

**EMERSON PAULO BORSATO**

**MODELO MULTICÊNTRICO PARA ELABORAÇÃO, COLETA E  
PESQUISA DE DADOS EM PROTOCOLOS ELETRÔNICOS**

**Tese apresentada como requisito parcial  
para obtenção do grau de Doutor no  
Programa de Pós-Graduação em Clínica  
Cirúrgica, Setor de Ciências da Saúde,  
Universidade Federal do Paraná.**

**Orientador: Prof. Dr. Antonio Carlos  
Ligocki Campos**

**Coordenador: Prof. Dr. Jorge Eduardo  
Fouto Matias**

**CURITIBA**

**2005**

Borsato, Emerson Paulo  
Modelo Multicêntrico para Elaboração, Coleta e Pesquisa de Dados em  
Protocolos Eletrônicos / Emerson Paulo Borsato. – Curitiba, 2005.  
x, 86 f. : il.

Tese (Doutorado em Clínica Cirúrgica) – Departamento de Clínica  
Cirúrgica, Setor de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Paraná.  
Orientador: Prof. Dr. Antônio Carlos Ligocki Campos

1.Protocolo eletrônico. 2.Registro eletrônico. 3.Coleta de dados.

NLM W 26.5

## **DEDICATÓRIA**

Dedico este trabalho integralmente a Deus e à minha esposa.

## **AGRADECIMENTOS**

Ao Prof. Dr. Osvaldo Malafaia, exemplo de caráter, firmeza e amizade. A ele devo a oportunidade de aperfeiçoamento acadêmico e profissional;

Ao meu orientador Prof. Dr. Antônio Carlos Ligocki Campos, pelas valiosas recomendações e aconselhamentos;

Ao meu colega de curso José Simão de Paula Pinto, grande amigo e parceiro de discussões tecnológicas e profissionais;

Aos meus pais, Gabriel e Silvia, que sempre incentivaram e apoiaram em todos os momentos da vida.

À minha amada e querida esposa, Gisele, grande companheira e detentora de inesgotável fonte de paciência, ternura e amor. Quem sabiamente me entendeu e incentivou durante o desenvolvimento deste trabalho;

Meus agradecimentos para CNPq, CAPES, Fundação Araucária e a Universidade Federal do Paraná, pelo fornecimento de recursos que, sem eles, muitos trabalhos seriam seriamente comprometidos;

Ao Prof. Dr. João da Silva Dias, grande amigo e professor desde o mestrado, sempre colaborando para fortalecer a área da informática em saúde no país.

Agradeço também aos amigos feitos durante minha jornada nesta Pós-graduação que apoiaram e utilizaram o produto desenvolvido neste trabalho para a confecção de suas teses e dissertações. Amigos como Marcos Sigwalt, Cícero Bertoli, Lyrio Bertoli, Elaine Ribeiro, Alberto Ceser, Cristiano Coletto entre outros que utilizaram o SINPE © e contribuíram para sua evolução;

Um agradecimento especial a Eduardo Ferrari e sua esposa Aline Ferrari, grandes amigos com quem tive valiosa experiência internacional;

Agradecimento aos amigos Eduardo Gerhard, Alessandro Grano e outros que, direta ou indiretamente, compartilharam comigo o desenvolvimento do trabalho e entenderam minhas privações que justificavam a negação da cerveja com amigos; A todos, **MUITO OBRIGADO.**

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE FIGURAS</b> .....	vi
<b>LISTA DE TABELAS</b> .....	vii
<b>LISTA DE GRÁFICOS</b> .....	viii
<b>RESUMO</b> .....	ix
<b>ABSTRACT</b> .....	x
<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	1
1.1 OBJETIVOS.....	2
<b>2 REVISÃO DA LITERATURA</b> .....	3
2.1 REGISTROS MÉDICOS ELETRÔNICOS.....	3
2.2 PROTOCOLOS E <i>GUIDELINES</i> .....	4
2.3 COMPUTAÇÃO MÓVEL EM MEDICINA.....	8
2.4 HISTÓRICO DO SINPE ©.....	9
<b>3 METODOLOGIA</b> .....	12
3.1 MODELO CRIADO PARA FUNCIONAMENTO DO SINPE ©.....	12
3.1.1 Construção do Protocolo Mestre.....	12
3.1.2 Construção de Protocolos Específicos.....	13
3.1.3 Coleta de Dados dos Pacientes.....	15
3.1.4 Pesquisa de Dados Coletados.....	16
3.1.5 Aspectos de Segurança do Sinpe ©.....	18
3.1.6 Cadastros Gerais.....	20
3.1.6.1 Cadastro de pacientes.....	20
3.1.6.2 Cadastro de instituições.....	20
3.1.6.3 Cadastro de usuários.....	21
3.1.6.4 Cadastro de permissões.....	22
3.1.6.5 Cadastro de unidades de domínio.....	22
3.1.7 Pesquisa Multicêntrica no Sinpe ©.....	22
3.2 ESCOLHA DA LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO.....	24
3.3 ARQUITETURA DO SINPE ©.....	24
3.3.1 Camada de Banco de Dados.....	25
3.3.1.1 Tabela para o cadastro de instituições.....	26
3.3.1.2 Tabela para o cadastro de usuários.....	26
3.3.1.3 Tabela protocolo mestre.....	26
3.3.1.4 Tabela permissões de acesso.....	27
3.3.1.5 Tabela itens do protocolo mestre.....	27
3.3.1.6 Tabela protocolos específicos e itens associados.....	28
3.3.1.7 Tabela das coletas de dados.....	28
3.3.2 Camada de Negócio e Persistência de Dados.....	29
3.3.2.1 Classes de definição do protocolo mestre.....	30
3.3.2.2 Classes de definição dos protocolos específicos.....	31
3.3.2.3 Classes das coletas de dados.....	32
3.3.2.4 Classes de pesquisas de dados.....	32
3.3.3 Camada de Interface com o Usuário.....	33

3.3.3.1	Interface para Windows .....	34
3.3.3.2	Interface para Internet .....	41
3.3.3.3	Interface para <i>PocketPC</i> .....	46
<b>4</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	<b>50</b>
4.1	PROTOCOLOS CONSTRUÍDOS .....	50
4.2	COLETAS DE DADOS REALIZADAS .....	58
4.3	RECURSOS UTILIZADOS NAS COLETAS DE DADOS.....	60
4.3.1	Coletas Utilizando Computador com Base de Dados Local.....	60
4.3.2	Coletas de Dados Através da Internet.....	60
4.3.3	Coletas de Dados Utilizando o <i>Pocket PC</i> .....	60
<b>5</b>	<b>DISCUSSÃO</b> .....	<b>61</b>
5.1	IMPORTÂNCIA DE COLETAS DE DADOS .....	61
5.2	INTEGRAÇÃO DE SISTEMAS.....	62
5.2.1	Integração do Sinpe © com Sistemas de Prontuários .....	64
5.3	ADOÇÃO DE PADRÕES.....	65
5.4	EDUCAÇÃO EM MEDICINA .....	65
5.5	CONSTRUÇÃO COLABORATIVA DE PROTOCOLOS .....	66
5.6	CONSIDERAÇÕES SOBRE O SINPE © .....	67
5.6.1	Coletas de Dados no Sinpe.....	69
5.6.2	Coletas de Dados Através da Internet.....	69
5.6.3	Readequação da Interface para Internet.....	70
5.7	APLICAÇÃO DA COMPUTAÇÃO MÓVEL EM PROTOCOLOS .....	72
5.8	EXTRAÇÃO DE CONHECIMENTO .....	73
5.9	TRABALHOS FUTUROS .....	74
5.9.1	Incrementos no <i>Software</i> .....	74
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO</b> .....	<b>77</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>78</b>
	<b>APÊNDICE I - DIAGRAMA RELACIONAL DAS TABELAS DO SINPE ©</b> ....	<b>85</b>
	<b>APÊNDICE II - DIAGRAMA DE CLASSES DO SINPE ©</b> .....	<b>86</b>

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - MODELO HIERÁRQUICO DO PROTOCOLO MESTRE.....	13
FIGURA 2 - EXEMPLO DE PROTOCOLO MESTRE E ESPECÍFICO .....	14
FIGURA 3 - ADIÇÃO DE ITENS AO PROTOCOLO ESPECÍFICO.....	15
FIGURA 4 - MODELO EM CAMADAS DO SINPE © .....	25
FIGURA 5 - TABELA INSTITUIÇÃO .....	26
FIGURA 6 - TABELA USUÁRIO.....	26
FIGURA 7 - TABELA PROTOCOLO MESTRE.....	27
FIGURA 8 - TABELA PERMISSÕES DO USUÁRIO.....	27
FIGURA 9 - TABELA ITENS DO PROTOCOLO MESTRE .....	28
FIGURA 10 - TABELAS DOS PROTOCOLOS ESPECÍFICOS .....	28
FIGURA 11 - TABELAS DA COLETA DE DADOS .....	29
FIGURA 12 - DIAGRAMA DE CLASSES RESUMIDO.....	30
FIGURA 13 - COMUNICAÇÃO ENTRE AS CAMADAS DE DADOS.....	35
FIGURA 14 - SELEÇÃO DA CONEXÃO .....	35
FIGURA 15 - AUTENTICAÇÃO DO USUÁRIO .....	36
FIGURA 16 - SELEÇÃO DO PROTOCOLO MESTRE.....	36
FIGURA 17 - TELA PRINCIPAL DO SINPE © PARA WINDOWS .....	37
FIGURA 18 - TELA DE EDIÇÃO DO PROTOCOLO MESTRE.....	38
FIGURA 19 - EDIÇÃO DOS PROTOCOLOS ESPECÍFICOS .....	38
FIGURA 20 - TELA DE CADASTRO DE PACIENTES .....	39
FIGURA 21 - TELA DE COLETA DE DADOS.....	40
FIGURA 22 - TELA DE PESQUISA DE DADOS .....	41
FIGURA 23 - TELA DE LOGIN NO SINPE © PARA INTERNET .....	42
FIGURA 24 - SELEÇÃO DO MESTRE NO SINPE © PARA INTERNET .....	43
FIGURA 25 - PÁGINA PRINCIPAL DO SINPE © PARA INTERNET .....	43
FIGURA 26 - EDIÇÃO DO PROTOCOLO MESTRE PELA INTERNET.....	44
FIGURA 27 - EDIÇÃO DO PROTOCOLO ESPECÍFICO PELA INTERNET .....	45
FIGURA 28- COLETA DE DADOS PELA INTERNET.....	46
FIGURA 29 - AUTENTICAÇÃO DO USUÁRIO NO <i>PocketPC</i> .....	47
FIGURA 30 - SELEÇÃO DO PROTOCOLO MESTRE NO <i>PocketPC</i> .....	47
FIGURA 31 - EXIBIÇÃO DO PROTOCOLO MESTRE NO <i>PocketPC</i> .....	48
FIGURA 32 - EDIÇÃO DO PROTOCOLO ESPECÍFICO NO <i>PocketPC</i> .....	48
FIGURA 33 - COLETA DE DADOS NO <i>PocketPC</i> .....	49
FIGURA 34 - EXEMPLO DE TABELA UTILIZADA PELO SISTEMA .....	68
FIGURA 35 - MANIPULAÇÕES DOS CÓDIGOS .....	69

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - PROTOCOLOS JÁ DESENVOLVIDOS COM O SINPE ©.....	51
TABELA 2 - QUANTIDADE DE ITENS E ESPECÍFICOS POR PROTOCOLO ....	52
TABELA 3 - PROTOCOLOS ESPECÍFICOS DEFINIDOS NO SINPE © .....	54
TABELA 4 - RESUMO DAS COLETAS NO SINPE ©.....	59
TABELA 5 - RECURSOS UTILIZADOS NAS COLETAS DE DADOS.....	60



## **LISTA DE GRÁFICOS**

GRÁFICO 1 - QUANTIDADE DE ITENS POR PROTOCOLO MESTRE.....	53
GRÁFICO 2 - QUANTIDADE DE ESPECÍFICOS POR MESTRE .....	53
GRÁFICO 3 - DISTRIBUIÇÃO DE PACIENTES POR INSTITUIÇÃO .....	59

## RESUMO

**Racional:** A utilização de protocolos é comum na conduta médica e em procedimentos de saúde em geral. Um sistema eletrônico de protocolo seria capaz de armazenar os dados referentes a estas condutas e possibilitar pesquisas futuras. **Objetivos:** a) construir um sistema integrado de protocolos que permita profissionais de saúde elaborarem seus próprios protocolos eletrônicos, realizarem coletas de dados de pacientes e fazerem pesquisas *on-line* sobre os dados coletados de forma prospectiva; b) permitir a inclusão de imagens, sons, vídeos e redação complementar; c) permitir seu uso multicêntrico pela Internet e em computadores de mão (*PocketPC*). **Metodologia:** O modelo consiste em uma ferramenta de *software* denominada Sinpe © - Sistema Integrado de Protocolos Eletrônicos. Sua utilização é feita através de sistema Windows, Internet ou computadores de mão *PocketPC*. Os protocolos estão dispostos na ferramenta como protocolo mestre e seus respectivos protocolos específicos. Protocolo mestre é um conjunto de itens hierarquicamente organizados pelo especialista da saúde para representar os dados que podem ser colhidos de uma doença. Cada item possui uma série de informações relativas ao tipo de dados que é capaz de suportar (como dados lógicos, numéricos, data e hora, imagens, sons e vídeos). Os protocolos específicos também são agrupamento hierárquico de itens, porém seu objetivo é contemplar os dados para coleta de doença específica. O protocolo específico representa o subconjunto de um protocolo mestre. Além disso, no modelo foram inseridos elementos que possibilitam a coleta de dados do paciente de forma segura, impedindo erros e possibilitando o rastreamento dos responsáveis pelas coletas. O sistema também conta com diversos cadastros gerais, como o de instituição, usuários, pacientes, permissões, entre outros. O Sinpe © foi construído em modelo três camadas típico (dados, negócio e interface com o usuário). A camada de negócios é que contém todas as instruções para a manipulação de dados do sistema, e esta foi registrada no INPI (Instituto Nacional de Propriedade Industrial) sob nº 00051543, de propriedade intelectual do Prof. Dr. Osvaldo Malafaia. **Resultados:** Com este *software* foram construídos e validados por profissionais da saúde 15 protocolos mestres totalizando 39.657 itens e 159 protocolos específicos. Também foram realizadas 507 coletas de pacientes totalizando 28.237 dados coletados em 3 instituições do país (Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná, Faculdade Evangélica do Paraná e Universidade Estadual de Campinas) que permitiram a realização de estudos multicêntricos. **Conclusão:** a) o desenvolvimento do sistema integrado de elaboração, coleta e pesquisa prospectiva de dados em protocolos foi exequível; b) a inclusão de itens de multimídia foi viabilizada com sucesso; c) o uso em ambiente multicêntrico através da Internet e com computadores de mão demonstrou-se possível.

Palavras-chave: Protocolo eletrônico, Coleta de dados, Pesquisa multicêntrica

## ABSTRACT

**Background:** The use of protocols is common in medical practice and in health care in general. An electronic system for protocol applied to data collect is able to store data about medical proceedings and improve future research. **Objectives:** The goal of this work is create a model that allow health professionals to define owns their protocols, implement data collect on defined protocols and share it with others health professionals and institutions through out the Internet for multicentric studies. **Material and method:** The model built in this work is based on a *software* tool that helps health professionals to build protocols and data researches. This tool is called of Sinpe © - Integrated System of Electronic Protocols. It is used with Windows, Internet or mobile computers like a PocketPC. The protocols built by health professionals are divided by master protocols and their specified protocols. The master protocols are a set of items stored in tree model organized by health specialists to represent the data set that can be used to collect patient data. Each item has its own data definition that defines the data type supported by itself (like logic, numeric, date and time, pictures, sounds and videos). The specified protocols also have a hierarchal model; its goal is to represent the data set that can be collected for a specific disease. A specific protocol is a sub set of the master protocol. Sinpe © was developed using a typical 3 layer model (data, business rules and user interface). The business rule layer has all instructions for system data manipulation, this layer registered on INPI (National Institute of Industrial Property) under nº 00051543, as intellectual property of Prof. Dr. Osvaldo Malafaia. **Results:** This software was constructed and validated by health care professionals against 15 master protocols with more than 39000 items and more than 159 specific protocols. Stored on the system is data from more than 500 patients consisting of more than 28000 items collected in three health institutions. The amount of collected data allows for improving multicentric studies for clinical research. **Conclusion:** This work concludes that it was possible to: a) develop an integrated system to build, collect and make prospective researches; b) inclusion of multimedia items was successful; c) use *software* in a multicentric environment through the Internet and use with mobile computing.

Key-words: Electronic Protocol, Data collect, Multicentric research

# 1 INTRODUÇÃO

---

## 1 INTRODUÇÃO

O uso de protocolos e *guidelines*, freqüentemente correlacionados, em ambiente hospitalar é prática comum em muitas instituições. Estes podem ser construídos baseados em papel ou utilizando recursos computacionais. Pode-se considerar que protocolos são questionários padronizados para serem seguidos no levantamento de dados sobre, por exemplo, o tratamento de doenças (COIERA, 1997). Quando se referir à medicina ele é um modelo cognitivo que representa faceta do conhecimento médico aplicado a determinado fim na coleta de dados, ou utilizado para padronizar e uniformizar as informações coletadas em instituições de saúde. Daí a freqüente aplicação de formulários nessas coletas. Enquanto *guideline* tem o objetivo de apoiar profissionais de saúde no processo decisório sobre pacientes. As *guidelines* também são instrumentos que permitem a representação do conhecimento médico sobre determinado aspecto.

O uso de protocolos eletrônicos contribui para redução de erros em coletas de dados, diminuição da quantidade de papel e os seus custos relativos. Além disso, com a tecnologia atual é possível publicar os protocolos na Internet e realizar trabalhos multicêntricos (AFRIN;KUPPUSWAMY, *et al*, 1997).

O objetivo das *guidelines* e protocolos é aumentar a eficiência do tratamento a pacientes (DICK;STEEN, *et al*, 1997) e possibilitar levantamento dos resultados obtidos com as coletas. Vários estudos já evidenciaram que o atendimento ao paciente torna-se mais rápido, seguro e confiável utilizando *guidelines* pois permite que o procedimento seja padronizado minimizando o potencial de erros em informações de pacientes (BELTRÃO;ARAUJO, *et al*, 2002) (GRIMSHAW e RUSSELL, 1993) (SINTCHENKO;COIERA, *et al*, 2004). Desta forma, protocolos, dependendo de sua construção, tornam-se instrumentos parametrizados para apoio a realização de pesquisas clínicas, pois as informações nele armazenadas possuem estruturação bem

definida.

Muitos trabalhos têm sido desenvolvidos com objetivo de otimizar o uso de protocolos e *guidelines* através dos recursos da informática (BELTRÃO; ARAUJO, *et al*, 2002, FRIDSMA, 1998, GUARNERO; MARZUOLI, *et al*, 1998, SATSANGI; WEIR, *et al*, 2003, SKONETZKI; GAUSEPOHL, *et al*, 2004).

Algumas dificuldades destes trabalhos são originadas em barreiras do ambiente operacional existente, pois os sistemas devem se adaptar a cultura organizacional em aspectos éticos, étnicos, sociais, políticos e organizacionais (PATEL; KUSHNIRUK, *et al*, 2000, SMITH, 2000, TONNESEN; LEMAISTRE, *et al*, 1999, VAN DER MEIJDEN; TANGE, *et al*, 2003). O sucesso da aceitação de um sistema informatizado, depende do contexto de trabalho e da cultura organizacional sendo que bons resultados dependem de boas coletas de dados (TRAVERS e DOWNS, 2000).

Portanto, quando o desenvolvimento de um sistema de informações não é bem sucedido em sua aplicação, não significa afirmar que a origem do problema está no sistema, pois pode estar no contexto que não o aceitou. Por exemplo, se o usuário ficar insatisfeito com a facilidade de uso do sistema, isto pode comprometer sua operacionalização (WEIR; CROCKETT, *et al*, 2000).

## 1.1 OBJETIVOS

- a) construir um sistema integrado de protocolos que permita profissionais de saúde elaborarem seus próprios protocolos eletrônicos, realizarem coletas de dados de pacientes e fazerem pesquisas *online* sobre os dados coletados de forma prospectiva;
- b) permitir a inclusão de imagens, sons, vídeos e redação complementar;
- c) permitir seu uso multicêntrico pela Internet e em computadores de mão (*Pocket PC*)

## **2 REVISÃO DA LITERATURA**

---

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1 REGISTROS MÉDICOS ELETRÔNICOS

O registro de um paciente é repositório de informações sobre ele (GORDON;GEIGER, *et al*, 1998), enquanto que sistema de registro de pacientes envolve o conjunto de componentes de registros criados, utilizados e armazenados.

Os registros eletrônicos possuem algumas vantagens qualitativas sobre os em papel, porém eles ainda são usados em muitas instituições somente como complemento ao registro em papel, e, em muitos casos, existem discordâncias entre as informações armazenadas entre ambos (STAUSBERG;KOCH, *et al*, 2003).

MIKKELSEN e AASLY (2001) realizaram estudo sobre a concordância de informações entre registro eletrônico e em papel. Os resultados mostraram que 70% dos documentos eletrônicos tinham diferença significativa em relação ao seu correspondente em papel e que faltavam informações em ambos os meios (MIKKELSEN e AASLY, 2001).

O sucesso de um sistema de informação em saúde depende de seu uso pelos profissionais da área. YOSHIHARA (1998) verificou que profissionais jovens são mais receptivos aos sistemas informatizados (YOSHIHARA, 1998), assim, para incrementar a qualidade dos dados é necessário que os profissionais de saúde recebam informações de retorno (*feedback*) e que sejam continuamente treinados (PORCHERET;HUGHES, *et al*, 2004). VAN DER MEIJDEN et al. (2003) esclarece que os elementos de sucesso para informatização são: qualidade do sistema, qualidade da informação, facilidade de uso, impacto individual e impacto organizacional (VAN DER MEIJDEN;TANGE, *et al*, 2003).



## 2.2 PROTOCOLOS E *GUIDELINES*

Sistemas eletrônicos de protocolos e *guidelines* podem ser associados com outros sistemas eletrônicos de informações clínicas do paciente, como o prontuário eletrônico. Isto pode favorecer a adesão de profissionais da saúde para a utilização de protocolos e, conseqüentemente, melhorar a documentação gerada para dados do paciente. SHIFFMAN et al. (1999) verificaram melhora na documentação em dados de pacientes em todos os sistemas de protocolos que foram por eles avaliados. Estes geravam saídas em papel e permitiam documentação interativa (SHIFFMAN;LIAW, *et al*, 1999).

É importante ressaltar que não há na literatura uma diferença clara sobre protocolos e *guidelines*. Neste trabalho será considerado protocolo apenas a estruturação de informações que são utilizadas para coleta de dados, já sistemas de *guidelines* são sistemas de apóio no processo decisório em saúde. Atualmente, há um esforço do Conselho Federal de Medicina (CFM) em utilizar o termo “diretriz” como uma tradução do termo *guideline*.

A coleta e armazenamento dos dados é um processo em que os profissionais de saúde estão diretamente envolvidos. Tais processos podem realizar coletas por meio da aplicação de protocolos. FRIDSMA (1998) cita a importância que os profissionais de saúde também conheçam os protocolos que utilizam (FRIDSMA, 1998).

Várias instituições têm desenvolvido sistemas informatizados para a construção e aplicação de protocolos eletrônicos ou *guidelines*. SKONETTZIKI et al. (2004) propõe um modelo de *software (framework)* para a construção e aplicação de *guidelines* pela Internet para o Departamento de Neonatologia do Centro Médico Universitário de Heidelberg (SKONETTZIKI;GAUSEPOHL, *et al*, 2004), Alemanha.

GUARNERO et al. (1998) propõem modelo de representação formal para *guidelines* e a construção de um Sistema Gerenciador de *Guidelines*. Este modelo permite separar aspectos conceituais de seu gerenciamento com *guidelines* clínicas (GUARNERO;MARZUOLI, *et al*, 1998).

DE CLERCQ et al. (2001) mostram um modelo de *software* que visa otimizar a tarefa de construção de protocolos e *guidelines*. Este modelo consiste de representação formal para *guideline*, um ambiente de desenvolvimento para a construção de *guidelines*, e um ambiente de execução destas *guidelines*. O trabalho ainda cita que o número de sistemas de apoio à decisão têm crescido ultimamente, mas sua utilização ainda é pequena (DE CLERCQ; HASMAN, *et al*, 2001).

Durante esta revisão da literatura, foram identificados diversos sistemas informatizados baseados em protocolos ou *guidelines*. Muitos foram desenvolvidos para representar protocolos para apenas um procedimento ou doença (MONTANI; BELLAZZI, *et al*, 1999).

PELEG et al. (2003) contribuíram com um trabalho em que realizaram comparações em diversos sistemas de *guidelines* (Asbru, EON, GLIF, GUIDE, PRODIGY e PROforma). Um importante resultado deste esforço foi a identificação que em todos sistemas avaliados havia consenso e, as principais diferenças encontradas eram relativas ao modelo de decisão e representação da informação (PELEG; TU, *et al*, 2003).

A maior parte dos trabalhos encontrados eram relativos a sistemas para *guidelines*, um número mais reduzido destes eram para protocolos eletrônicos. Em geral, consistiam em sistemas não genéricos, ou seja, sistemas de protocolos aplicados a uma doença específica.

Sistemas eletrônicos de informação possuem poder de padronização superior ao modelo baseado em papel, assim são mais completos e melhor documentados. Estas características permitem que sistemas informatizados sejam mais adequados para apoio a tomada de decisão que o seu correspondente em papel (TANG; LAROSA, *et al*, 1999).

VAN DER LOO et al. (1995) verificaram que com melhor documentação e padronização de informações, os sistemas de protocolos eletrônicos reduzem o potencial de erros e colaboram com a diminuição de custos operacionais (VAN DER

LOO;VAN GENNIP, *et al*, 1995). Além disso, possibilitam maior velocidade no tempo de tratamento. O estudo de VAN DEN HEUVEL *et al*. (1995) apontou que o tempo de tratamento dos pacientes sem o uso de protocolos era 58% maior (VAN DEN HEUVEL;DE NEVE, *et al*, 1995).

