

UNIVERSIDADE REGIONAL DE BLUMENAU
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS
CURSO DE CIÊNCIAS DA COMPUTAÇÃO BACHARELADO

APLICATIVO PARA AUXILIAR NO PREENCHIMENTO DO
PRONTUÁRIO NA VISITA MÉDICA EM HOSPITAIS

RENAN ESCHNER LIN

BLUMENAU
2004

2004/1-31

RENAN ESCHNER LIN

**APLICATIVO PARA AUXILIAR NO PREENCHIMENTO DO
PRONTUÁRIO NA VISITA MÉDICA EM HOSPITAIS**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à
Universidade Regional de Blumenau para a
obtenção dos créditos na disciplina Trabalho
de Conclusão de Curso II do curso de Ciência
da Computação Bacharelado.

Prof. Dr. Oscar Dalfovo Orientador

**BLUMENAU
2004**

2004/1-31

**APLICATIVO PARA AUXILIAR NO PREENCHIMENTO DO
PRONTUÁRIO NA VISITA MÉDICA EM HOSPITAIS**

Por

RENAN ESCHNER LIN

Trabalho aprovado para obtenção dos créditos
na disciplina de Trabalho de Conclusão de
Curso II, pela banca examinadora formada
por:

Presidente: _____
Prof. Oscar Dalfovo, Dr. Orientador, FURB

Membro: _____
Prof. Ricardo Alencar de Azambuja, MAd - FURB

Membro: _____
Prof. Wilson Pedro Carli, MEng - FURB

Blumenau, 09 de junho de 2004

Dedico este trabalho a todos os amigos,
especialmente aqueles que me ajudaram
diretamente na realização deste.

Um país se faz com livros e homens

Monteiro Lobato

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, a Deus, por tudo.

À minha família, pela compreensão, apoio e carinho durante esta jornada de estudos.

Ao meu orientador e acima de tudo meu amigo, Prof. Dr. Oscar Dalfovo, pela orientação sempre oportuna, esclarecedora, inteligente e pelo seu incentivo, colaborando para a concretização deste trabalho.

E em especial aos meus amigos Arquelau Pasta, Marcos Orestes Gonçalves e Adriano Luiz Moretti, que em muito me ajudaram para a realização deste trabalho.

RESUMO

Este trabalho apresenta um aplicativo para auxiliar no preenchimento do prontuário médico em hospitais. O aplicativo foi desenvolvido para servir de substituto do prontuário em papel, utilizado pelos profissionais da saúde quando um paciente é internado no hospital. Na seqüência as informações coletadas são enviadas para a central no qual toda a equipe médica possa aproveitar estas informações para o tratamento do paciente. O aplicativo faz uso de um computador de mão, chamado *hand-held* e transmissão de dados *wireless*, o que o torna fácil e flexível para o manuseio.

Palavras chaves: Prontuário; Hospital; *Hand-held*.

ABSTRACT

This work presents an application to auxiliary to write a record doctor in hospitals. The application has been developed to take place the record doctor process, used by the medicine professionals when a patient comes to the hospital. In the next step the information are collected by the doctor in a *hand-held* and are sent to a central for the group of medicine professionals use those information to threat the patient. The application makes use of a mobile computer, called *hand-held* and transfer data by *wireless* that turns it easy and flexible to use.

Palavras chaves: Record; Hospital; *Hand-held*.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Fluxograma do Processo de Preenchimento do Prontuário Médico.....	30
Figura 2 – Diagrama de Contexto.....	35
Figura 3 – Diagrama de Fluxo de Dados	36
Figura 4 – Diagrama de Contexto do Aplicativo	37
Figura 5 – Tela de Apresentação	43
Figura 6 – Tela Inicial do Aplicativo (Central)	44
Figura 7 – Tela de Cadastro de Anamneses (Central)	45
Figura 8 – Tela de Cadastro de Prescrições (Central)	46
Figura 9 – Tela de Cadastro de Dosagens (Central)	47
Figura 10 – Tela de Cadastro de Enfermagem (Central)	48
Figura 11 – Tela de Cadastro de Exames (Central)	49
Figura 12 – Tela de Cadastro de Exames por Anamneses (Central)	50
Figura 13 – Tela de Cadastro de Medicamentos (Central)	51
Figura 14 – Tela de Cadastro de Médicos (Central).....	52
Figura 15 – Tela de Cadastro de Pacientes (Central).....	53
Figura 16 – Tela Inicial do aplicativo (<i>hand-held</i>)	54
Figura 17 – Tela de Cadastro de Anamnese (<i>hand-held</i>)	55
Figura 18 – Tela de Cadastro de Prescrição (<i>hand-held</i>).....	56
Figura 19 – Tela de Cadastro de Dosagem (<i>hand-held</i>)	57
Figura 20 – Tela de Cadastro de Exames (<i>hand-held</i>).....	58
Figura 21 – Tela de Cadastro de Enfermagem (<i>hand-held</i>).....	59
Figura 22 – Sincronização da base de dados	60
Figura 23 – Sincronização concluída.....	60

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Matriz CRUD.....	36
Tabela 2 – Dicionário de dados da tabela Paciente.....	38
Tabela 3 – Dicionário de dados da tabela Médico.....	38
Tabela 4 – Dicionário de dados da tabela Anamnese.....	38
Tabela 5 – Dicionário de dados da tabela Prescrição_Anamnese.....	39
Tabela 6 – Dicionário de dados da tabela Enfermagem.....	39
Tabela 7 – Dicionário de dados da tabela medicamento.....	39
Tabela 8 – Dicionário de dados da tabela Exame.....	39
Tabela 9 – Dicionário de dados da tabela Dosagem.....	40

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
1.1 OBJETIVOS DO TRABALHO.....	13
1.2 ESTRUTURA DO TRABALHO	13
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	14
2.1 EVOLUÇÃO DOS COMPUTADORES.....	14
2.2 GERAÇÕES DOS COMPUTADORES.....	15
2.3 TIPOS DE COMPUTADORES	16
2.4 MODELOS DE COMPUTADORES	17
2.5 M-COMMERCE.....	19
2.6 U-COMMERCE	20
2.7 SISTEMA OPERACIONAL WINDOWS CE	21
2.8 SISTEMA OPERACIONAL PALM OS.....	22
2.9 APLICAÇÕES EM <i>HAND-HELDS</i>	22
2.10 OS HOSPITAIS.....	23
2.10.1 O INÍCIO.....	23
2.10.2 OS PRIMEIROS SINAIS.....	24
2.10.3 A PREOCUPAÇÃO COM A SAÚDE	25
2.10.4 HOJE	26
2.11 SYSMOBILE.....	26
2.12 APLICAÇÃO SYSMOBILE.....	27
2.13 TIPOS DE REDES	28
3 DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO	29
3.1 REQUISITOS PRINCIPAIS DO PROBLEMA A SER TRABALHADO.....	29
3.1.1 PROCESSO ATUAL - MANUAL	29
3.1.2 PROCESSO UTILIZANDO O APLICATIVO NO <i>HAND-HELD</i>	30
3.2 ESPECIFICAÇÃO	31
3.2.1 ANÁLISE ESTRUTURADA.....	31
3.2.2 DIAGRAMA DE FLUXO DE DADOS (DFD).....	32
3.2.3 ENTIDADE EXTERNA	32
3.2.4 FLUXO DE DADOS.....	33
3.2.5 DICIONÁRIO DE DADOS (DD).....	34
3.2.6 POWER DESIGNER	34

3.2.7	DIAGRAMA DE CONTEXTO	35
3.2.8	DIAGRAMA DE FLUXO DE DADOS PARTICIONADO	36
3.2.9	MATRIZ CRUD.....	36
3.2.10	DIAGRAMA DE ENTIDADE RELACIONAMENTOS.....	37
3.2.11	DICIONÁRIO DE DADOS	38
3.3	IMPLEMENTAÇÃO.....	40
3.3.1	TÉCNICAS E FERRAMENTAS UTILIZADAS.....	40
3.3.1.1	O BANCO DE DADOS DO WINDOWS CE.....	40
3.3.1.2	WIRELESS	41
3.3.1.3	FERRAMENTA CASE (GENEXUS).....	42
3.3.2	OPERACIONALIDADE DA IMPLEMENTAÇÃO	43
3.3.2.1	MODO SERVIDOR	43
3.3.2.2	MODO <i>HAND-HELD</i>	54
3.3.2.3	SINCRONISMO	59
3.4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	61
4	CONCLUSÕES	62
4.1	EXTENSÕES.....	63
4.2	DIFICULDADES	63
	REFERÊNCIAS.....	64

1 INTRODUÇÃO

A medicina tem seu início na escuridão pré-histórica numa mistura de religião, magia e rituais de adivinhações e astrologia. A medicina era uma arte sagrada ensinada no templo. Há indícios de existência de antigas escolas de medicina, instaladas nos templos, que se compunham de um santuário, um bosque sagrado com jardins de plantas medicinais e uma fonte de água. No santuário (Abaton) os pacientes dormiam e durante o sono seriam curados (MORÍNIGO, 2003).

Ainda de acordo com Morínigo (2003), no início do século XX, no Rio de Janeiro, a Maternidade de Laranjeiras, hoje Universidade Federal de Rio de Janeiro (UFRJ), foi o primeiro hospital especializado em obstetrícia, onde há o registro do primeiro prontuário em 1904, como história da vida médica do paciente. Conceito de prontuário médico que só em 1918, os hospitais americanos começaram a mostrar a preocupação com a normalização da documentação médica.

Conforme Gomes e França (2003?), entende-se por prontuário médico não apenas o registro da anamnese do paciente, mas todo acervo documental ordenado e conciso, referente às anotações e cuidados médicos prestados e aos documentos anexos. Consta do exame clínico do paciente, com suas fichas de ocorrências e de prescrição terapêutica, dos relatórios da enfermagem, da anestesia e da cirurgia, da ficha de registro dos resultados de exames complementares e, até mesmo, das cópias de atestados e das solicitações de práticas subsidiárias de diagnóstico.

Mesmo sendo um documento de grande importância no atendimento de pacientes, o prontuário médico atual é realizado de forma manual e obsoleta na grande parte dos hospitais brasileiros, sendo assim vários problemas podem ocorrer como: a troca de prontuários, perda de prontuário, demora no preenchimento, entre outros.

Para evitar que estes problemas ocorram e melhorar o serviço, pode-se utilizar ferramentas e tecnologias para automatizar o processo de preenchimento do prontuário médico, como um *hand-held* para substituir o papel por um prontuário eletrônico e um aplicativo que gerencie todo o processo a partir da coleta das informações do paciente.

Grande parte dos hospitais brasileiros não tem o investimento necessário para melhorar os serviços que são executados de forma manual. Não sendo diferente o atendimento dos pacientes, no qual é feito de forma manual e lenta, sendo assim com este trabalho, está sendo desenvolvido um aplicativo no qual este processo de atendimento (prontuário médico) deixe de ser manual e passe a ser automatizado, com isso ganhando qualidade de produtividade,

beneficiando tanto os profissionais da saúde (medicina, enfermagem e outros) quanto os próprios pacientes.

A empresa Sysmobile, onde trabalha com desenvolvimento de sistemas para computadores portáteis forneceu estrutura e equipamentos necessários para conclusão do aplicativo. Entre as tecnologias disponíveis no mercado para comunicação, a tecnologia Wireless mostrou-se a melhor escolha para utilizar em conjunto com o aplicativo desenvolvido, pois utilizaria mais uma vantagem sobre os dispositivos portáteis.

1.1 OBJETIVOS DO TRABALHO

O objetivo principal deste trabalho visa no desenvolvimento do aplicativo para auxiliar o profissional da saúde no processo de preenchimento do prontuário médico.

Os objetivos específicos são:

- a) coletar os dados do paciente *no hand-held*;
- b) disponibilizar os dados dos pacientes *no hand-held* e no servidor;
- c) disponibilizar uma lista de tratamentos e medicamentos pré-definidos *no hand-held*;
- d) armazenar os dados dos pacientes no servidor para servir como base de dados;
- e) sincronizar os dados entre o *hand-held* e o servidor sem a necessidade de cabos ou fios.

1.2 ESTRUTURA DO TRABALHO

A seguir é apresentada uma síntese dos capítulos constantes desse trabalho.

O capítulo de introdução apresenta uma visão geral do presente trabalho, o contexto em que está inserido, sua importância e objetivo.

O segundo capítulo apresenta uma fundamentação do tema, demonstrando uma visão geral do assunto.

O terceiro capítulo apresenta as tecnologias e ferramentas utilizadas para o desenvolvimento do aplicativo deste trabalho.

O quarto capítulo apresenta o aplicativo desenvolvido nesse trabalho. Descreve o protótipo de software, suas características, sua especificação, principais telas.

O quinto capítulo apresenta as conclusões desse trabalho e as sugestões para que o mesmo possa ter continuidade e seja melhorado.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo, será abordado a fundamentação teórica necessária para a realização deste trabalho, desde o início da história dos computadores até os conceitos onde são levantados por especialistas da área de sistemas de informação.

