



PUC
CAMPINAS
PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA

**CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS, AMBIENTAIS
E DE TECNOLOGIAS**

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO-SENSU*

RENATA MARTINS DOS ANJOS

**DESENVOLVIMENTO DE MÉTODO PARA
INDICAÇÃO DE SERVIÇOS SUPLEMENTARES
TELEFÔNICOS BASEADO EM CONSULTAS EM
LINGUAGEM NATURAL**

PUC CAMPINAS

2007

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE CAMPINAS

GRÃO-CHANCELER

Dom Bruno Gamberini

MAGNÍFICO REITOR

Prof. Pe. Wilson Denadai

VICE-REITOR

Prof^a. Dra. Ângela de Mendonça Engelbrecht

PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO

Prof^a. Dra. Vera Engler Cury

**DIRETOR DO CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS, AMBIENTAIS E DE
TECNOLOGIAS**

Prof. Dr. Orandi Mina Falsarella

**COORDENADORES DO PROGRAMA DE
PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA ELÉTRICA
CURSO DE MESTRADO PROFISSIONAL EM TELECOMUNICAÇÕES
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: GESTÃO DE REDES DE TELECOMUNICAÇÕES**

Prof. Dr. Omar Carvalho Branquinho

Prof. Sérgio Roberto Pereira

RENATA MARTINS DOS ANJOS

**DESENVOLVIMENTO DE MÉTODO PARA
INDICAÇÃO DE SERVIÇOS SUPLEMENTARES
TELEFÔNICOS BASEADO EM CONSULTAS EM
LINGUAGEM NATURAL**

Dissertação apresentada como exigência para obtenção do Título de Mestre em Engenharia Elétrica, ao Programa de Pós-Graduação na área de concentração Gestão de Redes e Serviços, Pontifícia Universidade Católica de Campinas.

Orientador: Prof. Dr. Joinvile Batista Junior

PUC CAMPINAS

2007

Ficha Catalográfica
Elaborada pelo Sistema de Bibliotecas e
Informação – SBI – PUC-Campinas

t621.3851 Anjos, Renata Martins dos.
A599d Desenvolvimento de método para indicação de serviços suplementares telefônicos baseado em consultas em linguagem natural / Renata Martins dos Anjos. - Campinas: PUC-Campinas, 2007.
165p.

Orientador: Joinvile Batista Júnior.
Dissertação (mestrado) – Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Centro de Ciências Exatas, Ambientais e de Tecnologias, Pós-Graduação em Engenharia Elétrica.
Inclui anexos e bibliografia.

1. Telefonia pela Internet. 2. Sistemas telefônicos digitais. 3. Interfaces de usuário (Sistema de computador). 4. Serviços de atendimento por telefone. 5. Telecomunicações. 6. World Wide Web (Sistema de recuperação da informação). 7. Software. I. Batista Júnior, Joinvile. II. Pontifícia Universidade Católica de Campinas. Centro de Ciências Exatas, Ambientais e de Tecnologias. Pós-Graduação em Engenharia Elétrica. III. Título.

22.ed.CDD – t621.3851

BANCA EXAMINADORA

Presidente e Orientador: Prof. Dr. Joinvile Batista Junior

1° Examinador: Prof. Dr. Amilton da Costa Lamas

2° Examinador: Prof. Dr. Mário Jino

Campinas, 24 de setembro de 2007.

RENATA MARTINS DOS ANJOS

**DESENVOLVIMENTO DE MÉTODO PARA INDICAÇÃO
DE SERVIÇOS SUPLEMENTARES TELEFÔNICOS
BASEADO EM CONSULTAS EM LINGUAGEM NATURAL**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Profissional em Gestão de Redes de Telecomunicações do Centro de Ciências Exatas, Ambientais e de Tecnologias da Pontifícia Universidade Católica de Campinas como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Gestão de Redes de Telecomunicações

Área de Concentração: Gestão de Redes e Serviços .