As melhoras no tratamento de pacientes com o uso de sistemas de informação padronizados e a adoção de protocolos incrementam a taxa de precisão dos registros, tornando-os mais confiáveis que os registros em papel, pois tais sistemas têm condições de fazer verificações dos dados de entrada e só aceitam dados que respeitam o domínio ao qual foram definidos (HOGAN e WAGNER, 1997).

Além da melhora na qualidade de dados que sistemas informatizados e protocolos proporcionam, ALLEN *et al*. (2003) esclarece que é necessário que estes possuam algumas características para que sejam aceitáveis, como bom projeto de interface com o usuário permitindo navegação fácil nos dados e telas do sistema, uso de referências cruzadas de informações e a comunicação com sistemas externos de laboratórios, farmácias entre outros (ALLEN;CURRIE, *et al*, 2003).

Os sistemas de protocolos clínicos devem possuir, além das características já citadas, elementos temporais associados às suas tarefas, pois dão direcionamento seqüencial ao fluxo que deve ser seguido pelo usuário durante a utilização do sistema (WENG;KAHN, *et al*, 2002).

O investimento necessário para desenvolver um sistema é sempre superior ao de compra de um sistema pronto. Portanto, caso já exista um sistema desenvolvido que atenda às necessidades de uma instituição, é melhor comprá-lo (PRESSMAN, 1996). Vale salientar que importante característica de sistemas adquiridos é o seu poder de integração com outros sistemas.

Em grandes instituições, como hospitais, a existência de múltiplos sistemas de informações é inevitável. Dentre os sistemas contidos em um hospital alguns podem ser adquiridos ou desenvolvidos sob medida. É importante que estes sistemas sejam capazes de trocar informações entre si, embora esta característica não seja

comum. Desta forma, também é necessário que sistemas de protocolos eletrônicos sejam capazes de trocar informações com os sistemas de prontuários eletrônicos existentes nos hospitais. Para que a integração seja possível é necessário que os sistemas utilizem padrões que permitam a comunicação entre si (JONES;DUNCAN, *et al*, 2000).

TANG e YOUNG (2000) publicaram trabalho desenvolvido que visa integrar *guidelines* construídas na Internet com o prontuário eletrônico através de marcas especiais contidas em seus códigos. O objetivo desta integração é aumentar a sua aderência e utilização pelos profissionais de saúde (TANG e YOUNG, 2000).

Atualmente existem vários esforços para a construção de sistemas de protocolos e *guidelines*. Os principais sistemas de protocolos e *guidelines* já desenvolvidos são Asbru, EON e GLIF.

O Asbru é um modelo de protocolos desenvolvido pela Universidade de Tecnologia de Viena. Este possui um conjunto de planos que são definidos em uma seqüência cronológica (SHAHAR;MIKSCH, *et al*, 1998).

Um trabalho desenvolvido pela Universidade de Stanford, denominado EON, é um sistema baseado em componentes de *software* aplicados para a construção de *guidelines* formais que são executadas em servidor. Neste modelo as *guidelines* são construídas com decisões de alternativas e sequenciamento das ações (TU e MUSEN, 1999).

O modelo GLIF (*Guideline Interchange Format*) foi construído pelas universidades de Columbia, Stanford e Harvard. Seu objetivo é que seja capaz de trocar dados entre instituições, por isso é baseado no padrão internacional de troca de dados clínicos denominado HL7 (*Health Level Seven*) (BOXWALA;PELEG, *et al*, 2004).

Existem ainda outras iniciativas de desenvolvimento de *guidelines* e protocolos. Todos os trabalhos desenvolvidos nesta área têm em comum a preocupação temporal dos fatos, porém cada um possui características particulares, por

exemplo, alguns visam construir *guidelines* a partir de textos livres ao passo que outros visam a construção de *guidelines* formais pela representação do conhecimento por um especialista. Nem todos esforços são relativos a sistemas de protocolos ou *guidelines* genéricos, alguns são específicos para uma doença ou tratamento (BERNSTAM;ASH, *et al*, 2000, FOX;JOHNS, *et al*, 1997, LOBACH e KERNER, 2000, TALMON;ENNING, *et al*, 1999) .

### 2.3 COMPUTAÇÃO MÓVEL EM MEDICINA

A tecnologia da computação móvel não é mais considerada novidade da informática, pois já possui relativa maturação. Porém, no ambiente hospitalar sua aplicação ainda é incomum. LU *et al*. (2003) citam que os principais elementos que impedem o uso de computadores de mão são a dificuldade de entrada de informações, tamanho da tela e a duração da bateria. Em alguns casos também há desestímulo ao uso de computadores de mão quando os sistemas de prontuários eletrônicos não são integrados aos dispositivos móveis (LU;LEE, *et al*, 2003).

Apesar das dificuldades impostas pelos computadores de mão, também existem relatos positivos sobre o uso deles. RULAND (2002), SHABOT e LOUBE (1995) citam que o uso destes equipamentos, no setor de enfermagem, trouxe benefícios à conduta, boa adoção por parte dos profissionais e satisfação do paciente (RULAND, 2002, SHABOT e LOBUE, 1995).

SHIFFMAN *et al*. (1999) cita que o uso de protocolos e *guidelines* em computadores de mão mostra-se positivo, pois pode fornecer com precisão alguns cálculos (como dosagem de medicamentos), possui maior legibilidade e baixa interferência na relação com o paciente (SHIFFMAN;LIAW, *et al*, 1999).

Para favorecer a utilização de sistemas informatizados, a universidade de Columbia inseriu em seu currículo competências para o uso de tecnologia de informação para garantir que seus alunos consigam utilizar os recursos disponíveis no ambiente hospitalar (BAKKEN;SHEETS COOK, *et al*, 2003).

## 2.4 HISTÓRICO DO SINPE ©

O Sistema Integrado de Protocolos Eletrônicos (Sinpe ©) é um programa de computador que foi construído para o gerenciamento de protocolos eletrônicos. Foi concebido pelo Prof. Dr. Osvaldo Malafaia e inicialmente operacionalizado pelo Prof. Dr. Roberto de Almeida Rocha. A codificação do programa foi realizada pelo autor deste trabalho.

O Sinpe © iniciou-se em 1995, por necessidade da Pós-Graduação em Clínica Cirúrgica do Setor de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Paraná em dar base de maior acessibilidade dos estudos clínicos em andamento. Ao mesmo tempo, uma vez implantado em serviço de cirurgia poderia coletar todos os dados da prática hospitalar com o propósito futuro de levantamentos de dados para trabalhos originais, dissertações e teses. Prospectivamente, esses dados coletados no longo dos anos seria fonte quase inesgotável de estudos clínicos de alto valor acadêmico. Não havia na época solução em *software* pronta que realizasse tal tarefa, sendo necessário desenvolvê-la.

O desenvolvimento de solução em *software* deve ser feito por pessoal qualificado, e principalmente quando a solução é aplicada à área da saúde, é muito importante que a equipe de desenvolvimento seja qualificada neste contexto, ou seja, que ela possa atuar na informática médica. *Software* para a saúde possui algumas barreiras não tecnológicas para serem transpostas, como a identificação dos requisitos, desenvolvimento e adoção de padrões, treinamento de programadores e usuários (DICK;STEEN, *et al*, 1997).

Assim, em 1998, após infrutíferas tentativas de terceirização dos meios para concretizar a idéia, com o apoio da Assessoria de Informática (ASSINF) do Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná (HC-UFPR), iniciou-se o desenvolvimento de um aplicativo que pudesse viabilizar as necessidades de informação vislumbradas por Malafaia.

O primeiro *software* desenvolvido foi construído utilizando-se a linguagem

de programação Java, da *Sun Microsystems*. Esta solução tinha alguns problemas dentre os quais pode-se citar a baixa performance na manipulação dos protocolos eletrônicos e a dificuldade de um ambiente centralizado. Esta primeira fase teve a coordenação de desenvolvimento realizada pelo Professor Doutor Roberto de Almeida Rocha (coordenador da ASSINF), e a codificação do *software* realizada por estagiários do setor.

Devido alguns problemas organizacionais, o desenvolvimento e suporte da primeira versão do *software* ficaram comprometidos, pois a equipe de desenvolvimento fora desfeita em 1999, levando à preocupação maior: alguns alunos da Pós-Graduação em Clínica Cirúrgica já estavam desenvolvendo seus trabalhos de mestrado utilizando a primeira versão do *software*, ou seja, se o desenvolvimento e suporte fossem interrompidos, estes trabalhos ficariam comprometidos.

Para que isto não ocorresse, o Prof. Malafaia, no ano de 2001, abriu oportunidade ao autor deste trabalho (já mestre em Informática Aplicada à Saúde) para continuar o desenvolvimento. A partir desta data nasce a segunda versão do *software*.

Ela foi construída na linguagem de programação *Object Pascal* utilizando a ferramenta de desenvolvimento Delphi, consumindo banco de dados local implementado em Microsoft® Access. Isto permitiu que os profissionais que criavam protocolos pudessem fazê-los da maneira mais confortável possível, utilizando o próprio computador em qualquer lugar através do uso de um CD-ROM de instalação do sistema.

Logo no início do desenvolvimento da segunda versão foram identificados alguns problemas estruturais no *software* da primeira versão, que foram mantidos na segunda, pois não havia tempo hábil que permitisse a sua correção sem prejudicar os trabalhos da pós-graduação já em andamento. O principal problema estrutural das versões primeira e segunda era o modelo físico do banco de dados que utilizava estrutura de codificação textual não recursiva para armazenar as informações que definiam a disposição hierárquica dos itens dos protocolos. Um modelo concebido

erroneamente, tem impactos em performance e potencial de futuras extensões (escalabilidade) do sistema (PRESSMAN, 1996), além disso podem deixar o *software* “engessado” para futuras manutenções e evoluções, como a implementação da troca de posição dos itens.

Para sanar os problemas estruturais das versões anteriores, o autor deste trabalho, já aluno deste programa de pós-graduação em nível de doutorado, iniciou o desenvolvimento de nova versão contendo estrutura física de bancos de dados totalmente reformulada. O novo *software* foi desenvolvido na linguagem C# (C - Sharp) utilizando a nova tecnologia de programas da Microsoft ® denominada de *.net Framework*.

Esta terceira versão foi denominada Sinpe © e está registrada no Instituto Nacional de Propriedade Intelectual (INPI) sob o número 00051543.

O Sinpe ©, além das correções estruturais, traz várias características adicionais em relação aos programas das versões anteriores, entre elas, um melhor gerenciamento dos usuários, uso em ambiente multiinstitucional, incremento em pesquisas clínicas, o uso em diversos tipos de dispositivos e possibilidade de manipulação de itens de multimídia.

Atualmente, o Sinpe © está apoiando diversos alunos de mestrado e doutorado na realização de seus trabalhos em várias instituições do país: Faculdade Evangélica do Paraná (FEPAR), Universidade de São Paulo (USP), Universidade de Campinas (Unicamp), Universidade Federal do Estado de São Paulo (UNIFESP) e Universidade Federal do Paraná (UFPR). Vale ressaltar que ele está sendo utilizado intensamente na linha de pesquisa de Protocolos Eletrônicos da Pós-Graduação em Clínica Cirúrgica do Setor de Ciências da Saúde da UFPR.



## **3 METODOLOGIA**

---

### 3 METODOLOGIA

#### 3.1 MODELO CRIADO PARA FUNCIONAMENTO DO SINPE ©

A utilização do Sinpe © está baseada na construção de protocolos mestres, protocolos específicos, coletas de dados dos pacientes e pesquisas em dados coletados. As subseções a seguir descrevem cada uma destas fases que foram nele implementadas.

##### 3.1.1 Construção do Protocolo Mestre

No Sinpe ©, todo o protocolo, antes de ser utilizado em campo para a coleta de dados, deve ser construído por um especialista na área a qual este se propõe. A construção do protocolo inicia-se pelo protocolo mestre.

Protocolo mestre é um agrupamento hierárquico de itens. Cada item possui um conjunto próprio de informações (chamado aqui de metadados). Estas informações são:

- a) descrição: detalhamento textual sobre o item do protocolo;
- b) explicação: explanação sobre o propósito do item naquele protocolo, útil como ajuda ao usuário no momento da coleta de dados;
- c) tipo de seleção: define se a seleção do item em sua família (mesmo grupo hierárquico) é de única ou múltipla seleção;
- d) tipo de dado suportado: define o tipo de informação que o item suporta (como data e hora, numérico, textual ou lógico), útil para que o coletor forneça apenas informações adequadas;
- e) suporte de elementos de multimídia: informa que um item pode conter elementos de multimídia (imagem, som e vídeo).

Caso um item tenha sido inserido por engano, é possível excluí-lo do

protocolo mestre. A exclusão dele pode ter impactos negativos e irrecuperáveis, pois seus subitens também serão excluídos.

Por critérios de segurança de informação do paciente e recomendações do Manual de Requisitos de Segurança, Conteúdo e Funcionalidades para Sistemas de Registro Eletrônico em Saúde (RES) (SBIS-CFM, 2004), a exclusão de um item é negada pelo Sinpe © caso haja dados de pacientes cadastrados para o item em questão.

A figura 1 mostra, em linhas gerais, um modelo hierárquico de itens do protocolo mestre.

FIGURA 1 - MODELO HIERÁRQUICO DO PROTOCOLO MESTRE



### 3.1.2 Construção de Protocolos Específicos

A construção dos protocolos específicos está baseada na seleção dos itens contidos no protocolo mestre. Sendo assim, o protocolo específico é um subconjunto de um protocolo mestre. Tipicamente, ele representa uma doença, ou parte dela, que é levantada do protocolo mestre. Por exemplo, o protocolo específico Doença do Refluxo é subconjunto dos itens do protocolo mestre das Doenças do Esôfago. A figura 2 mostra exemplos do protocolo mestre e específico.

FIGURA 2 - EXEMPLO DE PROTOCOLO MESTRE E ESPECIFICO

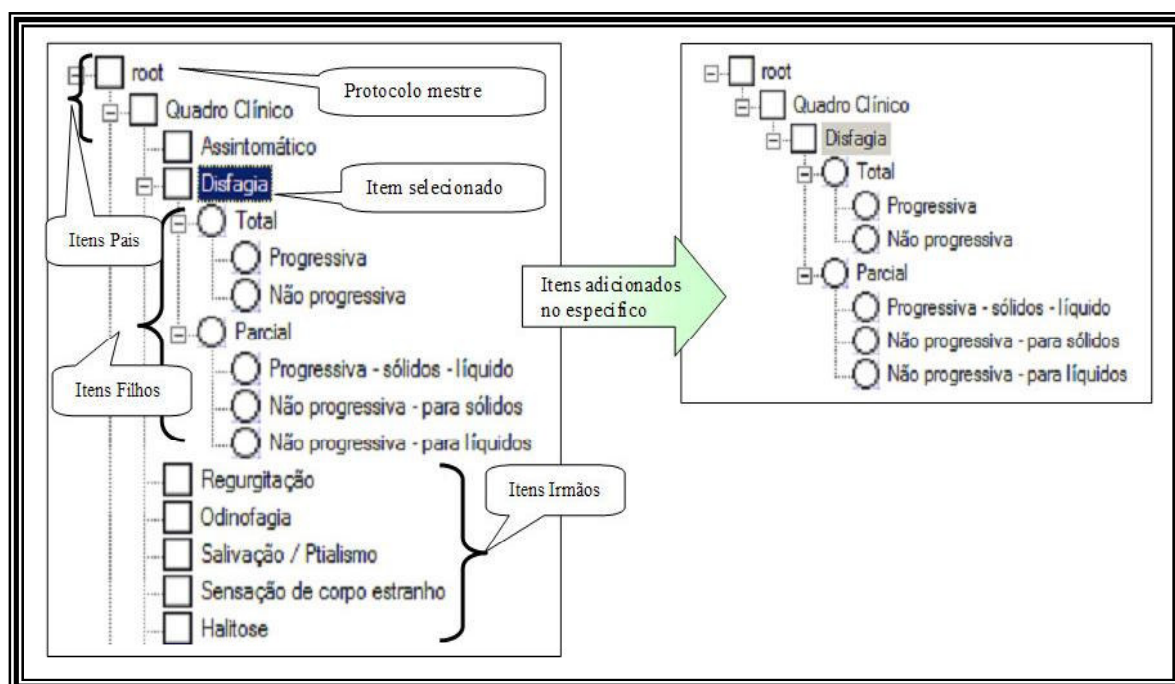


A vantagem da construção de protocolos específicos a partir do mestre está no reuso de itens já definidos anteriormente. Pois possibilita que o usuário defina um novo protocolo específico a partir de qualquer dos elementos contidos no protocolo mestre, ganhando tempo e padronização no processo de elaboração de novos protocolos específicos que serão aplicados para coletas de dados.

Mesmo que, na definição de um protocolo específico, não exista um item definido no mestre, este pode ser facilmente adicionado no protocolo mestre e, posteriormente, no protocolo específico. Esta característica dá ao profissional de saúde potencial de incremento no sistema sem dependência de profissionais de informática para adicionar novas características ao programa de protocolos eletrônicos.

O Sinpe © implementa algumas regras para a construção de protocolos específicos. Tais regras definem que, quando o usuário selecionar um item do protocolo mestre para que este faça parte do protocolo específico, também serão adicionados ao protocolo específico todos os itens anteriores na hierarquia (itens “pais”) e todos os seus subitens (itens filhos), sendo assim, somente os itens mesmo nível (itens “irmãos”) não serão adicionados automaticamente, como mostra a figura 3.

FIGURA 3 - ADIÇÃO DE ITENS AO PROTOCOLO ESPECÍFICO



A exclusão de itens do protocolo específico também é permitida pelo Sinpe© sob algumas restrições. Quando o item do protocolo específico é excluído, analogamente a exclusão de itens no protocolo mestre, todos os filhos daquele item também serão removidos, contudo se já houver coletas de dados de pacientes para aquele item, o Sinpe © impede sua exclusão, pois isto implicaria em perda de dados de informações coletados.

### 3.1.3 Coleta de Dados dos Pacientes

A coleta de dados é realizada de paciente previamente cadastrado no sistema, associado a um protocolo específico definido. A coleta de dados tem, basicamente, dois estados: coleta em aberto e coleta finalizada.

Coleta em aberto permite que os dados sejam coletados no futuro, por exemplo, nos pacientes com seguimento ambulatorial.

Coleta de dados finalizada indica que não haverá mais informações a serem coletadas de determinado paciente em um protocolo específico. Caso seja necessário, o

usuário pode iniciar nova coleta para o mesmo paciente e protocolo específico.

Seguindo os mesmos princípios de armazenamento de dados em prontuários médicos, tanto nas coletas de dados finalizadas quando nas em aberto, o Sinpe © não permite que dados já gravados no banco de dados sejam alterados ou excluídos. Para cada informação de paciente que é coletada o Sinpe © armazena também a identificação do usuário que realizou a coleta, bem como a data e hora. Esta é uma operação interna do Sinpe © na qual o usuário não tem controle sobre ela. Ou seja, assim como em prontuários médicos, o Sinpe © tem condições de informar quem é o responsável por cada pedaço de informação armazenada no sistema, mesmo que existam vários usuários realizando coletas para o mesmo paciente.

#### 3.1.4 Pesquisa de Dados Coletados

Problema que ocorre nas instituições de saúde brasileiras em geral é a dificuldade de realizar pesquisas na área médica. Esta dificuldade não é proveniente da falta de informações, mas sim dos problemas em recuperá-las através do Serviço de Arquivo Médico (SAME). Os prontuários de pacientes no SAME possuem informações que não seguem padrão de armazenamento e estão armazenadas em papel, tornando a tarefa de recuperação muito trabalhosa. A dificuldade destas pesquisas fica ainda mais agravada quando elas são multiinstitucionais.

Todas as informações coletadas pelo Sinpe © são armazenadas de modo estruturado. Isto permite a realização de pesquisas utilizando o próprio *software* através da alimentação de parâmetros em tela de pesquisa.

O primeiro parâmetro é informar qual protocolo específico que se deseja realizar a pesquisa.

Já o segundo é definir o tipo de filtragem da pesquisa baseada na seleção dos itens do protocolo específico. O tipo desta filtragem pode ser do tipo E, OU ou EXATO. Para o tipo E, conhecida como pesquisa conjunta, o sistema buscará todas as coletas de dados que satisfaçam simultaneamente os itens marcados. Para o tipo OU,

conhecido como pesquisa disjunta, o sistema buscará as coletas de dados que tiveram quaisquer dos itens selecionados. Para as pesquisas do tipo EXATO, o sistema buscará todas as coletas de dados que tiveram exatamente os itens selecionados no critério de pesquisa.

O terceiro parâmetro que deve ser informado na pesquisa é o período de coletas a ser considerado. O Sinpe © permite que o usuário informe qualquer período ou um período de datas específico. O período coletado é referente ao início da coleta de dados.

O Sinpe © fornece opção para que o usuário considere coletas não finalizadas na pesquisa, ou seja, as que ainda estão em aberto podem ser consideradas.

Como o Sinpe © foi projetado para ser implantando em ambiente multiinstitucional, um outro parâmetro de pesquisa é informar quais as instituições que devem ter as coletas de dados de seus pacientes incluídas na pesquisa. Desta forma, o Sinpe © realiza pesquisas multicêntricas. Por motivos éticos, no caso delas, o Sinpe © oculta, do usuário que está realizando a pesquisa, os dados de identificação dos pacientes da instituição alheia.

Os resultados da pesquisa do Sinpe © são exibidos em duas formas. Uma que apresenta informações estatísticas sobre a ocorrência de cada item, de acordo com os parâmetros fornecidos e, outra, exhibe as coletas de dados realizadas que satisfaçam as perguntas pesquisadas.

Para refinamento de análise e iconografia, é possível utilizar ferramentas externas ao Sinpe ©, como a planilha eletrônica Excel ®.

Entenda-se que o Sinpe © já vem com grande número de protocolos específicos abertos. Contudo, a qualquer momento, o pesquisador pode criar novos de maneira rápida e fácil apenas escolhendo o que deseja cruzar ou levantar da base de dados coletada e que esteja à disposição no protocolo mestre.

### 3.1.5 Aspectos de Segurança do Sinpe ©

Requisitos de segurança são necessários em muitos sistemas de informação. Alguns são o controle de acesso, integridade dos dados e fidedignidade de dados (DICK;STEEN, *et al*, 1997).

O controle de acesso em sistemas de informática em saúde deve ser implementado com o objetivo de permitir que o sistema seja alimentado somente por usuários autorizados. O sistema também deve ter mecanismos impeçam que usuários não autorizados a acessar, alterar ou excluir informações do banco dados.

A garantia da fidedignidade dos dados incluídos é característica do Sinpe © que permite o cadastro de dados de maneira coerente impossibilitando entradas de dados incorretos, por exemplo, ao coletar dados de temperatura corpórea do paciente, o sistema deve impedir que o valor a ele informado ultrapasse 42 °C. Além disso, não deve induzir o usuário a colocar dados falaciosos.

O Sinpe © foi implementado de modo a permitir que somente usuários autorizados possam utilizar o sistema. O acesso é permitido a três tipos de usuário:

- a) Super-Usuário: tem poderes para criar outros usuários, cadastrar instituições, criar novos protocolos, atribuir permissões de acesso e cadastrar unidades de domínio; além dessas atribuições, ele é o único que possui permissão de acesso irrestrito para a manipulação de outros protocolos de dados;
- b) Criador de Protocolos: possui apenas a atribuição de criar novos protocolos, tendo permissão administrativa para os protocolos criados;
- c) Usuário Comum: somente poderá utilizar sistema se tiver permissão outorgada no uso de protocolos definidos.

Independentemente do tipo de usuário, é necessário que ele tenha permissão de acesso aos protocolos do sistema. Ela é atribuída ao usuário para cada protocolo mestre, ou seja, mesmo que o usuário esteja cadastrado no sistema, se ele não possuir permissão de acesso aos protocolos, não conseguirá utilizá-los, existem no Sinpe ©



quatro tipos de permissão:

- a) Administrador: esta permissão dá ao usuário todos os direitos sobre um protocolo mestre e seus específicos que são inclusão, alteração e exclusão de itens dos protocolos mestre e específicos, cadastrar pacientes; coletar dados; simular coletas (para treinamento) e realizar pesquisas no sistema. Caso o usuário com esta permissão seja Super-Usuário, este poderá fazer pesquisas multicêntricas. Mesmo que esta permissão o autorize a excluir itens dos protocolos mestre e específicos, o Sinpe © impede esta operação, por motivos de segurança, se ela estiver removendo dados pré-existent de pacientes;
- b) Coletor: permite ao usuário apenas simular uma coleta de dados, coletar dados e cadastrar pacientes;
- c) Visualizador: permite ao usuário apenas consultar a estrutura dos protocolos mestre e específicos sem realizar alterações nestes protocolos;
- d) Pesquisador: permite ao usuário apenas realizar pesquisas nos dados coletados.

Por definição, o Sinpe © atribui permissão administrativa a todos os protocolos somente no caso de Super Usuário.

A integridade das informações no Sinpe © é verificada em dois níveis, tanto de dados quanto no nível de programa. No primeiro nível o próprio sistema impede que informações sejam removidas caso possuam dependência com outras, ou seja, caso um item tenha sido coletado para um paciente, o Sinpe © impede que este seja removido. Já ao nível de programa o sistema possui algumas regras que foram implementadas que impedem, por exemplo, a alteração de dados que foram inseridos, ou seja, quando os dados de um paciente são informados o sistema não permite mais a alteração dos mesmos e armazenando também dados do usuário que efetuou tal ação.

O Sinpe ©, durante o ato da coleta de dados, permite que sejam gravadas

informações somente do tipo que foram definidas em sua confecção, em outras palavras, se um item suporta informações numéricas e este dado numérico tem uma unidade e domínios definidos, o Sinpe © impede que o usuário colete qualquer tipo de dados que desrespeite tais definições.

### 3.1.6 Cadastros Gerais

Para o funcionamento do programa, é necessário que alguns dados sejam cadastrados, como por exemplo os usuários, instituições, unidades de domínio e outros. Estes cadastros estão descritos nos subitens desta seção.

