



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE DO PARANÁ
CAMPUS LUIZ MENEGHEL - CENTRO DE CIÊNCIAS TECNOLÓGICAS
CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

ANDRESSA MATOS VARGAS

**UTILIZAÇÃO DE CONHECIMENTO DE DOMÍNIO E DE
TAREFA NA ANÁLISE DE REQUISITOS: ESTUDO DE
CASO EM UMA UNIDADE BÁSICA DE SAÚDE**

Bandeirantes

2016

ANDRESSA MATOS VARGAS

**UTILIZAÇÃO DE CONHECIMENTO DE DOMÍNIO E DE
TAREFA NA ANÁLISE DE REQUISITOS: ESTUDO DE
CASO EM UMA UNIDADE BÁSICA DE SAÚDE**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à
Universidade Estadual do Norte do Paraná,
como requisito parcial para obtenção do grau
de Bacharel em Ciência da Computação.

Orientador: Prof^a. Dr^a. Daniela de Freitas
Guilhermino Trindade.

Bandeirantes

2016

ANDRESSA MATOS VARGAS

**UTILIZAÇÃO DE CONHECIMENTO DE DOMÍNIO E DE
TAREFA NA ANÁLISE DE REQUISITOS: ESTUDO DE
CASO EM UMA UNIDADE BÁSICA DE SAÚDE**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à
Universidade Estadual do Norte do Paraná,
como requisito parcial para obtenção do grau
de Bacharel em Ciência da Computação.

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof^a. Dr^a. Daniela de Freitas Guilhermino
Trindade.
UENP – *Campus* Luiz Meneghel

Prof. Me. Thiago Adriano Coleti.
UENP – *Campus* Luiz Meneghel

Prof. Me. José Reinaldo Merlin.
UENP – *Campus* Luiz Meneghel

Bandeirantes, __ de _____ de 2016

RESUMO

O processo de levantamento de requisitos não é uma tarefa trivial. As diferentes partes interessadas neste processo podem apresentar visões divergentes sobre os requisitos, o que implica em um amplo conhecimento sobre o domínio, em outras palavras, uma gama de informações sobre características e aspectos que compõem um determinado domínio. Neste sentido, o presente trabalho teve como objetivo propor e aplicar um modelo, que utiliza o conhecimento de domínio e de tarefas, para auxiliar na identificação e análise dos requisitos. O modelo foi criado a partir da adaptação e combinação de outros modelos existentes. Para a captura e estruturação do conhecimento foram utilizadas as ontologias, uma vez que definem um vocabulário que descreve um domínio. Um estudo de caso foi aplicado em uma UBS (Unidade Básica de Saúde). Tendo em vista que os requisitos são a base para que o sistema esteja de acordo com as exigências do cliente e a qualidade do sistema está estritamente ligada à satisfação do cliente, acredita-se que desenvolver um modelo de domínio e de tarefa, antecedendo a análise dos requisitos, será possível propiciar uma visão mais ampla do problema e sua suposta solução. Observou-se ao longo desta pesquisa que ao ampliar o conhecimento sobre o domínio e as tarefas é possível identificar os pontos críticos do domínio analisado, contribuindo para a proposição da automatização de alguns processos.

Palavras-chave: Engenharia de requisitos; Análise de Requisitos; Ontologia; Conhecimento do Domínio; Conhecimento de Tarefas.

ABSTRACT

The requirements-gathering process is not a trivial task. The different stakeholders in this process may present divergent views on the requirements, which implies a broad knowledge of the domain, in other words, a range of information about features and aspects that make up a given domain. In this sense, the present work had as objective to propose and to apply a model, that uses the domain knowledge and of tasks, to assist in the identification and analysis of the requirements. The model was created from the adaptation and combination of other existing models. To capture and structure knowledge, we used ontologies, since they define a vocabulary that describes a domain. A case study was applied in a UBS (Basic Health Unit). Given that the requirements are the basis for the system to conform to customer requirements and the quality of the system is strictly linked to customer satisfaction, it is believed that developing a domain and task model, prior to the analysis Of the requirements, it will be possible to provide a broader view of the problem and its supposed solution. Throughout this research it was observed that by increasing the knowledge about the domain and the tasks it is possible to identify the critical points of the analyzed domain, contributing to the proposition of the automation of some processes.

Keywords: Engenharia de requisitos; Análise de Requisitos; Ontologia; Conhecimento do Domínio; Conhecimento de Tarefas.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Modelo de Domínio, Silveira (2002).....	Erro! Indicador não definido.
Figura 2 - Modelo de Tarefa, Silveira (2002).....	30
Figura 3 - Modelo para a utilização do conhecimento na análise de requisitos.....	32
Figura 4 - InCoP - Modelo Conceitual, (TRINDADE, 2009).....	35
Figura 5 - Imagem do Portal Governamental de Saúde.....	40
Figura 6 - Conhecimento do Domínio de uma UBS	41
Figura 7 - Modelo de Domínio de uma UBS.....	43
Figura 8 - Caso de uso do sistema (ACS)	47
Figura 9 – Diagrama de Atividade do ACS.....	48
Figura 10 - Diagrama de Classe (ACS)	49
Figura 11 - Tela Inicial do Protótipo Proposto.....	50
Figura 12 - Tela de Cadastro de Família	50
Figura 13 -Tela Final do Cadastro de Famílias.....	51

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Tipos de ontologia. Fonte: Almeida e Bax (2003)	20
Quadro 2 - Tarefas e subtarefas ACS	45
Quadro 3 - Tarefas e definição dos papéis (ACS)	46

LISTA DE SIGLAS

ACS	Agente Comunitário de Saúde
CoP	Comunidade de Prática
CRUD	Create, Read, Update, Delete
ER	Engenharia de Requisitos
ODE	<i>Ontology-based Software Development Environment</i>
ORE	<i>Ontology-based Requirements Elicitation</i>
ReqODE	Ferramenta de Apoio à Engenharia de Requisitos
UBS	Unidade Básica de Saúde
UML	<i>Unified Modeling Language</i>

SUMÁRIO

1. Introdução	6
1.1 Objetivo Geral	7
1.2 Objetivos Específicos	7
1.3 Justificativa	8
1.4 Metodologia	8
1.5 Organização do Trabalho	10
2. Fundamentação Teórica	11
2.1 Engenharia de Requisitos	11
2.1.1 Requisitos	13
2.1.2 Elicitação de Requisitos	15
2.1.3 Técnicas de Elicitação de Requisitos	17
2.2 Ontologias	19
2.2.1 Ontologia de Domínio	21
2.2.2 Ontologia de Tarefa	23
3. Trabalhos Relacionados	25
3.1 Apoio da Gerência de Conhecimento à Engenharia de Requisitos em um Ambiente de Desenvolvimento de Software	25
3.2 Construção de Ontologias de Tarefa e sua Reutilização na Engenharia de Requisitos	25
3.3 Metacomunicação Designer-Usuário na Interação Humano-Computador design e construção do sistema de ajuda	28
4. Utilização De Conhecimento De Domínio E De Tarefa Na Análise De Requisitos	31
4.1 Modelo proposto para a Utilização do Conhecimento na Análise de Requisitos	31
Conhecimento do Domínio	33
Modelo de Domínio	34
Modelo de Tarefas	36
Modelo Conceitual	37
Aspectos Comportamentos e Estruturais	38
4.2 Aplicação do Modelo Proposto	39
4.2.1 Conhecimento do Domínio	39
4.2.2 Modelo de Domínio	42

4.2.3	Modelo de Tarefas, Subtarefas e Papéis	44
4.2.4	Modelos Conceituais	46
4.2.5	Aspectos Comportamentais e Estruturais	47
4.2.6	Protótipo do Sistema de apoio às atividades do ACS.....	49
5.	Análise e Discussão dos dados	52
6.	Considerações Finais.....	53
	REFERÊNCIAS.....	55
	Apêndice A – Entrevista	57
	Apêndice b - Descrição dos casos de uso	60
	Apêndice C – Questionário de Aceitação	63
	Apêndice D – imagens do protótipo	66

1. INTRODUÇÃO

Para desenvolver um sistema, é preciso começar pelo levantamento dos requisitos necessários que descreverão de alguma forma o que o sistema deverá fazer, quais as funcionalidades e serviços que serão oferecidos pelo sistema e também as restrições que conterà o sistema. Mas, esta tarefa não é nada fácil, é trabalhosa e custosa. De acordo com Robertson (1999), a medida de sucesso de um software é dada em grande parte pelo grau que ele atende esses requisitos (ROBERTSON, 1999). Já Martins (2009) declara sobre a tarefa de modelagem do sistema, a atividade de modelagem é custosa, exigindo muito tempo e mão de obra qualificada, além de ser uma atividade intensa de captura de conhecimento (MARTINS, 2009). Com isso, foi proposta a utilização das ontologias de domínio e de tarefa para auxiliar na captura do conhecimento que servirá de base para análise dos requisitos. Segundo Villela, Oliveira e Braga (2004),

Na computação e, particularmente na subárea de representação do conhecimento, o termo ontologia tem sido utilizado para denotar os registros das descrições dos conceitos e suas relações abstraídas de um domínio (VILLELA, OLIVEIRA and BRAGA , 2004).

O conhecimento do domínio e de tarefa tem o papel de auxiliar no processo de apoio à análise dos requisitos nas fases iniciais do processo, visto que reúnem conhecimento sobre a natureza que compõe o problema. Martins (2009) declara que,

O conhecimento modelado nessas ontologias incluem informações estruturais e comportamentais a respeito dos domínios nos quais o sistema vai atuar e das tarefas que o sistema ou seus usuários vão realizar (MARTINS, 2009).

Levando em consideração a declaração dos autores e as dificuldades envolvidas no processo de elicitación de requisitos, o presente trabalho propõe o uso de conhecimento de domínio e de tarefa como forma de auxiliar este processo. Primeiramente, foi realizado um estudo sobre a ontologia de domínio e de tarefas para a ampliação do campo de visão para elencar as possibilidades de aplicação de um sistema.

A escolha do campo de aplicação foi uma Unidade Básica de Saúde (UBS), pois é um campo de suma importância para a sociedade que é tão pouco ágil e

automatizado. Ao levantar algumas questões sobre a área da saúde, notou-se essa necessidade de automatizar os processos que compõem uma UBS. Observou-se também que o campo de domínio de uma UBS é muito extenso e que fazer uso do modelo de domínio e de tarefa permite obter uma visão geral do campo e das possíveis aplicações de um sistema.

Diante desse extenso cenário, foi escolhida a subárea de Agentes Comunitários de Saúde (ACS) para a aplicação do estudo de caso, os requisitos foram levantados baseando-se no conhecimento de domínio e de tarefas e a sua validação deu-se por meio de um questionário de aceitação do protótipo proposto com alguns profissionais e estudantes da área de enfermagem.

1.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo do presente trabalho é propor um modelo para a utilização do conhecimento de domínio e de tarefa no levantamento de requisitos e aplicá-lo a um estudo de caso em uma UBS.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Para alcançar o objetivo geral foi necessário atingir alguns objetivos específicos:

- Propor um modelo para a utilização do conhecimento, adaptando e combinando alguns modelos existentes;
- Obter o conhecimento sobre o domínio de aplicação, neste caso, sobre a UBS;
- Elaborar o modelo de domínio;
- Escolher uma subárea de domínio;
- Elaborar o modelo de tarefas da subárea;
- Fazer a modelagem conceitual da subárea;
- Abstrair a partir do modelo de domínio, de tarefa e do modelo conceitual os aspectos comportamentais do sistema;
- Elencar os requisitos para a elaboração do protótipo da subárea escolhida;
- Desenvolver o protótipo do sistema; e
- Validar o protótipo através de um questionário de aceitação.

1.3 Justificativa

Muitas são as utilidades da tecnologia na vida humana, desde o lazer até em áreas críticas da medicina, por exemplo. Um comércio que não possui nenhum tipo de tecnologia em seu processo de funcionamento é considerado ultrapassado.

Ao levar em consideração esta realidade, observou-se que cada vez mais a área da saúde busca nessas inovações melhorar a qualidade do atendimento e prestação de serviços para a população em geral. Avanços como a impressora 3D, robôs que fazem cirurgias, aplicativos que auxiliam os médicos nas consultas, são grandes avanços que, às vezes, destoam das pequenas unidades de saúde que não estão acompanhando esta evolução.

Ao levantar as informações sobre as UBS's do Brasil, através de entrevistas e observação, notou-se que muitos processos, podendo até afirmar que a maioria dos processos, são feitos ainda à mão tais como, livros são preenchidos, não há um controle de informações e muito menos relações entre as informações que deveriam ser feitas automaticamente. Para conseguir algum tipo de estatística das UBS's todo o processo é feito manualmente, e as informações são guardadas em cadernos e folhas.

Para desenvolver sistemas para apoiar as atividades de uma UBS é preciso que o profissional da computação compreenda as especificidades deste domínio de aplicação. Assim, observou-se o potencial do uso de conhecimento preliminar já existente sobre um domínio, na análise de requisitos.

Face a essa situação, optou-se por desenvolver o trabalho aplicando o estudo de domínio e de tarefas de UBS na análise de requisitos.

O uso do conhecimento do domínio já foi utilizado em áreas correlatas como em IHC no processo de design. Assim, considerando as dificuldades da engenharia de requisitos, busca-se propor um modelo para o uso do conhecimento de domínio e de tarefa para auxiliar o processo de análise de requisitos.

1.4 METODOLOGIA

O presente trabalho caracteriza-se como uma pesquisa exploratória, que de

acordo com Gil (2007), tem por objetivo tornar explícita a visão do problema, pelo uso de avaliações e assume a forma de pesquisa bibliográfica e estudo de caso.

Do ponto de vista da abordagem do problema, a pesquisa é qualitativa com o foco em compreender e interpretar determinados comportamentos, com o intuito de nos indicar o caminho para a tomada de decisão correta sobre uma questão-problema. A pesquisa qualitativa é adequada para aprofundar conhecimentos já quantificados ou quando se deseja criar uma base de conhecimento. Pesquisas de modelos de avaliações foram utilizadas para elaborar uma proposta para a elicitação de requisitos.

Para o desenvolvimento deste trabalho foram necessários os seguintes passos metodológicos:

- a) Fundamentação teórica: abordagem de temas, engenharia de requisitos, requisitos, análise de requisitos, elicitação dos requisitos, técnicas de elicitação de requisitos, ontologias, ontologia de domínio, ontologia de tarefa, modelo de domínio e de tarefa, aspectos comportamentais e estruturais, entre outros.
- b) Foi realizado um estudo de trabalhos que utilizaram ontologias e os modelos de domínio e de tarefas em diferentes áreas de aplicação. O detalhamento dos trabalhos estão explicitados na seção 3.
- c) Após o estudo e análise dos trabalhos relacionados, observou-se a possibilidade de como os modelos de domínio e de tarefas podem auxiliar para a identificação dos aspectos comportamentais e estruturais de um sistema.
- d) Foi proposto um modelo para o uso do conhecimento do domínio e de tarefas para a análise e identificação dos requisitos, esse modelo foi detalhado e explicado na seção 4.
- e) Foi feita a aplicação do modelo proposto em forma de um estudo de caso em uma UBS, especificamente na subárea dos Agentes Comunitários de Saúde (ACS), explicitado na seção 5.
- f) Ainda na seção 5, foi feita a identificação dos aspectos comportamentais e estruturais, com base nos modelos de domínio e de tarefa.
- g) Após analisar o material criado, foi feita a identificação dos requisitos e elaboração do protótipo não funcional do sistema, visto que o objetivo do

trabalho é explicar como chegar aos requisitos utilizando o modelo proposto, e não a implementação do sistema.

- h) Foi validado o protótipo por meio de um questionário de aceitação, descrito na seção 6 com os resultados e considerações finais.

1.5 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

Nesta seção foram abordados o contexto, os objetivos, motivação e metodologia do trabalho. Na seção 2 é apresentada toda a fundamentação teórica dos assuntos que são a base para o desenvolvimento deste trabalho. São descritos na seção 3 os trabalhos relacionados que serviram de base para o presente estudo. Na seção 4 é proposta a utilização do modelo, explicado cada passo que o compõe e como utilizá-lo. A seção 5 é de fato o estudo de caso com a aplicação real do modelo em uma UBS, especificamente na área dos Agentes Comunitários de Saúde. A seção 6 contém as considerações finais e os resultados referentes ao estudo de caso.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste tópico são abordados e explicados alguns temas que serviram de base para o estudo e desenvolvimento do trabalho. Começando pela Engenharia de Requisitos que trata da área de estudo a que pertence o trabalho, especialmente a análise de requisitos. Logo após, há uma sucinta definição de requisitos e seus tipos, elicitación de requisitos e as técnicas de elicitación. Considerando a proposta desta pesquisa, em que o processo de elicitación de requisitos pode ser apoiado pelo uso do conhecimento do domínio, são apresentados também os conceitos sobre ontologias e ontologias de domínio e de tarefa.