2.1 EVOLUÇÃO DOS COMPUTADORES

O computador, como definido pelo dicionário brasileiro, é "*Aquele que faz contas*". Hoje em dia, as operações que podem ser realizadas por um computador vão bem além das contas "triviais" que marcaram o seu início, e que motivaram a sua construção.

De acordo com Pereira (2000?), historicamente, o primeiro artefato humano utilizado para realizar contas foi o ábaco. Existiram várias formas de ábacos, idealizados pelas várias culturas em que foram utilizados. Seguindo a linha histórica, é criada por Pascal, em 1642, a primeira máquina de calcular de que se tem notícia. Ela funcionava através de engrenagens mecânicas e conseguia realizar somente a soma. Somente a partir de 1820 que as máquinas de calcular mecânicas começam a ser amplamente utilizadas. Charles de Colmar inventa uma nova calculadora, que consegue realizar todas as quatro operações aritméticas básicas: soma, subtração, divisão e multiplicação.

Segundo observou Babbage, as operações matemáticas repetitivas poderiam ser desenvolvidas com mais agilidade e confiabilidade pelas máquinas do que pelos homens. Estimulado por isso, ele idealizou uma máquina a vapor, que seria capaz de realizar cálculos matemáticos mais complexos do que as quatro operações aritméticas básicas. Em 1889, Herman Hollerith, inventou uma máquina para calcular o censo dos Estados Unidos, a máquina deste americano trazia consigo a idéia de cartões perfurados para armazenar dados. Até então os computadores eram formados pelas dispensiosas válvulas e devido às engrenagens numerosas e complexas dos computadores da época é proposto um computador 100% eletrônico, e que utilizava a álgebra booleana. Mas foi a partir da II Guerra Mundial que o desenvolvimento dos computadores eletrônicos ganhou mais força. Assim, os alemães desenvolveram o Z3, computador capaz de projetar aviões e mísseis. Pelo lado britânico, foi desenvolvido o Colossus, utilizado para a decodificação das mensagens alemãs.

Em 1946 foi construído o ENIAC no qual poderia ser usado de maneira geral e não somente para a aritmética como seus predecessores. Logo após, John Von Neumann propõe a arquitetura de computadores, esta arquitetura era formada por uma unidade que centralizaria o processamento da máquina (a CPU) e por uma outra que armazenaria os programas (a memória).

Com o tempo, os componentes do computador foram mudados das dispendiosas válvulas, para os mais baratos, econômicos e "miniaturizáveis" transistores. Com isso, os computadores puderam diminuir de tamanho e consumir menos energia. Isto os tornava mais acessível, física e economicamente, para outras pessoas e instituições como o exemplo dos *hand-helds*, que atualmente tem um mercado cada dia maior devido à capacidade de resolver problemas com extrema facilidade (PEREIRA, 2000?).

2.2 GERAÇÕES DOS COMPUTADORES

Conforme Donde (1999?), as gerações dos computadores são divididas em cinco. Na primeira a performance destes computadores estava limitada à tecnologia eletrônica existente, nomeadamente as válvulas eletrônicas. Estas válvulas eram relativamente grandes, geravam uma grande quantidade de calor, o que resultava na necessidade de ambientes com ar condicionado. A grande dimensão dos seus principais componentes resultava em computadores de grandes dimensões, mas com pouca capacidade de memória e de processamento. Eram pouco viáveis e de difícil manutenção, consumiam muita energia e era inexistente a idéia de portabilidade do sistema informático. Programados em linguagem máquina (código binário) usavam cartões perfurados como suporte de dados.

A segunda geração de computadores fez uso dos transistores. A vantagem conseguida por meio desta tecnologia foi à utilização de um componente de menor dimensão e que merecia maior confiança, ao mesmo tempo em que gerava menos calor e consumia menos energia que a válvula de vácuo. Este fato permitiu a utilização de um maior número de circuitos nos computadores, o que forneceu maior capacidade de processamento e armazenamento. Os computadores desta geração reduziram consideravelmente o seu tamanho, e eram capazes de executar aplicações mais complexas que os da geração anterior, menos dispendiosos, possuíam mais memória-capacidade de armazenamento e começaram a utilizar a fita magnética para a gravação dos dados. Começou-se a programar em linguagem simbólica.

A terceira foi marcada pelos circuitos integrados e o seu impacto real foi à eliminação dos custos de mão-de-obra que antes ocorria. Era então possível integrar milhares de componentes numa "pastilha" de silício. Assim os computadores continuaram a reduzir o seu tamanho, a aumentar a sua velocidade e capacidade de processamento e também a capacidade de memória. Esta redução física dos computadores levou ao aparecimento dos primeiros minicomputadores. A informatização já ganhara outras proporções e houve a necessidade de comunicação de dados, houve um grande avanço na engenharia do *software* de modo a aproveitar as potencialidades oferecidas por computadores cada vez mais poderosos.

Na quarta, com o elevado grau de integração atingido, surgem os microprocessadores, e com eles os microcomputadores. Os microprocessadores oferecem uma relação preço/performance excelente, o que os leva a existir por quase todo o lado onde seja necessário processar dados. É a revolução da microinformática. Assiste-se a uma grande evolução ao nível dos periféricos de entrada e saída, do armazenamento, do processamento da informação e do *software*.

A quinta geração, uma das principais características é a simplificação e miniaturização do computador, além de melhor desempenho e maior capacidade de armazenamento. O conceito de processamento está partindo para os processadores paralelos. A redução dos custos de produção e do volume dos componentes permitiram a aplicação destes computadores nos chamados sistemas embutidos, que controlam aeronaves, embarcações, automóveis e computadores de pequeno porte, (DONDE, 1999?).

2.3 TIPOS DE COMPUTADORES

Abaixo descrevemos os tipos de computadores existentes:

- a) **Computador pessoal:** Um computador pequeno, relativamente barato e como o próprio nome descreve, o principal uso é pessoal. São utilizados para processamento de textos, editoração, execução de planilhas de cálculo e aplicações de gerenciamento de base de dados. Seu uso mais popular é para diversão e entretenimento. Seu surgimento ocorreu no final dos anos 70 como exemplo o Apple II;
- b) **Workstation:** (estação de trabalho): um computador pessoal mais poderoso. Muito parecido com um computador pessoal, mas seu microprocessador é mais poderoso e um monitor de mais alta qualidade e trabalha ligado a um

computador mais poderoso, a uma rede, ou ambos. É um tipo de computador utilizado para aplicações de engenharia editoração, desenvolvimento de *software* e outros tipos de aplicações que requeiram uma quantidade moderada de poder de computação e capacidades gráficas relativamente altas;

- c) **Minicomputador:** um computador médio, em tamanho e poder os minicomputadores se encontram entre *workstations* e *mainframes*. Na década passada, a distinção entre grandes minicomputadores e pequenos *mainframes* ficou confusa tal qual a distinção entre pequenos minicomputadores e *workstations*. Mas, em geral, um minicomputador é um sistema multiprocessado capaz de suportar entre 4 a 200 usuários simultaneamente com um grau aceitável de performance e satisfação dos usuários;
- d) **Mainframe:** São computadores de grande porte e desempenho, normalmente usado por grandes empresas que necessitam de maior capacidade no processamento de dados;
- e) **Supercomputador:** o mais rápido dos computadores. Os supercomputadores são extremamente caros e são utilizados em aplicações que necessitam grandes cálculos matemáticos. Outro uso é na computação gráfica, previsão do tempo, pesquisas em energia nuclear entre outros. A diferença principal entre um supercomputador e um *mainframe* é que o supercomputador usa toda sua capacidade em um programa somente enquanto um *mainframe* distribui em muitos programas concorrentemente.

2.4 MODELOS DE COMPUTADORES

O mercado oferece vários modelos de computadores pessoais ou *workstations*, cada uma de voltado para a função. Sendo assim, é necessário escolher o modelo correto para cada tipo de trabalho. Os modelos que se sobressaem no mercado são os seguintes:

- a) Modelo *desktop*: um computador projetado para trabalhar sobre uma mesa, geralmente o monitor posicionado encima do computador. Os modelos

desktop são largos e baixos, enquanto os modelo torre são estreitos e altos. Devido a sua forma, os computadores modelo *desktop* são, geralmente, limitados a três dispositivos de armazenamento;

- b) Modelo *torre*: computador no qual a fonte de alimentação, a placa mãe e os dispositivos de armazenamento são empilhados um sobre o outro no gabinete. A grande vantagem dos modelos torre é o grande espaço interno para facilitar a manutenção e/ou futuras instalações de outros dispositivos;
- c) Modelo *notebook*: um tipo de computador pessoal extremamente leve e portátil. Utilizam um processador equivalente ao desempenho de um computador pessoal, se caracterizam pelos seus monitores amplos de cristal líquido. O peso se situa em geral na faixa entre 2,7 e 4,5 kg, com espessura entre 3,8 e 5,0 cm ou mais. Contudo o preço deste modelo é extremamente caro;
- d) Computador *hand-held*: um computador portátil do tamanho da mão humana. Mesmo sendo extremamente conveniente de carregar, os computadores *hand-held* não substituíram os *notebooks* devido aos seus teclados e monitores pequenos. Sua principal função é o gerenciamento de informações pessoais (PIM – *Personal Information Management*), tais como calendário, lista de endereços, agendas, processador de textos, planilhas;
- e) *Palmtop*: um pequeno computador que literalmente “cabe na palma da sua mão”. Os *palmtops* são muito limitados, mas são muito práticos por terem certas funções tais como agendas telefônicas e calendários. A diferença entre os *palmtops* e os *hand-helds* é a existência de teclado, os *palmtops* não possuem um teclado físico e os *palmtops* possuem *drives* de disco, *modems* e outros dispositivos mais sofisticados.

No mercado atual observa-se que as empresas cada vez mais estão utilizando estes tipos de computadores, para a automação de seus serviços em diversas áreas, aplicando

conceitos que estão surgindo como o M-Commerce e/ou U-Commerce onde serão apresentados a seguir.

2.5 M-COMMERCE

Ao longo dos anos a Internet tem influenciado fortemente o mundo dos negócios e o comércio. Acessar a Internet via PC já se tornou um fato comum na vida de milhões de pessoas. Segundo pesquisa realizada pela Nua Internet Surveys, existem hoje 201 milhões de PC conectados a Internet e os analistas prevêem que até 2005 serão 350 milhões. No entanto, começam a chegar ao cotidiano das pessoas, dispositivos de comunicação sem fio que prometem revolucionar o acesso a Internet, é a chamada Internet sem fio (SILVA, 2000).

Ainda de acordo com Silva (2000), os analistas prevêem que em torno de 2004, cerca de 500 milhões de telefone celulares terão capacidade para acesso a Internet. Hoje já existem cerca de 300 milhões desses telefones em uso. Outras tecnologias, como a Jini da Sun Microsystems onde permite que qualquer tipo de rede composta de serviços seja facilmente montado, desmontado e mantido e, Palmtops, prometem expandir ainda mais a Internet sem fio.

Com a Internet sem fio, surge uma nova modalidade de comércio eletrônico chamado de *mobile eletronic commerce* - M-Commerce. Através do M-Commerce será possível, realizar pagamentos, acessar bancos, comprar/vender, enfim, usar os serviços normalmente oferecidos pela Internet com fio, através um dispositivo computacional portátil como um telefone celular de terceira geração.

Surgindo da combinação das tecnologias de comércio eletrônico e computação móvel, o M-Commerce lança novos desafios. Por ser uma nova área, existem várias questões que devem ser estudadas, tais como, a influência de fatores da computação móvel (mobilidade, ambiente, energia) que afetam aplicações de comércio eletrônico e modelos de comércio eletrônico que são mais apropriados, dado uma aplicação de M-Commerce e o perfil do usuário. O crescimento das tecnologias de dispositivos sem fio, como os *palmtops* e celulares de terceira geração, já em uso na Europa, torna otimistas as previsões de uso destas tecnologias no Brasil o m-commerce chegou para ficar.

2.6 U-COMMERCE

De acordo com Rubin (2003), nos próximos anos haverá uma grande demanda pelo comércio multifacetado, em que as transações serão feitas por todos os meios, de qualquer lugar, mas com serviços personalizados. “Esse objetivo será alcançado pelo U-commerce, termo em que a letra ‘u’ representa ubiquidade, universalidade, unicidade e uníssono”, defende o PhD Richard Watson, professor de estratégia de Internet do Terry College of Management (Universidade da Geórgia, EUA), presidente da Association for Information Systems e um dos pioneiros em estudos de comércio eletrônico. O especialista explica ainda um pouco mais sobre essa novidade, considerada a evolução natural do comércio eletrônico, o próximo estágio dos negócios. “Não significando, porém, que as outras formas de comércio serão abandonadas, como E-commerce e o comércio tradicional, em que as pessoas visitam fisicamente as lojas”, ressalta.

Ainda de acordo com Rachel Rubin (2003), com o U-commerce, aparelhos de celular, notebooks e PDAs terão funções semelhantes e todos conversarão entre si. A tecnologia por trás disso tudo se baseia em redes, como Internet e as que utilizam padrão *Wi-Fi* e *Bluetooth*. Watson observa que o conceito já tem sido adotado por algumas empresas e que tende a ganhar mais força daqui a uns dois ou três anos. “Com a modernização principalmente dos dispositivos móveis, que incluirão serviços locais, e o baixo custo da maioria desses dispositivos conectados à Internet, que estarão por toda à parte, muitos terão acesso às informações, mesmo as pessoas de classes sociais menos abastadas”, acredita.