#### 3.1.6.1 Cadastro de pacientes

O Sinpe © possui módulo no qual se faz o cadastro de pacientes. As informações contidas neste cadastro são de ordem demográfica apenas para a identificação do paciente (nome, número e tipo do documento, número do prontuário, etc.). O conjunto de dados para as informações do paciente é simplificado devido ao objetivo do Sinpe ©, que é não ser prontuário eletrônico, mas sim elemento que possa ser acoplado a ele.

O uso do Sinpe © em várias instituições não permite que os dados de um paciente cadastrado em uma instituição sejam visualizados por outra, mesmo que eles estejam armazenados no mesmo banco de dados.

#### 3.1.6.2 Cadastro de instituições

O Sinpe © foi construído para ambientes multiinstitucionais. Desta forma permite que, usuários com devido privilégio possam cadastrar instituições.

Cada instituição no Sinpe © tem a exclusividade de acesso ao conjunto de pacientes nela cadastrados. Ou seja, os pacientes cadastrados no Sinpe ©, mesmo que em ambientes multiinstitucional, não são compartilhados entre as instituições. Apenas

os protocolos e as pesquisas realizadas sobre eles podem ser compartilhados. Vale ressaltar que, uma instituição só consegue compartilhar os protocolos construídos por uma outra se o usuário da outra instituição possuir permissões ao protocolo em questão.

Alterações nos cadastros de instituição são possíveis, desde que não violem algumas regras como: não é possível remover uma instituição do sistema se já houver usuários para ela cadastrados; não é possível alterar uma sigla institucional se a nova sigla for pertencente à outra instituição; somente usuários com privilégios podem efetuar alterações em seu cadastro.

### 3.1.6.3 Cadastro de usuários

A autenticação de usuários é comum nos sistemas de informação; portanto, no Sinpe © não poderia ser diferente. O cadastro de usuários só pode ser realizado por outros usuários que tenham o privilégio adequado. Neste cadastro são informados dados como o nome do usuário, *login*, senha, e-mail e a instituição a qual pertence. Os usuários só podem ser cadastrados em uma única instituição. Caso haja necessidade do usuário realizar coletas em outras instituições é possível realizar um novo cadastro para este usuário. A identificação do coletor dos dados do paciente é registrada, ou seja, é possível rastrear qual usuário que gravou determinada informação para o paciente.

De modo análogo ao cadastro de instituições, o Sinpe © não permite que o usuário seja cadastrado com o mesmo *login* de outro já existente. Também impede que sejam excluídos do sistema usuário com operações realizadas.

O processo de autenticação dos usuários no Sinpe © é composto de, basicamente, duas etapas. Na primeira, informa-se o nome de acesso (*login*), senha e informa qual instituição a qual pertence. Na segunda, seleciona-se o protocolo mestre ao qual tem permissão de acesso. Caso o usuário não tenha *login* válido ou, mesmo com *login* e senha válidos, não possui permissões, ele não poderá utilizar o sistema.

#### 3.1.6.4 Cadastro de permissões

O controle de acesso ao Sinpe © é realizado em dois níveis, no primeiro são verificados o nome, senha e instituição a qual o usuário pertence. Já no segundo o usuário seleciona um protocolo mestre no qual ele tem permissão de acesso. A permissão por protocolo só pode ser outorgada por um Super-Usuário, as permissões são: Administrador, Coletor, Pesquisador e Visualizador.

Para adicionar permissão, o Super-Usuário seleciona um usuário, um protocolo mestre e o tipo da permissão. O sistema impede que sejam adicionadas mais de uma permissão para o mesmo usuário, caso seja necessário alterar a permissão é possível excluir a atual e adicionar a nova.

#### 3.1.6.5 Cadastro de unidades de domínio

Cada item do protocolo mestre pode assumir um tipo de dado definido pelo usuário. Quando ele define tipo numérico para o item, deve-se selecionar qual é a unidade daquele valor e a faixa de variação, em mínimo e máximo. Por exemplo, na definição de item numérico para febre, o usuário poderá selecionar a unidade “graus Celsius” (°C) e valor mínimo de 34 e máximo de 42.

É possível que, durante a definição de um novo item de tipo de dado numérico, a unidade de domínio não esteja listada na caixa de seleção. Nestes casos é possível que seja cadastrada uma nova unidade de domínio informando a descrição do domínio e a sigla de sua unidade.

#### 3.1.7 Pesquisa Multicêntrica no Sinpe ©

Um modelo de pesquisa multiinstitucional pode utilizar duas ou mais instituições de ensino para pesquisa no desenvolvimento de trabalhos científicos mais amplos. Assim o Sinpe © permite que várias instituições utilizem um único banco de dados para o desenvolvimento de trabalhos científicos baseados em protocolos

eletrônicos. Este modelo possui algumas regras definidas para que diversas instituições possam cooperar no desenvolvimento da pesquisa. Estas regras são:

- a) um usuário só poderá pertencer a uma única instituição de pesquisa;
- b) o super-usuário pode dar permissão a um usuário para visualizar, coletar, ou administrar um protocolo mestre, mesmo que este usuário seja de outra instituição em relação ao criador do protocolo. Esta característica permite que membros de instituições distintas cooperem na constituição de um protocolo. Um outro modelo de cooperação é o fornecimento da permissão de visualização do protocolo ao usuário de uma instituição para que ele avalie a estrutura do protocolo construído e tenha condições de fazer observações ao usuário que está administrando o protocolo.

Este modelo permite discussões entre especialistas em locais distintos sobre a completude dos protocolos definidos. Assim, o conhecimento médico implícito em protocolos eletrônicos pode ser incrementado e refinado. Várias instituições já participam deste modelo (UFPR, FEPAR, UNIFESP, USP e UNICAMP).

Como o Sinpe © permite que sejam acrescentados novos itens a um protocolo existente, todos os protocolos compartilhados pelas várias instituições serão atualizados automaticamente. Vale salientar que nenhum usuário do sistema (incluindo o Super-Usuário) tem condições de excluir itens de um protocolo se já houver dados de paciente coletados que utilizem o item em questão.

Mesmo em ambiente multiinstitucional, não é permitido que uma instituição acesse os dados de pacientes de outra. Para fins de pesquisa multicêntrica, o Sinpe © considera as coletas de dados de outras instituições, mas omite as informações de identificação do paciente (como nome, número de documentos, profissão, etc.).

A coleta de dados em ambiente multicêntrico funciona de forma análoga ao compartilhamento de protocolos entre instituições. Assim, é cadastrada instituição que deseja realizar coletas de dados sobre determinado protocolo, em seguida são

cadastrados os usuários para esta instituição e as respectivas permissões de acesso aos protocolos do sistema. Estes usuários têm a possibilidade de cadastrar pacientes e realizar coletas de dados sobre pacientes cadastrados nos protocolos que ele tenha permissão.

### 3.2 ESCOLHA DA LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO

A linguagem de programação escolhida para o desenvolvimento do Sinpe © foi a linguagem C# (C-sharp) da Microsoft. A escolha se deu pelo fato desta linguagem ter potencial para que seus programas sejam executados tanto em máquinas clientes (*Desktops*), Servidores de Internet e computadores de mão (*PocketPC*), em virtude de utilizar o *.net Framework*.

Outro fator que influenciou na escolha desta linguagem é a performance, pois na primeira versão feita em Java a performance ficou comprometida. Além disso, a complexidade de configurar computadores para executar programas em *.net* é menor que na Java.

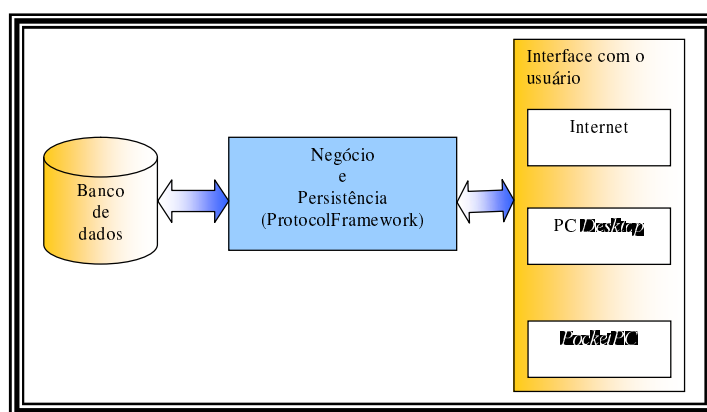
### 3.3 ARQUITETURA DO SINPE ©

O Sinpe © foi desenvolvido utilizando um modelo de desenvolvimento típico em três camadas. Tais camadas são relativas a:

- a) camada de bancos de dados (onde todos os dados dos protocolos e suas coletas são armazenados);
- b) camada das regras do negócio e persistência de dados (onde todas as regras de funcionamento do sistema Sinpe © foram implementadas; exemplo de regra é o modelo hierárquico de construção de protocolos eletrônicos);
- c) camada de interface com o usuário (responsável pela apresentação e operação dos dados do sistema ao usuário).

Este modelo em camadas dá ao sistema melhor condições de manutenção e evolução, pois caso seja necessário alterar a interface com o usuário para torná-lo mais ergonômico, por exemplo, somente será trabalhado na camada pertinente, minimizando assim a possibilidade de inserção de erros de codificação (*bugs*) no sistema. Além disso, também permite que o sistema fique mais livre para a construção de outras interfaces com o usuário apenas reusando as outras duas camadas, isto favorece maior produtividade e velocidade na construção de novos sistemas baseados no Sinpe ©. A figura 4 mostra um modelo da arquitetura do Sinpe ©.

FIGURA 4 - MODELO EM CAMADAS DO SINPE ©



A seguir, serão descritos os elementos das camadas construídas no Sinpe ©. Serão citados alguns termos particulares da área de desenvolvimento de *software* como programação orientada a objeto, modelo relacional de dados, etc. Não é objetivo deste trabalho esclarecer completamente tais termos, pois são específicos da informática, portanto recomenda-se ao leitor interessado, caso necessário, buscar conhecimento mais aprofundado em obras publicadas na área da informática que esclarecerão tais assuntos de modo mais apropriado do que este trabalho.

### 3.3.1 Camada de Banco de Dados

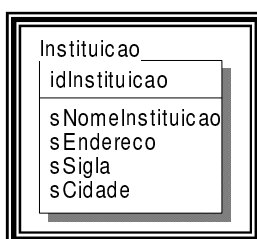
As principais tabelas utilizadas no Sinpe © serão exibidas nas subseções seguintes. É possível consultar todas que compõem o modelo da camada de dados

contendo as tabelas e respectivos relacionamentos no apêndice I desta obra.

### 3.3.1.1 Tabela para o cadastro de instituições

A figura 5 mostra a tabela utilizada no banco de dados para o cadastro de instituições. O objetivo deste cadastro é armazenar todas as instituições que utilizam o Sinpe ©, pois o sistema deve gerenciar um modelo multicêntrico.

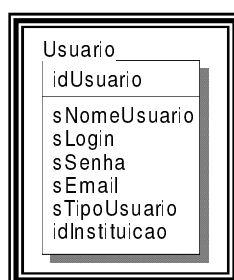
FIGURA 5 - TABELA INSTITUIÇÃO



### 3.3.1.2 Tabela para o cadastro de usuários

A figura 6 mostra a tabela utilizada no cadastro de usuários. Nesta tabela é que são armazenadas as informações do usuário do sistema dentre as quais estão *login*, senha, a instituição a qual o usuário pertence e o tipo do usuário.

FIGURA 6 - TABELA USUÁRIO

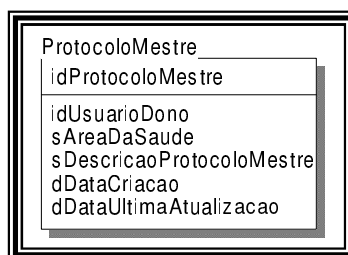


### 3.3.1.3 Tabela protocolo mestre

No Sinpe © um protocolo mestre possui algumas características, como a data de sua criação, a da última alteração o usuário que o definiu, etc. A figura 7 mostra a tabela protocolo Mestre e todos os atributos que compõem suas características.



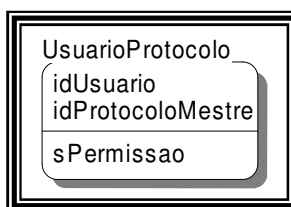
FIGURA 7 - TABELA PROTOCOLO MESTRE



### 3.3.1.4 Tabela permissões de acesso

O controle de acesso no Sinpe © é realizado pelas permissões que cada usuário tem para os protocolos existentes, ou seja, um usuário pode ter permissão para alterar um protocolo mestre, mas não tem permissão para alterar um outro protocolo. A figura 8 mostra a tabela de permissões utilizada no Sinpe ©, os registros desta tabela simplesmente representam associação entre usuário e protocolo mestre permitido.

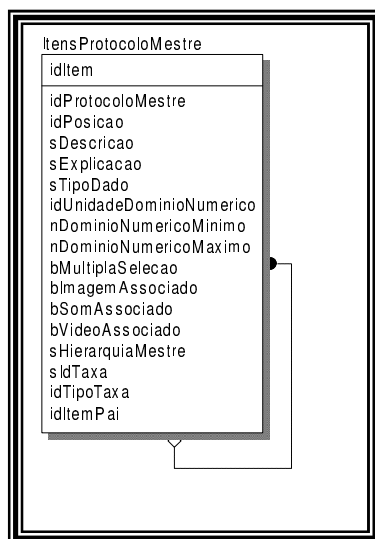
FIGURA 8 - TABELA PERMISSÕES DO USUÁRIO



### 3.3.1.5 Tabela itens do protocolo mestre

A tabela de itens do protocolo mestre representa todos os itens e subitens que compõem um protocolo mestre. Nesta tabela ficam armazenadas as informações sobre a descrição do item, se ele é de múltipla ou única seleção, qual o tipo de dado suportado (numérico, data/hora, lógico, etc.) e se o item aceita informações de multimídia. Vale observar na Figura 8 que existe um relacionamento reflexivo na tabela, pois através deste relacionamento é possível construir a estrutura hierárquica de itens.

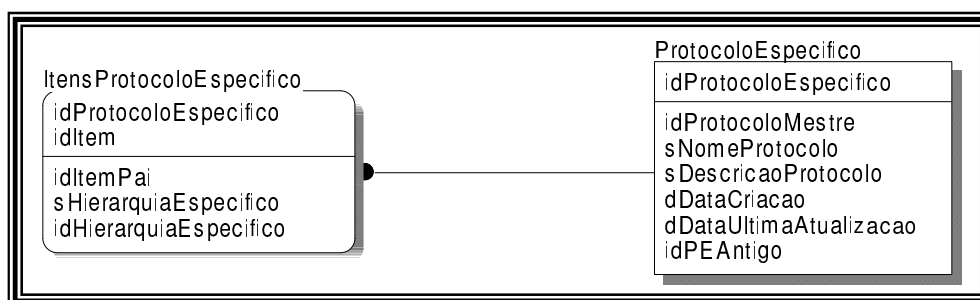
FIGURA 9 - TABELA ITENS DO PROTOCOLO MESTRE



### 3.3.1.6 Tabela protocolos específicos e itens associados

A figura 10 mostra a tabela de protocolos específicos e os itens deles. É visível na figura que um protocolo específico pertence a um protocolo mestre através do código do protocolo mestre. De modo análogo, os itens do protocolo específico também são itens que foram definidos no protocolo mestre.

FIGURA 10 - TABELAS DOS PROTOCOLOS ESPECÍFICOS

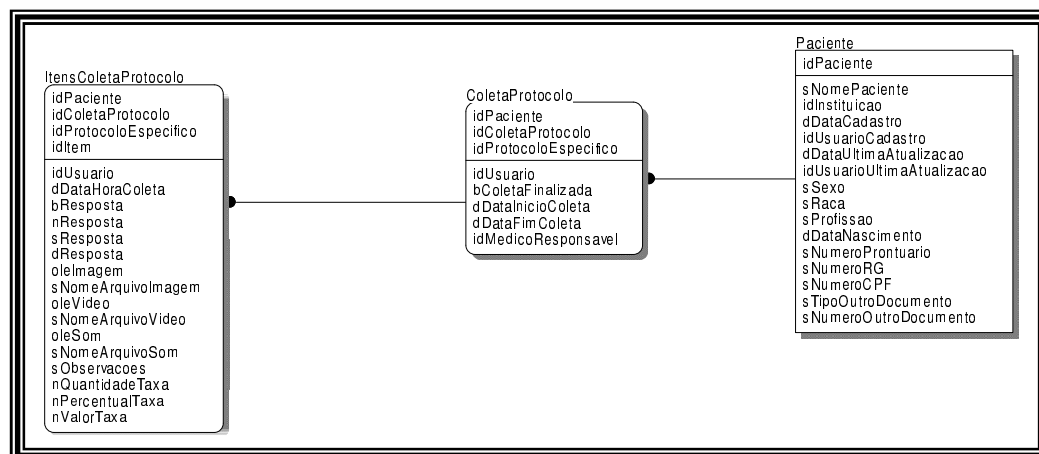


### 3.3.1.7 Tabela das coletas de dados

As coletas de dados do sinpe © dependem de um protocolo específico, um paciente e das informações gerais da coleta, como data de início, data de finalização, usuário responsável, etc. Para cada item da coleta, o Sinpe © armazena a data e hora e

usuário que a realizou. A Figura 11 mostra as principais tabelas envolvidas na coleta de dados.

FIGURA 11 - TABELAS DA COLETA DE DADOS



### 3.3.2 Camada de Negócio e Persistência de Dados

A camada das regras de negócio é onde foram escritos todos os códigos de programa fonte que manipulam os dados do programa Sinpe ©, é o código contido nesta camada que está registrado junto ao INPI sob o número 00051543 de propriedade intelectual do Professor Doutor Osvaldo Malafaia.

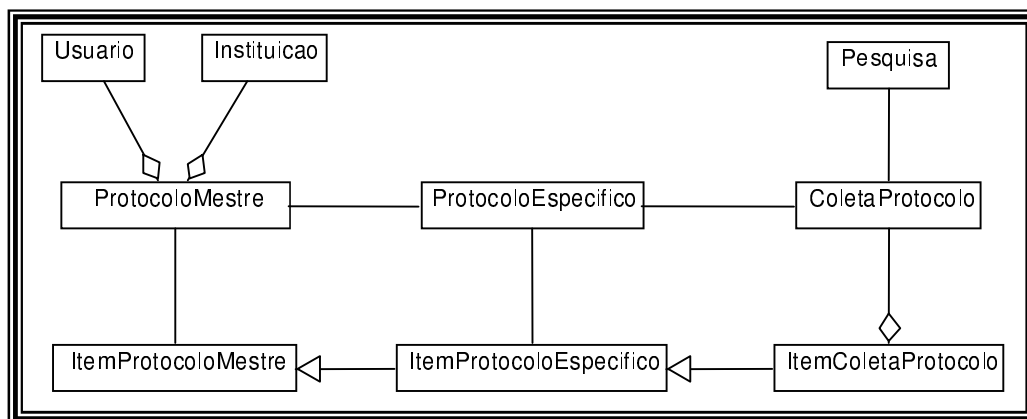
Esta camada de *software* foi escrita em linguagem C# e, depois de compilada (traduzida para código de máquina) é gerado um arquivo de biblioteca de *software* com extensão DLL (*Dynamic Link Library* - Biblioteca de ligação dinâmica). Esta biblioteca foi chamada de ProtocolFramework e funciona como um componente de *software* que pode ser incorporado a outros programas de computador, esta é a razão pela qual o Sinpe © pode ser acoplado a outros sistemas de PEP. Para o desenvolvimento da camada de interface com o usuário, este componente foi utilizado otimizando o processo de desenvolvimento.

Nesta camada estão definidas todas as classes (definições de tipos e estruturas de dados) que representam os objetos (variáveis) utilizados pelo Sinpe ©.

Na programação de computadores usando linguagens orientadas a objeto (como a linguagem C#), os objetos são elementos que possuem um conjunto de atributos, que definem as suas características, e um conjunto de métodos que definem como aquele objeto pode se comportar. Exemplo, é o protocolo mestre que representa um objeto no sistema. As definições de um objeto são implementadas em estruturas denominadas de classes. Resumidamente, pode-se citar que um objeto protocolo mestre pertence a uma classe que define os protocolos mestre, ou seja, um protocolo mestre é um tipo de dado composto por várias características e operações.

As subseções seguintes mostram as principais classes que foram implementadas no Sinpe ©. Os objetos definidos nestas classes têm relacionamentos entre si. A figura 12 mostra modelo resumido do relacionamento das classes. No apêndice II encontra-se o diagrama de classes completo da camada de negócio do Sinpe ©.

FIGURA 12 - DIAGRAMA DE CLASSES RESUMIDO



### 3.3.2.1 Classes de definição do protocolo mestre

As classes que representam o protocolo mestre e seus itens são ProtocoloMestre e ItensProtocoloMestre, respectivamente. Estas classes estão exibidas no apêndice II do presente trabalho. A classe de ItensProtocoloMestre é uma classe que permite a representação em nodos de estruturas de árvore (*TreeNode*) utilizados

em hierarquia de protocolos que está implementada nas bibliotecas de *software* fornecidas pela Microsoft através do .net Framework. Com esta classe *TreeNode* foi possível construir uma árvore de itens (também chamados de nodos) e apresentá-los na tela do computador.

Já a classe *ProtocoloMestre* possui os atributos que estão representados na tabela *ProtocoloMestre*. A principal característica desta classe é que ela pode ter uma lista de *ItemProtocoloMestre* chamada internamente de *ItemRaiz*. Cada *ItemProtocoloMestre* por sua vez também possui um conjunto de outros itens. Este tipo de comportamento é que define a estrutura de árvore do sistema.

Nas classes de manipulação do protocolo mestre foram implementadas as regras que definem o comportamento do sistema, como o impedimento da exclusão de um item do protocolo mestre caso já possua coletas de dados de pacientes realizadas e demais operações.

### 3.3.2.2 Classes de definição dos protocolos específicos

As classes que representam os protocolos específicos e seus itens são as classes *ProtocoloEspecifico* e *ItemProtocoloEspecifico*, respectivamente. Um protocolo específico possui um atributo que indica qual é o seu protocolo mestre. Além disso, também possui um conjunto de *ItemProtocoloEspecifico*, analogamente ao *ProtocoloMestre*.

Um *ItemProtocoloEspecifico* é uma herança da classe *ItemProtocoloMestre*, ou seja, este item é um tipo de *ItemProtocoloMestre*, só que mais especializado, pois possui todos os atributos e métodos que foram definidos na classe superior. Através da implementação da herança foi possível a economia de código e incremento na escrita do programa através do reuso (característica típica de programas construídos com tecnologia orientada a objeto).

### 3.3.2.3 Classes das coletas de dados

As principais classes envolvidas nas coletas de dados são: ColetaProtocolo, ItensColetaProtocolo, Paciente.

A classe Paciente representa um paciente cadastrado no banco de dados. Existe uma agregação da classe Paciente com a classe ColetaProtocolo, pois para realizar uma coleta é necessário informar um paciente. De modo análogo, também há uma agregação com a classe ProtocoloEspecifico, pois também é necessário informar o protocolo específico para realizar a coleta.

Foi implementada uma herança na classe ItemColetaProtocolo da classe ItemProtocoloEspecifico. Deste modo, tem-se então a seguinte seqüência de herança:

- a) TreeNode;
- b) ItemProtocoloMestre;
- c) ItemProtocoloEspecifico;
- d) ItemColetaProtocolo.

Pode-se dizer então que um ItemColetaProtocolo contempla as definições de todas as classes anteriores além de suas próprias definições.

### 3.3.2.4 Classes de pesquisas de dados

As classes de pesquisas de dados são as únicas que não possuem tabelas no banco de dados para sua representação, pois somente necessitam pesquisar os dados nas coletas realizadas. Mesmo assim a pesquisa de dados possui duas classes principais: ItemPesquisaProtocolo (que é uma classe filha da classe ItemColetaProtocolo) e a classe Pesquisa.

Os atributos da classe Pesquisa representam todos os parâmetros da pesquisa que são informados pelo usuário, como qual é o intervalo de coletas de dados que a pesquisa deve considerar, o protocolo específico da pesquisa, as instituições que devem ser consideradas na pesquisa, o tipo de pesquisa considerando itens conjuntos

ou disjuntos, etc.

A classe `ItemPesquisaProtocolo` possui atributos que representam os valores absolutos e percentuais da ocorrência de um determinado item de acordo com os parâmetros de coleta de dados.

### 3.3.3 Camada de Interface com o Usuário

A camada de interface com o usuário é a camada na qual os profissionais de saúde que utilizam o Sinpe © o visualizam na tela do computador. É nesta camada que, durante o desenvolvimento, houve preocupação mais acentuada quanto à ergonomia e simplicidade de uso do programa.

O desenvolvimento da camada de interface foi um dos mais rápidos durante o processo de desenvolvimento, pois quando todas as funcionalidades do Sinpe © estão implementadas na camada de negócio, o desenvolvimento de outras interfaces torna-se rápido, visto que os detalhes de comportamento do programa já foram implementados na camada de negócio. Caso outras interfaces sejam desenvolvidas não é necessário se preocupar com detalhes de comportamento do programa, pois estes já foram implementados na camada de negócio que é comum a todas as interfaces.

As interfaces para usuários que foram construídas são:

- a) interface para Windows 98 ou superior;
- b) interface para navegadores Internet, ou seja, pode-se acessar o sistema através de um computador com um conectado a Internet em qualquer lugar do mundo;
- c) interface para dispositivos móveis como *PocketPC*.

Ainda é possível desenvolver o Sinpe © e integrá-lo com outros sistemas de comunicação como aparelhos de celulares, *tablet PC*, e outros.

As subseções seguintes mostram o desenvolvimento de algumas interfaces para o Sinpe ©.

### 3.3.3.1 Interface para Windows

A interface para Windows do Sinpe © é o meio mais rápido e fácil de utilizar o sistema, pois todas as operações são processadas localmente, ou seja, no próprio computador do usuário.

