

SOARES, Marilein. *EDGE*. Disponível em: <<http://win20122.digweb.com.br/tutoriais/tutoriaisedge/default.asp>>. Acesso em: 30 de Agosto de 2006.

TAURION, Cezar. *Interact Móvel: tecnologias, desafios e modelos*. Rio de Janeiro: Campus, 2002.

TOLEDO, Adalton P. *Redes de Acesso em Telecomunicações*. São Paulo: Ed. Makron Books, 2001, 166p.

TUDE, Eduardo. *GPRS*. Disponível em: <<http://www.telcoo.com.br/tutoriais/tutoriaisgprs/default.asp>>. Acesso em: 30 de Agosto de 2006.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DOMINGUES, Alexandre Batista. **A Evolução da Comunicação Celular**. Disponível em <http://www.projetoderedes.com.br/artigos/artigo_tecnologias_celulares.php>. Acesso em: 30 de Agosto de 2006.

DORNAN, Andy. **Wireless Communication: O Guia Essencial de Comunicação Sem Fio**. Tradução Fábio Freitas. Rio de Janeiro: Ed. Campus, 2001.

FERRARI, Antonio M. **Telecomunicações Evolução & Revolução**. Quinta edição. São Paulo: Ed. Érica, 2001, 306p.

GRECO, Maurício. **Do telefone tijolo ao 3G** in: "Revista Infoexame, edição extra: Guia do celular". Editora Abril. São Paulo, Setembro 2003.

MORIMOTO, Carlos E. **Acessando via GPRS/EDGE/CDMA através do celular**. Disponível em <<http://infomediavt.terra.com.br/index.php?section=11&article=11>>. Acesso em: 30 de Agosto de 2006.

SILVA, Adriana Araújo de Souza e. **Interfaces móveis de comunicação e subjetividade contemporânea: de ambientes de multiusuários como espaços (virtuais) a espaços (híbridos) como ambientes de multiusuários**. Rio de Janeiro. UFRJ/CFCH/ECO, 2004.

SOARES, Marilson. **EDGE**. Disponível em <<http://win2nt122.digiweb.com.br/tutoriais/tutorialedge/default.asp>>. Acesso em: 30 de Agosto de 2006.

TAURION, Cezar. **Internet Móvel; tecnologias, aplicações e modelos**. Rio de Janeiro: Campus, 2002.

TOLEDO, Adalton P. **Redes de Acesso em Telecomunicações**. São Paulo: Ed. Makron Books, 2001, 166p.

TUDE, Eduardo. **GPRS**. Disponível em <<http://www.teleco.com.br/tutoriais/tutorialgprs/default.asp>>. Acesso em: 30 de Agosto de 2006.