2.1 Engenharia de Requisitos

A Engenharia de Requisitos, faz parte do processo de desenvolvimento dos softwares e serviços, essa área é responsável por munir documentos que contém e irá conter ao longo de todo o processo os requisitos que os futuros sistema conterão. Também é responsável por gerar os diagramas necessários, verificar a viabilidade dos requisitos e dos projetos e por fim validar esses requisitos.

De acordo com Sommerville (2007),

A engenharia de requisitos é um processo que envolve todas as atividades exigidas para criar e manter o documento de requisitos de sistema. Existem quatro atividades genéricas de processo de engenharia de requisitos que são de alto nível, ou seja, o estudo da viabilidade do sistema, a obtenção e a análise de requisitos, a especificação de requisitos e a sua documentação, e finalmente, a validação desses requisitos (SOMMERVILLE, 2007, pg.103).

Já para Thayer (1997),

A engenharia de requisitos fornece um mecanismo adequado para entender o que o cliente deseja, analisar as necessidades, avaliar a exequibilidade, negociar uma solução razoável, especificar a solução de maneira não-ambígua, validar a especificação e administrar os requisitos à medida em que eles são transformados num sistema em operação (THAYER, 1997, apud PRESSMAN, 2010, pg.50).

Ambos os autores afirmam que esta parte da Engenharia de software é fundamental no desenvolvimento de sistemas e serviços. Ela gerencia todo o

processo de requisitos, que são considerados a base para o futuro desenvolvimento, por isso, é uma área de estudo à parte da Engenharia de Software, por causa de sua indispensável importância e criticidade, foi preciso ter uma área que estudasse exclusivamente esse processo de requisitos, assim surge a Engenharia de Requisitos.

Esse gerenciamento, que a Engenharia de Requisitos é responsável, pode ser dividido em cinco passos, de acordo com Sommerville (1997):

1. Elicitação de requisitos
2. Análise e negociação de requisitos
3. Especificação de requisitos
4. Modelagem do sistema
5. Validação de requisitos
6. Gestão de requisitos

A última etapa não é considerada um passo, pois ela acompanha todas as fases da Engenharia de Requisitos, essa gestão é responsável pelas mudanças e os impactos que essas causariam no projeto.

Como resultado da Engenharia de Requisitos, são apresentados os modelos conceituais, que são responsáveis pela “tradução” ou transcrição de forma conceitual para os programadores do que deve ser feito. Martins (2009) descreve os modelos conceituais como sendo uma das partes mais importantes da Engenharia de Requisitos, “o levantamento do conhecimento geral necessário para um sistema é uma atividade necessária. Sistemas não podem ser projetados por programadores sem um levantamento inicial do conhecimento que ele precisa tratar.” (MARTINS, 2009, pg.24).

A definição do modelo conceitual, de acordo com Fowler (1997), dá-se que,

Identificar e analisar requisitos envolve tentar entender o problema e listar requisitos e criar um modelo mental do que é o problema, com o objetivo de simplificá-lo e melhor entendê-lo. À criação desse modelo mental dá-se o nome de modelagem conceitual (FOWLER, 1997).

A **Unified Modeling Language** - UML é uma das formas de representação da modelagem, trata-se de uma linguagem de representação padronizada que tem por objetivo facilitar a compreensão do sistema no passo que antecede sua implementação.

2.1.1 Requisitos

Ao falar em desenvolvimento de sistemas computacionais, alguns problemas são pensados, tanto no âmbito do cliente quanto no âmbito do desenvolvedor. O cliente pensa no sistema de modo geral, com uma visão de alto nível, no tipo de sistema que irá sanar algumas de suas necessidades, e seu papel no desenvolvimento do sistema é transmitir essas informações para um desenvolvedor, ou um engenheiro. Por outro lado o desenvolvedor absorve essas informações de modo mais específico levantando pontos cruciais que o futuro sistema deverá ter para a satisfação do seu cliente.

Essa conversa entre o cliente e o desenvolvedor é chamada de Elicitação de Requisitos, onde as informações que o cliente passa para o desenvolvedor são propriamente os requisitos do sistema, em outras palavras, são os pontos cruciais que o sistema deve ter, na visão do cliente, para que este tenha, ao final do processo, um sistema satisfatório. De acordo com Sommerville (2007), "... um requisito é visto como uma declaração abstrata, de alto nível, de uma função que o sistema deve fornecer ou de uma restrição do sistema". Já segundo Pfleeger (2004), "Um requisito é uma característica do sistema ou a descrição de algo que o sistema é capaz de realizar, para atingir os seus objetivos". Outra definição é de KOTONYA et al. (1998), requisitos de sistema são especificações de serviços que o sistema deve prover, restrições sob as quais o sistema deve operar, propriedades gerais do sistema e conhecimentos que são necessários para desenvolvê-lo.

Um dos problemas deste processo se dá ao fato de que esses atores, o cliente e o desenvolvedor, misturam suas informações de tal forma que não é possível distinguir o que são os requisitos do sistema, o que são os requisitos do usuário e o que é a especificação de projeto de software, segundo Sommerville (2007), "Alguns dos problemas que surgem durante o processo de engenharia de requisitos são resultantes da falta de uma nítida separação entre esses diferentes níveis de descrição".

Esses níveis de descrição são definidos por Sommerville (2007) da seguinte forma:

- *Requisitos do usuário* são declarações, em linguagem natural e também em diagramas, sobre as funções que o sistema deve fornecer e as restrições sob as quais deve operar.
- *Requisitos de sistema* estabelecem detalhadamente as funções e as restrições de sistema. O documento de requisitos de sistema, algumas vezes chamado de especificação funcional, deve ser preciso. Ele pode servir como um contrato entre o comprador do sistema e o desenvolvedor do software.
- *Especificação de projeto de software* é uma descrição abstrata de um projeto de software; que é uma base para o projeto e a implementação mais detalhados. Essa especificação acrescenta mais detalhes à especificação de requisitos de sistema.

Em suma a definição de cada nível tem seu papel específico no desenvolvimento do sistema e um público alvo à ser atingido. Os requisitos de usuários têm como alvo os gerentes de cliente e os fornecedores, que não precisam saber detalhadamente sobre partes técnicas de como será a implementação, por isso esse documento trata os requisitos de forma simplificada e de fácil compreensão. Sommerville (2007) atenta para este nível que é descrito em alto nível, em outras palavras, linguagem natural, destacando alguns possíveis problemas que podemos ter ao descrever requisitos em alto nível, tais como:

1. *Falta de clareza* Às vezes, é difícil utilizar a linguagem de maneira precisa e sem ambiguidade, sem produzir um documento de difícil leitura.
2. *Confusão de requisitos* Os requisitos funcionais e os não funcionais, os objetivos do sistema e as informações sobre o projeto podem não estar claramente definidos.
3. *Fusão de requisitos* Vários requisitos diferentes podem ser expressos juntos como um único requisito.

Já os requisitos de sistema são específicos para profissionais técnicos e gerentes de projetos, pois esses requisitos têm descrições mais específicas de como o sistema funcionará com um olhar mais técnico. Por último, o documento de especificação do sistema é totalmente voltado à implementação, tendo como público alvo os desenvolvedores e engenheiros de software que desenvolverão, a partir dele, o sistema. Os usuários finais podem ter acesso a ambos os documentos.

Para melhor compreensão do que deve ser feito e como deve ser feito, há uma segunda distinção dos requisitos que, Sommerville (2007), divide em 3 tipos: requisitos funcionais, requisitos não funcionais e requisitos de domínio.

1. *Requisitos funcionais*: São declarações de funções que o sistema deve fornecer, como o sistema deve reagir a entradas específicas e como deve se comportar em determinadas situações. Em alguns casos, os requisitos funcionais podem também explicitamente declarar o que o sistema não deve fazer.
2. *Requisitos não funcionais*: São restrições sobre os serviços ou as funções oferecidos pelo sistema. Entre eles destacam-se restrições de tempo, restrições sobre o processo de desenvolvimento, padrões, entre outros.
3. *Restrições de domínio*: São requisitos que se originam do domínio de aplicação do sistema e que refletem características desse domínio. Podem ser requisitos funcionais ou não funcionais.

Pfleeger (2004) divide os requisitos somente em requisitos funcionais e requisitos não funcionais,

Um requisito funcional descreve uma interação entre o sistema e seu ambiente. Por exemplo, para se determinar os requisitos funcionais, decidimos quais estados são aceitáveis para o sistema. Além disso, os requisitos funcionais descrevem como o sistema deve se comportar, considerando um certo estímulo. (PFLEEGER, 2004, pg.115).

Já os requisitos não funcionais, Pfleeger (2004) define, "... os requisitos não funcionais ou restrições descrevem uma restrição do sistema que limita nossas opções para criar uma solução para o problema". Apesar de pequenas divergências nas definições, os autores concordam que este processo deve ser feito de forma cuidadosa e detalhada, ambos os requisitos são coletados com o cliente e devem ser muito bem especificados, pois se trata da criticidade do sistema, um único erro neste processo pode ser fatal e comprometer a integridade de todo o sistema.

2.1.2 Elicitação de Requisitos

O processo de Elicitação de requisitos erroneamente pode ser visto como um simples processo de conversação com o cliente (*stakeholder*) onde são esclarecidos os objetivos do sistema, o que ele deve fazer, como fazer, e como será

utilizado no dia-a-dia. Mas durante esse processo erros graves podem ocorrer e prejudicar o andamento do projeto na hora de desenvolver o sistema, pois os requisitos serão o único norte que os programadores terão, e a maioria dos documentos gerados terão como base os requisitos levantados, por isso um único erro pode comprometer todo o projeto.

Sobre a Elicitação de Requisitos, Pressman (2010) declara

Certamente parece muito simples – pergunte ao cliente, aos usuários e a outros quais são os objetivos do sistema ou do produto, o que precisa ser conseguido, como o sistema ou o produto se encaixa nas necessidades do negócio e, finalmente, como o sistema ou o produto vai ser usado no dia-a-dia. Mas não é simples – é muito difícil (PRESSMAN, 2010, PAG.250).

Christel e Kang (1992) mostram, listando alguns dos possíveis problemas, o porquê de a tarefa fazer a análise dos requisitos não é tão trivial quanto parece:

- *Problemas de escopo.* O limite do sistema é mal definido ou o cliente/usuários especificaram detalhes técnicos desnecessários que podem confundir, em vez de esclarecer, os objetivos globais do sistema.
- *Problemas de entendimento.* Os clientes/usuários não estão completamente certos do que é necessário, têm pouca compreensão das capacidades e limitações de seu ambiente computacional, não têm pleno entendimento do domínio do problema, tem dificuldade em comunicar as necessidades ao engenheiro de sistemas, omitem informação que acreditam ser “óbvia”, especificam requisitos que são ambíguos ou impossíveis de testar.
- *Problemas de volatilidade.* Os requisitos mudam ao longo do tempo.

Sommerville (2007) define algumas das principais atividades que compõem o processo de Elicitar os Requisitos, tais como:

1. *Compreensão do Domínio* Os analistas devem desenvolver sua compreensão do domínio da aplicação. Por exemplo, se for exigido um sistema para supermercado, o analista deverá descobrir como operam os supermercados.

2. *Coleta de Requisitos* É o processo de interagir com os *stakeholders* do sistema para descobrir seus requisitos. Obviamente, a compreensão do domínio se desenvolve mais durante essa atividade.
3. *Classificação* Essa atividade considera o conjunto não estruturados dos requisitos e os organiza em grupos coerentes.
4. *Resolução de Conflitos* Quando múltiplos *stakeholders* estão envolvidos, os requisitos apresentarão conflitos. Essa atividade se ocupa de encontrar e solucionar esses conflitos.
5. *Definição das prioridades* Em qualquer conjunto de requisitos, alguns serão mais importantes do que outros. Esse estágio envolve a interação com os *stakeholders*, para descobrir os requisitos mais importantes.
6. *Verificação de Requisitos* Os requisitos são verificados, a fim de se descobrir se eles são completos e consistentes e se estão em concordância com o que os *stakeholders* realmente desejam do sistema.

Essas diretrizes são combinadas à técnicas que o desenvolvedor ou engenheiro utiliza para definir os requisitos de um sistema ou serviço que será oferecido. Ao desenvolver do trabalho algumas técnicas, que ainda hoje são bastante utilizadas, serão citadas e brevemente detalhadas.

2.1.3 Técnicas de Elicitação de Requisitos

As técnicas para a Elicitação de Requisitos servem para auxiliar e/ou nortear o desenvolvedor ou engenheiro encarregado de tal tarefa, para que este tenha a sua disposição uma maneira mais próxima do cliente que passará as informações necessárias do futuro sistema ou serviço, de maneira que este consiga se expressar da melhor forma possível.

Existem alguns tipos para que esta tarefa seja realizada, serão descrito 3 dos principais tipos.

1. *Método de Conversação* Este método consiste na conversa entre duas ou mais pessoas, de forma natural, onde serão expostas as necessidades, ideias, resposta de algumas perguntas, etc. Esta técnica a bastante utilizada,

pois permite uma gama de informações que servem como base para o entendimento do que deve ser feito e como ser feito. Este método pode ser subdividido em algumas modalidades, tais como: entrevistas, workshops, BrainStorming, questionários, entre outros.

2. *Método de Observação* Esta técnica é muito utilizada não propriamente para recolher requisitos, não dizendo que isto não possa ocorrer, mas é muito utilizada um passo depois de já se ter os requisitos levantados, consiste em observar o ambiente, as funcionalidades, e inclusive os usuários finais que irão interagir com o sistema a fim de conhecer o domínio da futura aplicação. Suas modalidades são: etnografia, observação, protocolo de análise, etc.
3. *Métodos Analíticos* Esta técnica consiste na análise de documentos e reutilização de conhecimento já existente, a fim de levantar os requisitos a partir de informações cruciais de sistema à ser especificado. Podem ser utilizadas dentro deste contexto, técnicas tais como: reuso de requisitos, estudo de documentação, laddering, sorteio de cartões, Repertory Grid, entre outras.
4. *Métodos Sintéticos* O método sintético para a elicitação dos requisitos consistem na combinação de uma ou mais técnicas para realizar tal tarefa de forma detalhada. Isso pode ocorrer quando uma única técnica não é suficiente para levantar todos os requisitos, ou quando a técnica escolhida precisa de outra técnica como auxiliar. Dentre as técnicas estão: sessões JAD/RAD, prototipação, Storyboards, questionário de ambiente, etc.

Cada método para a elicitação de requisitos têm suas vantagens e desvantagens, é preciso entender como cada técnica é aplicada e qual melhor se encaixa no projeto.

Após a identificação dos requisitos, é importante classifica-los de acordo com seu grau de criticidade e seu papel no sistema. Pfleeger (2004) classifica os requisitos em três categorias:

1. Requisitos que devem ser totalmente satisfeitos
2. Requisitos que são altamente desejáveis, mas não necessários
3. Requisitos que são possíveis, mas poderiam ser eliminados

Este tipo de divisão auxilia o engenheiro a esclarecer, tanto para a equipe

de desenvolvimento quanto para o cliente, o que realmente o sistema fará, o que é realmente relevante ter no sistema e o que pode ser dispensado, e é a partir daí começam as negociações para o fechamento do contrato.

2.2 Ontologias

Segundo Chandrasekaran (1999), a ontologia é um termo, a priori da Filosofia, que consiste no estudo de coisas que já existem, em outras palavras, com o foco em aspectos na existência, realidade e natureza do ser. Em outras palavras, ontologia é o estudo dos aspectos fundamentais e essenciais para a existência e classificação de determinada entidade.

No âmbito da computação define-se, simplificadaamente, o termo ontologia como uma forma de classificação e agrupamento de entidades em classes. De acordo com Chandrasekaran (1999), Uma ontologia provê um vocabulário de representação, dado por um conjunto de termos com os quais se descreve os fatos relativos a esse domínio (CHANDRASEKARAN ,1999, P. 20). Em outras palavras, a ontologia define as propriedades dos termos e suas relações em um determinado domínio específico. Segundo Swartout e Tate (1999), conjunto de conceitos ou termos que podem ser usados para descrever alguma área do conhecimento ou construir uma representação dela (SWARTOUT and TATE, 1999, pg. 18).