Esta interface implementa todas as funcionalidades do sistema, ou seja, permite que o usuário cadastre e edite os protocolos mestre e específicos, cadastre instituições, gerencie usuários e permissões, cadastre pacientes, etc.

Todas as camadas desenvolvidas no Sinpe © possuem comunicação com a camada mais próxima, ou seja, a camada de interface se comunica com a de negócio que por sua vez se comunica com a de banco de dados. Desta forma, quando o usuário do sistema está cadastrando um paciente, a interface apresenta um formulário de preenchimento de dados e, a partir do momento que o usuário clica no botão gravar, a camada de interface se comunica com a de negócio, e solicita a criação de um objeto da classe Paciente, em seguida, solicita que a classe Paciente (camada de negócio) grave os dados informados no banco de dados (camada de dados).

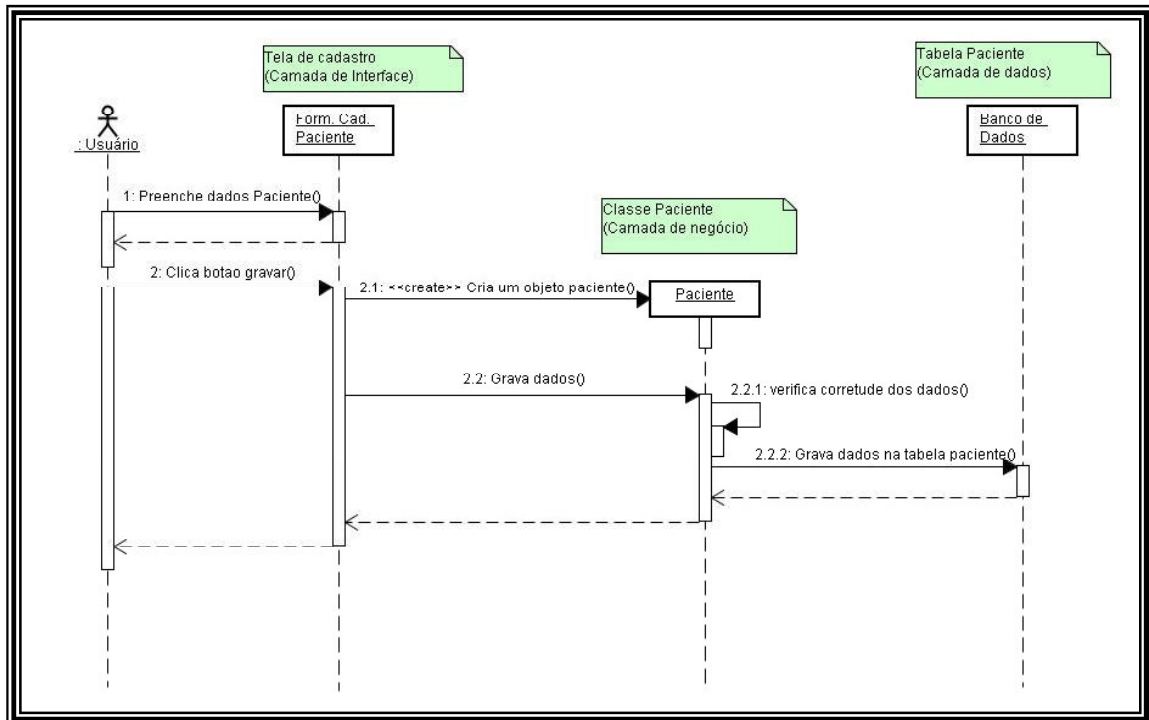
Este modelo de funcionamento é análogo para todas as interfaces do sistema, seja ela para Windows, Internet ou *PocketPC*. A figura 13 mostra um diagrama de seqüência, padrão UML<sup>1</sup>, que resume a comunicação entre as camadas para o cadastro de pacientes. Vale ressaltar que todas outras operações no sistema seguem o mesmo modelo independentemente da interface.

---

<sup>1</sup> UML - *Unified Modling Language* - Linguagem de modelagem de sistemas unificada



FIGURA 13 - COMUNICAÇÃO ENTRE AS CAMADAS DE DADOS



O Sinpe © para Windows começa com a tela de seleção da conexão (figura 14), nesta tela o usuário pode escolher com qual banco de dados o sistema irá se conectar, caso seja local, ele se conectará com um banco de dados contido no próprio computador, caso seja remoto se conectará com um banco de dados remoto através da Internet.

FIGURA 14 - SELEÇÃO DA CONEXÃO



Após a seleção da conexão, o sistema irá solicitar a autenticação do usuário no sistema, onde este deverá informar o seu *login*, senha e instituição (figura 15).

FIGURA 15 - AUTENTICAÇÃO DO USUÁRIO

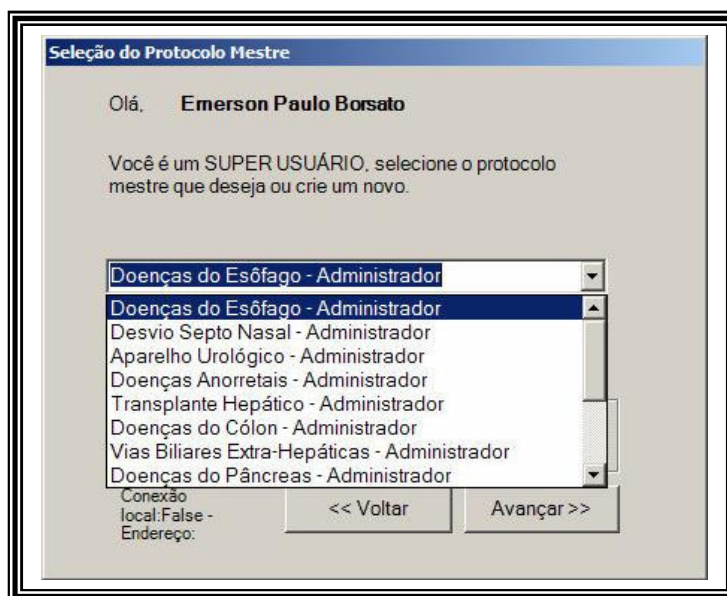


A tela de autenticação de usuário, intitulada "Login de Usuário", contém o seguinte formulário:

- Identificação do usuário
- Login: EMERSON
- Senha: \*\*\*\*\*
- Instituição: HC-UFPR (HC - Universidade Fed)
- Botões: << Voltar e Avançar >>

Estando o usuário e senha autenticados no sistema com sucesso, este exibirá lista de seleção do protocolo com o qual o usuário deseja trabalhar, conforme figura 16. Esta lista de protocolos exibida ao usuário é pertinente somente aos protocolos que o usuário tem permissão de acesso, seja como administrador ou coletor.

FIGURA 16 - SELEÇÃO DO PROTOCOLO MESTRE



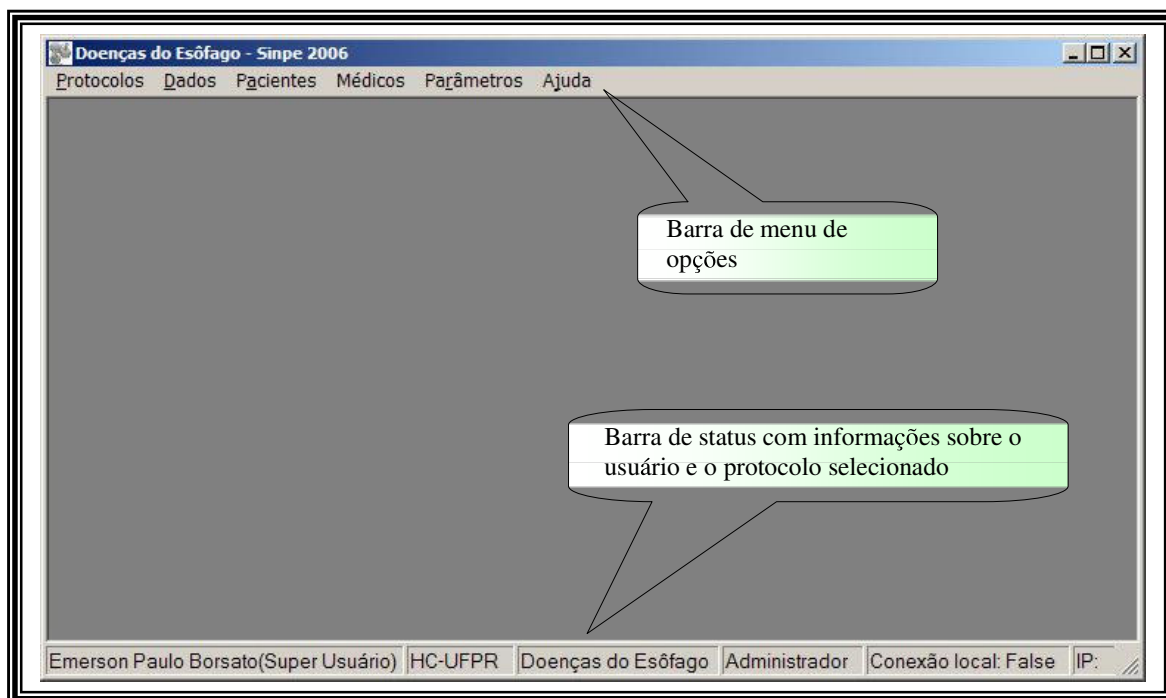
A tela de seleção do protocolo mestre, intitulada "Seleção do Protocolo Mestre", contém o seguinte formulário:

- Saudação: Olá, Emerson Paulo Borsato
- Mensagem: Você é um SUPER USUÁRIO, selecione o protocolo mestre que deseja ou crie um novo.
- Lista de protocolos (com "Doenças do Esôfago - Administrador" selecionado):
  - Doenças do Esôfago - Administrador
  - Desvio Septo Nasal - Administrador
  - Aparelho Urológico - Administrador
  - Doenças Anorretais - Administrador
  - Transplante Hepático - Administrador
  - Doenças do Cólon - Administrador
  - Vias Biliares Extra-Hepáticas - Administrador
  - Doenças do Pâncreas - Administrador
- Informações de conexão: Conexão local: False - Endereço:
- Botões: << Voltar e Avançar >>

Feito isto, o sistema irá exibir a tela principal do programa, através dela é que o usuário terá acesso a todas as funcionalidades do Sinpe ©, como a edição de

protocolos específicos, cadastro de pacientes, permissões, usuários e instituições. A figura 17 mostra a janela principal do Sinpe © para Windows.

FIGURA 17 - TELA PRINCIPAL DO SINPE © PARA WINDOWS



Ao usuário selecionar o menu Protocolos e a opção Mestre, o sistema abrirá a tela de edição do protocolo mestre selecionado (figura 18). Nesta tela, é possível excluir, incluir e alterar itens do protocolo mestre, desde que não desrespeitem as regras implementadas no sistema. A título de exemplificação, será exibido o protocolo mestre das Doenças do Esôfago nos exemplos deste trabalho.

Já no menu Protocolos, opção Específico, o sistema exibirá a tela (figura 19) que permitirá ao usuário cadastrar e editar protocolos específicos. Vale lembrar que a edição de um protocolo específico é feita através da seleção de itens do protocolo mestre e a inclusão destes itens no protocolo específico selecionado.

FIGURA 18 - TELA DE EDIÇÃO DO PROTOCOLO MESTRE

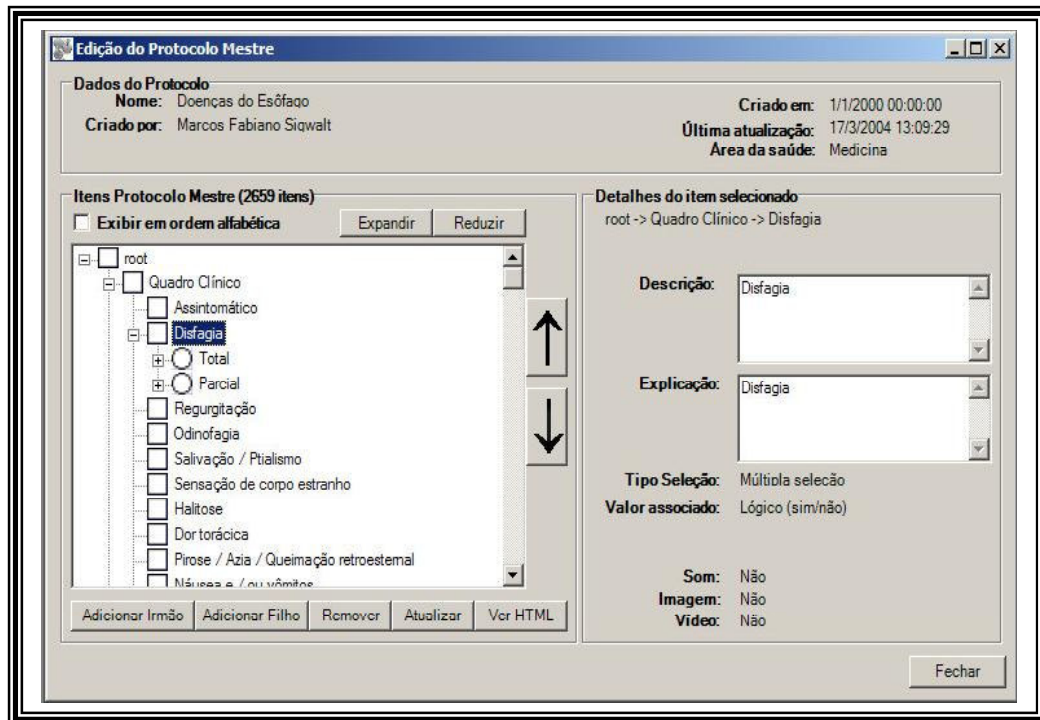
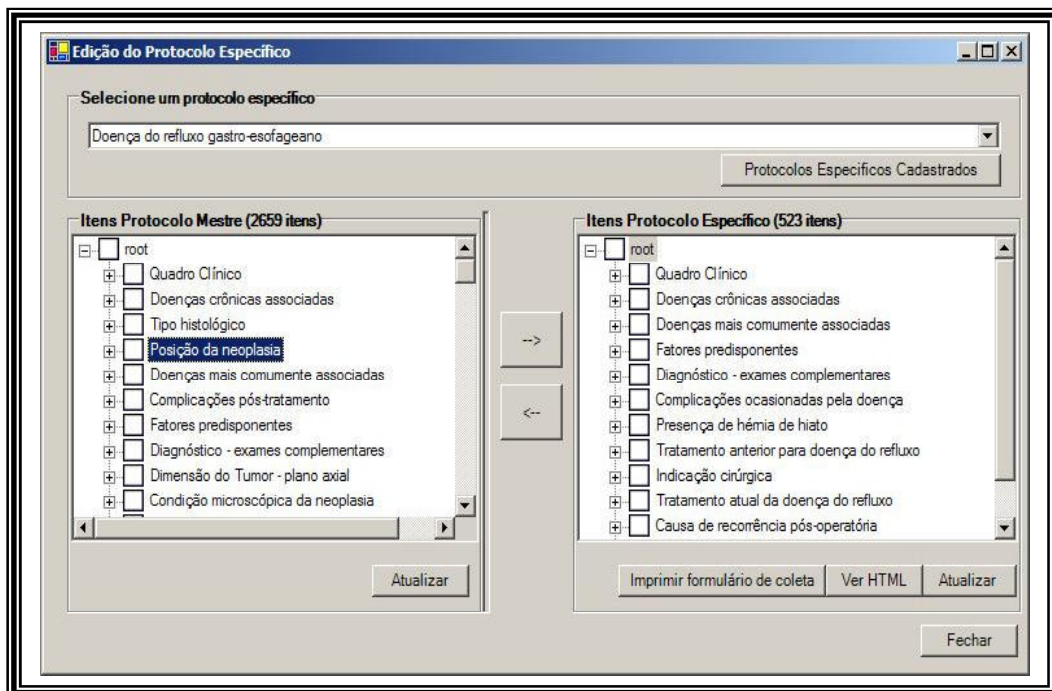


FIGURA 19 - EDIÇÃO DOS PROTOCOLOS ESPECÍFICOS



Após a definição dos protocolos específicos é possível realizar coletas de dados, informando o paciente, previamente cadastrado e o protocolo específico. A figura 20 mostra tela de cadastro de pacientes, acessada através do menu Pacientes selecionando a opção Cadastro. Nesta figura os nomes dos pacientes foram ocultados para preservar suas identidades. Já a figura 21 mostra uma tela de coleta de dados para um paciente. Vale observar que, para facilitar o uso do sistema, todas as coletas de dados são baseadas em cliques de *mouse* isto permite velocidade, segurança e facilidade de uso do sistema para os profissionais da saúde.

FIGURA 20 - TELA DE CADASTRO DE PACIENTES

**Cadastro de Pacientes**

**Dados do Paciente**

Código:

Nome: A T S

Sexo: Masculino

Raça: Branca

Profissão: aposentado

D. Nasc.: 6/12/1937

Prontuário:

Doc. RG.:

Doc. CPF:

Outro Doc.:

N. Outro Doc.:

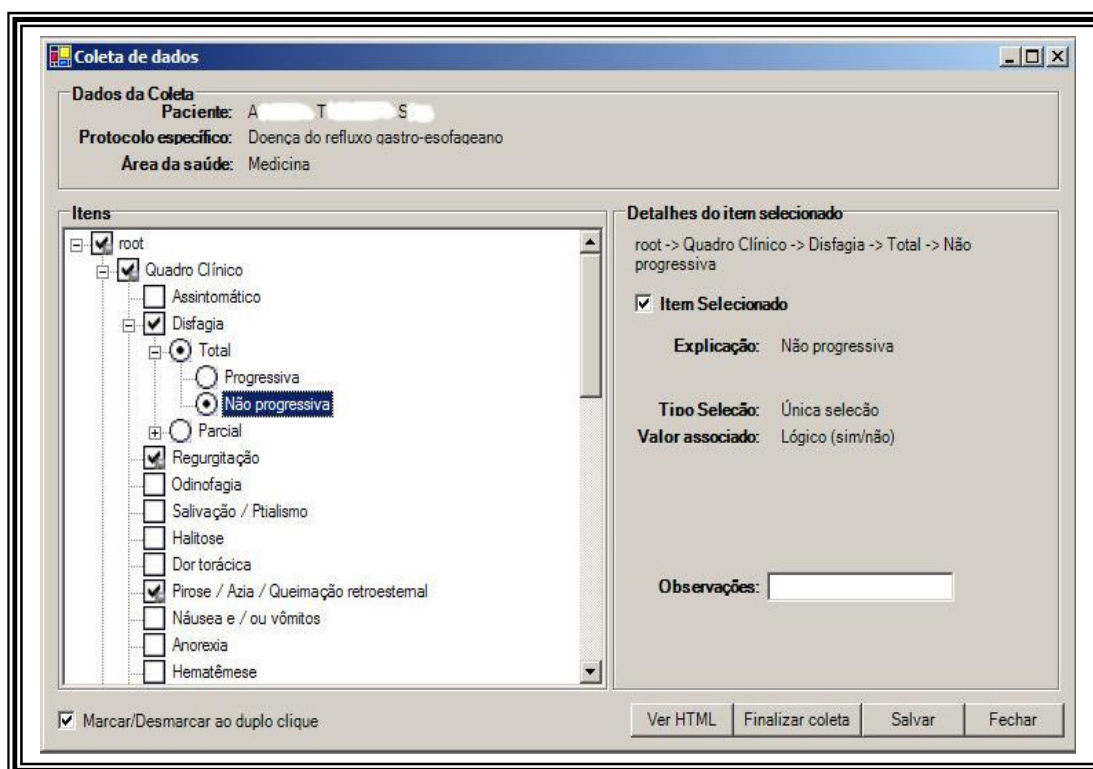
Inserir Excluir Alterar Cancelar Gravar

**Pacientes Cadastrados**

sNomePaciente	SexoDescricao	RacaDescricao	sProfissao	dDataNascim
A T S	Masculino	Branca	aposentado	6/12/1937
A P C	Masculino	Branca		29/5/1948
A M R	Masculino	Branca	Aposentado	30/3/1930
A B	Feminino	Branca		10/9/1946
A A R	Masculino	Branca		28/11/1976
A S	Masculino	Branca	Mecânico	9/4/1941
A B	Masculino	Branca		16/1/1955
A T R	Feminino	Branca		13/7/1952
A G A	Masculino	Branca		5/3/1935
A P R	Feminino	Branca		8/7/1926

Fechar

FIGURA 21 - TELA DE COLETA DE DADOS



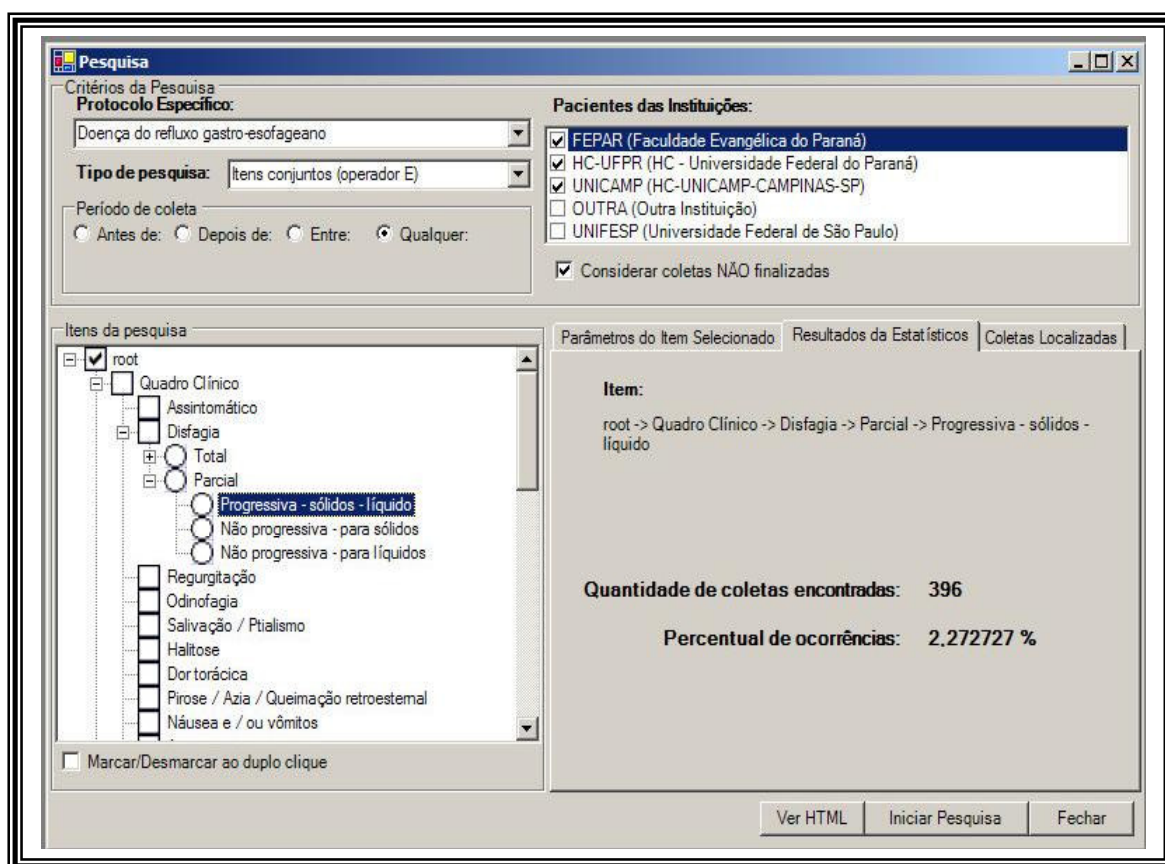
Após um conjunto de coletas de dados é possível realizar pesquisas de dados utilizando o Sinpe ©. A tela de pesquisa apresenta uma caixa para que o usuário selecione em qual protocolo específico será realizada a pesquisa, apontando também em pacientes de quais instituições a pesquisa terá incidência. Para acessar a tela de pesquisa (figura 22) o usuário deve ir ao menu Dados e selecionar a opção Pesquisa.

Os dados apresentados na pesquisa são relativos à quantidade de ocorrências do item em relação à quantidade de coletas localizadas de acordo com os parâmetros informados para a pesquisa. Ainda na figura 22 é possível verificar que para o item marcado (Progressiva - Sólidos - Líquidos) a ocorrência de tal dado em coletas é de 2,27% para 396 coletas de dados de pacientes com doença do refluxo em três instituições (FEPAR, HC-UFPR e UNICAMP). Os dados consolidados da pesquisa podem ser exportados para um arquivo em HTML ao clicar no botão “Ver HTML”. Após isto, se o usuário desejar pesquisas mais específicas, é possível importar a



pesquisa do arquivo HTML gerado para uma planilha eletrônica como o Excel<sup>®</sup>. Este processo só não foi feito automático pois, desta forma, o Sinpe<sup>©</sup> deveria fornecer uma licença do Excel<sup>®</sup> embutida quando fosse distribuído.