Orientador: Prof. Dr. Joinvile Batista Júnior

Dissertação defendida e aprovada em 24 de setembro de 2007 pela Comissão Examinadora constituída dos seguintes professores:



Prof. Dr. Joinvile Batista Júnior
Orientador da Dissertação e Presidente da Comissão Examinadora
Pontifícia Universidade Católica de Campinas



Prof. Dr. Amilton da Costa Lamas
Pontifícia Universidade Católica de Campinas



Prof. Dr. Mario Jino
Universidade Estadual de Campinas

Ao meu marido Valério e às minhas filhas Isabella e Fernanda, pelo apoio, compreensão e privação da minha companhia em prol do desenvolvimento deste trabalho. E acima de tudo a Deus, que, sem exceção, nos guarda, orienta e fortalece a todos.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Joinvile Batista Júnior

Orientador, mestre atento, dedicado e amigo de todas as horas, sem o qual não seria possível o desenvolvimento da minha dissertação para o mestrado profissional pela Faculdade de Engenharia Elétrica da Pontifícia Universidade Católica de Campinas.

Às pessoas que voluntariamente geraram subsídios para esse trabalho, respondendo ao questionário que elaborei.

Aos meus pais, Benedicto Nilo dos Anjos e Maria Benedicta Martins dos Anjos, por assumirem tantas vezes meus afazeres domésticos e os cuidados com minhas filhas Isabella e Fernanda, permitindo que eu me dedicasse a esse trabalho.

A todos os amigos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho.

“O único lugar onde o sucesso vem antes do trabalho é no dicionário.”

Albert Einstein

(1879 – 1955)

RESUMO

ANJOS, Renata Martins dos. *Desenvolvimento de método para indicação de serviços suplementares telefônicos baseado em consultas em linguagem natural*. 2007. 165 f. Dissertação (Mestrado em Gestão de Redes de Telecomunicações) - Pós-Graduação em Engenharia Elétrica, Centro de Ciências Exatas, Ambientais e de Tecnologias, Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Campinas, 2007.

Este trabalho define um método para suportar a utilização de uma interface em linguagem natural via Web para a indicação de serviços suplementares a usuários de companhias operadoras de serviços de telecomunicações. O método baseia-se na geração de padrões indicativos da presença de serviços suplementares em textos a partir das idéias centrais que capturam o significado principal dos serviços suplementares e de questões hipotéticas de usuários, denominadas nesta dissertação de questões geradoras. O conjunto de padrões indicativos associado a um dado serviço suplementar é comparado com uma dada questão de usuário, que descreve uma situação a ser resolvida pela utilização de um serviço suplementar. Quando ocorre *matching* entre a questão e um padrão indicativo associado ao serviço suplementar, este é indicado ao usuário. Somente serão indicados serviços suplementares pertencentes a um escopo pré-definido de serviços e determinado pela operadora. O escopo do método proposto não abrange o tratamento de diagnósticos de problemas relativos a serviços nem o tratamento de questões que requeiram a descrição de um serviço como resposta. Esta dissertação apresenta ainda um experimento onde usuários potenciais de uma companhia operadora de serviços de telecomunicações podem postar suas questões em linguagem natural, supondo a utilização de uma interface hipotética via Web para solicitar indicações de serviços suplementares que atendam a uma demanda específica. Os resultados deste estudo são analisados do ponto de vista dos problemas encontrados, bem como da taxa de sucesso obtida pela aplicação do método. O método visa, em especial, oferecer uma nova opção de atendimento aos usuários de uma operadora de telefonia fixa ou móvel, possibilitando assim o direcionamento dos seus recursos humanos para atendimentos onde a intervenção de um ser humano se faça imprescindivelmente necessária.

Termos de indexação: padrões indicativos, consultas em linguagem natural, *matching* de padrões, serviços suplementares.

ABSTRACT

ANJOS, Renata Martins dos. *Development of a Method for Telephonic Supplementary Services Indication Based on Consults Made in Natural Language*. 2007. 165 p. Dissertação (Mestrado em Gestão de Redes de Telecomunicações) - Pós-Graduação em Engenharia Elétrica, Centro de Ciências Exatas, Ambientais e de Tecnologias, Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Campinas, 2007.

This dissertation defines a method to support the use of an interface in natural language mediated by the Web for the indication of supplementary services to the customers of telecommunications carriers. The method is based on the generation of indicative patterns of the presence of supplementary services in texts starting from the central ideas that capture the main meaning of the supplementary services and from hypothetical users' questions, named generating questions in this dissertation. The set of indicative patterns associated to a given supplementary service is compared to a given user question that describes a situation to be resolved through the use of a supplementary service. When the matching between the question and an indicative pattern associated to the supplementary service occurs, this service is indicated to the user. Only the supplementary services pertaining to a predefined scope determined by the carrier will be indicated. The objective of the considered method encloses neither the diagnostic of problems related to the services nor the treatment of questions that require the description of a service as a reply. This dissertation also presents an experiment where potential telecommunication carriers' users write their questions in natural language, supposing the use of an hypothetical Web interface to request indications of supplementary services in order to address a specific demand. The results of this study are analyzed taking into account the problems found as well as the rate of success obtained by the application of the method. The method specially aims to offer a new option to attend a fixed or mobile carrier's customers, making possible the use of its human resources for nobler interactions where the intervention of a human being is essential.