A novidade vai revolucionar o marketing das companhias, segundo o professor. “A oferta de produtos será imensa, o que vai exigir a oferta de serviços diferenciados. Nesse contexto, a informação torna-se o próprio serviço”, conta Watson. A situação vai exigir, cada vez mais, que as empresas tirem proveito dos dados disponíveis na rede. Assim, poderão transformar esses dados em conhecimento, facilitando a tomada de decisões, e se voltar para o consumidor, não para os produtos.

Para o M-Commerce ou U-Commerce terem algum sentido, faz-se necessários aplicativos que utilizem seus fundamentos, mas além destes aplicativos também é importante a existência de um sistema operacional no qual gerencia os programas e o hardware, entre outras tarefas. Dois sistemas operacionais predominam sobre os *hand-helds* no mercado, a seguir será comentado sobre eles.

2.7 SISTEMA OPERACIONAL WINDOWS CE

De acordo com Palmland (2003?), o Windows CE é um sistema operacional que tem a mesma aparência e características dos Windows atuais e é utilizado pelos *Hand-helds* e *Palmtops*. É fornecido gratuitamente nos equipamentos e é dividido em três categorias:

- a) **Windows CE P/PC** - Utilizado nos Palmtops;
- b) **Windows CE H/PC** - Utilizados nos *Hand-helds*;
- c) **Windows CE H/PC Pro** - Utilizado nos *Hand-helds* profissionais.

O sistema operacional é gravado na memória ROM das máquinas fornecendo mais velocidade, no entanto, para fazer um upgrade é necessário a troca do chip ROM. O significado do Windows CE é Windows em versão compacta sendo que seu maior rival, o Palm OS, é muito mais funcional e prático o que justifica os 70 % de participação no mercado de Palmtops.

Para o mercado de Palmtops, o Windows CE enfrenta um dilema. Quanto mais recursos são adicionados menos funcionais se tornam os aparelhos, pois não é muito agradável abrir várias janelas para se chegar a uma informação, enquanto no Palm OS chega-se com meros toques na tela. Todo sistema Windows CE para *Hand-helds* tem no mínimo 2 MB de memória RAM e 4 MB de memória ROM. O display destas máquinas exibem no mínimo 4 escalas de cinza a 480 x 240 *pixels*. Os comandos são executados pela tela sensível ao toque (*touch screen*) que atua como o mouse dos PC's. Alguns modelos estão saindo de fábrica com Touch Pad que evita o contato com a tela. O sistema operacional suporta cartões *PCMCIA*, *CompactFlash* e portas IR. Arquivos wave e MP3 também são suportados.

O Windows CE suporta várias plataformas de armazenamento. Os mais comumente utilizados são os cartões CF de 5 volts e os ATA Flash de 3.3 volts. Os cartões SRAM também são suportados. O Windows CE suporta conexão PPP, possibilitando a navegação pela Internet. O Pocket Internet Explorer ajusta as páginas automaticamente, pois a tela dos *Hand-helds* é limitada em largura comparada com a tela normal dos PC's (PALMLAND, 2003?).

2.8 SISTEMA OPERACIONAL PALM OS

Segundo Palmbrasil (2003), sistema operacional utilizado nos equipamentos Palmtops. O Palm OS é responsável por gerenciar todas as funções do Palm, controlando a tela, teclas, sistema de sincronismo, reconhecimento de escrita, dentre outras funções. Além das funções básicas de gerenciamento, o Palm OS tem também os principais aplicativos que se precisa para utilizar um computador de mão, como agenda, contatos, tarefas a fazer, bloco de notas, calculadora e aplicativos de configuração.

Conforme Palmbrasil (2004), a ultima versão do Palm OS chama-se Palm OS Cobalt, no qual é preparado para suportar novas tecnologias de hardware. O Palm OS Cobalt suporta praticamente qualquer tipo de tela, inclusive tela de notebooks de 15 polegadas. A resolução nominal que o software suporta são inimagináveis 32.000 x 32.000 pixels.

Outro recurso é o multitarefa, onde poderá trabalhar com mais de um aplicativo ao mesmo tempo. O Cobalt suporta memórias internas de até 256 MB de RAM e 256 MB de ROM. Os novos códigos de processamento de imagens irão permitir aos fabricantes de hardware adicionarem pequenas placas gráficas de alto desempenho.

Recursos de segurança que criptografam dados de web-sites seguros e/ou aplicações empresariais que necessitem de alta segurança. O sincronismo com os aplicativos da Microsoft estão sendo melhorados em todas as formas.

Os códigos do Palm OS Cobalt foram criados juntamente com a equipe da empresa Be OS, que a Palm adquiriu em 2001.

2.9 APLICAÇÕES EM *HAND-HELDS*

Conforme Benito (2000), os *hand-helds* são equipamentos portáteis onde estão sendo utilizados em diversas áreas, melhorando a produtividade como, por exemplo:

- a) ***Automação da Força de Vendas*** - Permite a coleta de pedidos em campo, transferindo os dados para o escritório central de forma fácil e ágil através de um celular ou telefone comum;

- b) **Pesquisas de Campo** - caracteriza-se pela agilidade na coleta de informações pesquisadas em campo, onde os dados são transferidos para uma central onde são processados de forma ágil, rápida e segura;
- c) **Inventário** - uma forma rápida para fazer a contagem de mercadorias, sem erros de digitação com o uso do scanner de leitura de código de barras;
- d) **Automação de Transito**: facilita a tarefa de preenchimento dos autos de infração de trânsito, melhorando em 30% a sua eficácia através da redução do tempo para a sua realização e evitando os erros que provocam a invalidação da autuação. Faz o repasse das informações automaticamente para o sistema que efetiva a multa, dando confiabilidade total a este processo, já que as informações são integradas automaticamente sem nenhum trabalho adicional;
- e) **Hospitais**: acompanhamento das visitas dos médicos, personalizando o atendimento com identificação e exatidão do diagnóstico de cada paciente, controle de medicamentos, materiais e atualização de roteiros remotos.

Entre outras aplicações utilizadas, este trabalho está sendo aplicado como pré-teste, no Hospital Santa Catarina de Blumenau – SC, para melhorar o processo de preenchimento do prontuário médico sem grandes custos. Sendo que nos últimos anos a área médica está sendo bem assessorada pelos *hand-helds* trazendo soluções de alta qualidade.

2.10 OS HOSPITAIS

De acordo com Lisboa (2002), define "o hospital é parte integrante de um sistema coordenado de saúde, cuja função é dispensar à comunidade completa assistência à saúde, tanto curativa quanto preventiva, incluindo serviços extensivos à família, em seu domicílio e ainda um centro de formação para os que trabalham no campo da saúde e para as pesquisas biossociais".

2.10.1 O INÍCIO

Na análise dos primórdios da história da humanidade, dificilmente encontramos, a denominação de um local específico, onde pessoas doentes fossem aceitas para permanência e

tratamento por indivíduos com algum conhecimento, seja de doenças, seja da "vontade divina".

A indicação da palavra hospital origina-se do latim *hospitalis*, que significa "*ser hospitaleiro*", acolhedor, adjetivo derivado de *hospes*, que se refere a hóspede, estrangeiro, conviva, viajante, aquele que dá agasalho, que hospeda. Assim, os termos "hospital" e "hospedale" surgiram do primitivo latim e se difundiram por diferentes países. No início da era cristã, a terminologia mais utilizada relacionava-se com o grego e o latim, sendo que *hospital* tem hoje a mesma concepção de *nosocomium*, lugar dos doentes, asilo dos enfermos e *nosodochium*, que significa recepção de doentes.

2.10.2 OS PRIMEIROS SINAIS

De acordo com Lisboa (2002), Deve-se ao budismo a propagação das instituições hospitalares. Na Índia existiam ainda hospitais reservados ao tratamento de animais. Dentre os médicos hindus sobressaem-se Chakara (primeiro século da era cristã), que se especializou no uso de drogas anestésicas e é autor de uma enciclopédia médica; e Susruta, cirurgiã, que realizava operações de hérnias, cataratas e cesáreas.

Moisés, o primeiro legislador e profeta do povo hebreu, não tratou somente de aspectos religiosos. Seus preceitos de higiene, aplicados não apenas ao indivíduo e à família, mas a toda a coletividade, o destaca entre os grandes sanitaristas de todos os tempos. As prescrições mais conhecidas referem-se ao contato com cadáveres, às mulheres durante a menstruação, à gravidez e ao puerpério, às doenças de pele, às doenças contagiosas e aos leprosos.

A medicina chinesa, assim como sua concepção do universo e sua filosofia, apresentam diferenças quanto à maioria dos povos orientais: o princípio das manifestações populares opostas, os cinco elementos e o culto dos antepassados atravessam toda civilização e impregnam o conceito de saúde e doença. Sobre o perfeito equilíbrio entre o princípio positivo masculino Yang e o negativo feminino Ying, se fundamentam a saúde, o bem-estar e a tranquilidade.

Os ensinamentos do médico hindu Susruta chegam à China, no século III, assim como a influência do budismo, fazendo florescer toda uma "rede" de hospitais: instituições para tratamento de doentes em geral, cuidados por enfermeiros (e mantidos, principalmente, pelos

sacerdotes de Buda); instituições similares, com parteiras; hospitais de isolamento para doenças contagiosas e casas de repouso para convalescentes. Mas, também, a proibição de dissecação de cadáveres se impôs, impedindo o desenvolvimento da cirurgia.

A origem da medicina grega mescla-se também com a religião. Apolo, o deus sol, da mesma forma é o deus da saúde e da medicina. Seu filho Asclépios - Esculápio - é o primeiro médico.

Portanto, as primeiras figuras humanas a exercerem a "arte de curar" são os sacerdotes dos templos e, estes, os primeiros locais para onde afluem os doentes. No início, são movimentos espontâneos, pois os enfermos iam orar ao deus, pedindo cura para seus males. Aos poucos, com o número desses enfermos aumentando, foi necessária a criação de lugares apropriados e, finalmente, por iniciativa dos sacerdotes, os novos templos foram erigidos em locais de bosques sagrados, com fontes de água de propriedades terapêuticas, para atender aos doentes, (LISBOA, 2002).

2.10.3 A PREOCUPAÇÃO COM A SAÚDE

Inicialmente, incorporados aos exércitos, havia médicos militares, tratando tanto de soldados feridos quanto dos que se encontrassem doentes. Após as batalhas, casos considerados "amenos" eram atendidos a céu aberto ou em tendas armadas para tal fim. Para os casos mais graves, dispunha-se de hospitais de campanha, que se tornaram cada vez mais completos, (LISBOA, 2002).

Ainda conforme Lisboa (2002), coube, geralmente, à religião, o cuidado com os doentes, em algumas culturas em forma de monopólio, ao lado de outros aspectos assistenciais: órfãos, viúvas, pobres e viajantes. O Estado teve pouca atuação no setor, da mesma forma que a iniciativa particular. Ao lado da religião, deu início ao "atendimento do doente com finalidade lucrativa". O diagnóstico e a terapia estiveram sob o domínio das práticas "mágicas", "religiosas", "supersticiosas", de "encantamentos", "interpretação de sonhos" e outros, muito mais do que da observação e análise do paciente e da doença. A fundamentação científica desses estudos somente se firma com Hipócrates, na Grécia.

2.10.4 HOJE

Os hospitais sofreram várias mudanças desde então, até se encontrarem na situação que estão hoje em dia. Na maioria em estado precário e sem investimentos por parte do Governo. Entretanto existem também vários hospitais no qual a tecnologia já trabalha em conjunto com os profissionais da medicina a fim de melhorar em todos os sentidos os processos médicos.

Com o mercado de softwares para *hand-helds* em grande crescimento principalmente na área médica, varias empresas estão se destacando e ganhando seu espaço como, por exemplo, a empresa Sysmobile que desenvolve soluções para *hand-helds* e está investindo também no mercado médico.

2.11 SYSMOBILE

Sysmobile é uma empresa que atua no desenvolvimento de aplicações para computação móvel, possibilitando aplicá-las em diversos segmentos. Presta também serviços de análise das informações e consultoria para implantação de sistemas que são integrados com sistemas de transações móveis.

Oferecendo soluções com uma equipe onde trabalha com tecnologias inovadoras e que se adaptam a determinada exigência, dando suporte em todo o projeto e confiabilidade em sua implantação.

Os sistemas no qual a Sysmobile desenvolve oferecem a disponibilidade de informações em qualquer lugar, com transferência rápida das informações possibilitando uma melhor tomada de decisão com informações atualizadas.

A empresa teve o impulso inicial durante as aulas de empreendedorismo ministradas no curso de Ciências da Computação, onde despertou o lado empresarial de um de seus fundadores. Um aspecto determinante foi analisado durante as pesquisas feitas: o mercado em fase inicial de exploração da área de computação móvel. O fator decisivo para a constituição da empresa deu-se através da participação do projeto na primeira maratona de empreendedorismo realizada pela Universidade Regional de Blumenau, onde foi obtida a terceira colocação. A empresa foi consolidada com a união de mais dois sócios que também possuem espírito empreendedor, apostam alto neste mercado e tem visão para conseguir a melhor solução relacionada a computação móvel.