Segundo Guarino (1998),

Uma ontologia define um vocabulário específico usado para descrever uma certa realidade e um conjunto de decisões explícitas de forma a fixar de forma rigorosa o significado pretendido para o vocabulário. Ela captura os conceitos e relações em determinado domínio e um conjunto de axiomas, que restringem a sua interpretação (GUARINO, 1998).

As ontologias descrevem em específica área de conhecimento, conceitos de um determinado domínio específico de conhecimento, descrevendo características, propriedades e restrições. Sua utilização vai além da Filosofia, seu uso pode estender-se à diversas áreas que possuem como base o conjunto de conhecimento.

Portanto, segundo Noy e McGuinness, uma ontologia é um conjunto de conceitos de um domínio específico de conhecimento, propriedades, características,

atributos e restrições, assim como seus possíveis relacionamentos (NOY; MCGUINNESS, 2001).

Existem alguns elementos básicos que compõem uma ontologia: classes (organizadas em uma taxonomia), relações (representam o tipo de interação entre os conceitos de um domínio), axiomas (usados para modelar sentenças sempre verdadeiras) e instâncias (utilizadas para representar elementos específicos) (GRUBER, 1996; NOY; & GUINNESS, 2001).

Há também outra forma de classificar uma ontologia, segundo Trindade(2013), uma ontologia pode ser definida a partir de alguns aspectos, tais como: sua função, grau de formalismo de seu vocabulário, aplicação, e a sua estrutura e conteúdo da conceitualização. A Quadro1 descreve, resumidamente, cada um desses tipos.

Quadro 1. Tipos de ontologia. Fonte: Almeida e Bax (2003)

Abordagem	Classificação	Descrição
Quanto a função	Ontologias de domínio	Reutilizáveis no domínio, fornecem vocabulário sobre conceitos, seus relacionamentos, sobre atividades e regras que os governam.
	Ontologias de tarefa	Fornecem um vocabulário sistematizado de termos, especificando tarefas que podem ou não estar no mesmo domínio.
	Ontologias gerais	Incluem um vocabulário relacionado a coisas, eventos, tempo, espaço, casualidade, comportamento, funções, etc.
Quanto ao grau de formalismo	Ontologias altamente informais	Expressa livremente em linguagem natural.
	Ontologias semi-informais	Espressa em linguagem natural de forma restrita e estruturada.
	Ontologias semiformais	Expressa em uma linguagem artificial definida formalmente.
	Ontologia rigorosamente formal	Os termos são definidos com semântica formal, teoremas e provas.
Quanto a aplicação	Ontologias de autoria neutra	Um aplicativo é escrito em uma única língua e depois convertido para usos em diversos sistemas, reutilizando-se as informações.
	Ontologias como especificações	Cria-se uma ontologia para um domínio, a qual é usada para documentação e manutenção no desenvolvimento de softwares
	Ontologia de acesso comum a especificação	Quando o vocabulário inacessível, a ontologia torna a informação inteligível, proporcionando conhecimento compartilhado dos termos.
Quanto a estrutura	Ontologias de alto nível	Descrevem conceitos gerais relacionados a todos os elementos da ontologia (espaço, tempo, matéria, etc) os quais são independentes do problema ou domínio.
	Ontologias de domínio	Descrevem o vocabulário relacionado a um domínio, como, por exemplo, medicina ou informática.
	Ontologias de tarefa	Descrevem uma tarefa ou atividade, como, por exemplo, diagnosticar, mediante inserção de termos especializados na ontologia.
Quanto ao conteúdo	Ontologias terminológicas	Especificam termos que serão usados para representar o conhecimento de um domínio.
	Ontologias de	Especificam a estrutura de registros de banco de dados.

	informação	
	Ontologias de modelagem do conhecimento	Especificam conceitualização do conhecimento, tem uma estrutura interna semanticamente rica e são refinadas para uso do domínio do conhecimento que descrevem.
	Ontologias de aplicação	Contêm as definições necessárias para modelar o conhecimento em uma aplicação.
	Ontologias de domínio	Expressam conceitualizações que são específicas para um determinado domínio do conhecimento.
	Ontologias genéricas	Similares às ontologias de domínio, mas os conceitos que as definem são considerados genéricos e comum a vários campos.
	Ontologias de representação	Explicam as conceitualizações que estão por trás dos formalismos de representação do conhecimento.

Para Martins (2009), se faz necessário para construir uma ontologia de conhecimento primeiramente distinguir o conhecimento em dois tipos de ontologias, as de domínio e as de tarefa. Segundo Musen (1998),

A ontologia de domínio apresenta o conhecimento sobre uma área de aplicação, descrevendo seus conceitos, relacionamentos, regras e fornecendo um vocabulário comum sobre as suas atividades (MUSEN, 1998).

Sobre a ontologia de tarefa, Martins (2009) descreve que esta possui conceituação sobre a resolução de problemas, independentemente do domínio em que está relacionado. Para aplicar e relacionar as tarefas à um domínio se faz necessário, segundo Martins(2009), uma ontologia de classes de aplicação, que trata de especificações para aplicação de tarefas em um dado domínio específico.

Para o desenvolvimento do trabalho, foram utilizadas as ontologias de domínio e de tarefa, levando em consideração os modelos de domínio e tarefa e seus aspectos comportamentais e estruturais, que serão posteriormente descritos.

2.2.1 Ontologia de Domínio

Ontologia de Domínio é aplicada em uma área específica de domínio, a fim de delimitar este domínio e estabelecer às características cruciais as quais os qualificam especificamente.

Uma ontologia de domínio define um vocabulário comum para compartilhar informações de um domínio específico. Ela é uma descrição de conceitos em um domínio de discurso, suas propriedades e restrições (NOY, N. F., MCGUINNESS, 2001).

O interesse na área de ontologia de domínio tem aumentado

exponencialmente, em paralelo ao conceito de reutilização de conhecimento, definir as ontologias de domínio facilita delimitar e reaproveitar os conhecimentos existentes em cada área de estudo. Segundo Guizzardi (2005), “Uma quantidade grande de ontologias de domínio tem sido desenvolvida para domínios como medicina, direito, engenharia, modelagem organizacional e química” (GUIZZARDI 2005).

Para a elaboração e como utilizar as ontologias de domínio a SABiO (*Systematic Approach for Building Ontologies*) aponta algumas diretrizes citadas por Falbo (2004):

- Identificação do propósito e usos esperados, na qual se desenvolvem questões de competência que a ontologia deve ser capaz de responder;
- Captura da conceituação com base nas questões de competências, identificando e organizando conceitos e relações relevantes;
- Formalização da ontologia, estabelecendo formalismos para representar as categorias de conhecimento e restrições da ontologia explicitamente em uma linguagem formal;
- Integração com ontologias existentes, visando aproveitar conceituações existentes;
- Avaliação da ontologia para verificar se esta satisfaz aos requisitos estabelecidos na especificação;
- Documentação da ontologia;

Ao final do estudo e aquisição do conhecimento da ontologia de domínio, é gerado um modelo de domínio, semelhante a um fluxograma, que descreve os aspectos relevantes que compõe como um todo este domínio. Com base no modelo descrito por Silveira(2002), um modelo de domínio,

Contém informações relativas ao domínio da aplicação, com foco na definição do domínio, da natureza do trabalho do mesmo e, também, no detalhamento dos signos (informações apresentadas ou manipuladas) de domínio utilizado (SILVEIRA, 2002, pg.64).

Para a criação das ontologias, Guizzardi (2005) propõe uma ferramenta chamada OntoUML, que é uma extensão da UML 2.0. Segundo este autor, a OntoUML é capaz de produzir ontologias de qualidade que podem ser usadas

futuramente como um modelo conceitual de alta expressividade.

2.2.2 Ontologia de Tarefa

A definição das tarefas é o passo seguinte da definição do domínio, segundo Mizoguchi (1995),

Uma ontologia de tarefas provê um vocabulário de termos usados para resolver problemas associados com uma tarefa, que pode ou não ser realizada em um mesmo domínio. Em outras palavras, compreende um conjunto de primitivas de representação de estrutura da tarefa, de forma independente do domínio (MIZOGUCHI, 1997).

Vale ressaltar, que apesar de tratarmos no trabalho a definição das tarefas como um passo seguinte da definição do domínio, essa atividade não possui dependência nenhuma com a ontologia de domínio e pode ser executada separadamente de tal.

O conceito de tarefa vem juntamente acompanhado com outros conceitos que são, subtarefas e papéis. De acordo com Schmidt(2005), “tarefa pode ser definida como uma ação executadas por agentes para alcançar um resultado tangível e subtarefas como um conjunto de ações realizadas no contexto de uma tarefa” (SCHMIDT, 2005, apud TRINDADE, 2013, pg. 91). Já o papel descreve o comportamento e responsabilidade de um agente diante da realização das tarefas e subtarefas, Trindade (2013).

Para capturar o conhecimento das tarefas, Martins(2009) define alguns passo à serem seguidos:

- Identificação das tarefas a partir da ontologia de domínio;
- Decomposição em subtarefas; e
- Identificação dos papéis envolvidos na realização de cada tarefa;

Para identificar as tarefas e subtarefas, primeiramente será feito uma análise no domínio e inferir as possíveis tarefas que ocorrem no dia-a-dia de uma UBS. Em seguida, como é feito na ontologia de domínio, este processo também resultará em um modelo de tarefa. Silveira (2002), descreve sobre o modelo de tarefa,

Este modelo contém informações relativas às tarefas que os usuários podem realizar. Para cada tarefa possível, é relacionada a descrição da mesma, sua utilidade, o motivo pelo qual ela deve ser realizada (ponto de

vista do designer), de qual tarefa-mãe ela provém, o operador que a conecta a próxima tarefa, estabelecendo, assim, a forma de execução da mesma, as condições necessárias para sua execução e os signos de domínio e de aplicação relacionados a ela. (SILVEIRA, 2002, pg.65).

Estes dois modelos, de domínio e de tarefas, fornecem os elementos necessários a identificação dos aspectos comportamentais e estruturais, descrito no desenvolvimento do trabalho. Estes modelos serão detalhados na segunda parte de desenvolvimento desta pesquisa.

3. TRABALHOS RELACIONADOS

Nesta seção são descritos os principais trabalhos que serviram de base para o atual estudo e desenvolvimento do modelo proposto. Um fator comum entre os trabalhos citados é a utilização das ontologias para a aquisição do conhecimento já existente.

3.1 APOIO DA GERÊNCIA DE CONHECIMENTO À ENGENHARIA DE REQUISITOS EM UM AMBIENTE DE DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE

Nardi (2006), em seu trabalho, Apoio de Gerência de Conhecimento à Engenharia de Requisitos em um Ambiente de Desenvolvimento de Software, propõe uma abordagem que fez uso de ontologias, assim como padrões de análise e modelos de projetos similares anteriores, como elementos de reuso para análise de domínio para geração de modelos de domínio e para a construção de uma ferramenta de apoio à Engenharia de Requisitos (ReqODE), essa ferramenta consiste em fornecer um direcionamento para o processo de ER quanto ao reuso de modelos estruturais, incluindo ontologias de domínio.

Como forma de estabelecer uma conceituação básica sobre os requisitos, Nardi (2006) desenvolveu uma Ontologia de Requisitos de Software para servir de base para a construção de ferramentas de apoio ao processo de engenharia de requisitos no ambiente de desenvolvimento de software *Ontology-based software Development Environment* (ODE) (FALBO et. al, 2003).

3.2 CONSTRUÇÃO DE ONTOLOGIAS DE TAREFA E SUA REUTILIZAÇÃO NA ENGENHARIA DE REQUISITOS

Martins (2009) propõe em seu trabalho a reutilização das ontologias de domínio e de tarefas na ER. A autora acredita que o processo de reutilização é um meio eficaz para as melhorias do processo de elencar os requisitos, pois trata-se de utilizar o conhecimento que já existe ou já foi utilizado em algum sistema

semelhante e melhorá-lo. Ela utiliza as ontologias como forma de captura do conhecimento, faz uso da UML e algumas derivações deste modelo na modelagem do sistema.

Martins (2009) defende que fazer uso da ontologia de tarefa pode economizar esforços e é como forma de evitar ambiguidades nos requisitos contribuindo também para evitar omissões neste processo, que podem ser um fator crítico para a construção de um sistema. Martins (2009) descreve que é importante que ontologias de tarefa e de domínio estejam fundamentadas em ontologias de fundamentação, que servem como base para o estabelecimento de consenso e negociação entre humanos.

Assim, a autora fundamentou a sua proposta na ontologia Ontologia de Fundamentação Unificada (Unified Foundational Ontology – UFO) (GUIZZARDI, 2005) (GUIZZARDI et al., 2008a) (GUIZZARDI et al., 2008b).

A Figura 1, é uma ilustração parcial do modelo proposto por Guizzardi (2005), referente a um modelo UML ontologicamente correto, chamado de OntoUML, que segundo Martins (2009), trata-se de uma extensão da UML 2.0, ontologicamente bem fundamentada. Este modelo (OntoUML), permite a criação de ontologias de qualidade e melhor representante do domínio real, ontologias que poderão até servir como modelo conceitual de alta expressividade.

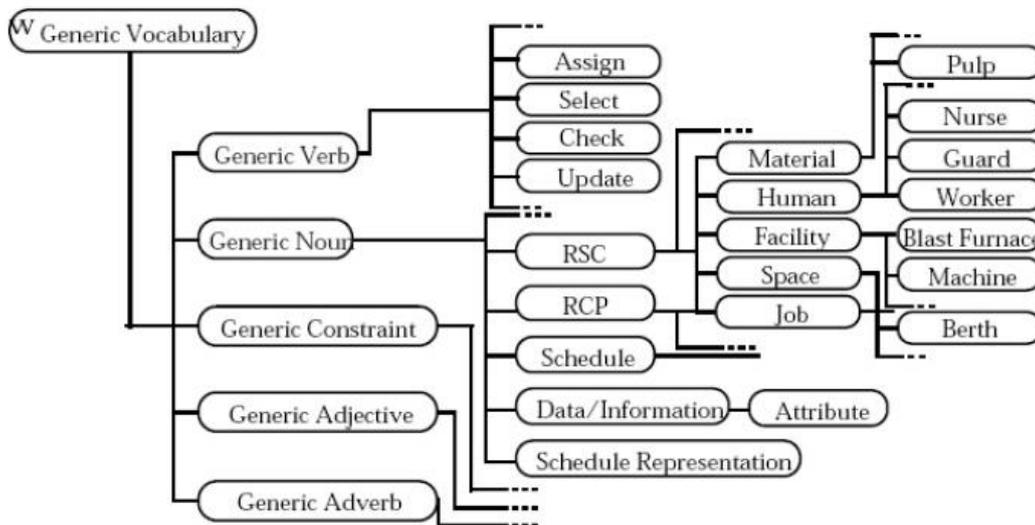


Figura 2 - Representação da tarefa de Agendamento, IKEDA et.al (1998)

A Figura 2 descreve a ontologia da tarefa de agendamento (scheduling), usando substantivos genéricos para representar os papéis dos objetos presentes na tarefa de agendamento, tais como agenda (Schedule), dados (data/information), representação da agenda (Schedule representation), recurso de agendamento (RSC- schedule resource) e beneficiário do agendamento (RCP - schedule recipient), e verbos genéricos para descrever tarefas, tais como marcar (assign), classificar (classify) e combinar (combine).

3.3 METACOMUNICAÇÃO DESIGNER-USUÁRIO NA INTERAÇÃO HUMANO-COMPUTADOR DESIGN E CONSTRUÇÃO DO SISTEMA DE AJUDA

Silveira (2002) propõe em seu trabalho o uso de ontologias de domínio e de tarefa com o enfoque voltado para IHC, para a elaboração da comunicação por meio da metalinguagem do pressuposto de design. As ontologias auxiliam na captura e organização da linguagem, proporcionando ao design uma visão geral do discurso, possibilitando ao mesmo melhor elaborar seu trabalho. A Figura 3 demonstra o Modelo de Domínio apresentado por Silveira (2002).

O modelo de Silveira (2002) contém informações relativas ao domínio da aplicação, com foco na definição do domínio, da natureza do trabalho no mesmo e, também, no detalhamento dos signos (informações apresentadas ou manipuladas) de domínio utilizados.