Index terms: indicative patterns, consults in natural language, matching of patterns, supplementary services.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Porcentagem de Sucesso do Matching de Padrões Indicativos Obtidos de Idéias Centrais com Questões Geradoras Complementares (QGC) e Desafiadoras (QGD).....	73
Tabela 2: Análise dos Casos de Insucesso de Matching entre Padrões Indicativos e Questões Geradoras	82
Tabela 3: Sumário de Sucessos e Insucessos no Matching de Questões de Usuários com os Padrões Indicativos Existentes	93
Tabela 4: Análise dos Casos de Insucesso de Matching entre Padrões Indicativos e Questões de Usuários	106
Tabela 5: Análise dos Casos de Sucesso e Insucesso de Matching entre Padrões Indicativos e o Segundo Lote Questões de Usuários.....	120
Tabela 6: Análise dos Casos de Insucesso de Matching entre Padrões Indicativos e o Segundo Lote Questões de Usuários	122

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Passos Empregados para a Concepção do Método Completo	21
Quadro 2: Exemplos de tipos de padrões de resposta gerados a partir de questões.	51
Quadro 3: Serviço Não Perturbe: idéias centrais e seus padrões indicativos associados	64
Quadro 4: Serviço Suplementar Não Perturbe – Análise do Matching de Padrões Indicativos Originados de Idéias Centrais com Questões Geradoras Complementares	69
Quadro 5: Serviço Suplementar Não Perturbe – Análise do Matching de Padrões Indicativos Originados de Idéias Centrais com Questões Geradoras Desafiadoras.	70
Quadro 6: Lematização aplicada à conjugação verbal	75
Quadro 7: Lematização Aplicada ao Grau do Substantivo.....	76
Quadro 8: Criação de um novo padrão indicativo	77
Quadro 9: Transferência Temporária por Não Responde – Exemplo de matching bem sucedido entre uma questão e um padrão indicativo com o suporte de ontologias..	78
Quadro 10: Transferência Temporária por Ocupado – Exemplo de matching bem sucedido entre uma questão e um padrão indicativo com o suporte de ontologias..	79
Quadro 11: Consulta – Exemplo de matching bem sucedido entre uma questão e um padrão indicativo com o suporte de ontologias	79
Quadro 12: Exemplo de falha no matching devido à questão contendo alto grau de abstração com conseqüente criação de novo padrão indicativo	83
Quadro 13: Exemplo de falha no matching devido à questão contendo alto grau de abstração	84
Quadro 14: Exemplo de falha no matching devido ao fato de que a questão contém uma nova idéia central ainda não capturada	85
Quadro 15: Exemplo de falha no matching devido a um padrão indicativo pouco flexível	86
Quadro 16: Exemplo de falha no matching devido a uma indicação parcial de serviços .	87
Quadro 17: Padrões indicativos associados ao serviço suplementar Não Perturbe.....	88
Quadro 18: Padrões indicativos consolidados para o serviço suplementar Não Perturbe	89
Quadro 19: Consolidação de Padrões Indicativos com Termo Fortemente Discriminante..	90
Quadro 20: Idéias Centrais Associadas ao Serviço Suplementar Despertador Automático	111

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BCO	=	Bloqueio de Chamadas Originadas
BCCO	=	Bloqueio Controlado de Chamadas Originadas
C	=	Consulta
CE	=	Chamada em Espera
CF	=	Conferência
CPA-T	=	Central Pública de Comutação Temporal com Controle Por Programa Armazenado
CRM	=	<i>Customer Relationship Management</i>
CT	=	Consulta e Transferência
D	=	Despertador Automático
DA	=	Discagem Abreviada
LD	=	Linha Direta
LE	=	Linha Executiva
<i>MUC</i>	=	<i>Message Understanding Conference</i>
NP	=	Não Perturbe
QGC	=	Questão Geradora Complementar
QGD	=	Questão Geradora Desafiadora
TNR	=	Transferência Automática em Caso de Não Responde
TO	=	Transferência Automática em Caso de Ocupado
<i>TREC</i>	=	<i>Text Retrieval Conferences</i>
TT	=	Transferência Temporária
U1	=	Primeiro Lote de Questões de Usuários
U2	=	Segundo Lote de Questões de Usuários