Sendo assim, a área de atuação da Sysmobile se destina a desenvolver aplicações para computação móvel, possibilitando aplicá-las em diversos segmentos. Presta também serviços de análise das informações e consultoria para implantação de sistemas que são integrados com sistemas de transações móveis.

Além de oferecer os seus serviços a todos os setores interessados em aplicar a tecnologia de computação móvel. Seu público alvo está focado nos seguintes setores: força de vendas e controle de estoques, institutos de pesquisa, órgãos públicos, área educacional e médica, agro business, portos, companhias aéreas e aplicações para Internet móvel.

Serviços de análise, consultoria e acessoria para empresas que pretendem implantar um sistema integrado ou relacionado á soluções de mobilidade também fazem parte do objetivo da Sysmobile. Analisando as necessidades e com base neste estudo é desenhado o melhor projeto referente a empresa, levando em consideração viabilidade, treinamento de usuários, tempo de desenvolvimento e implantação, suporte durante e após sua implantação.

A necessidade de as informações serem analisadas para uma melhor avaliação de resultados e objetivos também é oferecida pela empresa, já que é um fator de diferenciação do mercado as empresas terem informações exatas e concretas.

2.12 APLICAÇÃO SYSMOBILE

Conforme Palmbrasil (2002), no mercado existem os equipamentos chamados de *hand-helds* ou *palmtops*, que são computadores que cabem na palma da mão e podem ser utilizados para a automação e ganho de produtividade do serviço de preenchimento do prontuário médico realizado pelos profissionais da saúde. Este equipamento também poderá substituir o prontuário médico atual, podendo assim tornar mais fácil e ágil os tratamentos dos pacientes.

O objetivo deste trabalho é resolver os problemas existentes no processo atual e automatizar o serviço de preenchimento manual do prontuário em papel, desenvolvendo um aplicativo que colete os dados do paciente em um computador de mão transmitindo estes dados para um servidor (computador central). Os dados estarão armazenados no servidor de forma que possam estar disponíveis para a equipe médica onde serão utilizados para o tratamento do paciente e outros fins.

Quando for preciso enviar os dados coletados até o servidor a única preocupação é estar ao alcance do raio de transmissão, pois a tecnologia que será utilizada para transferência dos dados será por rádio frequência (*wireless*), cabos e fios não serão necessários, aumentando assim a flexibilidade e a praticidade dos funcionários da área médica.

Dentro deste cenário, está sendo desenvolvido um aplicativo que possa substituir o processo de preenchimento do prontuário médico em papel feito manualmente pelos profissionais da saúde, utilizando-se de um *hand-held* para a coleta dos dados e transferindo estes dados para o servidor usando a tecnologia *wireless*, onde os dados estarão armazenados e a disposição da equipe médica e dos profissionais da área da saúde envolvidos.

2.13 TIPOS DE REDES

Conforme Baboo (2004?), o tipo mais sofisticado de rede é a chamada rede *Cliente-Servidor*, que possui sistema operacional próprio para operações em servidores. O tipo de rede mais simples (até 20 computadores) é a chamada rede *Ponto-a-Ponto*, que pode ter um servidor ligado à Internet através de um Firewall. A ligação entre dois computadores é um caso particular chamado de rede mínima. E os tipos de redes são os seguintes:

- a) *LAN – Local Area Network* - Uma *LAN* é uma rede local situada normalmente em um prédio ou campus. Sua área é restrita a poucos quilômetros e seu principal objetivo é interconectar PCs, estações de trabalho e periféricos buscando com isso compartilhar recursos como, por exemplo, uma impressora.
- b) *MAN – Metropolitan Area Network* - Uma rede *MAN* nada mais é do que uma grande versão da *LAN*. Ela pode cobrir desde algumas repartições até uma cidade inteira.
- c) *WAN – Wide Area Network* - As redes *LAN* podem ser interligadas formando uma rede *WAN*. Uma rede *WAN* cobre uma grande área geográfica, que pode ser um país ou continente.
- d) *WLAN – Wireless Local Area Network*: Um novo conceito para comunicação em rede e sem fio (referente à norma IEEE802.11b). É semelhante ao *BlueTooth* usado para interligar periféricos de um computador. A diferença é que a *WLAN* usa onda eletromagnética e portanto ultrapassa os obstáculos enquanto o raio infra-vermelho do *BlueTooth* necessita de um caminho desobstruído.

3 DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO

Neste capítulo será apresentado o desenvolvimento do aplicativo destacando as técnicas e ferramentas utilizadas. Além de contextualizar o processo de preenchimento do prontuário médico na forma em que é feito atualmente e com a utilização do aplicativo desenvolvido.

3.1 REQUISITOS PRINCIPAIS DO PROBLEMA A SER TRABALHADO

Nos seguintes capítulos será apresentado os requisitos do processo de preenchimento do prontuário. O aplicativo tem como principal objetivo a coleta de informações do paciente internado no hospital e a transmitir dessas informações através da tecnologia *wireless* para uma Central onde estarão armazenados em uma base de dados para controle interno hospitalar.

3.1.1 PROCESSO ATUAL - MANUAL

Quando um paciente chega ao hospital ele é submetido a um questionário para informar seus dados como por exemplo: nome, endereço, peso, altura, entre outros. Logo após ter informado a razão de sua vinda ao hospital, o paciente é encaminhado a um médico no qual fará um interrogatório informal de forma que o médico tenha informações suficientes para diagnosticar a doença do paciente.

Ao mesmo tempo o médico descreve em um papel essas informações de forma que outros profissionais da medicina tenham acesso e se for necessário em alguma situação poder contribuir para o restabelecimento do paciente. Assim o paciente é fichado e com o início do seu prontuário concluído.

A partir deste ponto, com o diagnóstico do paciente pronto e com exames e/ou medicamentos receitados o paciente é medicado no horário e dosagem programada pelo médico responsável e/ou o paciente é encaminhado para executar seus exames. Feito isso o paciente entra em repouso na espera dos resultados dos seus exames e/ou que medicamentos façam efeito.

Em horários pré-definidos o médico visita o paciente para verificar como está sua recuperação e/ou analisar os resultados dos exames. Caso o paciente não necessitar de mais os cuidados hospitalares o mesmo recebe “alta” sendo possível o retorno para seu domicílio,

entretanto o paciente pode necessitar mais exames e/ou mais medicamentos reiniciando o processo do tratamento do paciente até ser possível o restabelecimento de sua saúde.

3.1.2 PROCESSO UTILIZANDO O APLICATIVO NO *HAND-HELD*

Na Figura 1 segue um fluxograma do processo de preenchimento do prontuário e em seguida uma descrição explicando o processo.

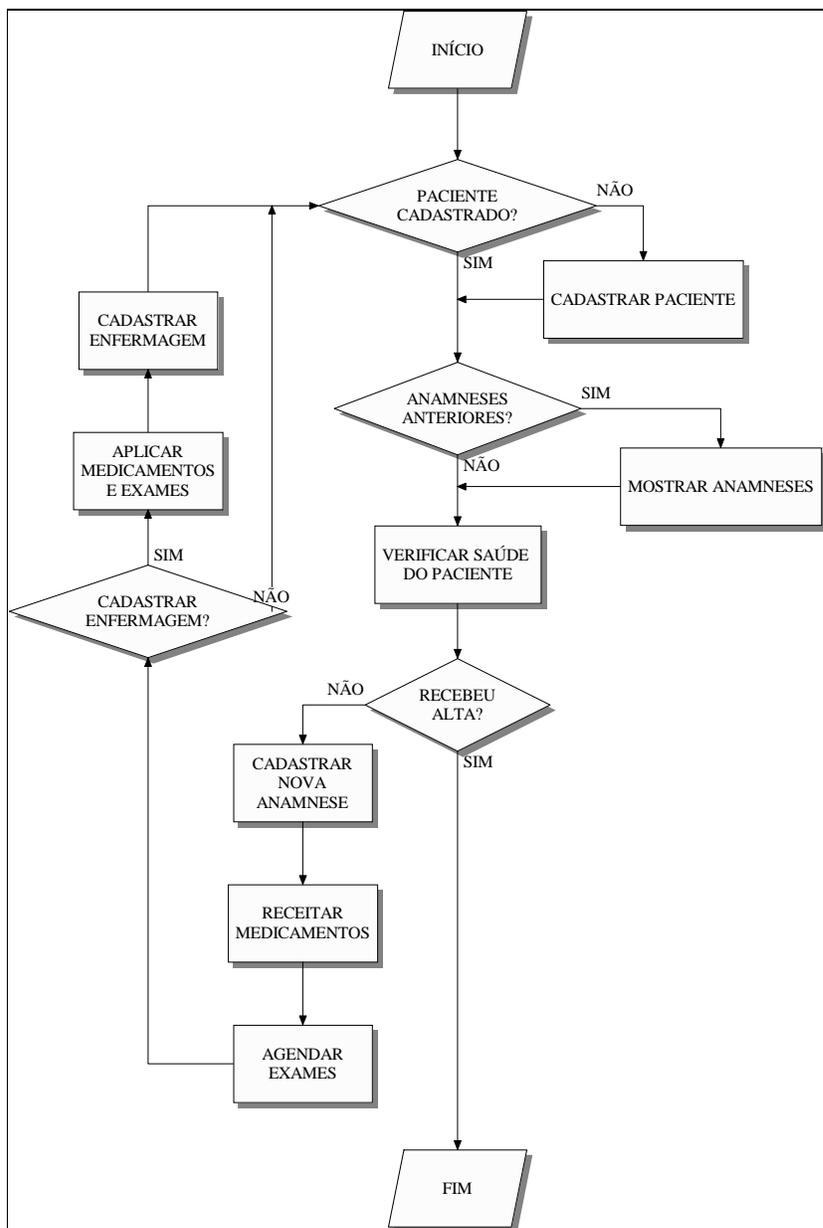


Figura 1 – Fluxograma do Processo de Preenchimento do Prontuário Médico

Quando um paciente chega ao hospital ele é submetido a um interrogatório para informar seus dados e estes dados iniciais são cadastrados em uma central por um profissional da medicina, mas se o paciente já tiver cadastrado na central o interrogatório não será necessário agilizando o processo.

Com o paciente cadastrado no banco de dados este por sua vez é visitado pelo médico responsável no qual está equipado por um *hand-held*, com o aplicativo desenvolvido a partir deste trabalho instalado e com suporte a rede *Wireless*. O médico pode ver o cadastro do paciente e seus diagnósticos anteriores, caso houver algum. Sendo possível diagnosticar a doença do paciente no próprio *hand-held*, aproveitando ainda a visita, o médico já pode receitar os horários e dosagem dos medicamentos além de agendar exames para futuras análises, tudo isso direto no próprio *hand-held*.

O profissional da medicina visita o paciente com mais frequência do que médico, registrando as enfermagens referente a este paciente sempre consultando as anamneses cadastradas pelo médico, registrando-se um acompanhamento da evolução do paciente.

Por fim o médico pode visitar outro paciente e refazer o processo citado anteriormente ou enviar os diagnósticos já feitos até o momento para a central através do *hand-held* via *Wireless*, onde os profissionais da medicina verificam as pendências de cada paciente referente a exames e medicamentos feitos pelo médico a partir do *hand-held*.

Conforme o dicionário brasileiro, Anamnese vem do grego aná trazer de novo, e mnesis que significa memória. Enfim, Anamnese contem informações gerais sobre saúde, situação física e hábitos do paciente.

3.2 ESPECIFICAÇÃO

Neste capítulo será apresentado as ferramentas e técnicas utilizadas para a especificação do aplicativo deste trabalho, através de conceitos e descrições.

3.2.1 ANÁLISE ESTRUTURADA

De acordo com Melendez (1992), análise estruturada estabelece uma separação formal entre o lógico e o físico propondo a construção de um modelo lógico do sistema moldado de forma gráfica, formando um esqueleto de fácil compreensão e visualização global, fornecendo assim uma forma de documentação concisa e esquemática.

Conforme Yourdon (1989), as características da análise estruturada são:

- a) particionada, ao invés de ser uma entidade monolítica;
- b) gráfica, consistindo em grande parte de figures no lugar de palavras;
- c) *top-down*, apresentando uma descrição do sistema em níveis progressivos de detalhe;
- d) independente da implementação, apresentando um modelo abstrato do sistema qual será desenvolvido.

O uso de codificação estruturada torna possível quantificar alguns benefícios resultantes: melhor produtividade em linhas de codificação por dia e uso mais apropriado do tempo de teste.

A análise estruturada possui alguns componentes básicos que definem sua estrutura:

- a) diagrama de fluxo de dados (DFD);
- b) dicionário de dados (DD);
- c) ferramentas para especificar processos;

3.2.2 DIAGRAMA DE FLUXO DE DADOS (DFD)

O diagrama de fluxo de dados é uma ferramenta de modelagem que permite imaginar um sistema como uma rede de processos funcionais, interligados por "dutos" e "tanques de armazenamento" de dados. Ele é a ferramenta principal para entendimento e manipulação de um sistema, ao nível lógico, de qualquer complexidade, juntamente com o refinamento dessa notação para o uso em análise. Na análise faz-se necessário reconhecer entidades externas e depósitos de dados, assim como fluxo de dados e transformações ou processos.