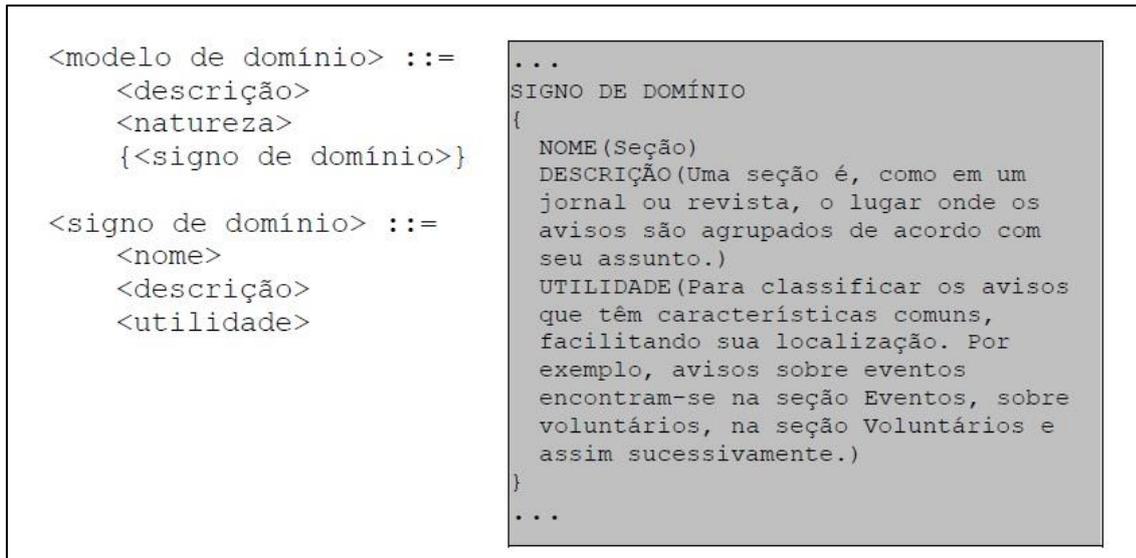


Figura 3 - Representação do domínio, Silveira 2002.

Silveira (2002), também apresenta o modelo de tarefas (Figura 4) representado por uma notação que utiliza os signos (informações apresentadas ou manipuladas) do domínio e da aplicação.

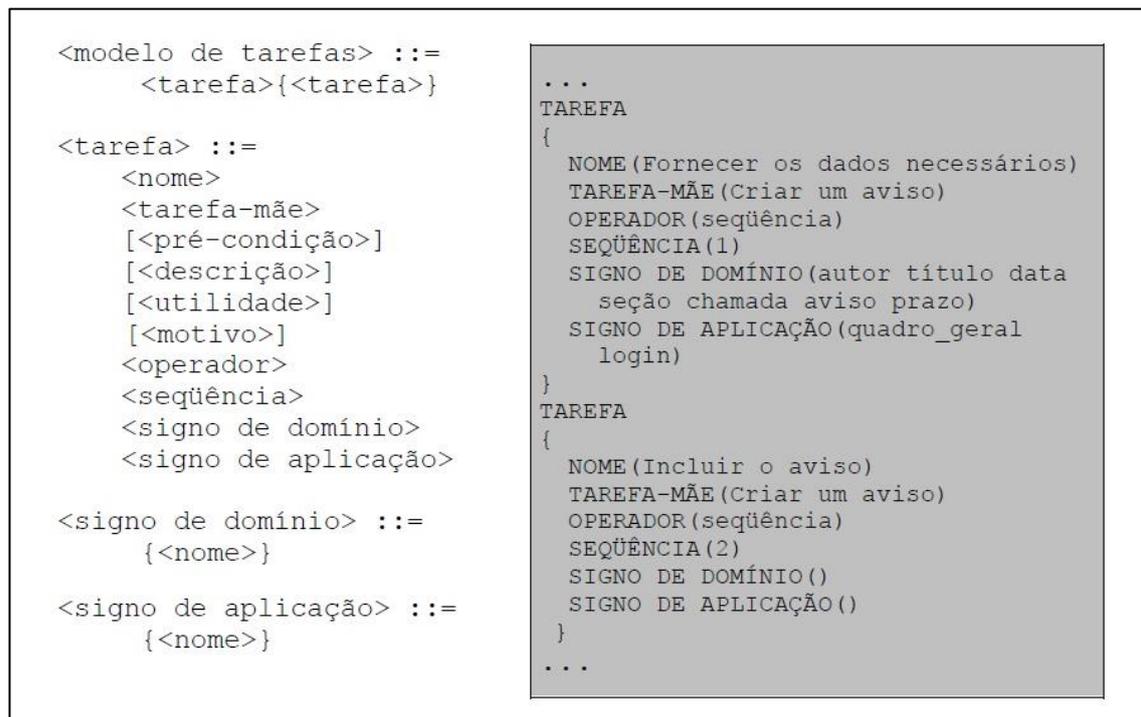


Figura 4 - Modelo de Tarefa, Silveira (2002)

Segundo Silveira (2002) este modelo descreve as tarefas que os usuários podem realizar, “sendo que para cada tarefa possível, é relacionada a descrição da mesma, sua utilidade, o motivo pelo qual ela deve ser realizada, de qual tarefa-mãe ela provém, o operador que a conecta a próxima tarefa, estabelecendo, assim, a forma de execução da mesma, as condições necessárias para sua execução e os signos de domínio e de aplicação relacionados a ela”.

4. UTILIZAÇÃO DE CONHECIMENTO DE DOMÍNIO E DE TAREFA NA ANÁLISE DE REQUISITOS

Ao analisar o processo de Elicitação de Requisitos, que faz parte de umas das etapas para a construção de um sistema e sua modelagem, nota-se o intenso trabalho e esforço que são aplicados para que tal tarefa seja executada de maneira satisfatória. De acordo com Martins (2009), a atividade de modelagem é custosa, exigindo muito tempo e mão-de-obra qualificada, além de ser uma atividade de intensa captura de conhecimento.

Diante disto, a proposta deste trabalho é a adaptação de modelos existentes, com a utilização do conhecimento das ontologias de domínio e de tarefa para gerar os modelos necessários que auxiliarão o processo de análise dos requisitos.

4.1 MODELO PROPOSTO PARA A UTILIZAÇÃO DO CONHECIMENTO NA ANÁLISE DE REQUISITOS

A utilização de conhecimento pré-existente sobre um determinado domínio, mesmo que ainda em um nível de abstração muito alto, pode apoiar o desenvolvimento de software. Contudo, são necessários modelos que permitam capturar e reusar este conhecimento na Engenharia de Requisitos.

Assim, é proposto um modelo de utilização do conhecimento na análise de requisitos que foi elaborado a partir dos trabalhos de Nardi (2006), Kaiya e Saeki (2006), Martins (2009) e Silveira (2002).

O modelo proposto, é dividido em 5 etapas: (1) Conhecimento do Domínio, (2) Modelo de Domínio, (3) Modelo de Tarefas, (4) Modelo Conceitual dos Requisitos e, (5) Aspectos Comportamentais e Estruturais.

A Figura 5 mostra as etapas que compõem o modelo e as suas dependências.

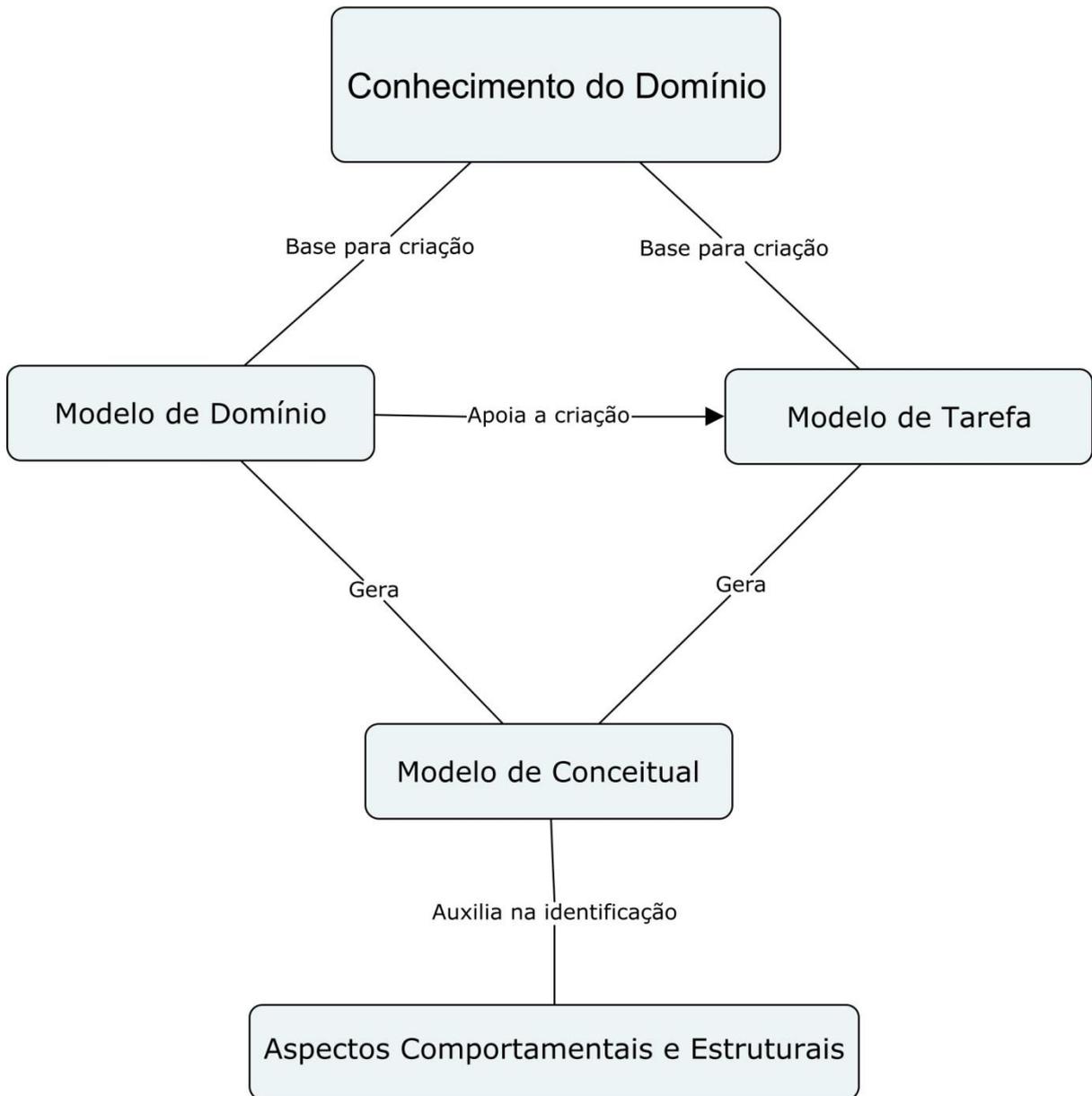


Figura 5 - Modelo para a utilização do conhecimento na análise de requisitos

As ligações entre as partes do modelo significam as dependências de tarefas que este possui. Com isso, é possível observar na Figura 5 que o primeiro passo do trabalho é obter o conhecimento de domínio, os passos seguintes serão, com base no conhecimento obtido, gerar os modelos de domínio e de tarefa. Os modelos de domínio e tarefa auxiliarão a construção da modelagem conceitual dos requisitos, na qual serão explicitados os aspectos comportamentais e estruturais do

futuro sistema.

Cada etapa do modelo será explicada na sequência.

CONHECIMENTO DO DOMÍNIO

Como citado anteriormente, esta é a primeira fase para a utilização do modelo. É nesta etapa que será recolhido todo o conhecimento pertencente ao domínio de estudo e organizado com base nos conceitos de ontologias, pois, acredita-se que o conhecimento de ontologias pode facilitar o entendimento, como também pode ser reutilizado e reaproveitado em futuros projetos de desenvolvimentos de softwares.

Outro aspecto que leva à utilização das ontologias é que, segundo Chandrasekaran (1999), uma ontologia provê um vocabulário de representação, dado por um conjunto de termos com os quais se descreve os fatos relativos a esse domínio, por isso, optou-se por organizar o conhecimento obtido com o auxílio de ontologias.

Kaiya e Saeki (2006) apresentam um método de levantamento de requisitos chamado *Ontology-based Requirements Elicitation* (ORE). Os autores sugeriram que ontologias de domínio sejam utilizadas como conhecimento de domínio, pois contêm regras semânticas que dão significado para sentenças de requisitos. Os autores acreditam que, desta forma, ao usar regras de inferência é possível descobrir quais requisitos devem ser adicionados ou descartados com o intuito de garantir completude e consistência de uma versão de requisitos.

O âmbito de atuação das ontologias vai além da abordagem feita no trabalho, segundo Guizzard (2005), muitas ontologias tem sido desenvolvidas em outras áreas de conhecimento como medicina, direito, engenharia, modelagem organizacional e química. Elas podem ser utilizadas com os objetivos de: (i) compartilhar informação, (ii) reusar elementos, (iii) tornar suposições do domínio explícitas, (iv) separar conhecimentos de domínio de conhecimento operacional e (v) analisar o conhecimento do domínio (NOY; MCGUINNESS, 2001).

Diante disto, nota-se que a utilização do modelo proposto se encaixa em alguns dos objetivos citados por Noy e McGuinness (2001), pelos quais se faz necessário a utilização de ontologias para organizar o conhecimento que será obtido.

MODELO DE DOMÍNIO

Após o recolhimento do conhecimento referente ao domínio e sua estruturação utilizando as ontologias, a próxima etapa é a formalização de um modelo de domínio. O modelo de domínio trata da organização e estruturação do conhecimento, refere-se ao modo de explicitar esse conhecimento, que pode ser em linguagem natural, linguagem formal e estruturada, fluxogramas, entre outros.

A Figura 6 é um exemplo da utilização de ontologias na construção do modelo de domínio.

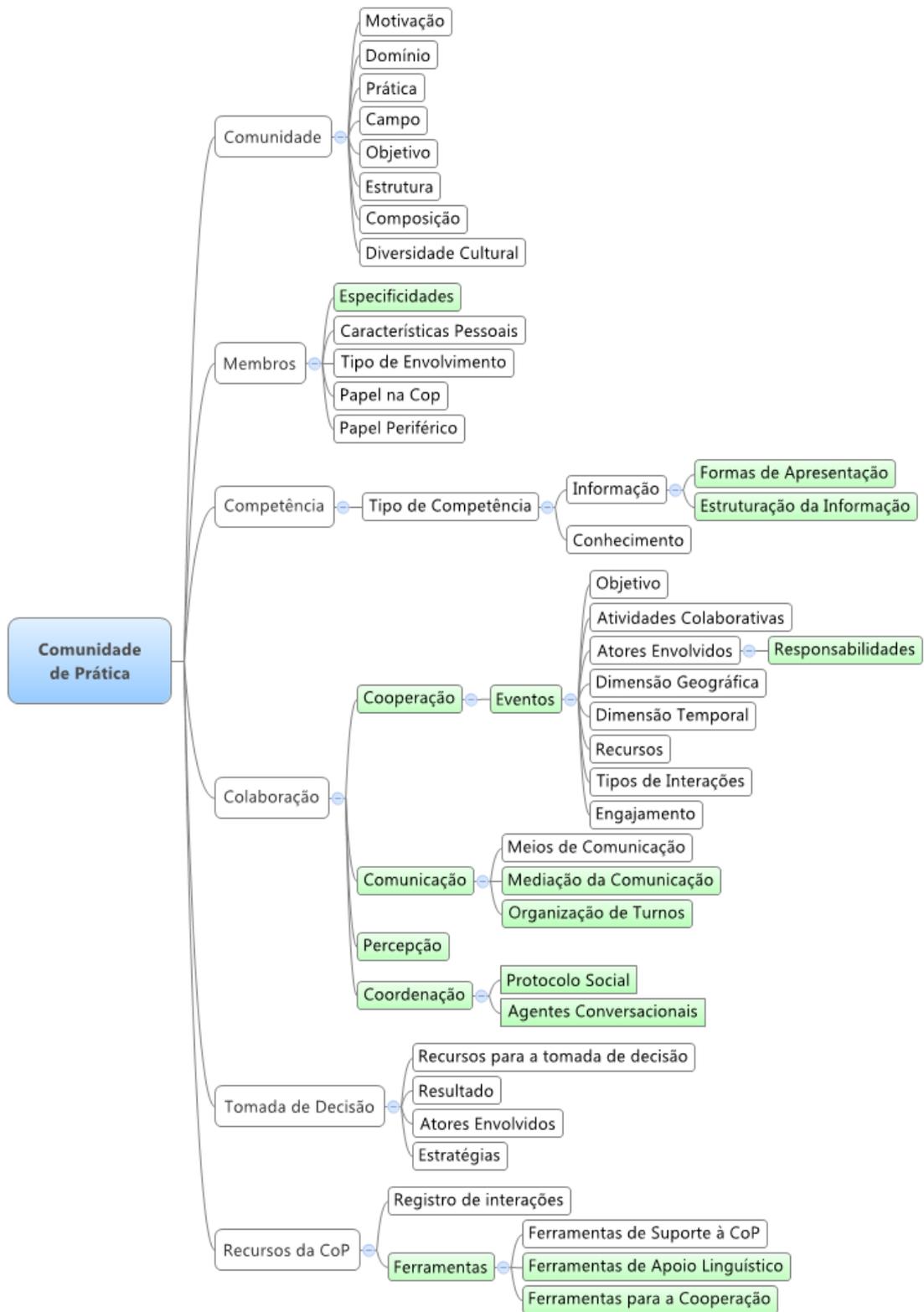


Figura 6 - InCoP - Modelo Conceitual, (TRINDADE, 2009)

Na Figura 6, Trindade (2009), expõe o modelo conceitual do conhecimento de domínio adquirido em forma de ontologia, o modelo apresentado contém os conceitos, seus relacionamentos e agrupamentos que compõem o domínio de uma Comunidade de Prática (CoP).