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	18
1.1	Objetivos e Métodos do Trabalho	18
1.2	Visão Geral do Método Proposto	19
1.2.1	Passos para a Concepção do Método Proposto	21
1.2.1.1	Gerar a Descrição Funcional Coloquial dos Serviços Suplementares	22
1.2.1.2	Definir Padrões indicativos a Partir de Idéias Centrais	23
1.2.1.2.1	Exemplificando o Processo de Criação de Padrões Indicativos a Partir de Idéias Centrais	24
1.2.1.3	Definir uma Sintaxe para Representar Padrões indicativos	27
1.2.1.4	Aplicar e Refinar os Padrões Indicativos com Base nas Questões Geradoras	29
1.2.1.5	Aplicar e Refinar os Padrões Indicativos com Base nas Questões de Usuários	34
1.2.1.6	Consolidar o Processo	35
1.2.1.7	Validar o Método com Novas Questões de Usuários	36
1.3	Justificativa para o desenvolvimento do trabalho	36
1.4	Organização da Dissertação	37
2	CONTEXTUALIZAÇÃO DO MÉTODO PROPOSTO EM RELAÇÃO À LITERATURA	40
2.1	Estágio atual da área de Resposta a Consultas	40
2.1.1	Abordagem Baseada no Conhecimento	44
2.1.1.1	Análise de Questões	44
2.1.1.2	Pré-processamento da Coleção de Documentos	46
2.1.1.3	Seleção de Documentos de Resposta Candidatos	46
2.1.1.4	Análise de Documentos de Resposta Candidatos	47
2.1.1.5	Extração de Resposta	47
2.1.1.6	Geração de Resposta	49
2.1.2	Abordagem Baseada na Web	49
2.1.3	Abordagem Baseada em Padrões	50
2.2	Contextualização do Método Proposto em Relação à Resposta a Consultas	53
2.3	Técnicas Externas Utilizadas pelo Método Proposto	56
2.3.1	Lematização e <i>Stemming</i>	56
2.3.2	Ontologia	58
3	DEFINIÇÃO E APLICAÇÃO DE PADRÕES INDICATIVOS	61
3.1	Definição de uma Sintaxe para Padrões indicativos	61
3.1.1	Convenções Associadas à Sintaxe	62
3.2	Geração de Padrões Indicativos a Partir de Uma Idéia Central	63
3.3	Aplicação e Refinamento dos Padrões indicativos com Base nas Questões Geradoras	66