3.2.3 ENTIDADE EXTERNA

Entidades externas são categorias lógicas de coisas ou pessoas que representam uma fonte ou destino para transações; por exemplo, clientes, empregados, aeronave, unidades táticas, fornecedores, contribuintes, segurados. Elas também podem ser uma fonte ou um destino específico, como, departamento de contas, receita federal, escritório de presidente, armazém. Quando o sistema enfocado recebe dados de um outro sistema ou fornece dados a

ele, aquele outro sistema é considerado entidade externa. Ao identificarmos alguma coisa ou sistema como entidade externa, estaremos afirmando implicitamente, que esta entidade está fora dos limites do sistema considerado. À medida que a análise prossegue e aprendemos mais sobre os objetivos do usuário, podemos introduzir outras entidades no diagrama de fluxo de dados do sistema, em estudo ou, alternativamente, remover uma parte da função de nosso sistema para torná-la uma entidade externa com fluxo de dados que se dirigem ou se afastam da entidade.

3.2.4 FLUXO DE DADOS

Cada fluxo pode ser considerado como um tubo por onde passam pacotes de dados. Referenciamos o tubo de fluxo de dados identificando os processos, entidades, ou depósitos de dados das suas extremidades, mas anotando uma descrição do conteúdo de cada fluxo ao longo de sua extensão. A descrição escolhida deve ser a mais significativa possível para os usuários que vão fazer a revisão do diagrama de fluxo de dados (de acordo com o fato de ser uma descrição lógica). Em particular, quando esboçamos um diagrama de fluxo de dados, podemos deixar de anotar a descrição caso seja bastante óbvia para o revisor, mas aquele que criou o diagrama deve ser sempre capaz de fornecer uma descrição. Em certas ocasiões, é difícil conseguirmos uma descrição que caracterize adequadamente o conteúdo do fluxo de dados, como por exemplo, quando os clientes enviam pedidos, pagamentos, consultas, reclamações, devolvem mercadorias danificadas etc. Torna-se difícil, nestes casos, desenhar o fluxo de dados. Existem dois métodos para nos livrarmos desta situação. O primeiro se usa quando o fato lógico mais importante é a existência de um único fluxo de dados (talvez para um escritório de vendas) cuja função "encaminhar transações" seja uma das mais importantes; então, o método consiste em agrupar o conteúdo sob um termo necessariamente vago, como "transações de clientes" ou "relatórios de gerente". O conteúdo deste fluxo de dados pode ser encontrado no dicionário de dados ou pelo exame de saída da função em questão. O segundo método pode ser usado quando a função é simples e cada transação é processada de maneira diferente (e na realidade consiste de elementos de dados diferentes). Neste caso podemos desenhar uma seta para cada tipo de transação, dirigindo cada uma para diferentes caixas de processos.

3.2.5 DICIONÁRIO DE DADOS (DD)

Como o nome sugere, o dicionário de dados encerra todos os metadados incluídos na base de dados e uma descrição de cada deles. Porque os metadados são geralmente memorizações dos nomes completos das entidades e eventos reais representados, é importante ter este dicionário para entender como a estrutura da base de dados espelha a realidade apoiada pela base de dados. O dicionário pode ser em formas diferentes, mas geralmente inclui o metadado, uma descrição que liga o metadado com a entidade ou evento no mundo real que ele representa, o formato e tamanho dos dados o metadado descreve, os dados permitidos, se seja requerido ou não, se seja uma chave ou não, etc. (MELENDEZ, 1992).

3.2.6 POWER DESIGNER

Conforme Sybase (2003), o PowerDesigner é uma solução integrada de modelagem e projeto para empresas que precisam construir ou alterar aplicações comerciais de maneira rápida, consistente e com baixo custo. PowerDesigner é a parte mais recente de um ambiente de análise e design de aplicações corporativas verdadeiramente integrado, com recursos totais para modelagem de negócios, dados e objetos.

O PowerDesigner é uma solução integrada de modelagem e projeto para empresas que precisam construir ou alterar aplicações comerciais de maneira rápida, consistente e com baixo custo.

O Sybase PowerDesigner oferece a desenvolvedores e administradores de base de dados a capacidade de modelar aplicações e banco de dados, com eficácia, para uma ampla variedade de plataformas.

PowerDesigner remove os obstáculos ao desenvolvimento efetivo de projetos, como conjuntos de capacitações diferentes, múltiplas plataformas e a discrepância de linguagens de desenvolvimento que existe entre a maioria das empresas.

Características principais são:

- a) Business Process Modeling - permite a usuários não-ligados a Tecnologia da Informação desenhar e modelar processos de negócios adequados utilizando um modelo gráfico não-técnico;
- b) Data Modeling - desenha e gera um esquema de base de dados por meio de uma relação baseada em dois níveis - conceitual e físico – e métodos

acessíveis. Também suporta modelamento de técnicas específicas de armazenamento de dados;

- c) Object Modeling – análise e desenho completos por técnicas-padrão da UML. A partir de um diagrama clássico, o PowerDesigner automaticamente gera e reverte os códigos de engenharia para códigos direcionados a ambientes mais populares, como Java, XML, Web Services, C++, PowerBuilder, Visual Basic, entre outros.

3.2.7 DIAGRAMA DE CONTEXTO

No hospital é feito um cadastro dos Médicos, Exames e Medicamentos disponíveis para o tratamento do paciente. Na primeira visita ao Paciente, o Médico cadastra uma Anamnese para futuramente cadastrar as Prescrições. Para cadastrar uma Enfermagem, o profissional da medicina verifica as Prescrições registradas pelo médico com seus devidos exames e medicamentos receitados. E por fim o médico analisa a Enfermagem em conjunto com a saúde do Paciente para registrar outras Prescrições.

Na Figura 2 – temos o diagrama de contexto do aplicativo, gerado pela ferramenta *Power Design*.

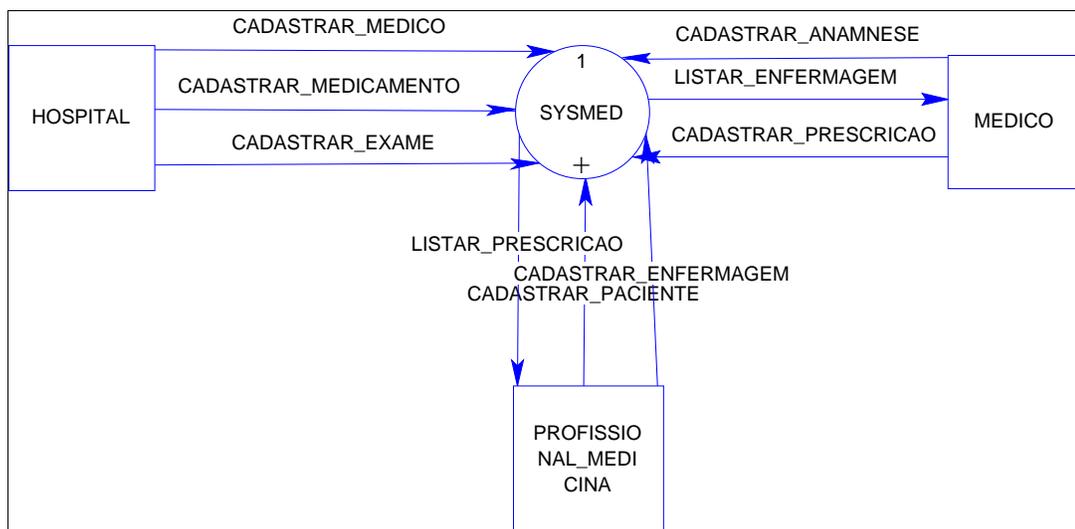


Figura 2 – Diagrama de Contexto

3.2.8 DIAGRAMA DE FLUXO DE DADOS PARTICIONADO

Na Figura 3 – temos o DFD particionado do aplicativo:

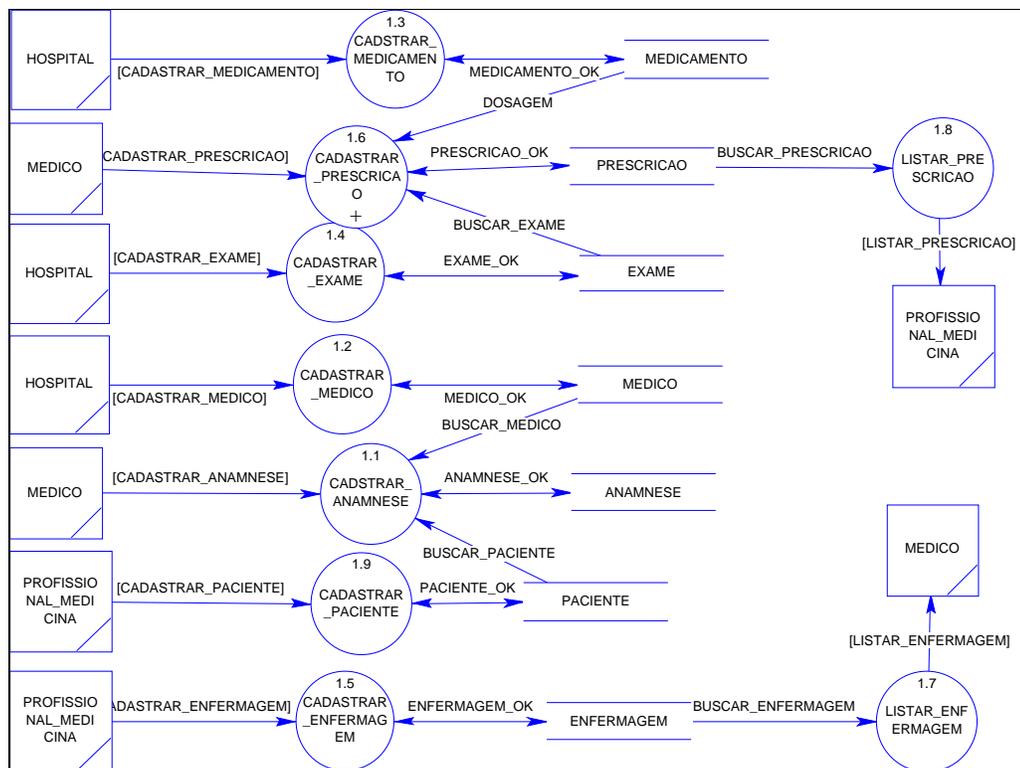


Figura 3 – Diagrama de Fluxo de Dados

3.2.9 MATRIZ CRUD

Na Tabela 1 temos a matriz CRUD gerada pela ferramenta *Power Design*, onde esta tabela contém uma relação de cada processo com suas permissões, sendo que C significa criar, R ler, U alterar, D excluir:

Tabela 1 – Matriz CRUD

	CADAST. ANAMNE.	CADAST. ENFERM.	CADAST. MEDICAM.	CADAST. MEDICO	CADAST. PACIENTE	CADAST. EXAME	CADAST. PRESCR.	LISTAR ENFERM.	LISTAR PRESCR.
ANAMNESE	CRUD								
ENFERMAGEM		CRUD						R	
EXAME						CRUD	R		
MEDICAMENTO			CRUD				R		
MÉDICO	R			CRUD					
PACIENTE	R				CRUD				
PRESCRICAO							CRUD		R

3.2.10 DIAGRAMA DE ENTIDADE RELACIONAMENTOS

Na Figura 4 – temos o diagrama de entidade relacionamento do aplicativo, gerado pela ferramenta *Power Design*:

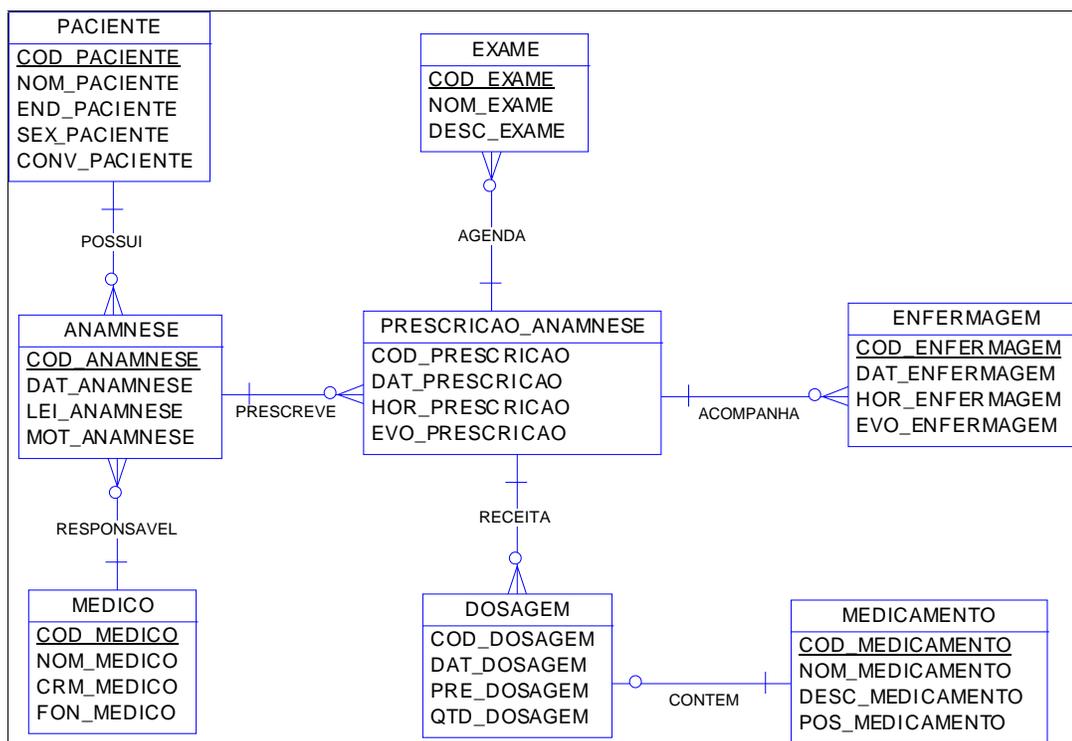


Figura 4 – Diagrama de Contexto do Aplicativo

A entidade Paciente e Medico contém todas as informações importantes referentes aos pacientes e médicos respectivamente. Cada paciente tem uma Anamnese quando é internado no hospital e esta anamnese recebe várias prescrições médicas ao longo das visitas do médico, onde o mesmo agenda Exames e/ou Medicamentos com suas referentes dosagens. E periodicamente os profissionais da medicina analisam a saúde do paciente e registram os resultados na entidade Enfermagem.