As Figuras, 1,5 e 6 são exemplos de utilização e representação das ontologias de domínio em diferentes tipos de aplicação. Cada autor fez uso do modelo de domínio de forma diferenciada, mas, todos com o mesmo intuito de representar o conhecimento que compõe o domínio por meio de um vocabulário específico.

MODELO DE TAREFAS

Após a construção do modelo de domínio, o próximo passo é gerar o modelo de tarefas. Nesta fase são definidas as tarefas que compõem o domínio, De acordo com Schmidt (2005), a tarefa pode ser definida como uma ação executada por agentes para alcançar um resultado tangível e subtarefas como um conjunto de ações realizadas no contexto de uma tarefa.

O conhecimento obtido para a definição e associação das tarefas também foram embasados nas ontologias, que por desta vez se denominam ontologias de tarefas, segundo Mizoguchi (1995), uma ontologia de tarefas provê um vocabulário de termos usados para resolver problemas associados com uma tarefa, que pode ou não ser realizada em um mesmo domínio. Em outras palavras, compreende um conjunto de primitivas de representação da estruturada tarefa, de forma independente de domínio (MIZOGUCHI et al., 1995).

Para a execução desta etapa, foi utilizado como base o modelo proposto por Martins (2009), que compreende os seguintes passos:

1. Identificação das tarefas a partir da ontologia de domínio;
2. Decomposição em subtarefas; e
3. Identificação dos papéis envolvidos na realização de cada tarefa;

Para identificar as tarefas e subtarefas é necessário realizar alguns questionamentos a partir do conhecimento inicialmente identificado, tais como: quais informações e ferramentas o sistema deve fornecer ao usuário; quais informações o usuário deve ver, criar e manter; quais as ações necessárias a consolidação de cada eixo do domínio analisado, quais os papéis que os usuários devem assumir para apoiar o alcance dos objetivos do domínio.

MODELO CONCEITUAL

A modelagem conceitual é utilizada na estruturação dos conceitos que compõem um domínio real, de forma à propiciar uma visão geral do problema à ser resolvido, suas possíveis soluções e funcionalidades de um sistema. Pressman (2016) declara sobre modelagem,

Cria-se um “esboço” para que se possa ter uma ideia do todo – qual será o seu aspecto em termos de arquitetura, como as partes constituintes se encaixarão e várias outras características. Se necessário, refina-se um esboço com mais detalhes, numa tentativa de compreender melhor o problema e como resolvê-lo. (PRESSMAN, 2016).

De acordo com Villela, Oliveira e Braga (2004), o objetivo da modelagem conceitual é construir uma representação de alta qualidade de um fenômeno selecionado em algum domínio (VILLELA, OLIVEIRA and BRAGA, 2004). O processo de modelagem tem suma importância na criação do sistema, segundo os autores Booch, Rumbaugh e Jacobson (2005), a modelagem é uma parte central de todas as atividades que levam a implantação de um bom software (BOOCH, RUMBAUGH and JACOBSON, 2005). Normalmente essa atividade é feita nas fases iniciais de elaboração, por isso, quaisquer que sejam os erros, omissões e falhas neste processo pode acarretar em repercussões catastróficas, podendo comprometer todo o processo de criação.

Para a elaboração dos modelos conceituais é utilizada a UML, uma linguagem unificada de modelagem padronizada que tem por objetivo auxiliar no processo de criação dos modelos com qualidade que possa disponibilizar uma visão mais ampla do projeto e suas comunicações. Segundo Booch, Rumbaugh e Jacobson (2005) declaram sobre a UML,

A UML proporciona uma forma padrão para a preparação de planos de arquitetura de projetos de sistemas, incluindo aspectos conceituais tais como processos de negócios e funções do sistema, além de itens concretos como as classes escritas em determinada linguagem de programação, esquemas de bancos de dados e componentes de software reutilizável (BOOCH, RUMBAUGH and JACOBSON, 2005).

Os modelos gerados pela UML fornecem uma visão geral dos sistemas, onde aspectos relevantes, que de alguma forma podem causar algum tipo de impacto no projeto ganham uma ênfase maior, em contra partida os aspectos que não têm tanta relevância nos projeto são abstraídos ou muitas vezes nem aparecem

nos modelos. Os modelos podem ser classificados de duas formas, estruturais e comportamentais, quanto a isso Booch, Rumbaugh e Jacobson (2005) declaram que os modelos podem ser estruturais, dando ênfase à organização do sistema, ou podem ser comportamentais, dando ênfase à dinâmica do sistema (BOOCH, RUMBAUGH and JACOBSON, 2005).

Dentre os modelos Comportamentais, de acordo com o Guia do Usuário da UML, destacam-se: Caso de Uso, Máquina de Estados, Diagrama de Atividades e de Interação. Já os modelos estruturais compreendem: Diagrama de Classe, de Objetos, de Implantação, de Pacotes e de Estrutura.

ASPECTOS COMPORTAMENTOS E ESTRUTURAIS

Com os modelos de domínio e de tarefa gerados, o próximo passo é capturar os aspectos comportamentais e estruturais do futuro sistema. Martins (2009) declara que ontologias de tarefa capturam aspectos comportamentais e estruturais que podem ser usados como base para o entendimento e levantamento de requisitos, bem como para a geração de modelos comportamentais (MARTINS, 2009, P.69).

Os aspectos comportamentais e estruturais descrevem a possível interação do usuário com o sistema e como o sistema deverá reagir diante disto. Eles são obtidos por meio de observação, são modelados e documentados, tornando explícito o conhecimento adquirido. O autor acredita que esses modelos são peças fundamentais para agregar informações relevantes para o processo de desenvolvimento do sistema.

4.2 APLICAÇÃO DO MODELO PROPOSTO

Nesta seção, são descritos os passos para a aplicação do modelo proposto em uma Unidade Básica de Saúde.

4.2.1 Conhecimento do Domínio

O Conhecimento do Domínio é a primeira etapa a ser realizada do modelo proposto, na qual busca-se o conhecimento a partir de uma união de fatores que compõem o domínio, em outras palavras, este conhecimento já é existente, basta recolhê-lo e organizá-lo.

Optou-se por organizar e estruturar esse conhecimento obtido por meio de ontologias com a abordagem quanto à função (já descrita na seção 2.2, no Quadro 1). Segundo Chandrasekaran (1990), ontologias esclarecem a estrutura do conhecimento (CHANDRASEKARAN et al.,1999), promovendo um entendimento compartilhado acerca de um domínio, tarefa ou aplicação.

No estudo de caso o conhecimento foi capturado e obtido do Portal Governamental de Saúde E-SUS¹ (Figura 7), no qual estão disponíveis as documentações utilizadas pelos profissionais de uma UBS e alguns procedimentos obrigatórios a respeito dos profissionais envolvidos em cada área, o tipo de público que atende e como são feitos esses atendimentos, os tipos de conceitos e nomenclaturas utilizadas em uma UBS, entre outros.

¹ <http://dab.saude.gov.br/portaldab/esus.php>



Figura 1 - Imagem do Portal Governamental de Saúde

Após esse primeiro levantamento, foram realizadas duas entrevistas, com o intuito de validar e organizar as informações obtidas. Uma das entrevistas está disponível no Apêndice A. As entrevistas foram realizadas com um docente do curso de Enfermagem, que atua na área da saúde e com uma estudante do último ano de Enfermagem, que estagiou em UBS, atuando como um Agente Comunitário de Saúde. Os entrevistados puderam discorrer a respeito do funcionamento de uma UBS, sobre os profissionais atuantes e as respectivas áreas de atendimento.

Ao final desta etapa uma gama de conhecimento e informações foram capturados. O próximo passo foi a estruturação desse conhecimento afim de uma representação clara e objetiva.

O conhecimento obtido foi estruturado em forma de um fluxograma com os aspectos preliminares relacionados ao domínio da UBS, como mostra a Figura 8. Este fluxograma é o primeiro passo rumo ao mapeamento do modelo de domínio de uma UBS.

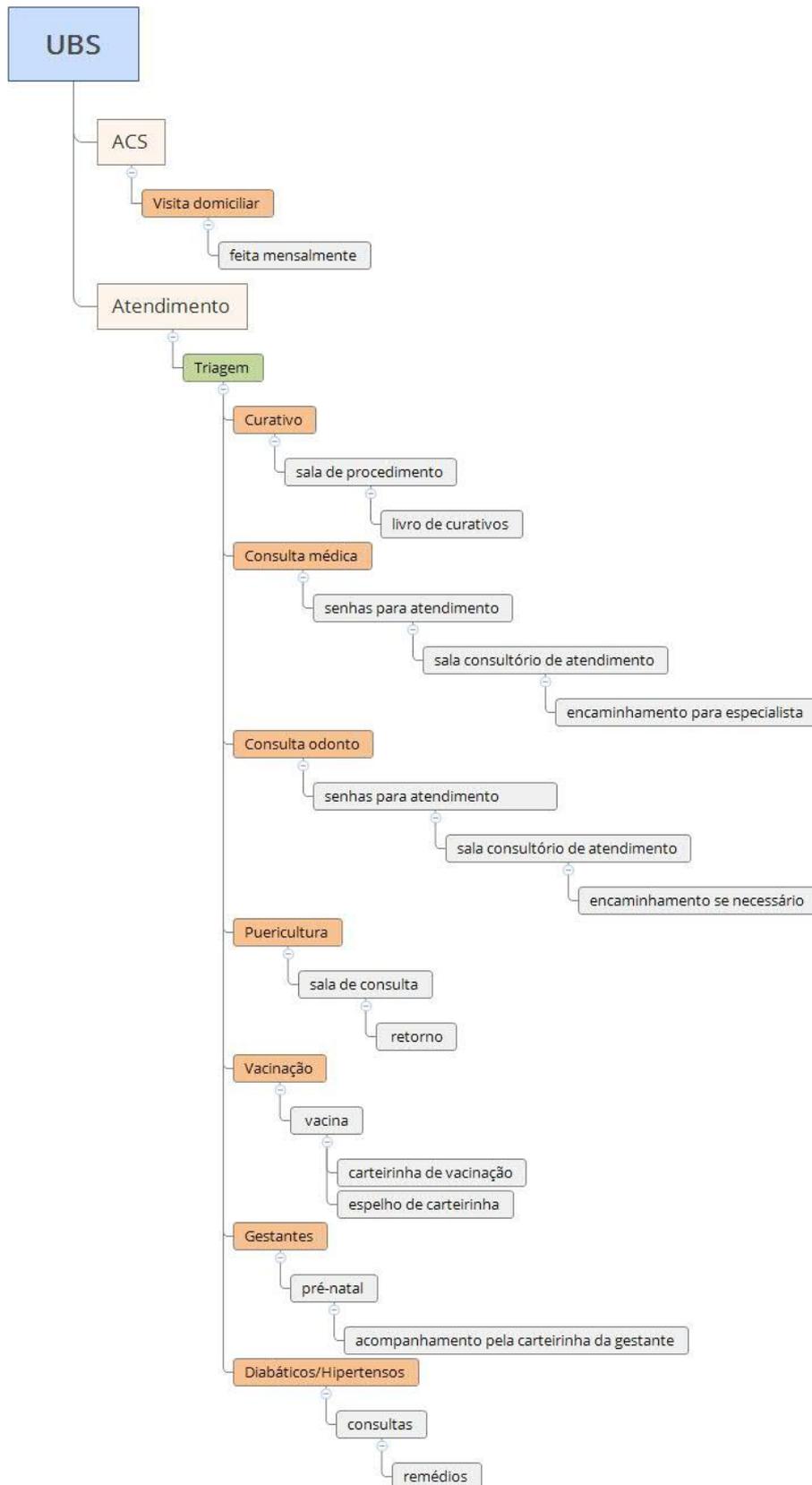


Figura 8 – Conhecimento de Domínio de uma UBS

4.2.2 Modelo de Domínio

Para a criação do modelo de domínio, foi utilizada primeiramente uma organização de conceitos com o auxílio de ontologias. Após definir os conceitos que melhor compõem o domínio, foi estruturado um modelo de domínio sobre uma UBS. Os conceitos utilizados relacionam cada módulo do fluxograma, a união destes módulos e seus relacionamentos compõem um domínio.

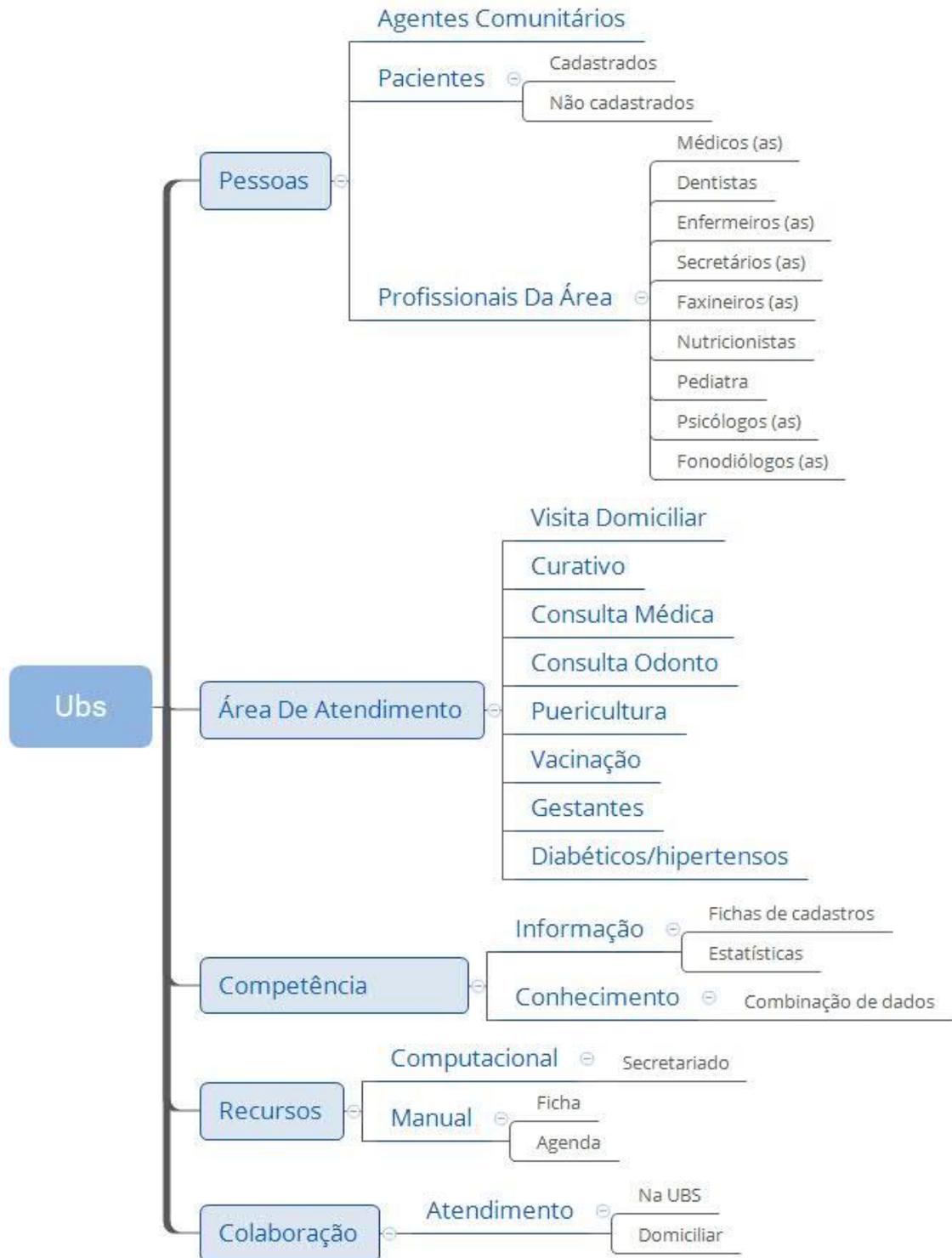


Figura 9 - Modelo de Domínio de uma UBS

Para descrever uma UBS foram utilizados os conceitos: PESSOAS (profissionais da área e pacientes): para descrever os usuários diretos ou indiretos, ÁREAS DE ATENDIMENTO (curativo, consulta médica, consulta odontológica,

puericultura, vacinação, gestantes, diabéticos e hipertensos): o tipo de atendimento disponibilizado pela UBS, **COMPETÊNCIA** (informação e conhecimento): todo o tipo de informação capturado por uma UBS, pode ser em forma de fichas ou estatísticas, **RECURSO** (computacional e manual): o tipo de recurso que é utilizado em uma UBS para realizar determinada tarefa e **COLABORAÇÃO** (UBS ou visita domiciliar): onde ocorrerá o atendimento.