3.3.1	Casos de Sucesso no <i>Matching</i> de Padrões Indicativos com Questões Geradoras	72
3.3.1.1	<i>Matching</i> Bem Sucedido de Padrões Indicativos com Questões com Utilização de Lematização	74
3.3.1.1.1	Lematização Aplicada à Conjugação Verbal	74
3.3.1.1.2	Lematização Aplicada a Variações de Gênero, Número e Grau dos Substantivos	75
3.3.1.1.3	<i>Matching</i> Bem Sucedido de Padrões Indicativos com Questões Utilizando Lematização Genérica	76
3.3.1.2	<i>Matching</i> Bem Sucedido de Padrões Indicativos com Questões com Utilização de Ontologias	77
3.3.1.2.1	Utilização de Ontologias na Associação de Termos Equivalentes	77
3.3.1.2.2	Ontologias para Resolução de Quantificação Numérica	80
3.3.2	Casos de Insucesso no <i>Matching</i> de Padrões Indicativos com Questões Geradoras	80
3.3.2.1	Insucesso no <i>Matching</i> de Padrões Indicativos com Questões Geradoras Devido a Alto Grau de Abstração	83
3.3.2.2	Insucesso no <i>Matching</i> de Padrões Indicativos com Questões Geradoras Devido a Idéias Centrais Pouco Abrangentes.	84
3.3.2.3	Insucesso no <i>Matching</i> de Padrões Indicativos com Questões Geradoras Devido a Padrões Indicativos Pouco Flexíveis	85
3.3.2.4	Insucesso no <i>Matching</i> de Padrões Indicativos com Questões Geradoras Devido a Indicação Parcial ou Incompleta de um Serviço	86
3.4	Consolidação do Conjunto de Padrões Indicativos	87
4	APLICAÇÃO DOS PADRÕES INDICATIVOS CONSOLIDADOS A QUESTÕES DE USUÁRIOS	92
4.1	Aplicações de Questões de Usuários aos Padrões Indicativos Existentes	92
4.2	Análise dos Problemas Encontrados	94
4.2.1	Indicação Imprecisa de um Serviço Suplementar	94
4.2.2	Idéias Centrais cuja Representação Necessita Ser Expandida	97
4.2.3	Consultas de Usuários Endereçadas a Serviços Suplementares Fora do Escopo Definido	98
4.2.4	Tratamento de Abstrações nas Questões de Usuários	99
4.2.5	Tratamento de Associações Coloquiais Atípicas	101
4.2.6	Questões Compostas por Mais de um Período ou Oração com <i>Matching</i> com Diferentes Serviços	102
4.3	Casos de Falha do Método	103
4.3.1	Questões com Intenções Implícitas com Alto Grau de Abstração ..	103
4.4	Macro Análise das Falhas de <i>Matching</i> das Questões de Usuários com Padrões Indicativos Existentes	105
5	CONSOLIDAÇÃO DA PROPOSTA	108
5.1	Grupos de Heurísticas Associadas ao Método Proposto	109
5.1.1	Definição de Idéias Centrais Associadas a Serviços	109
5.1.2	Definição de Padrões indicativos a Partir de Idéias Centrais	111
5.1.3	Incorporando Lições Aprendidas aos Padrões indicativos Originados de idéias Centrais	112
5.1.4	Desenvolvendo Ontologias Associadas aos Padrões indicativos ..	113

5.1.5	Criando Questões Geradoras.....	113
5.1.6	Otimização do Conjunto de Padrões indicativos Gerados para Todos os Serviços Incluídos no Escopo.....	116
5.1.6.1	Consolidação de Padrões Indicativos.....	117
5.1.7	Soluções para Problemas Identificados.....	117
6	VALIDAÇÃO DOS PADRÕES INDICATIVOS COM NOVAS QUESTÕES DE USUÁRIOS	119
7	CONCLUSÕES	124
	REFERÊNCIAS	128
	GLOSSÁRIO.....	131
	ANEXO A - Descrição Funcional Coloquial dos Serviços Suplementares Utilizados no Experimento	134
14.	ANEXO B – Questionário Proposto para Usuários Potenciais de um Sistema Hipotético para Indicação de Serviços Suplementares.....	136
	ANEXO C – Exemplos de Idéias Centrais e Padrões Indicativos Associados a Alguns Serviços Suplementares Pertencentes ao Escopo de Serviços Definido para Esta Dissertação.....	139
	ANEXO D – Exemplos de Questões Geradoras Associadas a Alguns dos Serviços Suplementares	142
	ANEXO E – Exemplos de Padrões Indicativos Consolidados Associadas a Alguns dos Serviços Suplementares	154
	ANEXO F – Exemplos de Análise do <i>Matching</i> de Questões Reais de Usuários Com Padrões indicativos Consolidados Associados aos Serviços Suplementares.....	156
	ANEXO G – Exemplos da Análise do <i>Matching</i> do Segundo Lote Questões Reais de Usuários Com os Conjuntos de Padrões indicativos Resultantes da Análise com o Primeiro Lote de Questões de Usuários.....	162

1 INTRODUÇÃO

O mundo das telecomunicações na atualidade prima por oferecer aos seus usuários uma vasta gama de serviços com o objetivo de agregar valor às tecnologias existentes. A oferta de serviços traz consigo a necessidade de existência de *call centers* com pessoal especializado e capaz de atender as diferentes demandas apresentadas pelos usuários.

No momento atual as companhias prestadoras de serviços de toda natureza têm uma necessidade crescente de apresentar seus serviços e interagir com seus possíveis usuários. Isso fica claramente demonstrado pelo grande número de *call centers* mantidos por essas empresas e pelos inúmeros métodos por eles utilizados para facilitar essa interação e agregar valor ao seu negócio.

Além dos *call centers* convencionais por telefone, é crescente a utilização desse tipo de serviço mediado pela Internet. Existem inúmeros *sites* que apresentam produtos e serviços nos quais é possível até mesmo iniciar um *chat* com um atendente remoto apto a responder questões cujas respostas não são óbvias pela simples leitura de informações disponíveis num *Website*.