3.2.11 DICIONÁRIO DE DADOS

A seguir temos o Dicionário de Dados do aplicativo, gerado também pela ferramenta *Power Design*:

Na Tabela 2 temos o Dicionário de dados da tabela Paciente: tabela onde contem as informações do paciente internado.

Tabela 2 – Dicionário de dados da tabela Paciente

Name	Code	Type	P	M
COD_PACIENTE	COD_PACIENTE	numeric(4)	Yes	Yes
NOM_PACIENTE	NOM_PACIENTE	char(50)	No	Yes
END_PACIENTE	END_PACIENTE	char(100)	No	Yes
SEX_PACIENTE	SEX_PACIENTE	char(1)	No	Yes
CONV_PACIENTE	CONV_PACIENTE	char(10)	No	Yes

Na Tabela 3 temos o Dicionário de dados da tabela Médico: tabela onde contem as informações dos médicos no qual trabalham no hospital.

Tabela 3 – Dicionário de dados da tabela Médico

Name	Code	Type	P	M
COD_MEDICO	COD_MEDICO	numeric(4)	Yes	Yes
NOM_MEDICO	NOM_MEDICO	char(50)	No	Yes
CRM_MEDICO	CRM_MEDICO	numeric(15)	No	Yes
FON_MEDICO	FON_MEDICO	numeric(9)	No	Yes

Na Tabela 4 temos o Dicionário de dados da tabela Anamnese: tabela onde contém os registros do primeiro contato do paciente com o médico.

Tabela 4 – Dicionário de dados da tabela Anamnese

Name	Code	Type	P	M
COD_ANAMNESE	COD_ANAMNESE	numeric(4)	Yes	Yes
COD_PACIENTE	COD_PACIENTE	numeric(4)	No	No
COD_MEDICO	COD_MEDICO	numeric(4)	No	No
DAT_ANAMNESE	DAT_ANAMNESE	Date	No	Yes
LEI_ANAMNESE	LEI_ANAMNESE	numeric(4)	No	Yes
MOT_ANAMNESE	MOT_ANAMNESE	char(100)	No	Yes

Na Tabela 5 temos o Dicionário de dados da tabela Prescrição_Anamnese: tabela onde contem os registros das visitas periódicas dos médicos aos pacientes.

Tabela 5 – Dicionário de dados da tabela Prescrição_Anamnese

Name	Code	Type	P	M
COD_PRESCRICAO_ANAMNESE	COD_PRESCRICAO_ANAMNESE	numeric(4)	Yes	Yes
COD_ANAMNESE	COD_ANAMNESE	numeric(4)	No	No
DAT_PRESCRICAO_ANAMNESE	DAT_PRESCRICAO_ANAMNESE	Date	No	Yes
HOR_PRESCRICAO_ANAMNESE	HOR_PRESCRICAO_ANAMNESE	Time	No	Yes
EVO_PRESCRICAO_ANAMNESE	EVO_PRESCRICAO_ANAMNESE	char(100)	No	Yes

Na Tabela 6 temos o Dicionário de dados da tabela Enfermagem: tabela onde contem as informações das enfermagens registradas pelos profissionais da medicina.

Tabela 6 – Dicionário de dados da tabela Enfermagem

Name	Code	Type	P	M
COD_ENFERMAGEM	COD_ENFERMAGEM	numeric(4)	Yes	Yes
LEI_ANAMNESE	LEI_ANAMNESE	numeric(4)	No	No
DAT_ENFERMAGEM	DAT_ENFERMAGEM	Date	No	Yes
HOR_ENFERMAGEM	HOR_ENFERMAGEM	Time	No	Yes
EVO_ENFERMAGEM	EVO_ENFERMAGEM	char(100)	No	Yes

Na Tabela 7 temos o Dicionário de dados da tabela medicamento: tabela onde contem os medicamentos agendados pelos médicos durante suas visitas aos pacientes.

Tabela 7 – Dicionário de dados da tabela medicamento

Name	Code	Type	P	M
COD_MEDICAMENTO	COD_MEDICAMENTO	numeric(4)	Yes	Yes
NOM_MEDICAMENTO	NOM_MEDICAMENTO	char(30)	No	Yes
DES_MEDICAMENTO	DES_MEDICAMENTO	char(50)	No	Yes
POS_MEDICAMENTO	POS_MEDICAMENTO	char(50)	No	Yes

Na Tabela 8 temos o Dicionário de dados da tabela Exame: tabela onde contem os exames agendados pelos médicos durante suas visitas aos pacientes.

Tabela 8 – Dicionário de dados da tabela Exame

Name	Code	Type	P	M
COD_EXAME	COD_EXAME	numeric(4)	Yes	Yes
NOM_EXAME	NOM_EXAME	char(50)	No	Yes
DES_EXAME	DES_EXAME	char(50)	No	Yes

Na Tabela 9 temos o Dicionário de dados da tabela Dosagem: tabela onde contem os medicamentos receitados pelos médicos durante suas visitas aos pacientes.

Tabela 9 – Dicionário de dados da tabela Dosagem

Name	Code	Type	P	M
COD_DOSAGEM	COD_DOSAGEM	numeric(4)	Yes	Yes
DAT_DOSAGEM	DAT_DOSAGEM	Date	No	Yes
PRE_DOSAGEM	PRE_DOSAGEM	Char(50)	No	Yes
QTD_DOSAGEM	QTD_DOSAGEM	char(50)	No	Yes

3.3 IMPLEMENTAÇÃO

Neste capítulo será apresentado à implementação do aplicativo no modo Servidor e no *hand-held*, descrevendo as ferramentas e técnicas utilizadas para a realização do mesmo. Como por exemplo, a utilização dos conceitos de U-Commerce e M-Commerce, mostrando que os hand-helds podem dar suporte a qualquer tipo de mercado, até na área hospitalar, interagindo com outros dispositivos eletrônicos para funcionamento do sistema por completo.

O aplicativo desenvolvido encontra-se em fase de aperfeiçoamento, pois clientes como o Hospital Santa Catarina de Blumenau – SC estão apoiando este trabalho e interessados em no produto final. Reforçando ainda mais o mercado médico na utilização de tecnologias para o melhoramento de seus serviços prestados.

Alguns trabalhos já vem sendo desenvolvidos na área dos computadores portáteis e comunicação sem fio entre outros, temos o exemplo do trabalho de Cani (2000) na transmissão de dados através de celulares e Pasta (2002) utilizando *hand-held* para automação de transito.

3.3.1 TÉCNICAS E FERRAMENTAS UTILIZADAS

Para implementação do aplicativo foi utilizada a ferramenta de desenvolvimento Genexus, gerando o código fonte na linguagem *Embedded Visual Basic* para o *hand-held* e gerando para Visual Studio 6.0 para o Servidor (Central).

3.3.1.1 O BANCO DE DADOS DO WINDOWS CE

Conforme Microsoft (2004), o Microsoft ActiveX Data Objects for Windows CE (ADOCE) é uma interface de programação baseada em tecnologia ActiveX, que possibilita a manipulação eficiente de conjuntos de informações (bancos, tabelas e registros de dados) para

dispositivos móveis, como *hand-helds*. O ADOCE realiza papel equivalente ao ADO em aplicações criadas para computadores de mesa, ambos fazem parte da mais recente estratégia de acesso a dados criada pela Microsoft, os chamados, DAO (Data Access Objects), RDO (Remote Data Objects) e ODBC (Open Database Connectivity).

Hoje o ADOCE já vem embutido na memória ROM dos *hand-helds* baseados no sistema operacional WinCE. A Microsoft, incluiu no WinCE uma versão miniatura do Access, denominada Pocket Access que é uma máscara destinada a facilitar o manuseio de informações por parte dos usuários finais. O Pocket Access utiliza em seu núcleo o ADOCE para apoio ao gerenciamento de informações.

Uma das alternativas do ADOCE é a criação de arquivos.CDB (CE Database), que encapsulam a estrutura do banco de dados (tabelas, registros, índices e consultas programadas). Estes arquivos podem ser manipulados pelo Pocket Access ou por aplicações específicas, e podem ser convertidos do PC de mesa para o dispositivo (ou vice-versa) através do ActiveSync, software de sincronismo de dados distribuído pela Microsoft.

3.3.1.2 WIRELESS

De acordo com Coletto (2002), os avanços da comunicação nos últimos anos possibilitaram o surgimento de várias tecnologias, que desde então, procuram atender a real necessidade de seus usuários, com a melhor qualidade possível. No início eram máquinas mono-usuário, muito se teve que evoluir até chegar às redes de computadores atuais. Hoje em dia, as empresas estão apostando numa das mais novas e revolucionárias tendências tecnológicas: a comunicação *wireless* (rede sem fio).

Wireless permite a comunicação entre diferentes pontos sem a necessidade de cabos para transmitir sinais. Elas utilizam ondas de rádio ou infravermelho para enviar pacotes através do ar. Os sinais de radiofrequência e de infravermelho são os tipos mais utilizados para a transmissão sem fio. Sua largura de banda hoje em dia é um pouco limitada (geralmente inferior a 11 Mbps).

Conforme Manzoni (2003), uma WLAN é um tipo de rede local (*Local Area Network - LAN*) que utiliza ondas de rádio de alta frequência em vez de cabos para comunicação e transmissão de dados entre os nós. É um sistema de comunicação de dados flexível, implementado como extensão ou como alternativa a uma rede local com fios em um prédio ou um campus.

As redes sem fios economizam tempo e recursos, acabando com o ônus de instalar e conectar cabos e fios. A produtividade aumenta quando a capacidade de acesso, entrada e processamento de informações se desvincula dos locais fixos, permitindo à força de trabalho deslocar-se à vontade pelas instalações e executar tarefas instantaneamente.

De acordo com HP (2003), grande parte dos sistemas de redes locais *wireless* usam radiofrequência porque as ondas de rádio penetram em muitas superfícies e paredes internas. O alcance ou raio de cobertura de sistemas WLAN característicos chegam a 164 metros (500 pés) dependendo do número e do tipo de obstáculos encontrados. A cobertura pode ser ampliada e a mobilidade pode ser proporcionada a uma área maior com a utilização de vários pontos de acesso.

Contudo para utilizar esta tecnologia faz-se necessário o desenvolvimento de um aplicativo, no qual pode-se ser desenvolvido, como por exemplo: o *GENEXUS* no qual oferece recursos e suporte a este tipo de aplicação.

3.3.1.3 FERRAMENTA CASE (GENEXUS)

GeneXus é uma ferramenta desenvolvida pela ARTech, cujo objetivo é ajudar o desenvolvedor em todo ciclo de vida das aplicações.

O desenho e o protótipo são realizados e provados em um ambiente Windows. Quando o protótipo está totalmente aprovado pelos usuários, a base de dados e os programas de aplicação são gerados ou mantidos de forma totalmente automática, para o ambiente de produção escolhido.

Segundo NewTech (2004), a idéia básica de GeneXus é de automatizar tudo aquilo que é automatizável: normalização dos dados e desenho, geração e manutenção da base de dados e dos programas de aplicação. Desta maneira evita-se que o desenvolvedor fique voltado às tarefas rotineiras e tediosas, permitindo-lhe dar toda sua atenção àquilo que nunca um programa poderá fazer: entender os problemas do usuário.

Conforme ARTech (2003), o Genexus vem se consagrando a melhor e mais produtiva ferramenta de desenvolvimento do mercado. Possui geradores para diversas plataformas, linguagens e SGBD's (AS400, Microsoft Windows, Visual Basic, Visual Fox Pro, C++, C#, Access, SQL-Server, Oracle, etc). Um modelo é criado utilizando os próprios recursos e a

linguagem do Genexus, um determinado gerador é invocado pelo sistema e o código original é traduzido para uma linguagem SGBD, dando a oportunidade de gerar um mesmo programa em diversas linguagens e validar os resultados.