A próxima etapa foi identificar as tarefas que compõem esse domínio, e suas subtarefas, que precisam ser alcançadas para atingir o objetivo das tarefas finais.

4.2.3 Modelo de Tarefas, Subtarefas e Papéis

O modelo de tarefa foi elaborado a partir do modelo domínio com o enfoque na área de atuação de um ACS. As tarefas que possivelmente contemplam um sistema foram destacadas, com o intuito de melhor visualizar o que o futuro sistema fará. O Quadro 2 apresenta as atividades relacionadas ao ACS. Conforme já mencionado na seção 4.1 a identificação das tarefas foi feita seguindo três passos:

1. Identificação das tarefas a partir da ontologia de domínio: as tarefas foram identificadas considerando as ações que deveriam ser executadas para alcançar os resultados tangíveis e esperados de um ACS;
2. Decomposição em subtarefas: as subtarefas foram identificadas a partir da verificação do subconjunto de tarefas que são realizadas pelos ACS no contexto de uma tarefa;
3. Identificação dos papéis envolvidos na realização de cada tarefa: os papéis foram identificados a partir da análise do comportamento e das responsabilidades de cada agente do contexto de ACS.

Para identificar as tarefas e subtarefas é necessário realizar alguns questionamentos a partir do conhecimento inicialmente identificado, tais como: quais informações e ferramentas o sistema deve fornecer ao usuário; quais informações o usuário deve ver, criar e manter; quais as ações necessárias a consolidação de cada eixo do domínio analisado, quais os papéis que os usuários devem assumir para apoiar o alcance dos objetivos do domínio.

Quadro 2 - Tarefas e subtarefas ACS

EIXOS DA UBS (ACS)		TAREFAS	SUBTAREFAS			
Pessoas	Agentes Comunitários	Visitar Domicílios	Apoiar as atividades de prevenção de doenças			
	Pacientes	Informar dados	Promover a saúde por meio de ações educativas			
	Profissionais da Área	Monitorar e treinar ACS's	Paciente responde oralmente ao questionário			
Área de Atendimento	Realizar Visitas Mensais	Visitar Domicílios	Supervisionar e treinar os ACS's			
			Monitorar Pessoas	Delimitar as famílias que serão atendidas		
				Cadastrar (ficha Amarela)		
				Identificar situação de risco e encaminhamento necessário		
		Identificar grupos de:		Idosos		
				Crianças		
				Gestantes		
				Deficiências físicas e mentais		
				Pessoas em tratamento: hipertensão/tuberculose/hanseníase/diabetes e outras doenças crônicas		
		Crianças		Pesar e medir crianças menores de 2 anos		
				Acompanhar a vacinação periódica		
				Monitorar dermatoses e parasitoses em crianças		
				Educação de saúde bucal para crianças		
		Gestantes		Incentivar o aleitamento materno		
				Acompanhar a vacinação Periódica		
Encaminhar para o pré-natal						
Idosos	Prevenção e promoção da saúde do idoso					
	Triagem					
Orientar famílias	Orientar a família sobre o uso do soro de reidratação oral					
	Orientar sobre métodos de planejamento familiar					
	Orientar sobre a prevenção da AIDS					
	Orientar sobre prevenção e cuidados em situação de endemias					
Realizar ações educativas		Prevenção do câncer cérvico-uterino e de mama				

			Referentes ao climatério
			Nutricional nas famílias e comunidade
			Em saúde bucal
Competência	Informação	Gerenciar Informação	Gerenciar as informações sobre as famílias
	Conhecimento	Disseminar Conhecimento	Gerar relatórios, estatísticas, dentre outros
Recursos		Disponibilizar mecanismos/ferramentas	Disponibilizar o acesso às informações geradas.
			Cadastro dos pacientes
			Agendamento de Consultas
Colaboração	Atendimento	Ubs	Pacientes são encaminhados à UBS
		Domicílio	ACS vão até as casas do bairro

Dentre as atividades que envolvem um ACS encontram-se as de coletar e gerenciar os dados obtidos, com isso identificou-se uma possibilidade de auxiliar essa tarefa automatizando o processo de preencher os dados e gerando os relatórios automaticamente. Ao final, obteve-se o Quadro 3, que destaca as atividades que farão parte do sistema proposto.

Quadro 3 - Tarefas e definição dos papéis (ACS)

Tarefas	Subtarefas	Papéis
Visitar domicílio	Realizar visita mensal	ACS
	Fazer Cadastro das Famílias	ACS
	Fornecer os dados	Pacientes
	Gerar Relatório	Sistema

O modelo de tarefa auxilia na organização e distinção das tarefas e seus respectivos atores. Por meio deste modelo foi possível identificar como um sistema poderia auxiliar e automatizar os processos. A partir deste segundo modelo, foi pensado um sistema para auxiliar os ACS' s no cadastro das famílias e na geração de relatórios.

4.2.4 Modelos Conceituais

Na etapa de modelos conceituais foi elaborado o modelo de casos de uso, para descrição dos requisitos do sistema que foram identificados com base nos modelos de domínio e de tarefa. O diagrama contém os requisitos: CRUD (Create, Read, Update, Delete) Família e Gerar Relatórios. Na Figura 10, pode ser visualizado o diagrama de caso de uso.

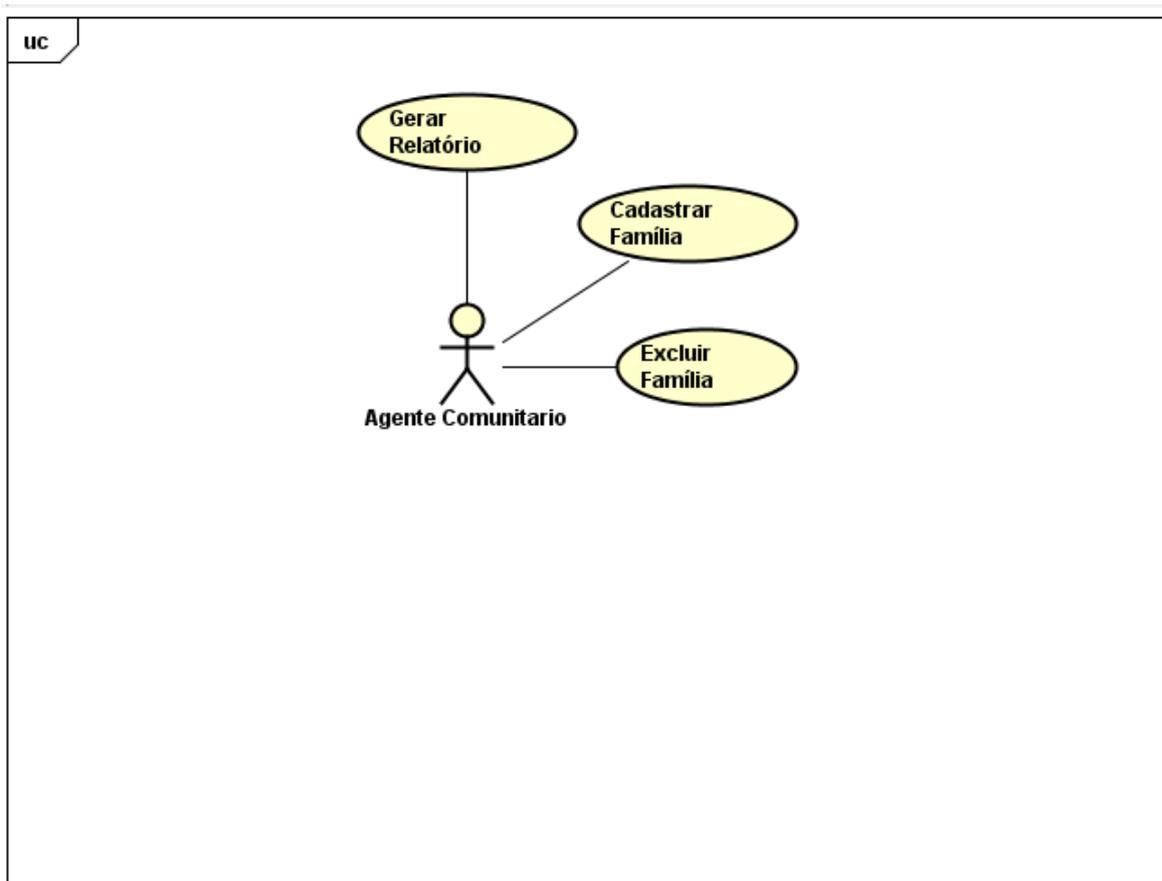


Figura 10 - Caso de uso do sistema (ACS)

A descrição dos casos de uso consta no Apêndice B. Foi proposto um sistema que automatiza o processo de preencher ficha, também é uma das funcionalidades do sistema gerar um relatório com os dados coletados pelos ACS's. Os modelos gerados em seguida, são derivados do caso de uso, e apesar de pertencerem a classificação de modelo conceitual, estão na próxima seção, pois, é por meio deles que serão representados os aspectos comportamentais e estruturais do sistema.

4.2.5 Aspectos Comportamentais e Estruturais

Os aspectos comportamentais foram expressos através do diagrama de caso de uso (Figura 9) e no diagrama de atividade (Figura 11).

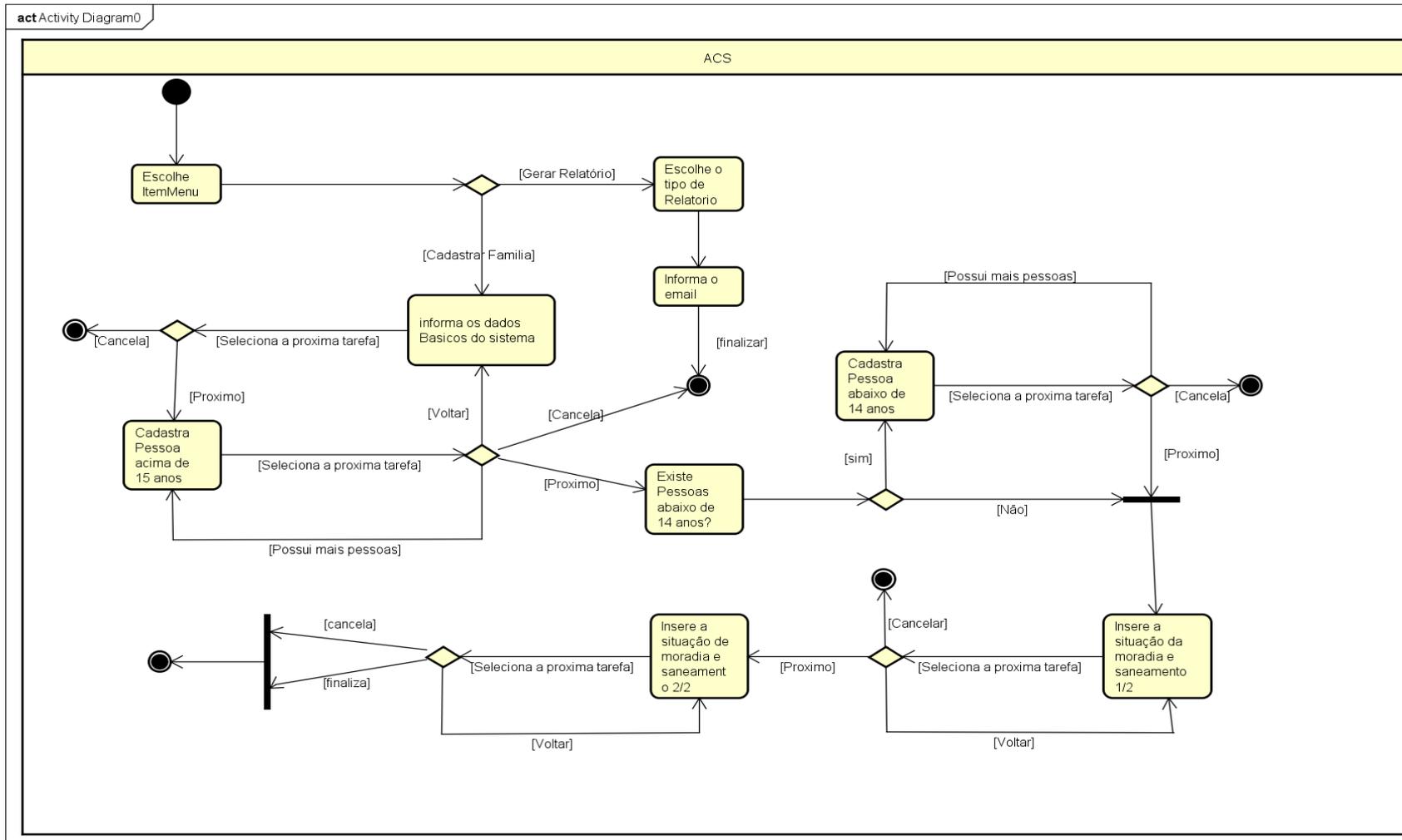
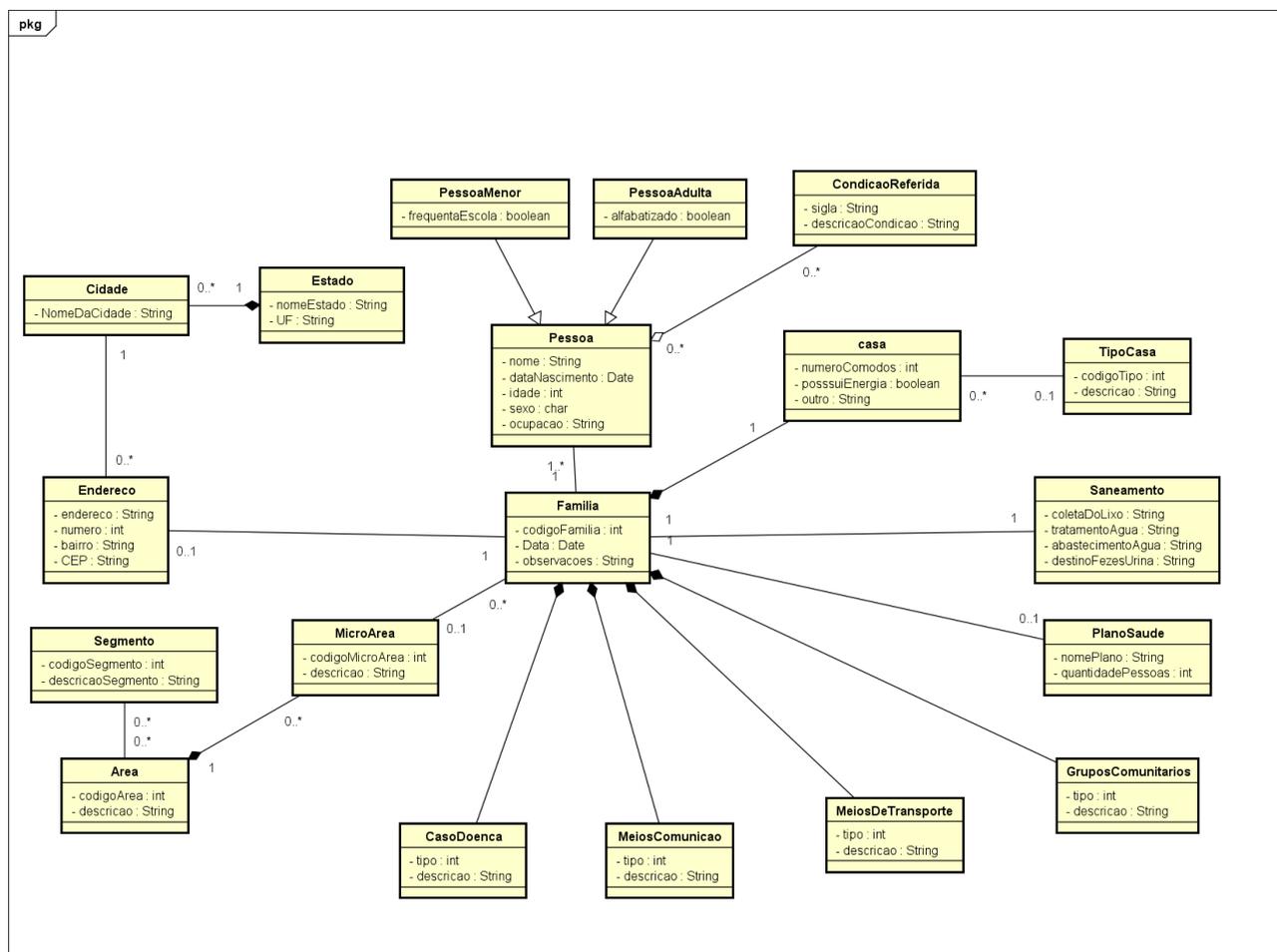


Figura 11– Diagrama de Atividade do ACS

O diagrama escolhido para representar os aspectos estruturais foi o diagrama de classe (Figura 12). Nele é descrito quais as classes que compõem o sistema e suas interações.



powered by Astah

Figura 12 - Diagrama de Classe (ACS)

Com os requisitos identificados e os diagramas feitos, um protótipo não funcional foi criado, disponível no Apêndice D, e para a validação dos requisitos um questionário de aceitação foi elaborado e entregue para alguns participantes, com o intuito de verificar a veracidade e validade dos requisitos que foram levantados por meio do uso do modelo proposto neste trabalho.