1.1 Objetivos e Métodos do Trabalho

Este trabalho tem por objetivo propor um método para suportar consultas de usuários que requerem a indicação de serviços oferecidos por companhias prestadoras de serviços. Estas consultas são feitas através de uma interface em linguagem natural, ou seja, a linguagem humana própria dos usuários sem quaisquer restrições (exceto o uso da linguagem em sua forma ortográfica correta). Este método é detalhado ao longo desta dissertação através da demonstração de um experimento que toma como exemplo a indicação de serviços telefônicos suplementares (TELEBRÁS, 1998) a usuários das companhias operadoras de serviços de telefonia. Estes serviços usualmente oferecem facilidades ao usuário de telefone que vão além das chamadas

telefônicas simples entre dois assinantes. Este método, no entanto, poderia ser aplicado à indicação de serviços oferecidos por outros setores de negócios.

Este experimento considera um escopo definido contendo alguns serviços suplementares comumente oferecidos pelas companhias operadoras de serviços de telefonia fixa, tais como Transferência de Chamadas, Conferência, Discagem Abreviada entre outros. Estes serviços estão descritos no ANEXO A e formam um subconjunto dos serviços suplementares descritos formalmente na Prática Telebrás sobre serviços suplementares (TELEBRÁS, 1998). O experimento considera ainda questões em linguagem natural submetidas por possíveis usuários postando situações para as quais podem ser indicados serviços suplementares. Tais questões foram obtidas a partir da aplicação de um questionário a esses possíveis usuários (ver ANEXO B).

O escopo do método abrange a indicação de um serviço suplementar em resposta a uma situação expressa pelo usuário em linguagem natural. O objetivo do método proposto é a indicação de um ou mais serviços pertencentes a um conjunto de serviços suplementares previamente escolhidos, como parte da caracterização do escopo deste trabalho.

Está fora do escopo deste método o atendimento a questões associadas a diagnósticos de problemas ou que requeiram a descrição das características de um serviço.

1.2 Visão Geral do Método Proposto

O método desenvolvido nesse trabalho baseou-se em um experimento. Neste experimento foi desenvolvido um método preliminar baseado em um sistema hipotético capaz de responder perguntas de usuários escritas em português correto e aplicá-lo a um conjunto de possíveis usuários. O cenário de aplicação do método é uma interface *Web* onde o usuário acessa o *site* de uma operadora de telefonia e submete sua questão solicitando a indicação de um serviço suplementar adequado ao atendimento do problema expresso pela questão. Como resposta à questão do usuário, é indicado um serviço para atender o problema endereçado pela questão. Na impossibilidade de oferecer

uma resposta, a questão do usuário é encaminhada a um atendente.

A título de ilustração, é apresentada a seguir, uma questão de usuário expressando uma necessidade específica a respeito de um serviço suplementar e a resposta que seria oferecida pela aplicação do método.

Exemplo:

Questão de usuário: Há um meio de impedir que meu telefone receba chamadas?

- A aplicação do método proposto indicará o serviço suplementar “Não Perturbe”.

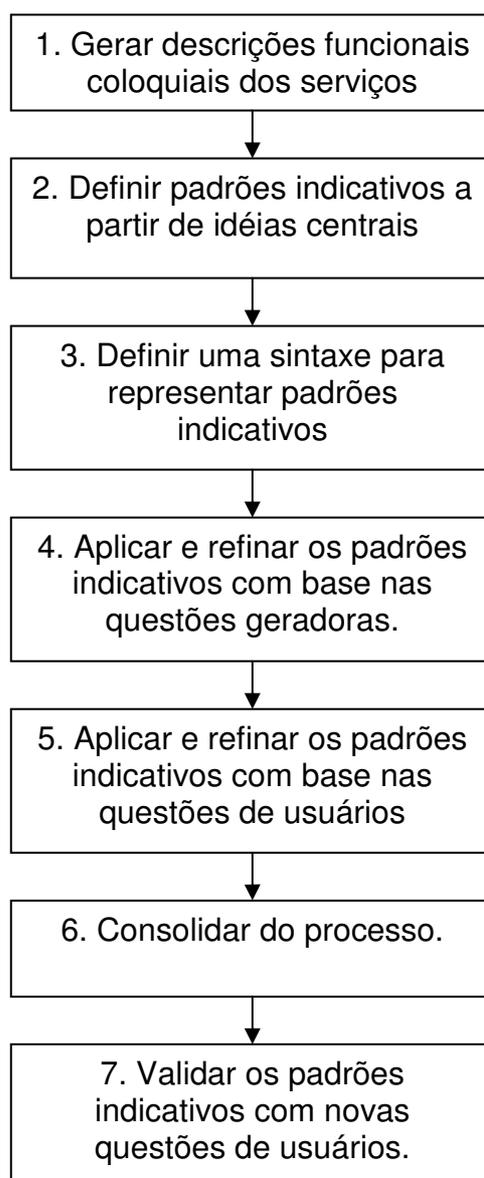
O método em questão baseia-se na definição de um processo de busca de padrões em textos. Tais padrões são denominados padrões indicativos (este termo foi emprestado da literatura para resposta a questões baseada em padrões (SOUBBOTIN, 2001)). Cada padrão indicativo é composto de uma seqüência de termos com o objetivo de identificar um serviço suplementar; embora em alguns casos, o padrão possa indicar mais de um serviço suplementar. A cada serviço suplementar são associados alguns padrões indicativos. O *matching* entre as *strings* de um dado padrão indicativo com o texto da questão do usuário, indica que o serviço suplementar, associado ao padrão indicativo, atende a questão proposta pelo usuário.