FIGURA 22 - TELA DE PESQUISA DE DADOS



### 3.3.3.2 Interface para Internet

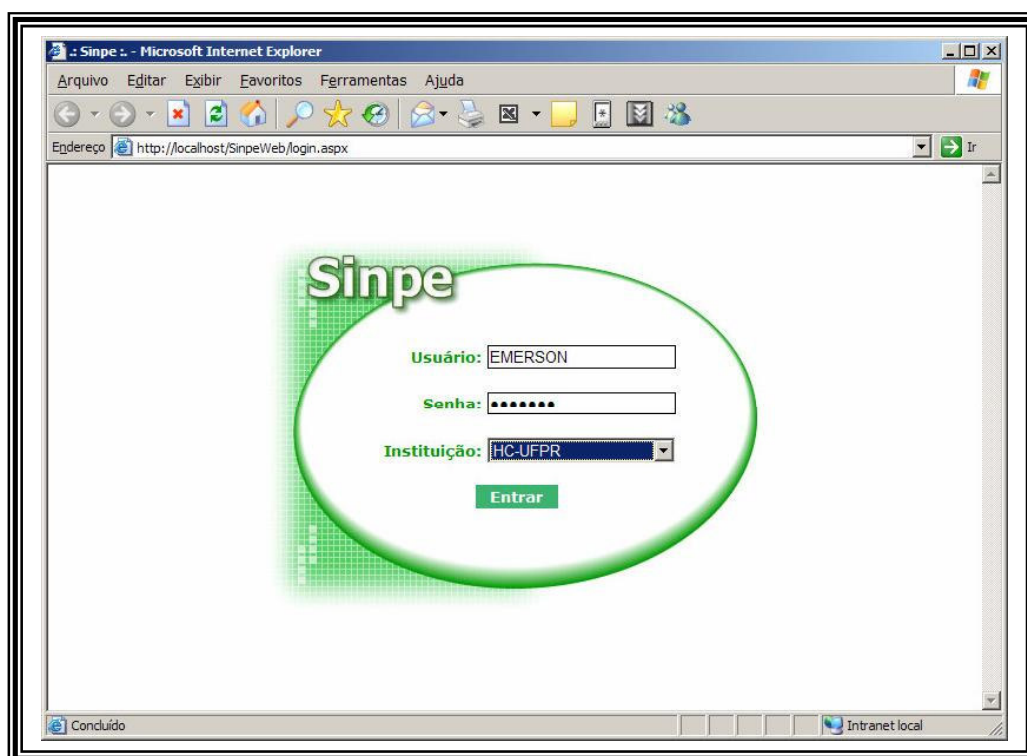
A interface para Internet, diferentemente da interface para Windows, não necessita que o usuário selecione um tipo de conexão, pois estará utilizando conexão com servidor de banco de dados remoto. Ao utilizar esta interface, o usuário não necessitará possuir qualquer programa instalado em seu computador para executar o *software*, basta apenas que ele tenha uma conexão com a Internet e navegador Internet instalado.

Nenhuma informação ficará armazenada no computador do usuário, todas estarão no banco de dados utilizado pelo sistema. Desta forma, o usuário não tem a preocupação com a perda de dados, pois não competem a ele as cópias de segurança do sistema.

Embora a interface para Internet tenha as mesmas funcionalidades da interface para Windows, algumas características tiveram que ser repensadas no seu desenvolvimento, pois no Windows o usuário está trabalhando com janelas e as informações estão sendo modificadas instantaneamente. Já na Internet as informações são exibidas através de páginas, cujo modelo básico é, a cada clique, é enviar solicitação ao servidor e ele a responde atualizando a página em questão para o usuário.

A primeira página que aparece para o usuário ao utilizar o Sinpe © para Internet é a página de *Login* (figura 23), com funcionamento semelhante à tela de *login* do Sinpe © para Windows.

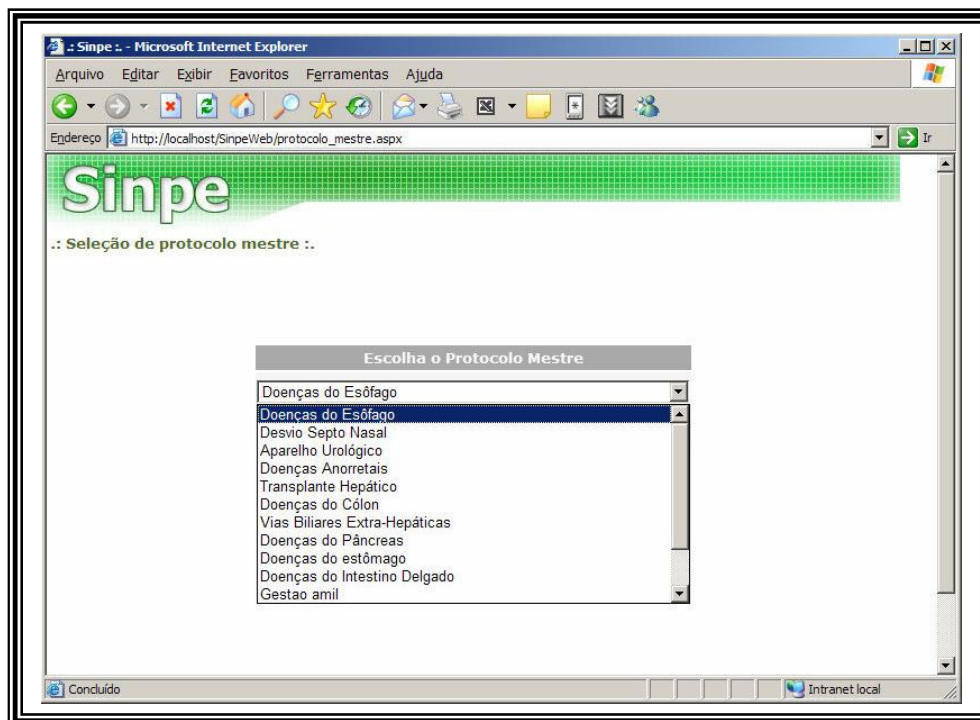
FIGURA 23 - TELA DE LOGIN NO SINPE © PARA INTERNET





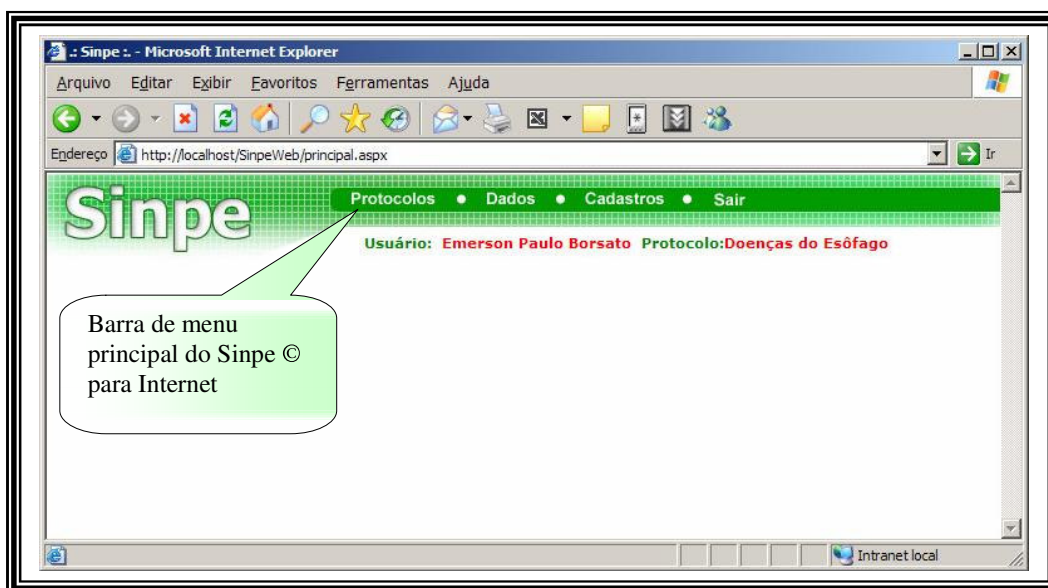
Após o *login* o usuário seleciona o protocolo mestre que irá manipular, como mostra a figura 24.

FIGURA 24 - SELEÇÃO DO MESTRE NO SINPE © PARA INTERNET



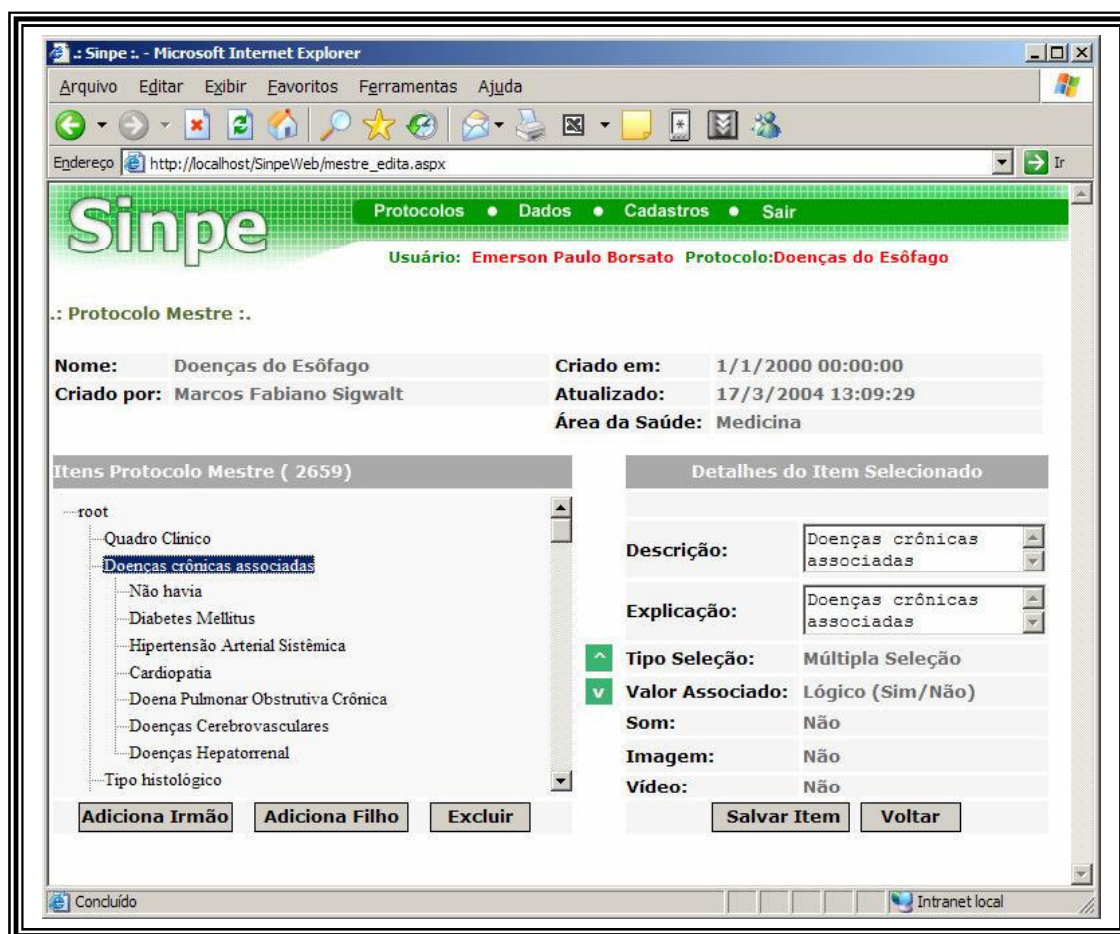
Em seguida, é exibida página contendo em sua parte superior o menu de acesso ao sistema (figura 25).

FIGURA 25 - PÁGINA PRINCIPAL DO SINPE © PARA INTERNET



De modo análogo ao uso do menu na interface para Windows é possível ir a página de edição do protocolo mestre através da Internet (figura 26). Isto possibilita que o usuário atualize o protocolo mestre em qualquer lugar do mundo que tenha um computador conectado à rede.

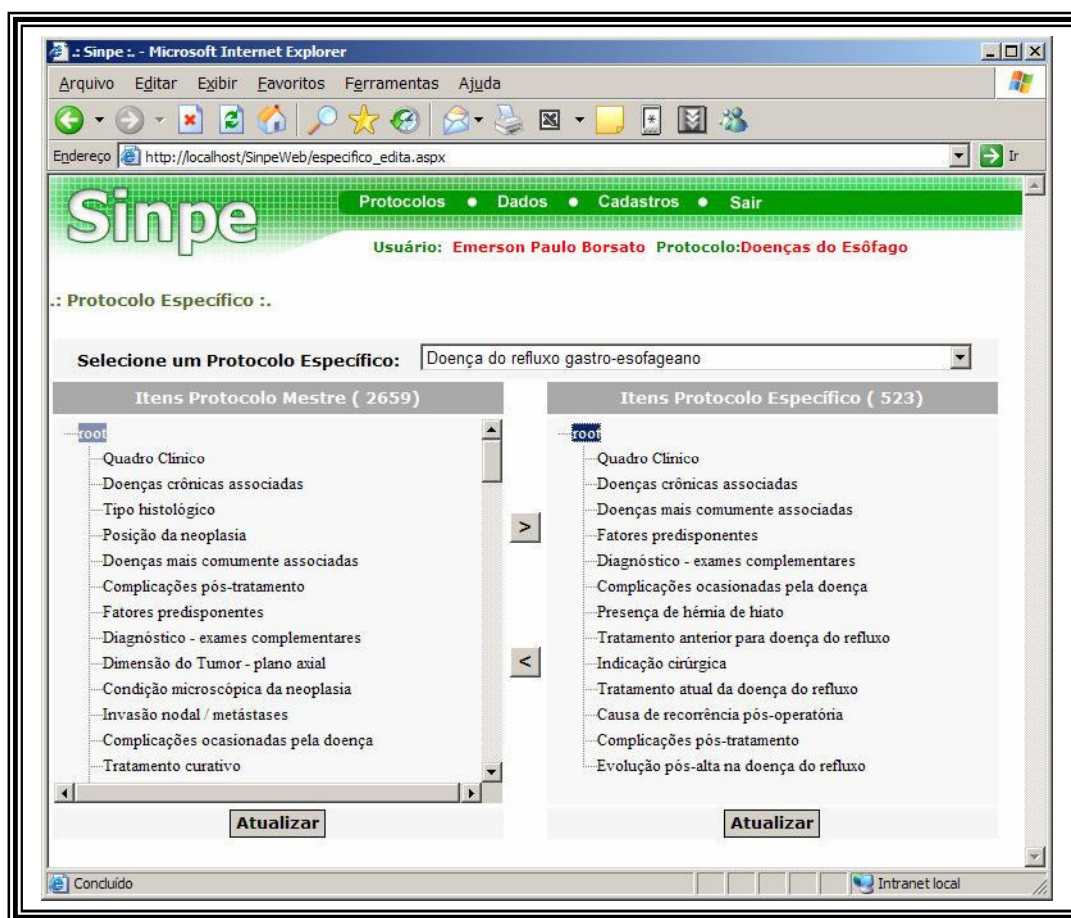
FIGURA 26 - EDIÇÃO DO PROTOCOLO MESTRE PELA INTERNET



O usuário também tem a possibilidade de editar os protocolos específicos pela Internet, de modo semelhante ao que foi mostrado na interface para Windows. A figura 27 mostra um exemplo de edição de protocolo específico utilizando o Sinpe © para Internet.

De forma análoga a Interface para Windows, do lado esquerdo da página são exibidos os itens do protocolo mestre e, do lado direito, os do protocolo específico selecionado.

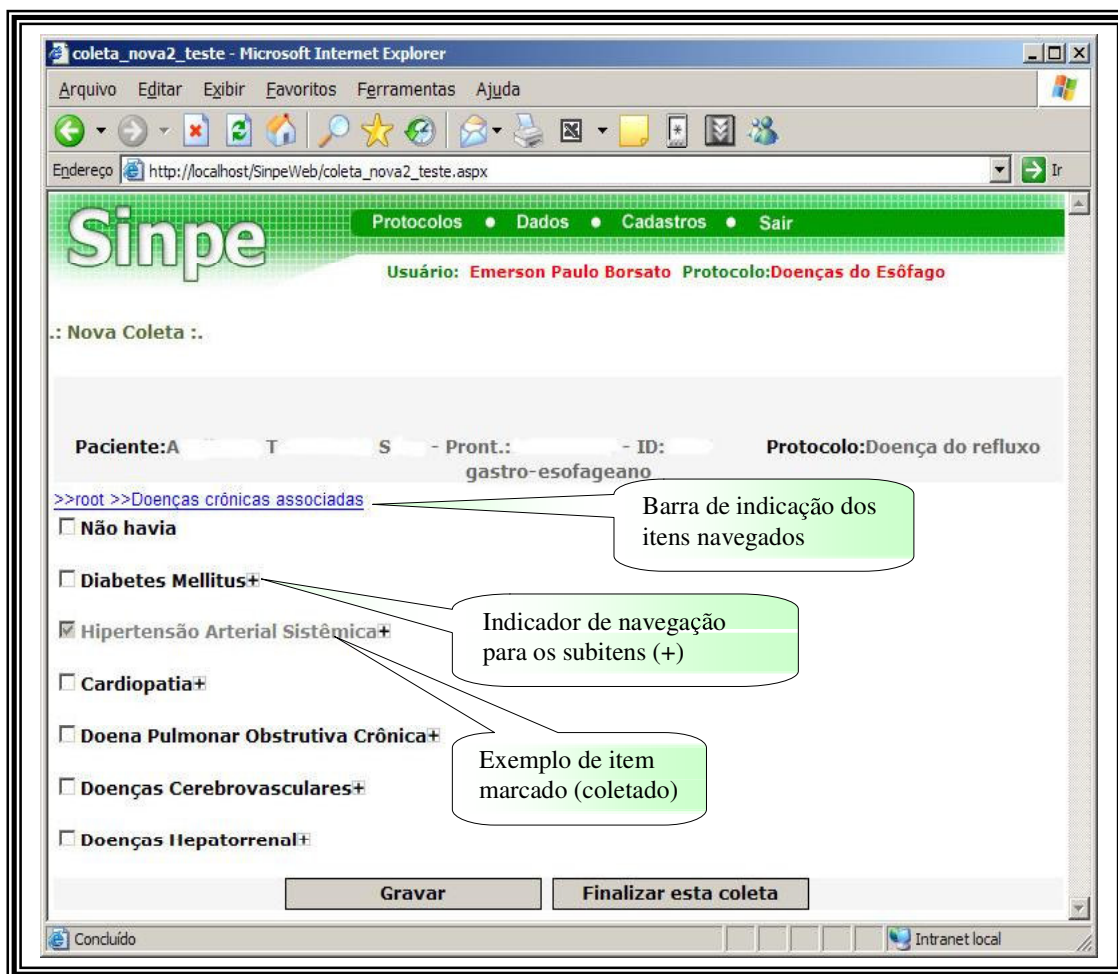
FIGURA 27 - EDIÇÃO DO PROTOCOLO ESPECÍFICO PELA INTERNET



Para fazer coletas pela Internet, o modelo de interface teve que ser modificado, pois as limitações da exibição por página tornavam a coleta demorada. Cada item da árvore que fosse “abrir” deveria esperar a página ser processada pelo servidor e retornada ao navegador. Este processo torna-se ruim ao usuário. Então foi implementado, na coleta para Internet, para cada item selecionado, é exibida a lista de seus subitens, daí o usuário apenas clica nos itens que devem ser marcados.

Para facilitar a navegação foi colocada uma barra superior para que usuário tenha condições de saber em qual nível hierárquico ele “navegou”. A figura 28 mostra a tela de coleta de dados pela Internet usando o Sinpe ©.

FIGURA 28- COLETA DE DADOS PELA INTERNET



No Sinpe © para Internet não foi implementada a tela para pesquisa de dados, pois o principal objetivo do desenvolvimento desta interface é fornecer mais uma opção para a coleta de dados e, dependendo da quantidade de coletas realizadas, representa tarefa computacional onerosa e que pode consumir alguns minutos.

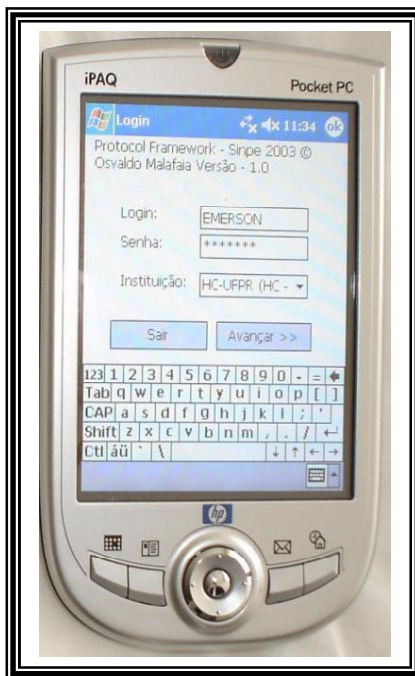
### 3.3.3.3 Interface para *PocketPC*

A interface para *PocketPC* desenvolvida no sistema realiza conexão local com base de dados específica para dispositivos móveis. A base de dados utilizada é o SQLServer CE da Microsoft. A figura 29 mostra a tela de autenticação do usuário no



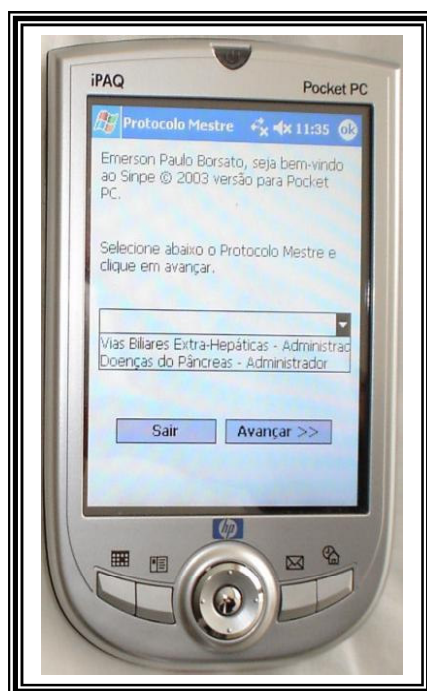
*PocketPC.*

FIGURA 29 - AUTENTICAÇÃO DO USUÁRIO NO *POCKETPC*



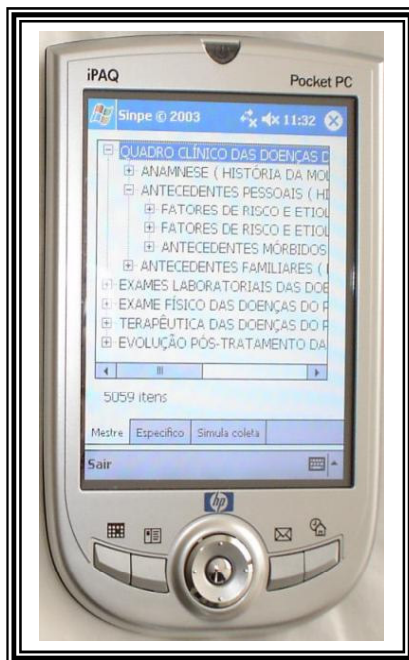
De modo semelhante às outras interfaces, após a autenticação, o usuário seleciona o protocolo mestre para realizar seu trabalho, como mostra a figura 30.

FIGURA 30 - SELEÇÃO DO PROTOCOLO MESTRE NO *POCKETPC*



Em seguida, a figura 31 exibe o protocolo mestre no *PocketPC*

FIGURA 31 - EXIBIÇÃO DO PROTOCOLO MESTRE NO *POCKETPC*



Também é possível editar os protocolos específicos no *PocketPC* e realizar coletas de dados como mostram as figuras 32 e 33.

FIGURA 32 - EDIÇÃO DO PROTOCOLO ESPECÍFICO NO *POCKETPC*

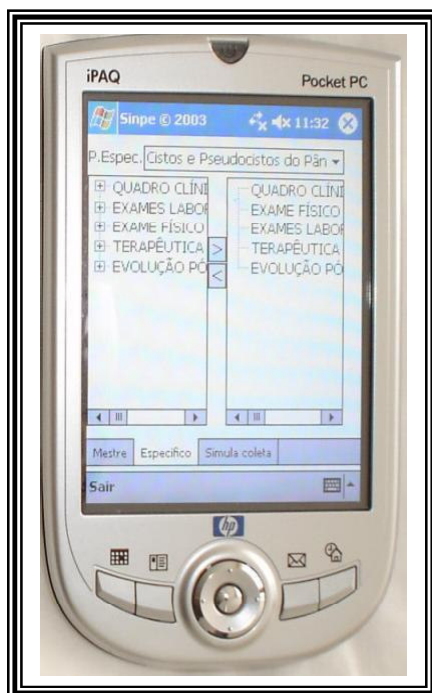


FIGURA 33 - COLETA DE DADOS NO *POCKETPC*

Após as coletas de dados no *PocketPC*, é necessário que os dados sejam enviados à base de dados central, para que lá sejam futuramente utilizados em pesquisas.

## **4 RESULTADOS**

---



## 4 RESULTADOS

O Sinpe ©, desenvolvido em C#, foi disponibilizado para os alunos da Pós-Graduação em Clínica Cirúrgica em 2002, para que eles pudessem desenvolver seus trabalhos de protocolos eletrônicos e fizessem as coletas de dados com os protocolos construídos. Mesmo antes desta data, já havia alguns trabalhos de protocolos que foram desenvolvidos utilizando a segunda versão do *software*, em linguagem Delphi.

Assim, os resultados que serão apresentados neste trabalho são baseados em diversas dissertações de mestrado e doutorado deste programa que aplicaram o uso do *software* em seus desenvolvimentos.

### 4.1 PROTOCOLOS CONSTRUÍDOS

Em 2001, foi defendida neste programa de pós-graduação a primeira dissertação de mestrado que consistiu na construção do protocolo eletrônico das doenças do esôfago (SIGWALT, 2001), ainda utilizando a segunda versão do *software*. Outros trabalhos, utilizando a mesma versão, foram os protocolos de desvio de septo nasal (OKIDA, 2002), protocolos das hiperplasia prostática e adenocarcinoma da próstata (RIBAS, 2002), protocolos das doenças do cólon (DRUSZCZ, 2002), doenças anorretais (JORGE, 2003), vias biliares e extra-hepáticas (LIMA, 2003) e transplante hepático (IGREJA, 2003).

Os trabalhos de mestrado que já foram concluídos utilizando a última versão do Sinpe © (desenvolvida em C#), foram os protocolos das doenças do pâncreas (BERTOLI, 2003), doenças do estômago (HENRIQUE, 2004), protocolos das doenças do intestino delgado (BONATTO, 2004), protocolos das doenças do fígado (BERTOLI, 2004), e um protocolo de assistência a enfermagem (RIBEIRO, 2004), que é o primeiro protocolo construído utilizando o Sinpe © aplicado à enfermagem.

A tabela 1 mostra a lista de trabalhos de mestrado desenvolvidos no programa que utilizaram o Sinpe © em sua construção. Vale salientar que existem

outros protocolos que estão em construção utilizando-o que ainda não constam nesta tabela.