4.2.6 Protótipo do Sistema de apoio às atividades do ACS

Nesta seção são apresentadas algumas das principais telas do protótipo do sistema a fim de mostrar a forma de realização dos aspectos considerados para o projeto, obtidos a partir da aplicação do modelo proposto nesta pesquisa se captura do conhecimento de domínio e de tarefa.

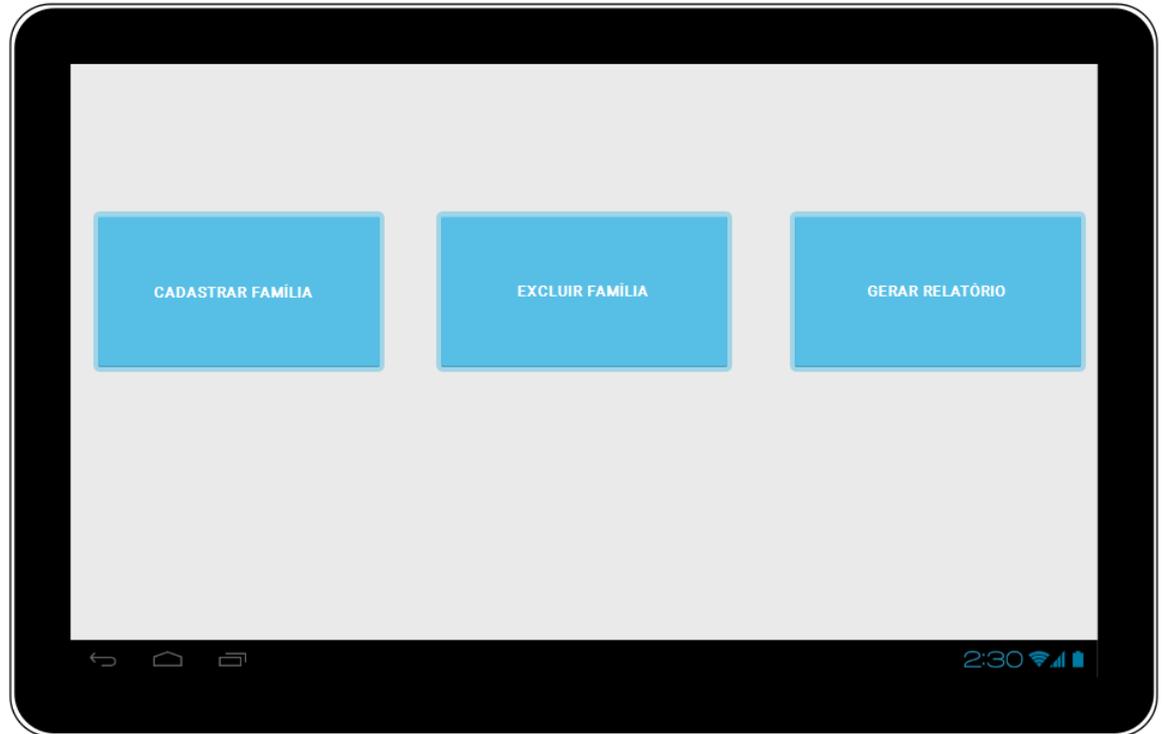


Figura 13 - Tela Inicial do Protótipo Proposto

Na Figura 13, é mostrada a tela inicial do protótipo, nela é expressa a primeira interação do sistema com o ACS, onde o agente vai escolher qual função deseja executar.

A screenshot of a mobile application interface for family registration. The title is "CADASTRO DE FAMÍLIAS" and the subtitle is "ETAPA 1 DE 6 - DADOS BÁSICOS". Below the title, there are several input fields for data entry: "Endereço:" followed by a long text field and "n°:" followed by a short text field; "Bairro:" followed by a text field, "CEP:" followed by a text field, and "UF:" followed by a short text field; "Segmento:" followed by a short text field, "Área:" followed by a text field, "Micro Área:" followed by a short text field, and "Família:" followed by a short text field. At the bottom, there are two blue buttons with white text: "CANCELAR" and "PRÓXIMO". The background is a light gray. At the bottom, there is a black navigation bar with three white icons (back, home, recent apps) on the left and a status bar on the right showing the time "2:30", signal strength, Wi-Fi, and battery icons.

Figura 14 - Tela de Cadastro de Família

Na Figura 14, é mostrada a tela de cadastro das famílias, os dados para a composição dos campos foram retirados da ficha já utilizada pelos Agentes, optou-se por manter a mesma sequência de dados para melhor adaptação dos usuários finais.

CADASTRO DE FAMÍLIAS

ETAPA 6 DE 6 - OUTRAS INFORMAÇÕES

Alguém da família possui Plano de Saúde? Sim Não

Número de pessoas cobertas pelo Plano de Saúde:

Nome do Plano de Saúde:

Em caso de doença procurar: Hospital Unidade de Saúde Bezendeira Farmácia Outros:

Meios de comunicação que mais utiliza: Rádio Televisão Outros:

Participa de grupos comunitários: Cooperativa Grupo Religioso Associações Outros:

Meios de transporte que mais utiliza: ônibus Caminhão Carro Carroça Outros:

Observações

VOLTAR CANCELAR FINALIZAR

Figura 15 -Tela Final do Cadastro de Famílias

A Figura 15 é a tela onde é finalizado o cadastro das famílias, o usuário tem a opção de cancelar o processo, voltar para correção de algum dado ou finalizar a tarefa, ao finalizar a tarefa a ficha é salva automaticamente, ficando disponível para relatório.

5. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS

Foram entrevistados 2 estudantes do último ano de Enfermagem que já passaram pelo estágio na UBS e 2 profissionais da área da saúde com atuação em UBS.

A entrevista foi dirigida por um questionário, que continha questões referentes a 4 eixos principais: (1) Respondente; (2) Atuação Profissional; (3) ACS e seu Ambiente de Trabalho; (4) Sistema Proposto.

De acordo com as respostas obtidas por meio do questionário de aceitação, notou-se que a probabilidade de utilizar o sistema é maior entre os recém-formados do que os profissionais que já atuam na área. Há certo receio em utilizar a ferramenta por parte dos profissionais que já atuam na área por medo de serem substituídos pelo sistema ou até mesmo por falta de confiança no trabalho de um sistema, por outro lado os participantes recém- formados tiveram melhor aceitação e unanimemente responderam que usariam o sistema sem nenhum receio. Todos os participantes concordaram que automatizar o processo melhoraria as atividades do ACS.

Em relação aos requisitos do sistema analisando as respostas dos participantes, estes declararam que o sistema está de acordo com as normas e compreende as informações relevantes com a ficha utilizada pelo Agente Comunitário de Saúde.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir de todo o estudo realizado, do modelo proposto e de sua aplicação, pode-se observar que, o modelo proposto possui características que auxiliam no processo de identificação dos requisitos de um sistema. Primeiramente, foi feita a definição do domínio que proporciona uma visão geral das características que compõem a área de aplicação do sistema e em seguida foi feita a definição das tarefas, com as quais foi possível identificar os problemas que constituem o domínio. Com a identificação do problema foi possível também, identificar o tipo de solução para os problemas. Outro aspecto relevante é que na etapa de tarefas, também foi possível identificar onde melhor se encaixa o sistema e suas funcionalidades com o intuito de automatizar as tarefas do domínio analisado

Assim, a partir do conhecimento de domínio, incluindo o modelo de domínio e de tarefas foram derivados os modelos comportamentais. A derivação seguiu a abordagem de Martins (2009), que propõe o reuso do conhecimento de ontologias. Então, a partir do modelo preliminar foi capturado e apresentado o conhecimento a respeito das tarefas, dos papéis envolvidos na realização de cada tarefa, o modelo de casos de uso e foram derivados os outros modelos comportamentais.

Na parte de modelos foi possível fazer a estruturação do sistema, definindo suas funcionalidades e comportamentos, esta etapa serviu de base para etapa seguinte, podendo dizer que caminharam em paralelo. Os modelos servem para melhor representar o que o sistema vai fazer, quais são seus relacionamentos, como o sistema se comporta quando interage com o usuário.

Com o intuito de verificar a sua aplicabilidade, a partir desses modelos, foi possível a construção do protótipo do sistema que foi validado positivamente pelos participantes da pesquisa, com a ajuda de um questionário de aceitação. O modelo do questionário está disponível no Apêndice C.

Por fim observou-se que o modelo proposto pode ser utilizado no apoio ao processo de coleta dos requisitos, independentemente do tipo de domínio e de aplicação que será desenvolvido, uma vez que auxilia minimizando as principais dificuldades encontradas neste processo. Como trabalho futuro pretende-se aplicar

o modelo em outros estudos de casos, relativos à outras áreas de domínio, a fim de consolidar os seus resultados. Pretende-se também em trabalho futuro evoluir o protótipo proposto para um sistema de apoio aos ACS.

REFERÊNCIAS

BOOCH, G, RUMBAUGH, J, JACOBSON, I: tradução de Fábio Freitas da Silva e Cristina de Amorim Machado - UML: guia do usuário – Rio de Janeiro - : Elsevier, 2005 – 6ª Reimpressão.

CHANDRASEKARAN, B., JOSEPHSON, J.R., BENJAMINS, R. The Ontology of Tasks and Methods, In Proceedings of the 11th Knowledge Acquisition Modeling and Management Workshop, KAW'98, Banff, Canada, April 1998.

CHANDRASEKARAN, B.; JOHNSON, T.R.; BENJAMINS, V.R. Ontologies: what are they? Why do we need them? IEEE Intelligent Systems, [S.l.], v. 14, n. 1, p. 20-26, 1999.

FALBO, R.A. ; MARTINS, A.F. ; SEGRINI, B. M. ; BAIOCO, G. ; MORO, R. D. ;

NARDI, J.C. . Um Processo de Engenharia de Requisitos Baseado em Reutilização de Ontologias e Padrões de Análise. In: Jornada Iberoamericana de Ingeniería del Software e Ingeniería del Conocimiento, IIISIC, Lima, 2007.

FOWLER, M. Analysis Patterns: Reusable Object Models. Addison-Wesley Professional Computing Series, 1997.

FOWLER, M.; SCOTT, K.; UML essencial: um breve guia para a linguagem-padrão de modelagem de objetos, Bookman, 2005.

GRUBER T. A translation approach to portable ontology specifications, Knowledge Acquisition, v.5 n.2, p.199-220, June 1993 doi:10.1006/knac.1993.1008.

GUIZZARDI, G. Ontological Foundations for Structural Conceptual Models, Universal Press, The Netherlands, 2005.

GUIZZARDI, G. Uma Abordagem Metodológica de Desenvolvimento para e com Reuso Baseada em Ontologias Formais de Domínio, Dissertação de Mestrado, Departamento de Ciência da Computação, Universidade Federal do Espírito Santo, 2000.

GUIZZARDI, G., FALBO, R.A., GUIZZARDI, R.S.S. A importância de Ontologias e Fundamentação para a Engenharia de Ontologias de Domínio: o caso do domínio de Processos de Software, Revista IEEE América Latina, v. 6, p. 244-251, 2008b.

KAIYA, H., SAEKI, M. Using Domain Ontology as Domain Knowledge for Requirements Elicitation, pp.189-198, 14th IEEE International Requirements Engineering Conference (RE'06), 2006.

KOTONYA, G.; SOMMERVILLE, I. Requirements Engineering: Process and Techniques. 1ª Edição. Editora Wiley. 1998

MARTINS, A. F. Construção De Ontologias De Tarefa E Sua Reutilização Na Engenharia De Requisitos. UFES – ES. 2009.

NARDI, J.C. Apoio de Gerência de Conhecimento à Engenharia de Requisitos em um Ambiente de Desenvolvimento de Software, Dissertação de Mestrado, UFES, 2006.

PFLEEGER, S. L. Engenharia de Software: Teoria e Prática, Prentice Hall do Brasil, 2ª Edição, 2004.

PRESSMAN, R. S.; Software Engineering: A Practitioner's Approach, 7 ed., McGraw Hill, 2010.

PRESSMAN, R.S, MAXIM, B. R: tradução de João Eduardo Nóbrega Tortello – ENGENHARIA DE SOFTWARE: uma abordagem profissional – Porto Alegre – AMGH Editora, 2016- 8ª Edição.

SCHMIDT, M., CURY, D., GAVA, T., MENEZES, C. S. Biblioteca Virtual Temática: uma ferramenta inteligente para socialização de documentos em Ambientes Telemáticos.. In: SBie - Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, 2005, Juiz de Fora. Anais do SBIE-2005, 2005.

SILVEIRA, M. S. Metacomunicação Designer-Usuário na Interação Humano-Computador design e construção do sistema de ajuda. PUC – RJ. 2002.

SOMMERVILLE, I.; Software Engineering, 8. ed., Addison-Wesley, 2007.

SWARTOUT, W.; TATE, A. Guest editors' introduction: ontologies IEEE Intelligent Systems, [S.I], v.14, n.1, p.18-19, Jan. 1999.

TRINDADE, D. F. G. InCOP: Um Framework Conceitual Para O Desing De Ambientes Colaborativos Inclusivos Para Surdos E Não Surdos De Cultivo A Comunidades De Práticas. UFP – PR. 2013.

APÊNDICE A – ENTREVISTA

A equipe de saúde de um posto é composta de acordo com o número da população a onde ela está inserida. Esta equipe pode ter um dimensionamento mínimo, até um dimensionamento mais complexo. (Para mais informações pesquisar equipe mínima NASF ou PSF) O funcionamento de uma UBS é de segunda a sexta das 8 as 11 \ 13 as 17 horas, não abrindo nos feriados. http://dab.saude.gov.br/portaldab/nasf_perguntas_frequentes.php

O trabalho de uma UBS começa com o cadastro de todas as famílias daquela região. Este cadastro é feito através do preenchimento de uma ficha chamada de FICHA A (No estado do Paraná). Esta ficha é preenchida pelo agente comunitário de saúde(ACS) e deveria ser atualizada a cada 6 meses. Esta ficha ainda é preenchida manualmente.

Quando um paciente ou cliente chega a UBS pela primeira vez é preenchido uma ficha individual esta ficha vai conter dados pessoais como : endereço , nome, cidade, sexo, naturalidade, bairro, município , estado . A pessoa é levada para uma sala aonde é feito a triagem, na triagem é visto peso, altura, PA e o HGT se o paciente for diabético. Isso é feito antes de qualquer atendimento.

Para a realização do preventivo a cliente é levada para uma sala especifica aonde é preenchida uma ficha rosa. Depois do preenchimento a cliente é encaminhada para a maca ginecológica para a realização do exame. Cada ficha rosa possui um número de protocolo, no qual essa ficha é passada para um sistema on-line chamado de SISCOLO, a qual apenas a enfermeira possui a senha do sistema.

No curativo o paciente chega , é feita a triagem e este é encaminhado para a sala de procedimentos. Depois da realização do curativo o atendente preenche o livro de curativos com os seguintes dados : Data, nome, hora da execução, local do curativo e quem executou o procedimento. Mais o interessante seria acrescentar o que foi utilizado para realizar o curativo para a enfermeira ter uma base de gastos.