Se os padrões indicativos fossem definidos simplesmente como seqüências rígidas de termos, o potencial de *matching* com os textos de questões aleatórias de usuários seria mínimo. Para minimizar este problema, o método propõe uma sintaxe para a definição de padrões indicativos, contemplando a existência de termos opcionais. Adicionalmente, o método se apóia em técnicas externas que aumentam o potencial de *matching* dos termos do padrão indicativo com termos presentes nas questões de usuários. Essas técnicas são lematização e ontologia. A técnica de lematização (ver Seção 2.3.1) simplifica o *matching* de verbos, substantivos e adjetivos presentes nos padrões indicativos reduzindo-os a um lema idêntico ao que é encontrado em termos similares presentes nas questões de usuários. Através de ontologias os termos do padrão indicativo são

ampliados por termos similares ou mais especializados obtidos em uma ontologia estruturada de forma semelhante à *WordNet* (ver Seção 2.3.2).

1.2.1 Passos para a Concepção do Método Proposto

De forma geral, as etapas do desenvolvimento do método como um todo podem ser visualizadas no Quadro 1. Os passos definidos no Quadro 1 são descritos ao nesta seção e detalhados ao longo dessa dissertação.



Quadro 1: Passos Empregados para a Concepção do Método Completo

1.2.1.1 Gerar a Descrição Funcional Coloquial dos Serviços Suplementares

O desenvolvimento do método de criação de padrões indicativos foi marcado por sucessivos refinamentos. As descrições funcionais técnicas dos serviços suplementares foram o ponto de partida para a sua descrição em linguagem natural. A idéia original foi procurar pela definição dos serviços suplementares nas práticas específicas do antigo sistema Telebrás. Tomando como exemplo as definições dos serviços suplementares Não Perturbe e Discagem Abreviada presentes na referida Prática temos:

- Serviço “Não Perturbe”: “Consiste em interceptar e direcionar para uma máquina anunciadora as chamadas destinadas ao assinante que possui o serviço”. (TELEBRÁS, 1998)
- Serviço “Discagem Abreviada”:
Consiste no envio de números abreviados através do aparelho telefônico, que são convertidos na central CPA-T local, para os correspondentes números previamente programados, permitindo o encaminhamento normal das chamadas. (TELEBRÁS, 1998).

Uma vez que o método proposto neste trabalho destina-se, em especial, a viabilizar uma interface de interação com usuários leigos (não familiarizados com o jargão técnico de nenhum setor específico de serviços) a utilização das definições utilizadas no sistema de práticas Telebrás, número de prática 220-001-722, não é adequada, pois sua redação técnica está muito distante da linguagem coloquial corrente da população brasileira. Surgiu então a necessidade de criar outras definições que estivessem adaptadas ao linguajar do dia-a-dia do usuário leigo, facilitando assim o entendimento do serviço e de seus objetivos. Como as informações normalmente utilizadas pelos *call centers* reais das operadoras são confidenciais, o primeiro passo então, foi a criação de definições coloquiais para o conjunto de serviços suplementares definido como escopo básico deste experimento (ver ANEXO A). Desta forma, a título de ilustração, os serviços “Não Perturbe” e “Discagem Abreviada” receberam as seguintes definições coloquiais:

- Serviço “Não Perturbe”: O assinante que possui o serviço

pode programar seu telefone para não receber chamadas.