TABELA 1 - PROTOCOLOS JÁ DESENVOLVIDOS COM O SINPE ©

	<i>Ano</i>	<i># de itens</i>	<i>Versão</i>	<i>Autor</i>	<i>Título Tese</i>
1	2001	2659	Delphi	Marcos Sigwalt	BASE ELETRÔNICA DE DADOS CLÍNICOS DAS DOENÇAS DO ESÔFAGO
2	2002	202	Delphi	Roberto Coelho Okida	PROTOCOLO ELETRÔNICO COM DADOS CLÍNICOS E CIRÚRGICOS DO DESVIO DE SEPTO NASAL
3	2002	2967	Delphi	Christiano Coletto Druszcz	PROTOCOLO INFORMATIZADO DE DADOS CLÍNICOS DAS DOENÇAS DO CÓLON
4	2002	1030	Delphi	Rogério Ribas	BASE ELETRÔNICA DE DADOS CLÍNICOS DA HIPERPLASIA PROSTÁTICA BENIGNA E DO ADENOCARCINOMA DA PRÓSTATA
5	2003	3926	Delphi	Fernando Marcus Felipe Jorge	PROTOCOLO INFORMATIZADO DE COLETA DE DADOS CLÍNICOS DAS DOENÇAS ANORRETAIS
6	2003	1948	Delphi	Alberto Ceser F. Lima	BASE ELETRÔNICA DE DADOS CLÍNICOS DAS DOENÇAS DAS VIAS BILIARES EXTRA-HEPÁTICAS
7	2003	5059	C#	Cicero Fernando Bertoli	PROTOCOLO ELETRÔNICO DAS DOENÇAS DO PÂNCREAS
8	2003	4892	Delphi	Mauro Rafael da Igreja	PROTOCOLO INFORMATIZADO DE COLETA DE DADOS CLÍNICOS EM TRASPLANTES HEPÁTICOS
9	2004	2173	C#	João Henrique	BASE ELETRÔNICA DE DADOS CLÍNICOS DAS DOENÇAS DO ESTÔMAGO
10	2004	7485	C#	Mauro Willeman Bonatto	BASE ELETRÔNICA DE DADOS CLÍNICOS DAS DOENÇAS DO INTESTINO DELGADO
11	2004	4587	C#	Líryo César Bertoli	PROTOCOLO ELETRÔNICO DAS DOENÇAS DO FÍGADO
12	2004	2729	C#	Elaine Rossi Ribeiro	PROTOCOLO ELETRÔNICO DE COLETA DE DADOS PARA PESQUISA EM ENFERMAGEM MÉDICO-CIRÚRGICA

Cada protocolo construído, seus respectivos autores basearam-se em consultas na literatura pertinente e experiência de modo a possibilitar a representação dos itens de maneira completa e hierarquicamente organizada. Cada protocolo mestre possui um conjunto de protocolos específicos que dele são definidos. A tabela 2 mostra os protocolos mestre, a quantidade de itens e o número de protocolos específicos que foram construídos a partir do mestre.

TABELA 2 - QUANTIDADE DE ITENS E ESPECÍFICOS POR PROTOCOLO

<b>P. Mestre</b>	<b># Itens</b>	<b># P. Especificos</b>
Doenças do Esôfago	2659	26
Desvio Septo Nasal	202	1
Aparelho Urológico	1030	2
Doenças Anorretais	3926	18
Transplante Hepático	4892	7
Doenças do Cólon	2967	16
Vias Biliares Extra-Hepáticas	1948	25
Doenças do Pâncreas	5059	5
Doenças do estômago	2173	13
Doenças do Intestino		
Delgado	7485	24
Assistência de Enfermagem	2729	14
Doenças do Fígado	4587	8
<b>TOTAL:</b>	<b>39657</b>	<b>159</b>

Pela tabela 2, pode-se perceber que existem diferenças grandes da quantidade de itens do protocolo mestre, o menor com 202 e o maior com 7485 itens (diferença de 3075 %). Os gráficos 1 e 2 mostram, respectivamente, a quantidade de itens e protocolos específicos por protocolo mestre construído. O objetivo destes gráficos é esclarecer de modo visual que existem protocolos de tamanho diferenciado, ou seja, eles podem variar de tamanho de acordo com a magnitude de cada área de aplicação e, o Sinpe © permite o gerenciamento de protocolos simultâneos com tais diferenças.

GRÁFICO 1 - QUANTIDADE DE ITENS POR PROTOCOLO MESTRE

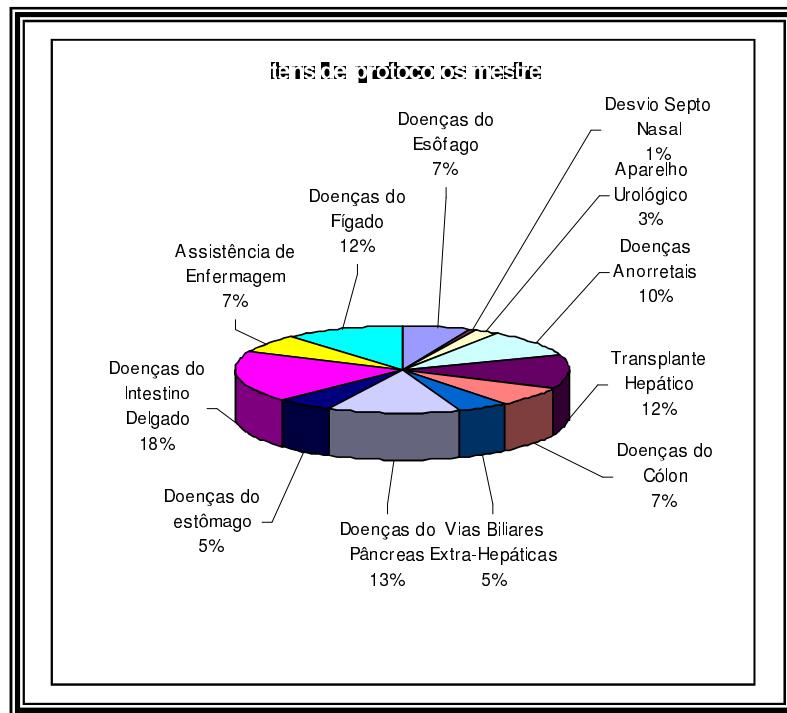
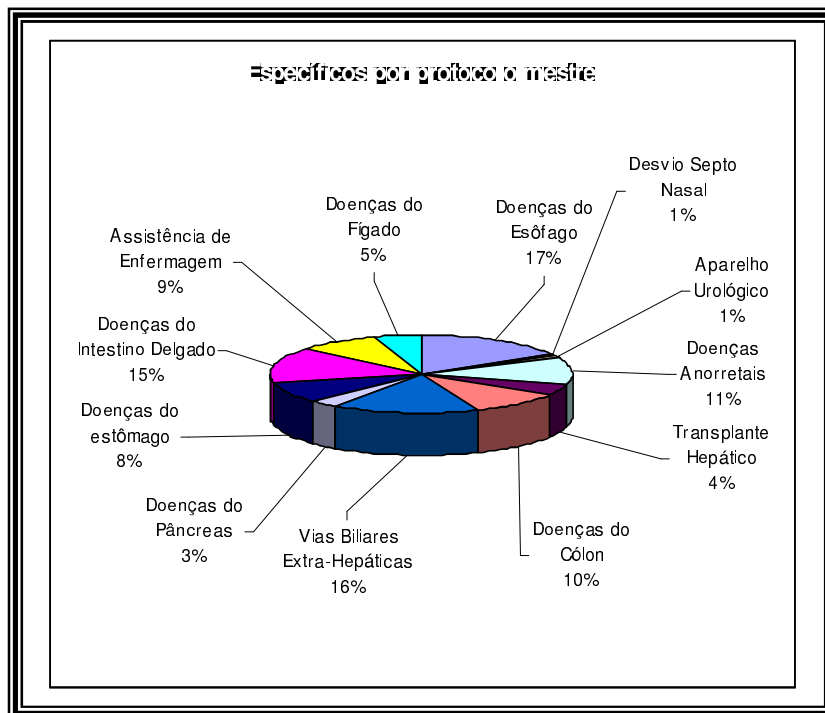


GRÁFICO 2 - QUANTIDADE DE ESPECÍFICOS POR MESTRE



A tabela 3 exibe a lista de protocolos específicos já construídos no Sinpe © informando a quantidade de itens que cada protocolo específico possui em sua definição. No total já estão cadastrados no Sinpe © mais de 250 mil itens distribuídos em 159 protocolos específicos.

TABELA 3 - PROTOCOLOS ESPECÍFICOS DEFINIDOS NO SINPE ©

<b>Protocolo Específico</b>	<b>Protocolo Mestre</b>	<b># Itens</b>
Neoplasias benignas do esôfago	Doenças do Esôfago	306
Acalasia idiopática do esôfago	Doenças do Esôfago	343
Manifestação esofágica em outras doenças do tecido conjuntivo	Doenças do Esôfago	270
Manifestação esofágica em doenças endócrino-metabólicas	Doenças do Esôfago	124
Esofagite eosinofílica / necrotizante	Doenças do Esôfago	271
Esofagite induzida por anti-inflamatórios não hormonais	Doenças do Esôfago	241
Esofagite induzida por outras medicações	Doenças do Esôfago	254
Fístulas esofágicas adquiridas	Doenças do Esôfago	256
Megaesôfago chagásico	Doenças do esôfago	332
Divertículo de Zenker	Doenças do Esôfago	253
Divertículos de esôfago médio	Doenças do Esôfago	216
Divertículo epifrênico	Doenças do Esôfago	258
Pseudodiverticulose do esôfago	Doenças do Esôfago	156
Membranas de esôfago médio	Doenças do Esôfago	161
Membranas cervicais	Doenças do Esôfago	210
Doenças infecciosas do esôfago	Doenças do Esôfago	244
Anel de Schatzki	Doenças do Esôfago	188
Lesões cáusticas do esôfago	Doenças do Esôfago	344
Corpo estranho no esôfago	Doenças do Esôfago	331
Neoplasias malignas do esôfago	Doenças do Esôfago	497
Perfuração esofágica	Doenças do Esôfago	312
Varizes de esôfago	Doenças do Esôfago	222
Síndrome de Mallory Weiss	Doenças do Esôfago	197
Doença do refluxo gastro-esofageano	Doenças do Esôfago	523
Granulomatoses não infecciosas do esôfago	Doenças do Esôfago	195
Doença do esôfago na esclerose sistêmica	Doenças do Esôfago	285
Desvio de septo nasal	Desvio septo nasal	202
Hiperplasia prostática benigna	Aparelho urológico	683
Adenocarcinoma da Próstata	Aparelho urológico	672
Doença hemorroidária	Doenças anorretais	1737
Hematoma perianal	Doenças anorretais	1280
Fissural anal	Doenças anorretais	1918
Abcesso Anorretoperineal, Cripite e Papilite Anais	Doenças anorretais	1929
Fístula anorretoperineal	Doenças anorretais	2302
Fístulas Retovaginal e Vesicorretal	Doenças anorretais	2472
Incontinência anal	Doenças anorretais	1490
Procidência ou Prolapso Anorretal e Úlcera Anorretal	Doenças anorretais	1723
Estenose Anal e Retal	Doenças anorretais	1916
Prurido Anal e Doenças Dermatológicas Perianais	Doenças anorretais	1798
Condiloma Anal Acuminado e Doenças Sexualmente Transmissíveis Anorretais	Doenças anorretais	1778
Trauma Anorretoperineal e Corpo Estranho no Ânus e	Doenças anorretais	2015

Reto		
Doença pilonidal sacrococcígea	Doenças anorretais	1380
Hidradenite supurativa perianal	Doenças anorretais	1307
Proctites Inespecíficas, Específicas e Actínicas	Doenças anorretais	1818
Pólipos e Neoplasias Benignas Anorretais	Doenças anorretais	1853
Câncer retal	Doenças anorretais	2461
Câncer de Ânus e Canal Anal	Doenças anorretais	2288
Internação pré-transplante - avaliação geral	Transplante hepático	1804
Internação pré-transplante- complicações	Transplante hepático	1035
Doador - vivo / cadáver	Transplante hepático	638
Internação do transplante - cirurgia	Transplante hepático	704
Internação do transplante - pós-operatório	Transplante hepático	1441
Internação pós-transplante	Transplante hepático	1758
Teste do protocolo informatizado	Transplante hepático	6
Doença de Chagas do Colon	Doenças do Cólon	281
Doenças Infecciosas do Colon	Doenças do Cólon	361
Neoplasias Malignas do Colon	Doenças do Cólon	456
Neoplasias Benignas do Colon	Doenças do Cólon	317
Doenças do Apêndice	Doenças do Cólon	355
Doença de Crohn	Doenças do Cólon	454
Colite ulcerativa	Doenças do cólon	427
Colite não Infecciosa	Doenças do Cólon	310
Transtornos Vasculares do Colon	Doenças do Cólon	344
Obstrução e Pseudo-obstrução Colonica	Doenças do Cólon	393
Doença Diverticular do Colon	Doenças do Cólon	329
Síndrome do Intestino Irritável	Doenças do Cólon	251
Transtornos Funcionais do Colon	Doenças do Cólon	367
Hemorragia digestiva baixa	Doenças do cólon	306
Corpo estranho colonico	Doenças do cólon	273
Trauma e Perfuração Colonico	Doenças do Cólon	330
Adenomiomatose da vesícula biliar	Vias biliares extra-hepáticas	1176
Cistos de colédoco	Vias biliares extra-hepáticas	1318
Colangite aguda	Vias biliares extra-hepáticas	1461
Colangite piogênica recorrente	Vias biliares extra-hepáticas	1449
Colecistite aguda alitiásica	Vias biliares extra-hepáticas	1390
Colecistite aguda litiásica	Vias biliares extra-hepáticas	1406
Colecistite crônica alitiásica	Vias biliares extra-hepáticas	1310
Colecistite crônica litiásica	Vias biliares extra-hepáticas	1363
Colecistite enfisematosa aguda	Vias biliares extra-hepáticas	1381
Coledocolitíase	Vias biliares extra-hepáticas	1407
Colelitíase assintomática	Vias biliares extra-hepáticas	1357
Colesterolose da vesícula biliar	Vias biliares extra-hepáticas	1293
Fístula da vesícula biliar	Vias biliares extra-hepáticas	1377
Fístula de via biliar principal	Vias biliares extra-hepáticas	1454
Hemobilia	Vias biliares extra-	1324

	hepáticas	
Hidropsia da vesícula biliar	Vias biliares extra-hepáticas	1375
Íleo biliar	Vias biliares extra-hepáticas	1291
Neoplasia maligna da vesícula biliar	Vias biliares extra-hepáticas	1474
Neoplasia maligna da via biliar principal	Vias biliares extra-hepáticas	1538
Obstrução da vesícula biliar	Vias biliares extra-hepáticas	948
Obstrução de via biliar principal	Vias biliares extra-hepáticas	1450
Trauma da vesícula biliar	Vias biliares extra-hepáticas	1414
Trauma de via biliar principal	Vias biliares extra-hepáticas	1474
Verminose das vias biliares	Vias biliares extra-hepáticas	1427
Vesícula biliar calcificada	Vias biliares extra-hepáticas	1385
Pancreatite aguda	Doenças do pâncreas	3605
Pancreatite crônica	Doenças do Pâncreas	3387
Cistos e Pseudocistos do Pâncreas	Doenças do Pâncreas	3491
Tumores Exócrinos do Pâncreas	Doenças do Pâncreas	3587
Tumores Endócrinos do Pâncreas	Doenças do Pâncreas	3464
Distúrbio de Motilidade do Estômago	Doenças do estômago	762
Dispepsia	Doenças do estômago	656
Gastrite	Doenças do estômago	817
Úlcera péptica	Doenças do estômago	945
Hemorragia digestiva alta	Doenças do estômago	917
Pólipo gástrico	Doenças do estômago	826
Divertículo gástrico	Doenças do estômago	697
Dilatação gástrica aguda	Doenças do estômago	678
Volvo gástrico	Doenças do estômago	708
Bezoar gástrico / corpo estranho gástrico	Doenças do estômago	694
Neoplasia gástrica	Doenças do estômago	1631
Síndrome Pós-cirurgia Gástrica	Doenças do estômago	879
Rotura gátrica	Doenças do estômago	660
Doença obstrutiva do intestino delgado - intrínseco congênito	Doenças do intestino delgado	2990
Doença obstrutiva do intestino delgado - bridas	Doenças do intestino delgado	3100
Doença obstrutiva do intestino delgado - corpo estranho	Doenças do intestino delgado	2837
Doença obstrutiva do intestino delgado - intussuscepção	Doenças do intestino delgado	3111
Doença obstrutiva do intestino delgado - doenças inflamatórias	Doenças do intestino delgado	3545
Doença obstrutiva do intestino delgado - endometriose	Doenças do intestino delgado	3290
Doença obstrutiva do intestino delgado - doenças malignas	Doenças do intestino delgado	3552
Doença obstrutiva do intestino delgado - irradiação	Doenças do intestino delgado	3487
Doença obstrutiva do intestino delgado - hérnia inguinal	Doenças do intestino delgado	2880
Doença obstrutiva do intestino delgado - hérnia femoral	Doenças do intestino delgado	2904

Doença obstrutiva do intestino delgado - hérnia umbilical	Doenças do intestino delgado	2551
Doença obstrutiva do intestino delgado - hérnia epigástrica	Doenças do intestino delgado	2841
Doença obstrutiva do intestino delgado - hérnias incisionais e paracolostomia	Doenças do intestino delgado	2863
Trauma do intestino delgado - trauma fechado	Doenças do intestino delgado	3085
Trauma do intestino delgado - trauma por ferimento penetrante	Doenças do intestino delgado	3086
Trauma do intestino delgado - trauma iatrogênico	Doenças do intestino delgado	3091
Neoplasias benignas do intestino delgado - pólipos - hemangiomas - tecido ectópico - linfangiomas	Doenças do intestino delgado	3452
Neoplasias malignas do intestino delgado	Doenças do intestino delgado	7475
Divertículos do intestino delgado	Doenças do intestino delgado	3521
Doença vascular isquêmica aguda do intestino delgado	Doenças do intestino delgado	3524
Doença vascular isquêmica crônica do intestino delgado	Doenças do intestino delgado	3505
Complicação pós operatória do intestino delgado - abscesso	Doenças do intestino delgado	2813
Complicação pós operatória do intestino delgado - fístula	Doenças do intestino delgado	2671
Complicação pós operatória do intestino delgado - síndrome do intestino curto	Doenças do intestino delgado	2580
Distúrbios da função cardíaca	Assistência de enfermagem	2617
Distúrbios da função digestiva e gastrointestinal	Assistência de enfermagem	2456
Distúrbios da função respiratória - trato resp. Superior	Assistência de enfermagem	1459
Distúrbios da função respiratória - trato resp. Inferior	Assistência de enfermagem	1443
Distúrbios da função metabólica e endócrina	Assistência de enfermagem	2017
Distúrbios da função circulatória	Assistência de enfermagem	1543
Distúrbios da função hematológica	Assistência de enfermagem	1799
Distúrbios da função urinária e renal	Assistência de enfermagem	1126
Distúrbios da função reprodutora	Assistência de enfermagem	1563
Distúrbios da função imunológica	Assistência de enfermagem	1245
Distúrbios da função tegumentar	Assistência de enfermagem	1177
Distúrbios da função sensorineural	Assistência de enfermagem	907
Distúrbios da função neurológica	Assistência de enfermagem	1080
Distúrbios da função musculoesquelética	Assistência de enfermagem	1427
Abscessos hepáticos	Doenças do fígado	4587
Cistos hepáticos	Doenças do fígado	4587
Tumores hepáticos	Doenças do fígado	4587



---

Hipertensão portal	Doenças do fígado	4587
Hepatites	Doenças do Fígado	4587
Cirrose hepática	Doenças do fígado	4587
Doenças Metabólicas do Fígado	Doenças do Fígado	4587
Esquistossomose hepática	Doenças do fígado	4587
<b>Total de itens</b>		<b>254906</b>

---

## 4.2 COLETAS DE DADOS REALIZADAS

Os trabalhos citados no item 4.1 não continham coletas de dados e nem pesquisas em dados clínicos durante a definição dos protocolos, pois o objetivo era de criar a estrutura dos protocolos eletrônicos. Alguns dos trabalhos citados tiveram aplicação de coleta de dados e realização de pesquisas.

Foram aplicadas coletas de dados em pacientes de 3 instituições, UNICAMP, HC-UFPR e FEPAR. Os resultados fornecidos através de pesquisas de dados utilizando o Sinpe © foram semelhantes ao que foi publicado na bibliografia médica pertinente (SIGWALT, 2004).

SIGWALT (2004) realizou coleta de dados descentralizada, ou seja, cada uma das instituições participantes recebeu um CD-ROM que, através da instalação deste, realizaram as coletas localmente (no próprio computador). Após a realização das coletas, os dados foram extraídos de cada uma das três instituições e incorporado ao banco de dados central o que permitiu a realização de pesquisas multicêntricas. Neste trabalho foram realizadas, aproximadamente, 400 coletas de pacientes com casos de doença do refluxo gastroesofágico nas três instituições participantes.

Um outro trabalho de coleta de dados, mas ainda sem publicação, é o Ribas (RIBAS, 2002), neste trabalho foram realizadas coletas de mais de 100 coletas de pacientes com casos de adenocarcinoma da próstata. Neste trabalho as coletas foram realizadas remotamente utilizando o Sinpe © para Windows com conexão em banco de dados remoto e o Sinpe © para Internet, ambos armazenado as informações na mesma base de dados.

Atualmente, no Sinpe © já estão armazenados mais de 500 casos de

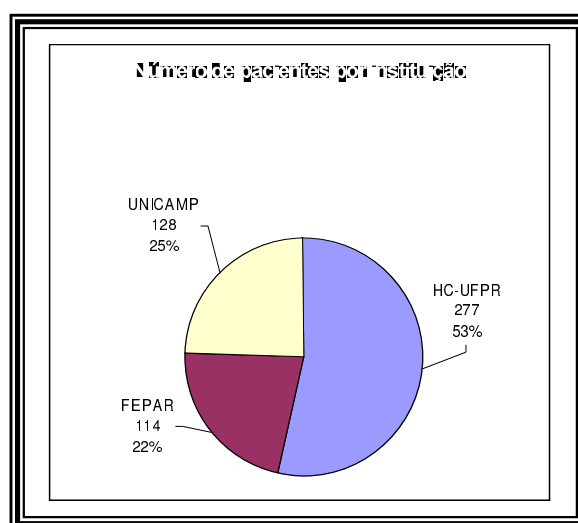
pacientes para doenças do refluxo e adenocarcinoma da próstata, ou seja, apenas 2 das 159 doenças que já estão representadas em protocolos eletrônicos. Para estas duas doenças, existem mais de 28 mil itens coletados, assim tem-se uma média de 55,69 itens de dados coletados por paciente. Vale ressaltar que todos estes itens podem ser cruzados em pesquisas. A tabela 3 mostra um resumo das coletas de dados no Sinpe © em ambiente multiinstitucional.

TABELA 4 - RESUMO DAS COLETAS NO SINPE ©

Protocolo Específico	Instituição	Coletas	Itens	Início	Fim	Itens/coleta
Doença do refluxo gastro esofágico	HC-UFPR	165	7984	19/5/2004	7/12/2004	48,39
Doença do refluxo gastro esofágico	FEPAR	113	5671	8/12/2004	23/12/2004	50,19
Doença do refluxo gastro esofágico	UNICAMP	123	6096	5/8/2003	8/5/2004	49,56
Adenocarcinoma da Próstata	HC-UFPR	106	8486	12/7/2004	17/12/2004	80,06
<b>Total</b>		<b>507</b>	<b>28237</b>			<b>55,69</b>

Atualmente, existem cadastrados no Sinpe © 519 pacientes em três instituições, cadastros estes que foram realizados durante o período de coleta de dados. Existem outros trabalhos em andamento realizando novas coletas de dados e, certamente, o número de pacientes cadastrados no sistema irá aumentar. O gráfico 3 mostra a distribuição de cadastros de pacientes por instituição.

GRÁFICO 3 - DISTRIBUIÇÃO DE PACIENTES POR INSTITUIÇÃO



### 4.3 RECURSOS UTILIZADOS NAS COLETAS DE DADOS

Na seção 4.2 deste trabalho procurou-se demonstrar que houve várias formas de realizar coletas de dados no Sinpe ©. Nesta seção, será detalhado como cada um dos tipos de coleta foi realizado, sejam elas utilizando computador com base de dados local ou utilizando base de dados remota (através da Internet). A tabela 5 mostra quais foram os recursos e quantas coletas utilizadas para cada recurso nas coletas de dados.

TABELA 5 - RECURSOS UTILIZADOS NAS COLETAS DE DADOS

Recursos Utilizados	Coletas
Sinpe © para Windows (base de dados local)	401
Sinpe © para Windows (base de dados remota)	61
Sinpe © para Internet	44
<b>Total</b>	<b>506</b>

#### 4.3.1 Coletas Utilizando Computador com Base de Dados Local

As coletas realizadas em (SIGWALT, 2004), foram feitas essencialmente utilizando base de dados local e, posteriormente, foram adicionadas ao banco de dados central do Sinpe © para que fosse possível realizar as pesquisas multicêntricas.

#### 4.3.2 Coletas de Dados Através da Internet

Os dados coletados para adenocarcinoma da próstata foram feitos via Internet, sendo que 61 das coletas utilizaram o Sinpe © para Windows para esta tarefa e 44 utilizaram o Sinpe © para Internet.

#### 4.3.3 Coletas de Dados Utilizando o *Pocket PC*

Durante o desenvolvimento deste trabalho, não foram aplicadas coletas utilizando o PocketPC, e sim ensaios em laboratório que permitiram afirmar que também é possível realizar coletas de dados utilizando este dispositivo.

## **5 DISCUSSÃO**

---

## 5 DISCUSSÃO

A característica principal de um protocolo é que ele seja simples para o usuário. STARMER et al. (2000) propõem modelo simples para a construção de protocolos que utiliza linguagem de programação fácil baseada em *scripts*<sup>2</sup>, permitindo a usuários não programadores construir protocolos médicos complexos (STARMER; TALBERT, *et al*, 2000). No Sinpe © o usuário cria um protocolo sem a necessidade de usar qualquer linguagem de programação ou linguagem formal e o protocolo fica armazenado em um banco de dados facilitando a pesquisa e a coleta.