A consulta médica e odonto , o paciente ou cliente chega no posto e pega um número por ordem de chegada. Geralmente tem um número mínimo e o número máximo de consultas médicas durante o dia, sendo que 2 destes números não são distribuídos ficando reservados para emergências. Primeiramente o paciente é

passado pela triagem e logo após é encaminhado para o consultório médico generalista este analisa o caso e quando necessário realiza os encaminhamentos sendo para um especialista ou o hospital.

Puericultura é realizada no posto de saúde em uma sala específica. Segundo o ministério da saúde MS, a primeira consulta de puericultura deve ser realizada na primeira semana integral de saúde da criança, depois as outras 6 consultas devem ser realizadas até o primeiro ano de vida, 2 consultas no segundo ano de vida e uma consulta no terceiro, quarto, quinto, sexto ano de vida. Estas consultas são agendadas pela enfermeira e realizada pela mesma e geralmente são vinculadas com o esquema vacinal ou com o esquema de triagem do bolsa família.

Esquema vacinal, a qual possui o esquema básico que deve ser seguido este procedimento é realizado pela enfermeira. Hoje existe um sistema de carteirinhas digitais, que funcionam como o espelho. O espelho é como se fosse uma carteirinha de vacinação que fica no posto junto com a ficha e o prontuário do paciente para caso este venha a perder a sua carteirinha o posto poderá fornecer outra e assim não perderá o esquema vacinal.

Gestantes , Fazem parte do programa “MÃE PARANANESE” a qual possui uma carteirinha específica, o pré-natal é realizado pela enfermeira. O pré-natal é o acompanhamento de todo o período gestacional da mulher desde o momento que esta descobre que esta grávida

Hipertensos e diabéticos , estes são contemplados com consultas mensais, estas consultas geralmente são realizadas no período de distribuição dos remédios, para eles existe a carteirinha da hipertensão\diabéticos. Nesta carteirinha é colocada todas as medicações que o paciente toma, a data em que retira a medicação e a data em que foi aferido a pressão e o diabetes. Nos casos mais complexos esta averiguação não é feita mensalmente é feita de acordo com a necessidade do caso.

Visita domiciliar. A visita domiciliar é o carro chefe da UBS esta é feita pela ACS, enfermeiro e em alguns lugares com o médico da família. Esta visita deveria ocorrer mensalmente porem temos déficit no numero de ACS contratados. Estas visitas tem o objetivo verificar como anda a saúde da população que não vai até o

posto de saúde. Além disso os ACSS são os olhos da enfermeira na comunidade. Eles quem identificam gestantes, crianças RN, idosos acamados, deficientes, pessoas com problemas de drogas, casos de violência familiar eles são responsáveis por fazer a ligação entre ambiente familiar(casa) e posto de saúde, são também responsáveis por marcar consultas, identificar pacientes recém habilitados e que precisam de uma atenção especial da enfermagem.

Como percebemos o trabalho de uma UBS é muito complexo pois lidamos com diferentes pessoas, com diferentes faixas etárias, com diferentes problemas de saúde. Além disso não tratamos somente a doença, temos muitos programas de promoção e prevenção da saúde. Um grande problema da enfermagem é que ainda estamos no preenchimento de papeis, oque dificulta o nosso serviço quando precisamos gerar dados dos indicadores de saúde.

Atualmente o governo implantou o E-SUS, porem o sistema é de difícil manuseio, em bandeirantes é utilizado um sistema comprado que é mais fácil de manusear. Este sistema é responsável por pegar os dados das UBSS e transferi-los para o E-SUS, obs: Fora os atendimentos que realizamos temos que realizar também as notificações compulsórias que são fichas que devem ser preenchidas para alimentar a vigilância epidemiológica\ sanitária.

O grande desafio da enfermagem é conseguir construir um prontuário único on-line que contenham informações da vida do paciente desde quando nasce até sua velhice e que este prontuário se interligue em toda a rede de saúde isto é UBS com hospital, com CAPS, com todo o sistema de saúde que o município oferece.

Como preencher as fichas:

http://189.28.128.100/dab/docs/portaldab/documentos/manual_cds.pdf

Domínio ... http://www.enancib.ppgci.ufba.br/premio/UFF-IBICT_Sales.pdf

APÊNDICE B - DESCRIÇÃO DOS CASOS DE USO

Caso de uso: Cadastro de Famílias – Ficha A

Fluxo Principal

1. O ACS informa o uf, endereço, número, bairro, cep, município, segmento, área, microárea, família e data.
2. O sistema verifica o número do município
3. O sistema verifica o segmento
4. O sistema verifica a área
5. O sistema verifica a micro área
6. Para cada pessoa maior ou igual a 15 anos
 - a. O ACS informa o nome, data de nascimento, idade, sexo, alfabetizado, ocupação doença ou condição referida (sigla)
7. O ACS informa o tipo de casa
8. O ACS informa o destino do lixo
9. O ACS informa o tratamento da água no domicílio
10. O ACS informa o abastecimento da água
11. O ACS informa o destino de fezes e urinas
12. O ACS informa se alguém da família tem plano de saúde
 - a. O ACS informa o número de pessoas coberta pelo plano de saúde
 - b. O ACS informa o nome do plano de saúde
13. O ACS informa o que a família procura em caso de doença
14. O ACS informa os meios de comunicação que a família mais utiliza
15. O ACS informa se a família participa de grupos comunitários
16. O ACS informa os meios de transporte que a família mais utiliza
17. O ACS insere observações
18. O ACS finaliza o cadastro
19. O sistema pede confirmação
20. O ACS confirma
21. O sistema salva o cadastro no banco de dados interno

Fluxo Alternativo

2.a. Pessoas de 0 a 14 anos

2.a.1. Para cada pessoa

2.a.1.1 - O ACS informa o nome, data de nascimento, idade, sexo, frequenta a escola, ocupação e doença e condição referida (sigla)

Caso de Uso: Excluir Família**Fluxo Principal**

1. O ACS informa o código da família
2. O sistema verifica se existe a família
3. O ACS confirma a exclusão

Caso de Uso: Gerar Relatório**Fluxo Principal**

1. O ACS seleciona o tipo de relatório
2. O sistema gera o relatório
3. O ACS informa o email que será enviado o relatório
4. O sistema envia o relatório para o email

Fluxo Alternativo**2.a. Falha ao gerar relatório**

1. O sistema gera uma mensagem de falha
2. Retorna ao passo 1

4.a. Falha ao enviar relatório

1. O sistema gera uma mensagem de falha
2. Retorna ao passo 3

APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO DE ACEITAÇÃO



APÊNDICE C

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE DO PARANÁ

CAMPUS LUIZ MENEGHEL - CENTRO DE CIÊNCIAS
TECNOLÓGICAS
CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

Trabalho de Conclusão de Curso

Projeto de Pesquisa: Utilização de Conhecimento de Domínio e de Tarefa na Análise de Requisitos: Estudo de Caso em uma Unidade Básica de Saúde.

Aluna: Andressa Matos Vargas.

E-mail: andressamatosvargas@gmail.com.

Informação sobre o preenchimento do questionário

- As repostas colocadas no questionário são confidenciais e tem como único objetivo subsidiar a pesquisa;
- Os resultados serão divulgados no conjunto da análise realizada;
- O nome dos respondentes do questionário será mantido em sigilo;

Andressa Matos Vargas

Bandeirantes, Dezembro/2016.

1ª Parte: Sobre o Respondente

Escolaridade (Informe somente o maior grau)

() Superior Incompleto () Superior Completo

Curso: _____

Ano de conclusão:_____ .

Pós-Graduação

()Especialização ()Mestrado ()Doutorado ()Pós-Doutorado

Curso:_____

Ano de Conclusão: _____

2ª Parte: Atuação Profissional

1. Qual sua atuação profissional na área da saúde?

() Estudante ()Enfermeiro ()Agente Comunitário ()Médico ()Outro

2. Qual seu nível de experiência em uma UBS?

()Estágio ()Funcionário Efetivo ()Nenhum

3ª Parte: Em Relação ao ACS e seu Ambiente de Trabalho

1. Conhece o trabalho do ACS?

()Sim ()Não

2. Em sua opinião, qual o grau de relevância do ACS?

()Sem importância ()Importância Mediana ()Importante

()Muito Importante ()Não apto a responder.

4ª Parte: Em Relação ao Sistema Proposto

1. Conhece o trabalho do ACS?

()Sim ()Não

2. Em sua opinião, qual o grau de relevância do ACS?

()Sem importância ()Importância Mediana ()Importante

()Muito Importante ()Não apto a responder

3. O sistema atenderá suas necessidades?

Sim Não Talvez

4. O sistema expresso no protótipo seria útil?

Pouco útil Útil Muito Útil Não usaria

5. O sistema possui utilidade para auxiliar as tarefas diárias do ACS?

Sim Não Talvez

Justifique: _____

6. Na sua opinião, você acha necessário um sistema para preencher fichas e

gerar relatórios de forma automática?

Sim Não Não sei

Justifique: _____

7. Você acha que automatizar o processo de preencher e gerar relatório das

fichas melhora as atividades exercidas pelo ACS?

Sim Não Não sei

Justifique: _____

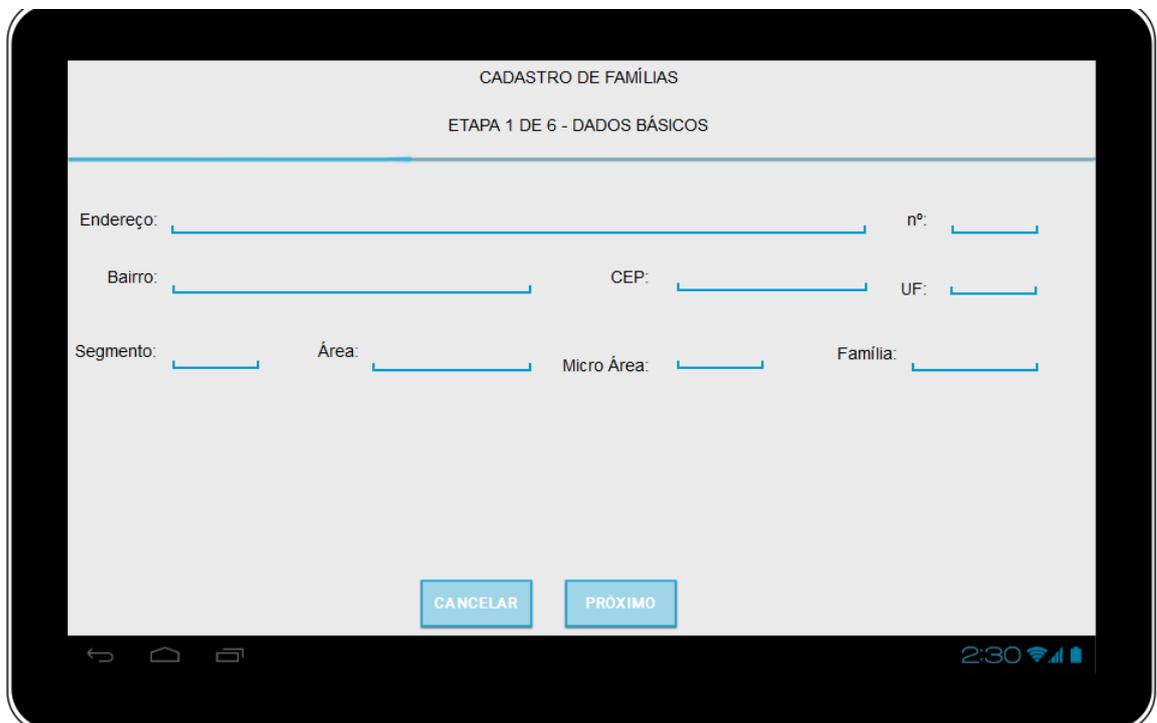
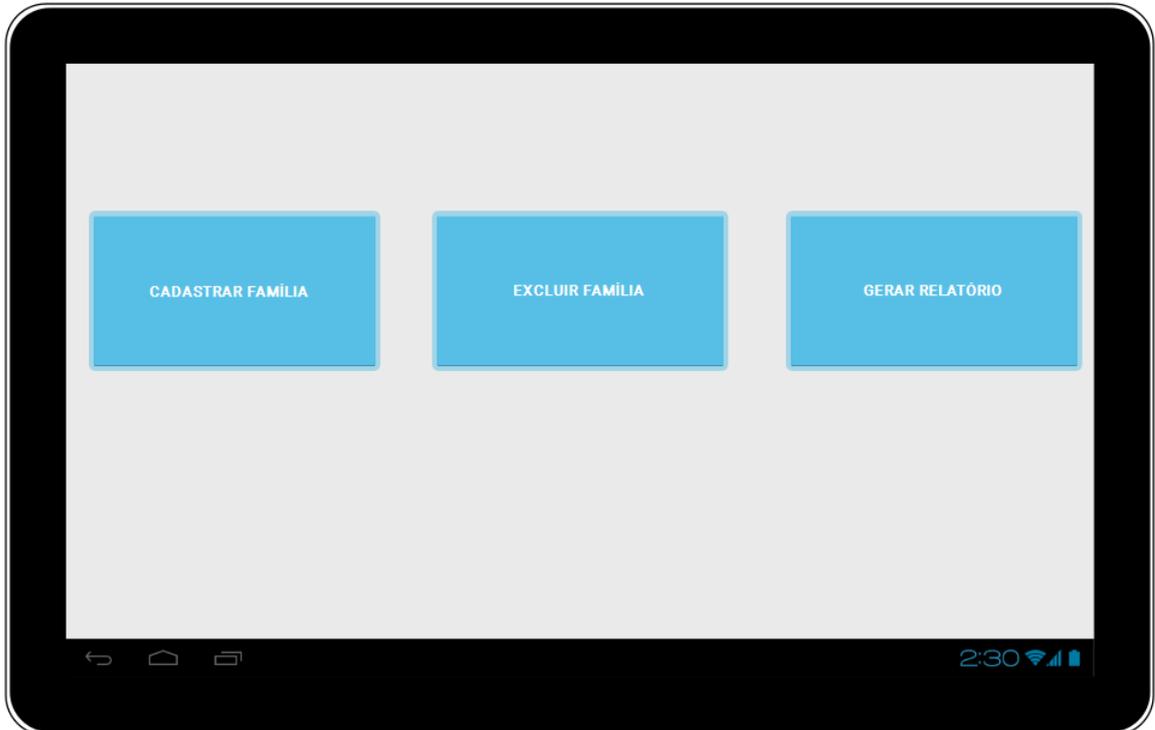
8. O sistema está compreende as questões relevantes da ficha de

cadastro do ACS?

Sim Não Não sei.

Justifique: _____

APÊNDICE D – IMAGENS DO PROTÓTIPO



CADASTRO DE FAMÍLIAS

ETAPA 3 DE 6 - PESSOAS DE 0 A 14 ANOS

Nome: Data de Nascimento:

Idade: Sexo: Masculino Feminino Frequenta Escola: Sim Não

Ocupação: Doença:

2:30   

CADASTRO DE FAMÍLIAS

ETAPA 2 DE 6 - PESSOAS ACIMA DE 15 ANOS

Nome: Data de Nascimento:

Idade: Sexo: Masculino Feminino Alfabetizado: Sim Não

Ocupação: Doença:

2:30   

CADASTRO DE FAMÍLIAS

ETAPA 4 DE 6 - SITUAÇÃO DA MORADIA E SANEAMENTO 1

Tipo de casa: Tijolo/Adobe Taipa revestida Taipa não revestida Madeira

Material aproveitado Outro:

Número de comodos: Energia elétrica: Sim Não

Destino do Lixo: Coletado Queimado / Enterrado Céu aberto

VOLTAR CANCELAR PRÓXIMO

2:30

CADASTRO DE FAMÍLIAS

ETAPA 5 DE 6 - SITUAÇÃO DA MORADIA E SANEAMENTO 2

Tratamento da Água no domicílio: Filtração Fervura Cloração Sem tratamento

Abastecimento de Água: Rede Geral Poço ou nascente Outros

Destino das Fezes e Urinas: Sistema de Esgoto (rede geral) Fossa Céu Aberto

VOLTAR CANCELAR PRÓXIMO

2:30

CADASTRO DE FAMÍLIAS

ETAPA 6 DE 6 - OUTRAS INFORMAÇÕES

Alguém da família possui Plano de Saúde? Sim Não Número de pessoas cobertas pelo Plano de Saúde:

Nome do Plano de Saúde:

Em caso de doença procurar: Hospital Unidade de Saúde Bezendeira Farmácia Outros:

Meios de comunicação que mais utiliza: Rádio Televisão Outros:

Participa de grupos comunitários: Cooperativa Grupo Religioso Associações Outros:

Meios de transporte que mais utiliza: ônibus Caminhão Carro Carroça Outros:

Observações

2:30   