Segundo ARTech (2003), um analista desenvolvendo com Genexus tem uma produção equivalente a três programadores trabalhando com uma linguagem de alto nível convencional (Visual Basic, Delphi, Visual Fox Pro, Cobol, etc.).

3.3.2 OPERACIONALIDADE DA IMPLEMENTAÇÃO

Este trabalho é dividido em três partes, o modo Servidor (Central), modo Pocket (*hand-held*) e a Transmissão (*wireless*) dos dados, será mostrado a seguir como o aplicativo funciona em um computador pessoal rodando sobre o sistema operacional WindowsXP.

3.3.2.1 MODO SERVIDOR

Ao iniciar a execução do aplicativo, é apresentado a tela inicial, conforme demonstra a figura Figura 5.



Figura 5 – Tela de Apresentação

Na Figura 6 apresenta-se o menu inicial do aplicativo, no qual o profissional da medicina pode escolher em cadastrar Pacientes, Médicos, Medicamentos, Exames e Anamneses.



Figura 6 – Tela Inicial do Aplicativo (Central)

Na Figura 7 apresenta-se a tela de cadastro de Anamneses, onde os profissionais da medicina visitam o paciente para analisar as observações feitas pelo médico responsável e verificam os medicamentos receitados, exames agendados para finalmente cadastrar a enfermagem. Os campos existentes nesta tela e seus respectivos significados são:

- a) Código: código da anamnese atual;
- b) Paciente: código e nome do paciente internado;
- c) Médico: código e nome do médico responsável;
- d) Leito: número do leito do paciente;
- e) Data: data do cadastro da anamnese;
- f) Motivo: motivo da vinda do paciente ao hospital.

CADASTRO ANAMNESE

CADASTRO DE ANAMNESES

Confirmar

Selecionar

Eliminar

Ajuda

Fechar

K < > >I

Código 2

Paciente 1 JOÃO DOENTE

Médico 2 DR. OSCAR DALFOVO

Leito 56

Data 30/06/04

Motivo DORES DE CABEÇA

LISTAR PRESCRIÇÕES

SysMed TSM_0003

Data: 01/07/04 Hora: 20:48:22

Figura 7 – Tela de Cadastro de Anamneses (Central)

Na Figura 8 apresenta-se a tela de cadastro de prescrições. Este cadastro refere-se ao acompanhamento do médico em suas visitas ao paciente, a partir deste cadastro pode-se cadastrar Dosagens, Exames e Enfermagens. Os campos existentes nesta tela e seus respectivos significados são:

- a) Anamnese: código da anamnese atual;
- b) Prescrição: código da prescrição atual;
- c) Data: data do cadastro da prescrição;
- d) Hora: hora do cadastro da prescrição;
- e) Evolução: evolução do paciente.



The screenshot shows a software window titled "CADASTRO PRESCRIÇÃO ANAMNESE". The main content area is titled "PRESCRIÇÃO DA ANAMNESE". On the left side, there is a vertical menu with buttons: "Confirmar", "Selecionar", "Eliminar", "Ajuda", "Fechar", and a set of navigation arrows. The main form area contains the following fields and buttons:

- Anamnese:
- Prescrição:
- Data:
- Hora:
- Evolução:
- Buttons: "CONSULTAR DOSAGENS", "CONSULTAR EXAMES", "CONSULTAR ENFERMAGEM"

The footer of the window displays the SysMed logo, the text "TSM_0009", and the system date and time: "Data: 05/07/04" and "Hora: 21:16:43".

Figura 8 – Tela de Cadastro de Prescrições (Central)

Na Figura 9 apresenta-se a tela de cadastro de dosagens. Este cadastro refere-se aos medicamentos receitados pelo médico e serve para o profissional da medicina listá-los para futuramente aplicar no paciente. Os campos existentes nesta tela e seus respectivos significados são:

- f) Código: código da dosagem atual;
- g) Prescrição: código da prescrição atual;
- h) Medicamento: código e nome do medicamento selecionado;
- i) Quantidade: quantidade de cada dosagem;
- j) Intervalo: intervalo entre uma dosagem e outra;
- k) Prescrição: modo de aplicação do medicamento.

Código	1
Prescrição	3
Medicamento	2 GLITISOL
Quantidade	2 COMPRIMIDOS
Intervalo	6 HORAS
Prescrição	COM AGUA

Figura 9 – Tela de Cadastro de Dosagens (Central)

Na Figura 10 apresenta-se a tela de cadastro de Enfermagens. Após aplicar os medicamentos e exames o profissional da medicina verifica a saúde do paciente e registra sua evolução. Os campos existentes nesta tela e seus respectivos significados são:

- a) Código: código da enfermagem atual;
- b) Prescrição: código da prescrição selecionada;
- c) Hora: hora da enfermagem;
- d) Data: dia da enfermagem;
- e) Evolução: evolução da saúde do paciente.

The screenshot shows a software window titled "CADASTRO ENFERMAGEM". The main area contains the following fields:

Código	2
Prescrição	1
Hora	20:52:35
Data	30/06/04
Evolução	PACIENTE DORMIU APOS MEDICAMENTOS

On the left side, there is a vertical menu with buttons: Confirmar, Selecionar, Eliminar, Ajuda, Fechar, and a set of navigation arrows (k, <, >, >). At the bottom, the SysMed logo is followed by the text "TSM_0004". On the right side of the bottom bar, it displays "Data: 01/07/04" and "Hora: 20:52:35".

Figura 10 – Tela de Cadastro de Enfermagem (Central)

Na Figura 11 apresenta-se o cadastro de Exames. Este cadastro é feito no hospital, levando em consideração os exames disponíveis. Os campos existentes nesta tela e seus respectivos significados são:

- a) Código: código do exame;
- b) Nome: nome do exame;
- c) Descrição: descrição do exame.

The screenshot shows a software interface for exam registration. The window title is "CADASTRO EXAME". The main heading is "CADASTRO DE EXAMES". On the left side, there is a vertical menu with buttons: "Confirmar", "Selecionar", "Eliminar", "Ajuda", "Fechar", and navigation arrows. The main area contains three input fields: "Código" with the value "3", "Nome" with the value "ENDOSCOPIA", and "Descrição" with the value "EM JEJUM". At the bottom, there is a status bar with "SysMed" logo, a user ID field containing "TSM_0007", and date/time fields showing "Data: 01/07/04" and "Hora: 20:54:03".

Figura 11 – Tela de Cadastro de Exames (Central)

Na Figura 12 apresenta-se a tela de cadastro de Exames por Anamneses. No qual o profissional da medicina verifica os exames que foram solicitado pelo. Os campos existentes nesta tela e seus respectivos significados são:

- a) Código: código do exame por anamnese atual;
- b) Prescrição: código da prescrição atual, nome do paciente e evolução da prescrição;
- c) Exame: código, nome e descrição do exame selecionado.

The screenshot shows a software window titled "CADASTRO EXAME PRESCRIÇÃO". The main heading is "CADASTRO DE EXAMES POR ANAMNES". On the left side, there is a vertical toolbar with buttons: "Confirmar", "Selecionar", "Eliminar", "Ajuda", "Fechar", and a set of navigation arrows. The main area contains three data entry fields:

- Código:** A text box containing the number "4".
- Prescrição:** A text box containing "1", followed by a larger text area containing "JOÃO DOENTE" and "PACIENTE EM REPOUSO".
- Exame:** A text box containing "3" and a dropdown menu with "ENDOSCOPIA" selected and "EM JEJUM" listed below it.

At the bottom of the window, there is a status bar with the SysMed logo, the text "TSM_0008", and two fields: "Data: 01/07/04" and "Hora: 20:58:11".

Figura 12 – Tela de Cadastro de Exames por Anamneses (Central)

Na Figura 13 apresenta-se a tela de cadastro de Medicamentos. Onde os medicamentos disponíveis no hospital são cadastrados. Os campos existentes nesta tela e seus respectivos significados são:

- a) Código: código do medicamento atual;
- b) Nome: nome do medicamento;
- c) Descrição: descrição do medicamento;
- d) Posologia: forma de aplicação do medicamento.

The screenshot shows a software window titled "CADASTRO MEDICAMENTO". The main content area is titled "CADASTRO DE MEDICAMENTOS". On the left side, there is a vertical menu with buttons: "Confirmar", "Selecionar", "Eliminar", "Ajuda", "Fechar", and a set of navigation arrows. The main area contains a form with the following fields:

Código	2
Nome	GLITISOL
Descrição	ANTIBIÓTICO E ANTIBACTERIANO
Posologia	USO ORAL, DILUIDO EM AGUA

At the bottom of the window, there is a status bar with the SysMed logo, a user ID field containing "TSM_0005", and date and time fields showing "Data: 01/07/04" and "Hora: 20:56:49".

Figura 13 – Tela de Cadastro de Medicamentos (Central)

Na Figura 14 apresenta-se a tela de cadastro de Médicos. No qual os médicos que trabalham no hospital são previamente registrados. Os campos existentes nesta tela e seus respectivos significados são:

- a) Código: código do médico atual;
- b) Nome: nome do médico;
- c) CRM: CRM do médico;
- d) Telefone: telefone do médico.

CADASTRO MÉDICO

CADASTRO DE MÉDICOS

Confirmar
Selecionar
Eliminar
Ajuda
Echar
K < > >|

Código 2
Nome DR. OSCAR DALFOVO
CRM 168912318912318
Telefone 3235544

SysMed TSM_0002 Data: 01/07/04 Hora: 20:57:54

Figura 14 – Tela de Cadastro de Médicos (Central)

Na Figura 15 apresenta-se a tela de cadastro de Pacientes. No momento da interação do paciente este cadastro é preenchido. Os campos existentes nesta tela e seus respectivos significados são:

- a) Código: código do paciente atual;
- b) Nome: nome do paciente;
- c) Endereço: endereço do paciente;
- d) Sexo: sexo do paciente;
- e) Convênio: convênio do paciente.

The screenshot shows a software window titled "CADASTRO PACIENTE". The main content area is titled "CADASTRO DE PACIENTES". On the left side, there is a vertical column of buttons: "Confirmar", "Selecionar", "Eliminar", "Ajuda", "Echar", and a set of navigation arrows (left, right, home, end). The main form area contains the following fields:

- Código:** A text box containing the value "1".
- Nome:** A text box containing the value "JOÃO DOENTE".
- Endereço:** A text box containing the value "RUA DAS CABRAS, NUMERO 54, VILA POBRE, ILHOTA-SC".
- Sexo:** A group box containing two radio buttons: "Masculino" (which is selected) and "Feminino".
- Convênio:** A text box containing the value "SUS".

At the bottom of the window, there is a status bar. On the left, it says "SysMed" followed by a text box containing "TSM_0001". On the right, it shows "Data: 01/07/04" and "Hora: 20:58:08".

Figura 15 – Tela de Cadastro de Pacientes (Central)

3.3.2.2 MODO *HAND-HELD*

Na Figura 16 apresenta-se a tela inicial do aplicativo no *hand-held*. Onde o profissional da medicina pode escolher a opção de cadastro de Anamnese.



Figura 16 – Tela Inicial do aplicativo (*hand-held*)

Na Figura 17 apresenta-se a tela de cadastro de Anamnese. Na visita médica ao paciente o médico deve preencher os seguintes campos:

- a) Código: código da anamnese atual;
- b) Paciente: código e nome do paciente;
- c) Médico: código e nome do médico;
- d) Leito: número do leito do paciente;
- e) Data: data da realização da anamnese;
- f) Motivo: motivo da vinda do paciente ao hospital.

The screenshot shows a handheld device interface for 'Anamnese' registration. The title bar at the top left displays the Windows logo and the text 'Anamnese'. The top right corner shows a speaker icon, the time '11:03', and an 'ok' button. The main area contains several input fields: 'Código' with the value '1'; 'Paciente' with '2' and 'MARIA JUSTINA'; 'Médico' with '1' and 'DR. CARLOS PAZ'; 'Leito' with '10' and 'Data' with '24/6/04'; and 'Motivo' with 'ESTRESSE'. At the bottom, there are four buttons: 'Prescrições', 'Confirmar', 'Eliminar', and 'Fechar'. A keyboard icon is visible in the bottom right corner.

Figura 17 – Tela de Cadastro de Anamnese (*hand-held*)

Na Figura 18 apresenta-se a tela de cadastro de Dosagem. Na visita médica ao paciente o médico deve preencher os seguintes campos:

- a) Anamnese: código da anamnese atual;
- b) Prescrição: código da prescrição selecionada;
- c) Data: data da realização da prescrição;
- d) Hora: hora da realização da prescrição;
- e) Evolução: evolução da saúde do paciente;

The screenshot shows a handheld device screen with a blue header bar containing the Windows logo, the title 'Prescrição', a back arrow, the time '11:05', and an 'ok' button. Below the header, there are five input fields with labels on the left: 'Anamnese:' with the value '1', 'Prescrição:' with the value '3', 'Data:' with the value '24/6/04', 'Hora:' with the value '11:04:29', and 'Evolução:' with the text 'PACIENTE APRESENTOU MELHORAS'. Below these fields is a grid of six buttons: 'Dosagem', 'Exame', 'Enfermagem', 'Confirmar', 'Eliminar', and 'Fechar'. At the bottom right of the screen, there is a small icon of a keyboard and a cursor arrow.