Durante a discussão deste trabalho serão abordadas questões relativas à:

- a) importância de coletas de dados;
- b) integração entre sistemas informatizados;
- c) adoção de padrões;
- d) educação em medicina;
- e) construção colaborativa de protocolos;
- f) considerações sobre o Sinpe ©;
- g) aplicação de protocolos em computação móvel;
- h) extração de conhecimento;
- i) trabalhos futuros.

### 5.1 IMPORTÂNCIA DE COLETAS DE DADOS

Para tornar possível a realização de pesquisas de dados em sistemas informatizados, é de grande importância que eles sejam coletados de modo parametrizado, preferencialmente utilizando formulários de coletas que ofereçam lista de valores aceitáveis (COIERA, 1997).

As coletas realizadas pelo Sinpe © são feitas através de formulários

---

<sup>2</sup> *Script*: Conjunto de comandos escritos numa determinada linguagem de programação para a execução automática de tarefas.

parametrizados sempre baseadas em cliques de *mouse*. Todos os dados informados durante uma coleta devem respeitar as definições dos itens construídos nos protocolos mestre e específicos. O Sinpe © impede o usuário de coletar um tipo de dado que não foi definido, ou seja, se o item foi definido para suportar dados numéricos, não será possível coletar de outro tipo.

É importante salientar que a qualidade das pesquisas utilizando o Sinpe © está diretamente relacionada à estrutura definida para os protocolos, quantidade de coletas e a fidedignidade dos itens coletados. Sendo assim, se um protocolo é concebido de modo que permita a entrada de dados equivocados, ou a quantidade de coletas não corresponde a um número expressivo de casos, a pesquisa poderá ter sua qualidade reduzida.

Para permitir que os dados sejam coletados de modo coerente o Sinpe © possui mecanismos para apoiar o usuário a realizar coletas adequadas obrigando-o a informar somente dados suportados pelo protocolo. Por exemplo, o Sinpe © informa na tela de coleta qual é o tipo de dado que deve ser coletado para determinado item.

Estas características implementadas no Sinpe © favorecem coletas de dados precisas, homogêneas e rápidas, permitindo assim a realização de pesquisas de boa qualidade.

## 5.2 INTEGRAÇÃO DE SISTEMAS

Um hospital é instituição complexa que ocupa, em geral, grandes espaços físicos divididos por especialidades, departamentos, sessões, entre outras divisões. Além disso, cada especialidade ou serviço possui rotina distinta das demais gerando informações relativas aos seus processos. Desta forma a quantidade de informações que é produzida em ambiente hospitalar é elevada.

Dada a complexidade e o tamanho do ambiente, a construção de sistemas informatizados capazes de gerenciar todas as informações (tanto clínicas quanto de gestão) de um hospital é tarefa que demanda tempo e requer investimentos contínuos

e, em alguns casos, não conseguem atender todos os departamentos de modo completo. Isto favorece que cada um construa ou adquira sistemas informatizados para atender suas próprias necessidades. Quando esta prática torna-se comum em uma instituição, os dados ficam fragmentados pelos sistemas. Isto possibilita a ocorrência de informações duplicadas (até incoerentes) dispostas nos diversos departamentos de modo não integrado por sistemas que não trocam dados entre si.

As instituições de saúde, principalmente hospitais de grande porte (como o HC-UFPR), são complexas e, por esta razão torna-se difícil construir um sistema de prontuário eletrônico global. Vale ressaltar que a maior dificuldade não é a técnica, mas sim a integração política de vários departamentos. Isto faz com que eles construam (ou adquiram) seus próprios sistemas de informações de pacientes (BORSATO, 2000).

A Internet é uma excelente ferramenta para a distribuição de informações, pois permite ao usuário acessar dados de qualquer lugar do mundo. Assim, muitos sistemas de informação, que originalmente não foram desenvolvidos para a Internet, tiveram que ser reconstruídos com tecnologias mais recentes.

Programas de computador atuais, em geral, são baseados em componentes, que acoplados a outros, dão teor ao sistema de informática. Assim, programas aplicados na informática em saúde podem ser desenvolvidos para a Internet utilizando componentes de *software* para serem construídos. Sendo assim, é possível construir sistemas de prontuários eletrônicos baseados em componentes que utilizam a Internet como meio de logística de informação (BERKOWICZ;BARNETT, *et al*, 1998, CIMINO;SENGUPTA, *et al*, 1998).

Se o sistema de prontuário eletrônico tem potencial para ser integrado com a Internet, é possível que o paciente tenha acesso às suas próprias informações e possa realizar atualização de alguns de seus dados (CIMINO;LI, *et al*, 2000).

O Sinpe © é baseado em componentes. Cada camada de *software* que nele foi implementada utiliza diversos “pedaços” de *softwares* já desenvolvidos. Cada

interface que foi criada no Sinpe © (Windows, Internet e *PockePC*) utiliza um componente comum que é o das regras de negócio.

Com o modelo de construção de programas baseada em componentes, é possível construir aplicações para *PocketPC* que viabilizem a realização de coletas de dados a beira do leito, agendamentos (BLACKMAN;GORMAN, *et al*, 1999), apoio à decisão (RULAND, 2000) e educação em medicina (MANNING e GADD, 2001).

### 5.2.1 Integração do Sinpe © com Sistemas de Prontuários

A integração dos dados do Sinpe © com sistema de prontuários eletrônicos foi considerada durante seu desenvolvimento. Esta é a razão pela qual ele é independente de banco de dados, ou seja, o Sinpe © pode utilizar e atualizar o mesmo cadastro de pacientes utilizado pelo sistema de prontuário eletrônico, evitando duplicidade e eventuais erros de cadastro.

Para que esta integração aconteça é necessário fazer ajustes técnicos no ato da instalação do Sinpe © e é importante contar com o apoio do pessoal de informática para esta tarefa.

Acredita-se que a integração do Sinpe © com sistemas de prontuários eletrônicos seja positiva, pois estudos realizados mostram boa aceitação de sistemas de *guidelines* integrados com prontuários (MIKULICH;LIU, *et al*, 2001, TANGE;VAN DER LINDEN, *et al*, 2003).

Atualmente, os sistemas também devem estar integrados com dados de multimídia, pois os registros de informações na área da saúde vão além de dados textuais, pois existem também em imagens, vídeos e sons. O Sinpe © já contempla estas informações, porém é necessário ter infra-estrutura adequada para suportar estes dados (KUZMAK e DAYHOFF, 1999, STEWART e LANGER, 1998, WANG e WIEDERHOLD, 1998).



### 5.3 ADOÇÃO DE PADRÕES

Sistemas informatizados devem adotar padrões tanto para desenvolvimento quanto para utilização. Sistemas antigos eram úteis, porém devido ao tamanho reduzido e operação isolada, não necessitavam se comunicar com outros sistemas. Com a evolução da informática e o surgimento de novos sistemas, a integração dos sistemas antigos com os novos é difícil (PROPHET, 2000).

A adoção de padrões durante o desenvolvimento de um sistema informatizado incrementa a qualidade do *software*, pois permite que ele tenha número reduzido de erros, facilita a manutenção e incrementos do programa (ABOOKIRE;TEICH, *et al*, 1999). O Sinpe © foi construído utilizando o padrão UML de modelagem e todo seu código-fonte foi construído de modo padronizado. Isto permite que o sistema seja facilmente modificado e adaptado no futuro, pois o código-fonte é legível a outros programadores.

O padrão de navegação da interface utilizado no Sinpe © foi construído de modo que, durante as coletas, a quantidade de dados digitados fosse mínima e que o usuário pudesse apenas utilizar o *mouse* para realizá-las. Este modelo foi assim construído para impedir que o sistema fosse recusado pelo usuário em caso de difícil manuseio (MELLES;COOPER, *et al*, 1998).

O Sinpe © não adota padrões para terminologia de seus itens, o usuário é livre para criar itens com o nome que desejar. Foi assim construído para facilitar o uso do sistema, porém a preocupação em utilizar padrões para terminologia dos itens é existente e permitiria que o conhecimento representado por protocolos no Sinpe © fossem traduzidos para outras línguas de modo automatizado (MCDONALD;OVERHAGE, *et al*, 1998).

### 5.4 EDUCAÇÃO EM MEDICINA

Aplicação da informática em saúde é também ser o apoio à educação em

medicina, tanto para treinar quanto para refinar conhecimentos médicos. Para isto a aplicação de computadores de mão tem sido instrumento de qualificação (HELWIG e FLYNN, 1998). É possível utilizar estes dispositivos para apoiar a prescrição de medicamentos, tratar interações medicamentosas entre outras (SPEEDIE; PACALA, *et al*, 2001).

Sistemas de protocolos e *guidelines* também são utilizados para educação em medicina, pois através deles o acadêmico tem condições de efetuar todos os passos de determinado procedimento, evitando o lapso de elementos importantes, pois o sistema está exibindo de modo claro o que deve ser conduzido.

Como os protocolos e *guidelines* são construídos por especialistas, tais elementos são uma forma de representação de conhecimento. Assim, sistemas informatizados que manipulam tais estruturas podem ser considerados sistemas de conhecimento médico (NASZLADY, 1998).

## 5.5 CONSTRUÇÃO COLABORATIVA DE PROTOCOLOS

Um trabalho cooperativo de construção de protocolos eletrônicos entre instituições pode favorecer o uso de protocolo padrão entre as que prestam serviços semelhantes. Isto possibilita que elas tenham, no futuro, casuística mais elevada para a aplicação de pesquisas nas áreas afins (WENG; GENNARI, *et al*, 2004).

A partir de um conjunto de dados coletados é possível realizar pesquisas clínicas baseadas nelas e, quanto maior a massa de coletas, o resultado tende a ser mais preciso.

O desenvolvimento colaborativo também pode ser aplicado na construção de novas ferramentas de *software* para manipulação de protocolos, aumentando sua representatividade com novas características (KUZMAK e DAYHOFF, 1999, MILLER; FRAWLEY, *et al*, 2000, SHORTLIFFE; PATEL, *et al*, 1998).

## 5.6 CONSIDERAÇÕES SOBRE O SINPE ©

O Sinpe © permite que profissionais de saúde tenham alguns benefícios acadêmicos através do uso da ferramenta como:

- a) incremento no potencial de publicações científicas na área da saúde e da informática médica;
- b) otimização do esforço para o desenvolvimento de trabalhos de mestrado e doutorado no sistema de pós-graduação brasileiro;
- c) coleta de dados em ambiente multicêntrico;
- d) desenvolvimento de pesquisas estatísticas em ambiente multicêntrico.

Estes benefícios foram atingidos através do desenvolvimento de mecanismos eficientes de distribuição de informação (computação móvel, Internet e aplicações para computadores de mesa (*Desktops*)).

O desenvolvimento do Sinpe ©, realizado em camadas, iniciou-se pela camada de dados que é de fundamental importância para todo o sistema, pois todas as demais camadas dela dependerão. Um modelo de dados erroneamente concebido trará sérios problemas para a execução do sistema (BOWLES;PENG, *et al*, 2001). Pode-se assumir que a camada de dados é o alicerce do sistema e seu desenvolvimento.

Esta camada possui um conjunto de tabelas (baseadas em linhas e colunas) nas quais armazenam-se todos os dados manipulados pelo sistema. Estas tabelas possuem relacionamentos implementados entre si que permitem ao banco de dados garantir informações íntegras para o sistema. Estas regras de integridade, por exemplo, impedem que sejam armazenados dados de coleta para um paciente que não tenha sido previamente cadastrado.

As tabelas no banco de dados são responsáveis por armazenar os segmentos de informações utilizados pelo sistema, por exemplo, existe uma para os dados do paciente, outra para itens de um protocolo mestre, outras para as instituições, usuários, permissões, etc. Cada uma possui conjunto de colunas que definem os dados e respectivos tipos de cada elemento que a constitui. Por exemplo, a tabela instituição

possui as seguintes colunas e tipos de dados:

- código: numérico;
- nome da instituição: texto;
- endereço: texto;
- sigla: texto;
- cidade: texto.

A figura 34 mostra um exemplo da tabela instituição que é armazenada no banco de dados.

FIGURA 34 - EXEMPLO DE TABELA UTILIZADA PELO SISTEMA

idInstituicao	sNomeInstituicao	sEndereco	sSigla	sCidade
1	HC - Universidade Federal do P	R. Gal. Carneiro	HC-UFPR	Curitiba-PR
2	Universidade Federal de São P	São Paulo	UNIFESP	São Paulo
25	Outra Instituição	não informado	OUTRA	não informado
26	Faculdade Evangélica do Parar	não informado	FEPAR	Curitiba-PR
27	HC-UNICAMP-CAMPINAS-SP	Cidade Universitária	UNICAMP	Campinas-SP

Uma das tabelas mais complexas em sua estrutura é a que armazena os itens de um protocolo mestre, pois nesta foram inseridas colunas que representam o modelo hierárquico da árvore dos itens de um protocolo mestre. Algumas colunas desta tabela são: código do item, código do item pai, descrição, explicação, etc. Esta tabela possui relacionamento com ela mesma (reflexivo), representando que um item pode conter subitens em sua definição (representação recursiva) para permitir a elaboração da árvore de itens.

Após a construção do modelo de banco de dados foi possível desenvolver as demais camadas, como a das regras de negócio e interface com o usuário para Windows, Internet e *PocketPC*.

Só é visível ao usuário do Sinpe © a camada de interface, pois é com ela que ele irá interagir como sistema. As coletas de dados realizadas na interface são validadas pelo programa e enviadas para armazenamento no banco de dados.

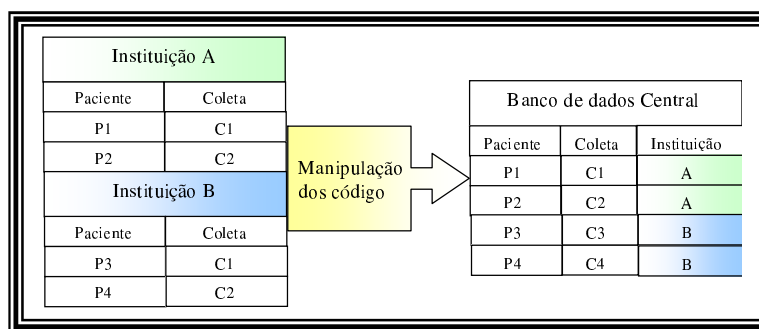
### 5.6.1 Coletas de Dados no Sinpe

Cada informação que é adicionada no *software*, códigos de controle interno são gerados (isto não é aparente ao usuário). Estes códigos são únicos e não podem se repetir, por exemplo, ao cadastrar um paciente, o usuário informa seus dados e, quando clica em gravar, o sistema gera automaticamente o código para ele que será utilizado nos processos internos do *software*.

O trabalho de coleta de dados realizado por SIGWALT (2005) foi feito através da instalação do *software* em cada instituição. Sendo assim, quando o usuário da instituição “A” cadastra um paciente, é possível que o código gerado seja igual ao cadastrado pelo usuário da instituição “B”. Isto ocorre pois os sistemas não estão consumindo o mesmo banco de dados.

Quando as coletas foram finalizadas, as informações uniram-se em um único banco de dados. Esta unificação exigiu que os códigos gerados automaticamente fossem manipulados antes de ser inseridos no banco de dados central, para que não houvesse repetição. A figura 35 mostra um exemplo da manipulação dos códigos.

FIGURA 35 - MANIPULAÇÕES DOS CÓDIGOS



### 5.6.2 Coletas de Dados Através da Internet

As coletas de dados realizadas pela Internet possuem algumas vantagens em relação às coletas locais, por exemplo, não é necessário realizar manipulações em códigos, o usuário não precisa se preocupar com cópias de segurança dos dados; as coletas realizadas podem ser acessadas instantaneamente por outros usuários através

da Internet.

Foram implementadas no Sinpe © duas alternativas de coletas pela Internet:

- a) utilizando o Sinpe © para Windows fazendo uma conexão remota com a base de dados;
- b) utilizando o Sinpe © para Internet.

Ao utilizar o Sinpe © para Windows e solicitar a conexão remota, o usuário estará acessando a base de dados através da Internet. Neste modelo o sistema é executado no computador do usuário, mas as informações são lidas e gravadas em um banco de dados remotamente localizado. Em alguns casos este tipo de conexão não é bem sucedido, devido alguns dispositivos de segurança (*firewall*) instalados nas redes de computadores que impedem a comunicação entre o computador do usuário e o banco de dados central do Sinpe ©.

O trabalho de coleta realizado por Ribas para o adenocarcinoma da próstata, contou com apoio de dois coletores de dados, ambos realizando coletas remotamente. Das 106 realizadas por ele, 61 foram com conexão remota do Sinpe © para Windows. Um dos coletores teve dificuldades técnicas para realizar coletas neste modelo, devido aos dispositivos de segurança de redes já mencionados. Então, para este caso, foi utilizada a coleta de dados utilizando o Sinpe © para Internet.

Dos 106 casos, 44 foram obtidos utilizando o Sinpe © para Internet. Durante a evolução desta atividade de coleta percebeu-se a necessidade de otimizar a interface para Internet, pois o mesmo modelo que foi utilizado no Windows, em páginas de Internet não ficariam ergonômicas, isto é, de fácil e rápida utilização.

### 5.6.3 Readequação da Interface para Internet

Quando o Sinpe © foi idealizado, uma das preocupações era que permitisse rápida coleta de dados em ambiente hospitalar, por isso elas deveriam ser baseadas em cliques de *mouse*, evitando-se ao máximo que o usuário utilizasse o teclado durante este processo. A única necessidade de digitação era durante o cadastro de pacientes,

entrar com as informações pessoais.

Mesmo o Sinpe © comportando-se desta forma, a interface para Internet ainda não permitia boas facilidades de uso, pois a cada clique que o usuário dava em um item a página deveria ser enviada ao servidor, processada, construída uma nova página e ser ela retornada ao usuário. O trabalho do servidor é rápido para receber e reconstruir uma página, mas o problema principal é que, quando os usuários estão utilizando a Internet, o tempo de envio e retorno da página pode ser longo dependendo da conexão que o usuário estiver utilizando.

Assim, alguns cuidados tiveram que ser tomados no desenvolvimento do Sinpe © para Internet. O primeiro deles é que o sistema fosse capaz de minimizar a quantidade de envio de mensagens ao servidor, pois a cada envio existe um tempo de espera. A segunda preocupação era que as páginas construídas pelo servidor fossem páginas pequenas de modo que o tráfego de informações entre o computador do usuário e o servidor também fosse rápido.

Existem protocolos específicos construídos no Sinpe © que possuem mais de quatro mil itens. O tamanho da página para Internet que o servidor construiria contendo esta quantidade de itens teria o tamanho de, aproximadamente, dois megabytes. O tempo de tráfego desta página para um usuário na Internet que utilize modem de conexão é de, aproximadamente, dois minutos. Se as coletas possuem, em média, 55 itens, o trabalho de coleta poderia levar 1 hora e 40 minutos para ser executado por paciente.

Estes problemas inexistem utilizando o Sinpe © para Windows. Assim, o Sinpe © para Internet teve que ser modificado, cujo modelo não é baseado em árvore explícita, mas na navegação hierárquica através de *links* na página e na listagem dos subitens de dados para cada item selecionado na hierarquia. Com esta modificação o tempo ficou mais próximo ao tempo de coleta realizada no Sinpe © para Windows.

## 5.7 APLICAÇÃO DE PROTOCOLOS EM COMPUTAÇÃO MÓVEL

A aplicação da computação móvel em ambiente hospitalar possui algumas restrições que podem ser caracterizadas como técnicas e não técnicas, as restrições técnicas são a conectividade, tamanho da tela, tamanho do aparelho, duração da bateria, etc. As não técnicas são a resistência do uso por profissionais, insatisfação do paciente, entre outras (CARROLL;SALUJA, *et al*, 2002).

Mesmo com estas restrições os sistemas estão cada vez mais utilizados (CARROLL;SALUJA, *et al*, 2001, KIMURA;ONozAKI, *et al*, 2003). Diversas áreas da saúde podem adotar a computação móvel como a educação, atendimento a pacientes, pesquisa, gestão, prescrição e outras aplicações específicas (BLUM;KRAMER, *et al*, 2001, FISCHER;STEWART, *et al*, 2003, SPEEDIE;PACALA, *et al*, 2001). O uso da computação móvel pode aumentar a qualidade dos serviços e a satisfação dos pacientes (HOUSTON;RAY, *et al*, 2003, RULAND, 2002).

Um dos problemas encontrados no desenvolvimento do Sinpe © para *PocketPC* é a performance, pois o poder computacional deste aparelho é reduzido em relação aos micro-computadores atuais. Isto justifica melhorias no código para otimizar a execução. Dentre estas melhorias está a utilização de uma base de dados parcial (consumindo menos espaço de armazenamento) contendo somente o protocolo específico que será utilizado na coleta.

A versão de teste que foi desenvolvida para *PocketPC* realiza conexão com base de dados local, ou seja, um banco de dados armazenado no próprio aparelho. Com dispositivos providos de rede sem fio, pode-se desenvolver um programa que realize conexão com banco de dados remoto através da Internet. Esta característica colaboraria com a performance, pois não haveriam dados armazenados no *PocketPC*.

A aplicação do Sinpe © para *PocketPC* ainda não foi efetivada, porém toda a estrutura de *software* que dá suporte a esta tarefa já está pronta. Acredita-se que a adoção desta tecnologia depende muito da infra-estrutura do setor, pois se não há



aparelhos equipados com redes sem fio ou diversos pontos para a carga de bateria e sincronismo de dados, o modelo provavelmente não terá êxito. Além disso, é necessário estimular a cultura desta tecnologia em ambientes hospitalares.

Apesar de ainda não haver utilização efetiva de *PocketPC* no setor, o desenvolvimento da interface para este tipo de dispositivo mostrou-se viável e aplicável em coletas de dados. Ele é capaz de suportar até os grandes protocolos construídos, contendo mais de 5.000 itens, para realizar coletas de dados de modo rápido e prático, baseando a coleta apenas em cliques a beira do leito.

## 5.8 EXTRAÇÃO DE CONHECIMENTO

Dada a quantidade de itens que são armazenadas de maneira parametrizada no Sinpe ©, não é difícil imaginar que estes dados possam ocultar conhecimentos sobre a medicina. Para esta quantidade de informações, a aplicação de ferramentas de mineração de dados (*data mining*) para tentar descobrir conhecimentos e relações que estão escondidas na grande quantidade de dados coletados pode ser trabalhada.

Além da mineração de dados, poder-se-ia aplicar outras ferramentas de como a extração de conhecimento baseada em regras. Este modelo analisa as coletas e extrai regras nela implícitas, por exemplo, a ferramenta pode identificar regras que embutidas nas coletas como a existência de dois itens sempre simultaneamente marcados (KIRCHER;GRANFELDT, *et al*, 2000).

A integração de protocolos com sistemas de prontuários eletrônicos pode potencializar as possibilidades de extração de conhecimentos beneficiando vários departamentos das instituições de saúde como a otimização consumo de recursos em um hospital (QUAGLINI;STEFANELLI, *et al*, 2000).

É possível que os prontuários eletrônicos contenham informações de pacientes dispostas em formato de texto livre. Este tipo de informação é de difícil aplicação para pesquisas, porém algumas ferramentas são capazes de extrair conhecimentos implícitos contidos nestes textos (MANI e COOPER, 2000).

## 5.9 TRABALHOS FUTUROS

Existe grande quantidade de trabalhos que podem ser desenvolvidos após este, desde incrementos no *software* até a construção de novos modelos e aplicações do Sinpe © em outras áreas. As subseções a seguir citam e descrevem alguns destes principais trabalhos que podem ser elaborados.

### 5.9.1 Incrementos no *Software*

Felizmente os profissionais de saúde que utilizaram e utilizam o Sinpe © no desenvolvimento de seus trabalhos, contribuem com a evolução do *software* através de sugestões de melhorias. Muitas destas sugestões são acatadas e implementadas no sistema para torná-lo mais agradável ao usuário. Porém outras envolvem avaliação mais cuidadosa e demorada, pois podem interferir no cerne do modelo atual.

Algumas das mudanças possíveis estão citadas nesta seção. Como o protocolo é uma estrutura hierárquica de itens que representam facetas do conhecimento médico, podem ter necessidade de atualizações futuras. Desta forma o modelo de árvore dos protocolos que hoje é adequado, futuramente pode não mais ser. Como o Sinpe © não permite remover um item do protocolo quando há dados de pacientes incluídos, é compreensível que um item, quando não for mais necessário (por obsolescência) fique inativo no sistema, não sendo mais considerado para as novas coletas de dados. Para efetivar esta implementação são necessárias alterações na camada de banco de dados, negócio e interfaces com o usuário.

O Sinpe © também não permite que coletas sejam removidas ou alteradas, porém a podem ocorrer enganos durante as coletas. Sendo assim, poder-se-ia permitir que coletas fossem marcadas como inválidas e, daí por diante, seriam desconsideradas de futuras pesquisas. Esta implementação envolveria alterações na camada de banco de dados, negócio e interfaces com o usuário.

Enquanto a construção de protocolos, cadastro de pacientes e coletas de

dados representam as entradas para o sistema, as pesquisas são as saídas por ele geradas. Uma das possíveis futuras implementações no sistema é a melhoria estatística na pesquisa de dados, gerando gráficos automaticamente sem a necessidade manipular os dados em planilhas eletrônicas. Esta alteração poderia ser implementada através de uma nova camada de *software* construída somente para este fim e envolveria adaptações nas interfaces com o usuário.

Uma dificuldade que se evidenciou nas formas de utilização do Sinpe © é que, quando os dados são coletados de modo descentralizados, isto é, coletas multicêntricas realizadas utilizando várias bases de dados locais, o trabalho de integração destes dados em uma única base remota (para efeitos de pesquisa) é realizado manualmente. Esta dificuldade justifica a construção de um modelo de sincronismo de dados através do uso de serviços Web com XML (*WebServices XML*).

Este modelo permitiria que as coletas de dados realizadas localmente sejam transferidas para o servidor através deste módulo de sincronismo. Isto minimizaria o trabalho manual de organização dos itens, além disso, o mesmo modelo também poderia ser aplicado para coletas utilizando dispositivos móveis como o *PocketPC*. Para esta adaptação poderia ser construída uma camada exclusiva de gerenciamento de sincronismo de dados através de arquivos XML e, necessitaria de alterações no modelo de dados (conseqüentemente na camada de negócio) e a implementação de uma nova interface com o usuário para o gerenciamento de dados.

Atualmente, os itens contidos no Sinpe © não possuem padronização para a sua terminologia. Esta falta de padronização pode dificultar a busca de itens além de potencializar dúvidas oriundas de homônimos. A implementação de terminologia padronizada nos itens do protocolo colaboraria com o esclarecimento de cada item e facilitaria a comunicação com outros sistemas que utilizam a mesma padronização terminológica, além de facilitar a tradução dos protocolos para outras línguas (MCDONALD;OVERHAGE, *et al*, 1998).

Como o sistema permite a construção de protocolos em ambiente

multicêntrico, a elaboração e validação de protocolos para as áreas do conhecimento médico poderiam ser realizadas de maneira colaborativa entre instituições, através da organização de consórcio científico para elaboração de protocolos de coletas de dados clínicos. Assim a colaboração entre profissionais auxiliaria na elaboração e refinamento (LIU;LONG, *et al*, 2001).

Há um padrão de comunicação para área da informática em saúde, denominado HL7. Utilizando este padrão para comunicação *on-line* entre instituições de ensino e pesquisa ficaria mais fácil a troca de informações clínicas entre outras instituições e dispositivos médico-hospitalares (CANTELE;MOURA JR, *et al*, 2002, FURUIE;REBELO, *et al*, 2002, PELEG;BOXWALA, *et al*, 2004, SHORTLIFFE;PATEL, *et al*, 1998).

## **6 CONCLUSÃO**

---

**6 CONCLUSÃO**

- a) o desenvolvimento do sistema integrado de elaboração, coleta e pesquisa prospectiva de dados em protocolos foi exequível;
- b) a inclusão de itens de multimídia foi viabilizada;
- c) o uso em ambiente multicêntrico através da Internet e com computadores de mão demonstrou-se possível.

---

**REFERÊNCIAS**

ABOOKIRE, S.A.;TEICH, J.M. e BATES, D.W. An institution-based process to ensure clinical *software* quality. Proc AMIA Symp 1999:461-5.

AFRIN, L.B.;KUPPUSWAMY, V.;SLATER, B. e STUART, R.K. Electronic Clinical Trial Protocol Distribution via World-Wide Web: A Prototype for Reducing Costs and Errors, Improving Accrual, and Saving Trees. Journal of the American Medical Informatics Association 1997;4(1):25-35.

ALLEN, M.;CURRIE, L.M.;GRAHAM, M.;BAKKEN, S.;PATEL, V.L. e CIMINO, J.J. The classification of clinicians' information needs while using a clinical information system. Proc AMIA Symp 2003:26-30.

BAKKEN, S.;SHEETS COOK, S.;CURTIS, L.;SOUPIOS, M. e CURRAN, C. Informatics Competencies Pre-and Post-implementation of a Palm-based Student Clinical Log and Informatics for Evidence-based Practice Curriculum. Proc AMIA Symp 2003:41-5.

BELTRÃO, C.J.;ARAUJO, L.M.D. e RIBEIRO, L.D.F. Sistema de Apoio à Enfermagem Baseado em Protocolos. Anais do Congresso Brasileiro de Informática em Saúde 2002.

BERKOWICZ, D.A.;BARNETT, G.O. e CHUEH, H.C. Component architecture for web based EMR applications. Proc AMIA Symp 1998:116-20.

BERNSTAM, E.;ASH, N.;PELEG, M.;TU, S.;BOXWALA, A.A.;MORK, P., *et al.* Guideline classification to assist modeling, authoring, implementation and retrieval. Proc AMIA Symp 2000:66-70.

BERTOLI, C.F. Protocolo Eletrônico das Doenças do Pâncreas. Curitiba: Universidade Federal do Paraná; 2003.

BERTOLI, L.C. Protocolo Eletrônico das Doenças do Fígado [Mestrado]. Curitiba: UFPR; 2004.

BLACKMAN, J.;GORMAN, P.;LOHENSOHN, R.;KRAEMER, D. e SVINGEN, S. The usefulness of handheld computers in a surgical group practice. Proc AMIA Symp 1999:686-90.

BLUM, J.B.;KRAMER, J.M. e JOHNSON, K.B. The palm as a real-time wide-area data-access device. Proc AMIA Symp 2001:52-6.

BONATTO, M.W. Base Eletrônica das Doenças do Intestino Delgado [Mestrado]. Curitiba: UFPR; 2004.

BORSATO, E.P. Repositório de Informações Clínicas para Unidades de Emergência. Anais do Congresso Brasileiro de Informática em Saúde 2000.

BOWLES, K.H.;PENG, T.;QIAN, R. e NAYLOR, M.D. Informatics application provides instant research to practice benefits. Proc AMIA Symp 2001:66-70.

BOXWALA, A.A.;PELEG, M.;TU, S.;OGUNYEMI, O.;ZENG, Q.T.;WANG, D., *et al.* GLIF3: a representation format for sharable computer-interpretable clinical practice guidelines. J Biomed Inform 2004;37(3):147-61.

CANTELE, R.C.;MOURA JR, L.D.A. e CARAPEBA, A.C.B. A inserção da TI em Organizações de Saúde. Anais do Congresso Brasileiro de Informática em Saúde 2002.

CARROLL, A.E.;SALUJA, S. e TARCZY-HORNOCH, P. Development of a Personal Digital Assistant (PDA) based client/server NICU patient data and charting system. Proc AMIA Symp 2001:100-4.

CARROLL, A.E.;SALUJA, S. e TARCZY-HORNOCH, P. The implementation of a Personal Digital Assistant (PDA) based patient record and charting system: lessons learned. Proc AMIA Symp 2002:111-5.

CIMINO, J.J.;LI, J.;MENDONCA, E.A.;SENGUPTA, S.;PATEL, V.L. e KUSHNIRUK, A.W. An evaluation of patient access to their electronic medical records via the World Wide Web. Proc AMIA Symp 2000:151-5.

CIMINO, J.J.;SENGUPTA, S.;CLAYTON, P.D.;PATEL, V.L.;KUSHNIRUK, A. e HUANG, X. Architecture for a Web-based clinical information system that keeps the design open and the access closed. Proc AMIA Symp 1998:121-5.

COIERA, E. Guide to Medical Informatics, the Internet and Telemedicine. In: MEDICAL, CH, editor. 1 ed: Arnold Publication; 1997. p. 376.

DE CLERCQ, P.A.;HASMAN, A.;BLOM, J.A. e KORSTEN, H.H. Design and implementation of a framework to support the development of clinical guidelines. Int J Med Inf 2001;64(2-3):285-318.

DICK, R.S.;STEEN, E.B. e DETMER, D.E. The Computer-Based Patient Record. Revised Edition ed. Washington, D.C.: Institute of Medicine; 1997.

DRUSZCZ, C.C. Protocolo Informatizado de Dados Clínicos das Doenças do Cólon. Curitiba: UFPR; 2002.

FISCHER, S.;STEWART, T.E.;MEHTA, S.;WAX, R. e LAPINSKY, S.E. Handheld computing in medicine. J Am Med Inform Assoc 2003;10(2):139-49.

FOX, J.;JOHNS, N.;LYONS, C.;RAHMANZADEH, A.;THOMSON, R. e WILSON, P. PROforma: a general technology for clinical decision support systems. Comput Methods Programs Biomed 1997;54(1-2):59-67.

FRIDSMA, D.B. Representing the work of medical protocols for organizational simulation. Proc AMIA Symp 1998:305-9.

FURUIE, S.;REBELO, M.;GUTIERREZ, M.;MORENO, R.;NARDON, F.;MOTTA, G., *et al.* Prontuário Eletrônico em Ambiente Distribuído e Heterogêneo: a Experiência do InCor. Anais do Congresso Brasileiro de Informática em Saúde 2002.

GORDON, D.;GEIGER, G.;LOWE, N. e JICKLING, J. What is an electronic patient record? Proc AMIA Symp 1998:240-4.

GRIMSHAW, J.M. e RUSSELL, I.T. Effect of clinical guidelines on medical practice: a systematic review of rigorous evaluations. Lancet 1993;342(8883):1317-22.

GUARNERO, A.;MARZUOLI, M.;MOLINO, G.;TERENZIANI, P.;TORCHIO, M. e VANNI, K. Contextual and temporal clinical guidelines. Proc AMIA Symp 1998:683-7.



- HELWIG, A.L. e FLYNN, C. Using palm-top computers to improve students' evidence-based decision making. *Acad Med* 1998;73(5):603-4.
- HENRIQUE, J. Protocolos Eletrônicos das Doenças do Estômago [Mestrado]. Curitiba: UFPR; 2004.
- HOGAN, W.R. e WAGNER, M.M. Accuracy of data in computer-based patient records. *J Am Med Inform Assoc* 1997;4(5):342-55.
- HOUSTON, T.K.;RAY, M.N.;CRAWFORD, M.A.;GIDDENS, T. e BERNER, E.S. Patient perceptions of physician use of handheld computers. *Proc AMIA Symp* 2003:299-303.
- IGREJA, M.R.D. Protocolo Informatizado de Coleta de Dados Clínicos em Transplantes Hepáticos [Mestrado]. Curitiba: UFPR; 2003.
- JONES, D.T.;DUNCAN, R.;LANGBERG, M.L. e SHABOT, M.M. Technology architecture guidelines for a health care system. *Proc AMIA Symp* 2000:399-402.
- JORGE, F.M.F. Protocolo Informatizado de Coleta de Dados Clínicos das Doenças Anorretais [Mestrado]. Curitiba: UFPR; 2003.
- KIMURA, E.;ONOZAKI, Y.;SHIZUI, Y. e OHNISHI, M. Development of Nursing Care Support System Using PDA with Wireless and Barcode Reader. *Proc AMIA Symp* 2003:894.
- KIRCHER, A.;GRANFELDT, H.;BABIC, A.;ANTONSSON, J.;LONN, U. e AHN, H.C. Knowledge representation forms for data mining methodologies as applied in thoracic surgery. *Proc AMIA Symp* 2000:428-32.
- KUZMAK, P.M. e DAYHOFF, R.E. The VA's use of DICOM to integrate image data seamlessly into the *online* patient record. *Proc AMIA Symp* 1999:92-6.
- LIMA, A.C.F.D. Base Eletrônica de Dados Clínicos das Doenças das Vias Biliares Extra-Hepáticas. Curitiba: Universidade Federal do Paraná; 2003.
- LIU, C.T.;LONG, A.G.;LI, Y.C.; TSAI, K.C. e KUO, H.S. Sharing patient care records over the World Wide Web. *Int J Med Inf* 2001;61(2-3):189-205.
- LOBACH, D.F. e KERNER, N. A systematic process for converting text-based guidelines into a linear algorithm for electronic implementation. *Proc AMIA Symp* 2000:507-11.
- LOMAX, E.C. e LOWE, H.J. Information needs research in the era of the digital medical library. *Proc AMIA Symp* 1998:658-62.
- LU, Y.C.;LEE, J.K.;XIAO, Y.;SEARS, A.;JACKO, J.A. e CHARTERS, K. Why don't physicians use their personal digital assistants? *Proc AMIA Symp* 2003:405-4.
- MANI, S. e COOPER, G.F. Causal discovery from medical textual data. *Proc AMIA Symp* 2000:542-6.
- MANNING, B. e GADD, C.S. Introducing handheld computing into a residency program: preliminary results from qualitative and quantitative inquiry. *Proc AMIA Symp* 2001:428-32.

- MCDONALD, C.J.;OVERHAGE, J.M.;DEXTER, P.;TAKESUE, B. e SUICO, J.G. What is done, what is needed and what is realistic to expect from medical informatics standards. *Int J Med Inf* 1998;48(1-3):5-12.
- MELLES, R.B.;COOPER, T., 3RD e PEREDY, G. User interface preferences in a point-of-care data system. *Proc AMIA Symp* 1998:86-90.
- MIKKELSEN, G. e AASLY, J. Concordance of information in parallel electronic and paper based patient records. *Int J Med Inf* 2001;63(3):123-31.
- MIKULICH, V.J.;LIU, Y.C.;STEINFELDT, J. e SCHRIGER, D.L. Implementation of clinical guidelines through an electronic medical record: physician usage, satisfaction and assessment. *Int J Med Inf* 2001;63(3):169-78.
- MILLER, P.L.;FRAWLEY, S.J. e SAYWARD, F.G. Informatics issues in the national dissemination of a computer-based clinical guideline: a case study in childhood immunization. *Proc AMIA Symp* 2000:580-4.
- MONTANI, S.;BELLAZZI, R.;LARIZZA, C.;RIVA, A.;D'ANNUNZIO, G.;FIOCCHI, S., *et al.* Protocol-based reasoning in diabetic patient management. *Int J Med Inf* 1999;53(1):61-77.
- NASZLADY, A. Protocols and guides, tools. *Int J Med Inf* 1998;52(1-3):117-22.
- OKIDA, R.C. Protocolo Eletrônico com Dados Clínicos e Cirúrgicos do Desvio de Septo Nasal [Mestado]. São Paulo: UNIFESP; 2002.
- PATEL, V.L.;KUSHNIRUK, A.W.;YANG, S. e YALE, J.F. Impact of a computer-based patient record system on data collection, knowledge organization, and reasoning. *J Am Med Inform Assoc* 2000;7(6):569-85.
- PELEG, M.;BOXWALA, A.A.;TU, S.;ZENG, Q.;OGUNYEMI, O.;WANG, D., *et al.* The InterMed approach to sharable computer-interpretable guidelines: a review. *J Am Med Inform Assoc* 2004;11(1):1-10.
- PELEG, M.;TU, S.;BURY, J.;CICCARESE, P.;FOX, J.;GREENES, R.A., *et al.* Comparing computer-interpretable guideline models: a case-study approach. *J Am Med Inform Assoc* 2003;10(1):52-68.
- PORCHERET, M.;HUGHES, R.;EVANS, D.;JORDAN, K.;WHITEHURST, T.;OGDEN, H., *et al.* Data quality of general practice electronic health records: the impact of a program of assessments, feedback, and training. *J Am Med Inform Assoc* 2004;11(1):78-86.
- PRESSMAN, R. Engenharia de *Software*. 3 ed. São Paulo: MAKRON Books; 1996.
- PROPHET, C.M. The evolution of a clinical database: from local to standardized clinical languages. *Proc AMIA Symp* 2000:660-4.
- QUAGLINI, S.;STEFANELLI, M.;CAVALLINI, A.;MICIELI, G.;FASSINO, C. e MOSSA, C. Guideline-based careflow systems. *Artif Intell Med* 2000;20(1):5-22.
- RIBAS, R. Base Eletrônica de Dados Clínicos da Hiperplasia Prostática Benigna e do Adenocarcinoma da Próstata [Mestrado]. Curitiba: UFPR; 2002.

- RIBEIRO, E.R. Protocolo Eletrônico de Coleta de Dados para Pesquisa em Enfermagem Médico-cirúrgica [Mestrado]. Curitiba: UFPR; 2004.
- RULAND, C.M. Clinicians' use of a palm-top based system to elicit patient preferences at the bedside: a feasible technique to improve patient outcomes. Proc AMIA Symp 2000:739-43.
- RULAND, C.M. Handheld technology to improve patient care: evaluating a support system for preference-based care planning at the bedside. J Am Med Inform Assoc 2002;9(2):192-201.
- SATSANGI, S.;WEIR, C.R.;MORRIS, A.H. e WARNER, H.R. Cognitive evaluation of the predictors of use of computerized protocols by clinicians. Proc AMIA Symp 2003:574-8.
- SBIS-CFM. Manual de Requisitos de Segurança, Conteúdo e Funcionalidades para Sistemas de Registro Eletrônico em Saúde (RES). In: editor.^editors. São Paulo: Sociedade Brasileira de Informática em Saúde; 2004.
- SHABOT, M.M. e LOBUE, M. Real-time wireless decision support alerts on a Palmtop PDA. Proc Annu Symp Comput Appl Med Care 1995:174-7.
- SHAHAR, Y.;MIKSCH, S. e JOHNSON, P. The Asgaard project: a task-specific framework for the application and critiquing of time-oriented clinical guidelines. Artif Intell Med 1998;14(1-2):29-51.
- SHIFFMAN, R.N.;LIAW, Y.;BRANDT, C.A. e CORB, G.J. Computer-based guideline implementation systems: a systematic review of functionality and effectiveness. J Am Med Inform Assoc 1999;6(2):104-14.
- SHIFFMAN, R.N.;LIAW, Y.;NAVEDO, D.D. e FREUDIGMAN, K.A. User satisfaction and frustration with a handheld, pen-based guideline implementation system for asthma. Proc AMIA Symp 1999:940-4.
- SHORTLIFFE, E.H.;PATEL, V.L.;CIMINO, J.J.;BARNETT, G.O. e GREENES, R.A. A study of collaboration among medical informatics research laboratories. Artif Intell Med 1998;12(2):97-123.
- SIGWALT, M.F. Aplicação Multicêntrica Informatizada da Coleta de Dados na Doença do Refluxo Gastroesofágico [Doutorado]. Curitiba: UFPR; 2004.
- SIGWALT, M.F. Protocolo Eletrônico das Doenças do Esôfago. Curitiba: Universidade Federal do Paraná; 2001.
- SINTCHENKO, V.;COIERA, E.;IREDELL, J.R. e GILBERT, G.L. Comparative impact of guidelines, clinical data, and decision support on prescribing decisions: an interactive web experiment with simulated cases. J Am Med Inform Assoc 2004;11(1):71-7.
- SKONETZKI, S.;GAUSEPOHL, H.J.;VAN DER HAAK, M.;KNAEBEL, S.;LINDERKAMP, O. e WETTER, T. HELEN, a modular framework for representing and implementing clinical practice guidelines. Methods Inf Med 2004;43(4):413-26.
- SMITH, J. Towards a secure EPR: cultural and educational issues. Int J Med Inf 2000;60(2):137-42.

- SPEEDIE, S.;PACALA, J.;VERCELLOTTI, G.;HARRIS, I. e ZHOU, X. PDA support for outpatient clinical clerkships: mobile computing for medical education. Proc AMIA Symp 2001:632-6.
- STARMER, J.M.;TALBERT, D.A. e MILLER, R.A. Experience using a programmable rules engine to implement a complex medical protocol during order entry. Proc AMIA Symp 2000:829-32.
- STAUSBERG, J.;KOCH, D.;INGENERF, J. e BETZLER, M. Comparing paper-based with electronic patient records: lessons learned during a study on diagnosis and procedure codes. J Am Med Inform Assoc 2003;10(5):470-7.
- STEWART, B.K. e LANGER, S.G. Integration of DICOM images into an electronic medical record using thin viewing clients. Proc AMIA Symp 1998:902-6.
- TALMON, J.;ENNING, J.;CASTANEDA, G.;EURLINGS, F.;HOYER, D.;NYKANEN, P., *et al.* The VATAM guidelines. Int J Med Inf 1999;56(1-3):107-15.
- TANG, P.C.;LAROSA, M.P. e GORDEN, S.M. Use of computer-based records, completeness of documentation, and appropriateness of documented clinical decisions. J Am Med Inform Assoc 1999;6(3):245-51.
- TANG, P.C. e YOUNG, C.Y. ActiveGuidelines: integrating Web-based guidelines with computer-based patient records. Proc AMIA Symp 2000:843-7.
- TANGE, H.;VAN DER LINDEN, H.;SAS, P.;BEUSMANS, G.;TALMON, J.;VAN OOSTERHOUT, E., *et al.* Towards a PropeR combination of patient records and protocols. Int J Med Inf 2003;70(2-3):141-8.
- TONNESEN, A.S.;LEMAISTRE, A. e TUCKER, D. Electronic medical record implementation barriers encountered during implementation. Proc AMIA Symp 1999:624-6.
- TRAVERS, D.A. e DOWNS, S.M. Comparing user acceptance of a computer system in two pediatric offices: a qualitative study. Proc AMIA Symp 2000:853-7.
- TU, S.W. e MUSEN, M.A. A flexible approach to guideline modeling. Proc AMIA Symp 1999:420-4.
- VAN DEN HEUVEL, F.;DE NEVE, W.;VERELLEN, D.;COGHE, M.;COEN, V. e STORME, G. Clinical implementation of an objective computer-aided protocol for intervention in intra-treatment correction using electronic portal imaging. Radiother Oncol 1995;35(3):232-9.
- VAN DER HAAK, M.;WOLFF, A.C.;BRANDNER, R.;DRINGS, P.;WANNENMACHER, M. e WETTER, T. Data security and protection in cross-institutional electronic patient records. Int J Med Inf 2003;70(2-3):117-30.
- VAN DER LOO, R.P.;VAN GENNIP, E.M.;BAKKER, A.R.;HASMEN, A. e RUTTEN, F.F. Evaluation of automated information systems in health care: an approach to classifying evaluative studies. Comput Methods Programs Biomed 1995;48(1-2):45-52.
- VAN DER MEIJDEN, M.J.;TANGE, H.J.;TROOST, J. e HASMAN, A. Determinants of success of inpatient clinical information systems: a literature review. J Am Med Inform Assoc 2003;10(3):235-43.

WANG, J.Z. e WIEDERHOLD, G. System for efficient and secure distribution of medical images on the Internet. Proc AMIA Symp 1998:907-11.

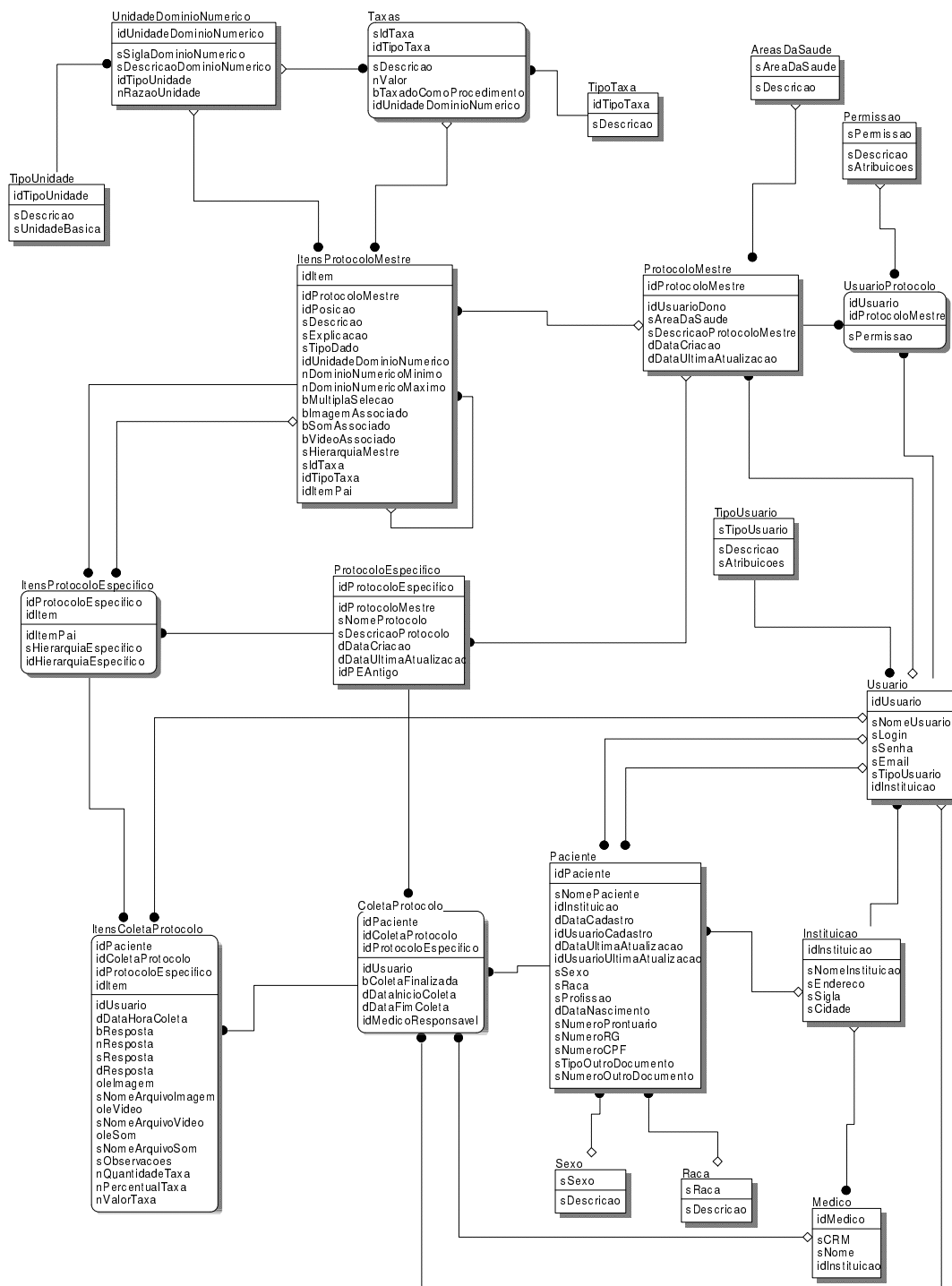
WEIR, C.R.;CROCKETT, R.;GOHLINGHORST, S. e MCCARTHY, C. Does user satisfaction relate to adoption behavior?: an exploratory analysis using CPRS implementation. Proc AMIA Symp 2000:913-7.

WENG, C.;GENNARI, J.H. e MCDONALD, D.W. A collaborative clinical trial protocol writing system. Medinfo 2004;11(Pt 2):1481-6.

WENG, C.;KAHN, M. e GENNARI, J. Temporal knowledge representation for scheduling tasks in clinical trial protocols. Proc AMIA Symp 2002:879-83.

YOSHIHARA, H. Development of the electronic health record in Japan. Int J Med Inf 1998;49(1):53-8.

## APÊNDICE I - DIAGRAMA RELACIONAL DAS TABELAS DO SINPE ©



**APÊNDICE II - DIAGRAMA DE CLASSES DO SINPE ©**