Figura 18 – Tela de Cadastro de Prescrição (*hand-held*)

Na Figura 19 apresenta-se a tela de cadastro de Dosagem. Na visita médica ao paciente o médico deve preencher os seguintes campos:

- f) Código: código da dosagem atual;
- g) Prescrição: código da prescrição selecionada;
- h) Medicamento: código e nome do medicamento;
- i) Nome: nome do medicamento;
- j) Quantidade: quantidade da dosagem;
- k) Intervalo: intervalo das aplicações do medicamento;
- l) Prescrição: forma de aplicação do medicamento.

Código:	3
Prescrição:	3
Medicamento:	3 ? NEFAZODONA
Quantidade:	2
Intervalo:	6 HORAS
Prescrição:	EM REPOUSO

Confirmar **Eliminar** **Fechar**

Figura 19 – Tela de Cadastro de Dosagem (*hand-held*)

Na Figura 20 apresenta-se a tela de cadastro de Exames por Anamnese. Na visita médica ao paciente o médico deve preencher os seguintes campos:

- a) Código: código do exame por prescrição atual;
- b) Prescrição: código da prescrição selecionada, nome do paciente e evolução da prescrição;
- c) Exame: código, nome e descrição do exame selecionado.

The screenshot shows a handheld device interface for recording an exam. The title bar at the top reads 'Exame/Anamnese' and includes a back arrow, the time '11:08', and an 'ok' button. The main form area is divided into three sections. The first section, 'Código:', has a single input field with the number '4'. The second section, 'Prescrição:', has an input field with the number '3' and a text field containing 'MARIA JUSTINA'. Below this is a larger text field containing 'PACIENTE APRESNTOU MELHORAS'. The third section, 'Exame:', has an input field with the number '3' and a dropdown menu showing 'ENDOSCOPIA'. Below this is another text field containing 'EM JEJUM'. At the bottom of the form are three buttons: 'Confirmar', 'Eliminar', and 'Fechar'. A keyboard icon is visible at the bottom right of the screen.

Figura 20 – Tela de Cadastro de Exames (*hand-held*)

Na Figura 21 apresenta-se a tela de cadastro de Enfermagem. Na visita médica ao paciente o profissional da medicina deve preencher os seguintes campos:

- a) Código: código da enfermagem atual;
- b) Prescrição: código da prescrição selecionada;
- c) Data: data da realização da enfermagem;
- d) Hora: hora da realização da enfermagem;
- e) Evolução: evolução da saúde do paciente.

Enfermagem		
Código:	4	
Prescrição:	3	
Hora:	11:09:11	
Data:	24/6/04	
Evolução:	APLICADO EXAMES E MEDICAMENTO	
Confirmar	Eliminar	Fechar

Figura 21 – Tela de Cadastro de Enfermagem (*hand-held*)

3.3.2.3 SINCRONISMO

No momento em que é feita alguma alteração na base de dados tanto no modo Servidor quanto no modo *Hand-held* é necessário sincronizar as bases de dados das aplicações. Então pluga-se o *hand-held* em uma base de sincronismo onde está conectado via *USB* com o Servidor e inicia-se a sincronização, para sincronização via wireless também é executado da mesma forma mas com a exceção da base plugada via *USB* com o Servidor.

Na Figura 22 apresenta-se o momento da sincronização entre o *hand-held* e o computador Central para a atualização da base de dados.



Figura 22 – Sincronização da base de dados

Na Figura 23 apresenta-se o final do processo citado na Figura 22..



Figura 23 – Sincronização concluída

3.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este trabalho de conclusão de curso apresentou apesar de suas limitações, bons resultados comparando-se ao processo feito manualmente de preenchimento do prontuário médico.

A aplicação no modo Servidor se mostrou robusta e estável, entretanto no *hand-held* a aplicação teve que ser modelada a partir das limitações do dispositivo.

Contudo, a comunicação *Wireless* entre o modo Servidor e o modo *hand-held* somente foi possível realizar alguns testes devido a ausência de uma rede *Wireless* no local da apresentação deste trabalho, mas como aplicativo final e apresentação do mesmo foi utilizado um cabo *USB* conectando os equipamentos para efetuar o sincronismo.

4 CONCLUSÕES

Os *hand-helds* ainda não estão muito difundidos no mercado, mas vem ganhando espaço a cada dia com novas tecnologias e aplicações. Devido a pouca difusão do tema encontrou-se dificuldade no levantamento de material referente ao assunto proposto.

Um fator a ser considerado na programação ao *hand-held* é as limitações que o dispositivo oferece, dificultando o desenvolvimento do aplicativo. Mas a medida em que a tecnologia se torna mais acessível os *hand-helds* ganham mais acessórios, poder de processamento e memória, tornando essas limitações quase imperceptíveis.

Não há dúvidas de que o prontuário médico trata-se de um documento de extrema importância para o tratamento de pacientes internados em hospitais, por este motivo, o trabalho focou-se em automatizar o processo utilizando novas tecnologias e conceitos.

As ferramentas foram de grande ajuda no desenvolvimento do aplicativo, principalmente no *hand-held*, onde o Genexus oferece recursos a aplicações deste gênero. Superficialmente foi possível informatizar todo o processo de preenchimento do prontuário médico, pois o mesmo é muito detalhado, sendo necessário um sistema muito mais robusto para abranger melhor cada caso.

O objetivo principal do trabalho proposto, de desenvolver um aplicativo para o auxílio ao preenchimento do prontuário médico, foi atingido. Passo seguinte ao mesmo é tornar o aplicativo capaz de transmitir os dados coletados pelo *hand-held* e enviá-los para a central sem a utilização de cabos ou fios, aproveitando melhor o recurso de mobilidade do aparelho.

Os objetivos alcançados foram: coletar as informações do paciente através do *hand-held*, disponibilizar as informações dos pacientes no dispositivo móvel e no Servidor, disponibilizar uma lista de tratamentos e medicamentos pré-cadastrados. Todas estas informações foram armazenadas em um banco de dados. A transmissão dos dados entre o *hand-held* e o Servidor atualmente é efetuada por meio de um cabo conectado ao Servidor, contudo a utilização da tecnologia *wireless* somente foi possível na presença de uma rede *Wireless*.

Por fim, a elaboração do trabalho proposto foi de grande valia, pois possibilitou o conhecimento na área de programação para *hand-helds*, trazendo as características e

limitações. Trouxe também um aperfeiçoamento no uso da ferramenta de programação Genexus e aplicação dos conhecimentos relacionados à análise de programação ministrados durante o curso de graduação.

4.1 EXTENSÕES

Como complemento a este trabalho, sugere-se a continuidade do aplicativo, visando a transmissão dos dados coletados pelo *hand-held* utilizando a tecnologia wireless.

Vislumbra-se a possibilidade do aplicativo suportar outros Sistemas Operacionais no *hand-held* para evitar somente o uso exclusivo de alguns modelos de PDAs. Também a possibilidade de gerar relatórios relacionado aos pacientes internados, medicamentos ou exames para controle interno hospitalar.

4.2 DIFICULDADES

Uma das dificuldades encontradas durante o desenvolvimento deste trabalho foi a geração do código fonte no modo *hand-held* pela ferramenta Genexus onde muitas vezes o aplicativo se mostrava instável.

Uma outra dificuldade encontrada foi tornar o aplicativo totalmente flexível -utilizando a tecnologia *wireless*, pois a falta de financiamento e o elevado custo dos equipamentos que prestam suporte a esta tecnologia atualmente no mercado, são inviáveis para fins acadêmicos.

REFERÊNCIAS

- ARTECH. **Genexus**, Uruguai, [2003]. Disponível em: <<http://www.genexus.com/>>. Acesso em: 27 out. 2003.
- BENITO, Cristian. **Santo PDA: o milagreiro na empresa**. São Paulo: Portáteis Expert, 2000. 26 p.
- CANI, Giovani Endrigo. **Protótipo de software para acesso a informações baseado na tecnologia WAP**, Blumenau, [2000]. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências da Computação) - Centro de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Regional de Blumenau.
- COLLETO, Luiz Henrique. **Wireless- redes sem fio**, São Paulo, [2002]. Disponível em: <http://www.cirp.usp.br/cursos/curso_wireless/wireless.html />. Acesso em: 1 set. 2003.
- DONDE, Franciele. **Gerações e etapa da evolução dos computadores**, São Paulo, [1999?]. Disponível em: <<http://meltingpot.fortunecity.com/alaska/473/geracoes.htm>>. Acesso em: 3 jul. 2004.
- BABOO. **Tipos de Rede**, São Paulo, [2004?]. Disponível em: <<http://www.baboo.com.br/absolutenm/anmviewer.asp?a=5666&z=140>>. Acesso em: 5 jul. 2004.
- GOMES, Júlio César Meirelles; FRANÇA, Genical Veloso. **Erro médico**, Brasília, [2003?]. Disponível em: <<http://www.cfm.org.br/bancotxt/bioetica/ParteIVerromedico.htm>>. Acesso em: 16 set. 2003.
- HP, Brasil. **Perguntas mais frequentes**, São Paulo, [2003]. Disponível em: <<http://h30091.www3.hp.com/produtos/wlan/preguntas2.html>>. Acesso em: 26 out. 2003.
- LISBOA. Teresinha Covas. **Breve historia dos hospitais**, São Paulo, [2002]. Disponível em: <<http://www.prosaude.org.br/noticias/jun2002/pgs/encarte.htm>>. Acesso em: 7 mar. 2004.
- MANZONI, Ralphe Júnior. **O que é wireless?**, São Paulo, [2003]. Disponível em: <<http://www.businessstandard.com.br/bs/tecnologia/2003/03/0001/>>. Acesso em: 1 set. 2003.

MELENDEZ, Rubem Filho. **Prototipação de sistemas de informações**. 4. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1990. 17 p.

MICROSOFT. **Windows CE .NET**, EUA, [2004]. Disponível em: <<http://msdn.microsoft.com/library/default.asp?url=/library/en-us/adoce31/html/introado.asp>>. Acesso em: 25 abr. 2004.

MORÍNIGO, Fábio Cupertino. **Dos primórdios ao hse**, Rio de Janeiro, [2003?]. Disponível em: <<http://www.hse.rj.saude.gov.br/revista/35b/primo.html>>. Acesso em: 6 set. 2003.

NEWTECH. **Genexus**, Rio de Janeiro, [2003]. Disponível em: <<http://www.newtech.dnsalias.com/gxpsites/hgxpp012.aspx?1,1,7,O,4,184,1>>. Acesso em: 28 abr. 2004.

PALMBRASIL. **Palm Os**, São Paulo, [2003]. Disponível em: <<http://www.palmbrasil.com.br/vocab/palmos.html>>. Acesso em: 2 jul. 2004.

PALMBRASIL. **Palm Os Cobalt**, São Paulo, [2004]. Disponível em: <<http://www.palmbrasil.com.br/vocab/palmos-cobalt.html>>. Acesso em: 2 jul. 2004.

PALMBRASIL. **Conheça o Palm**, São Paulo, [2002]. Disponível em: <<http://www.palmbrasil.com.br/conheca-palm/index.html/>>. Acesso em: 5 set. 2003.

PALMLAND. **Sistemas operacionais**, São Paulo, [2003?]. Disponível em <<http://www.palmland.com.br/wince/>>. Acesso em: 05 mar. 2004.

PASTA, Arquelau. **Aplicativo para auxílio na emissão dos autos de infrações de trânsito no município de Blumenau**, Blumenau, [2002]. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências da Computação) - Centro de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Regional de Blumenau.

PEREIRA, Carolina Jesus. **A história dos computadores**, São Paulo, [2000?]. Disponível em: <<http://www.abacohp.hpg.ig.com.br/shistdocomp.html>>. Acesso em: 3 jul. 2004.

RUBIN, Rachel. **U-commerce celebra o casamento do marketing com a tí**, São Paulo, [2003]. Disponível em: <<http://www.itweb.com.br/noticias/artigo.asp?id=42440>>. Acesso em: 11 mai. 2004.

SILVA, Marcia. **Um estudo de caso em m-commerce**, Minas Gerais, [2000]. Disponível em: <<http://www.dcc.ufmg.br/pos/html/spg2000/anais/marcia/marcia.htm>>. Acesso em: 1 jun. 2004.

SYBASE. **Sybase PowerDesigner**, São Paulo, [2003]. Disponível em: <http://www.sybase.com.br/produtos/render_content.jsp?area=06&secao=10&leftnav=10&file=0002>. Acesso em: 10 mai. 2004.

YOURDON, Edward. **Administrando o ciclo de vida do sistema**. 2. ed. Tradução Daniel Vieira Rio de Janeiro: Campus, 1989. 25 p.

This document was created with Win2PDF available at <http://www.daneprairie.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.