- Serviço “Discagem Abreviada”: O assinante que possui o serviço poderá programar e usar uma lista de números abreviados para discagem.

Para que essas definições coloquiais fossem construídas sem perder de vista as definições originais dos serviços, foram estabelecidos os seguintes critérios:

- O objetivo principal do serviço foi analisado a fim de chegar a uma definição clara para o usuário leigo, mesmo que a nova definição diferisse substancialmente da descrição em sua forma técnica original.
- Todas as palavras do jargão técnico do domínio específico dos serviços seriam substituídas por termos usuais do dia-a-dia ou eliminadas se não houvesse prejuízo ao entendimento.
- A definição deveria ser, na medida do possível, simples e objetiva.

As descrições funcionais dos serviços em linguagem coloquial possibilitam a derivação de idéias centrais associadas a serviços. Este tópico será abordado em maior profundidade na Seção 1.3.2.

1.2.1.2 Definir Padrões indicativos a Partir de Idéias Centrais

O método que será detalhado no decorrer deste trabalho tem como premissa básica trabalhar sobre um conjunto pré-definido de 14 serviços suplementares escolhidos dentre 18 descritos na Prática Telebrás 220-001-722. O critério para esta escolha foi selecionar os serviços mais comumente oferecidos pelas operadoras e que de alguma forma são mais familiares aos usuários dos telefones. Esta premissa implica que as questões em linguagem natural apresentadas pelo usuário só poderão ser respondidas se forem identificadas como questões referentes ao escopo definido de serviços (ver ANEXO A). A aplicação do método sobre questões que estejam fora do escopo definido de serviços não gera a indicação de um serviço para o usuário.

As descrições funcionais dos serviços suplementares em linguagem coloquial se baseiam em uma ou mais idéias centrais associadas ao propósito do serviço. Idéias centrais correspondem a abstrações das definições dos serviços e foram utilizadas como fontes geradoras de padrões indicativos. Mais representativas e condensadas do que a descrição funcional dos serviços em linguagem coloquial, as idéias centrais são representadas por *strings* com grande capacidade de *matching* com as questões postuladas pelos usuários.

Na concepção do método proposto nesta dissertação, idéias centrais são descrições concisas capazes de discriminar um serviço suplementar pois caracterizam a essência do significado do serviço. Idealmente a idéia central deve discriminar univocamente um serviço suplementar. A partir das idéias centrais é possível gerar padrões indicativos que discriminem os serviços aos quais estão relacionados. A premissa na qual se baseia esta etapa do método proposto é que essas idéias centrais freqüentemente aparecem nas questões de usuários, constituindo-se, portanto, em uma boa fonte para geração dos padrões indicativos.

1.2.1.2.1 Exemplificando o Processo de Criação de Padrões Indicativos a Partir de Idéias Centrais

O exemplo apresentado nesta seção ilustra a aplicação do conceito de idéia central para criação de padrões indicativos.

Será abordada primeiramente a criação de padrão indicativo para o serviço suplementar Não Perturbe a partir de sua descrição técnica formal encontrada na Prática Telebrás 220-001-722 (TELEBRÁS, 1998).

No exemplo ilustrado a seguir, um padrão indicativo é extraído diretamente da descrição técnica do serviço suplementar. Neste caso, apenas os trechos da descrição técnica do serviço suplementar que são fundamentais para a compreensão do significado do serviço serão utilizados para formar o padrão indicativo, não considerando a sintaxe final que será utilizada a partir do Capítulo 3 para descrevê-lo. É importante observar que a idéia central que discrimina o serviço ainda não está sendo considerada.

Descrição técnica do serviço suplementar Não Perturbe: “Consiste em interceptar e direcionar para uma máquina anunciadora as chamadas destinadas ao assinante que possui o serviço.”

Padrão indicativo associado ao serviço suplementar Não Perturbe extraído da descrição técnica, identificado como PadrãoNPTécnico: direcionar para uma máquina anunciadora as chamadas destinadas ao assinante.

A seguir é ilustrada a criação de padrão indicativo para o serviço suplementar Não Perturbe a partir da idéia central associada ao serviço. Um padrão indicativo é extraído da idéia central do serviço, e não de sua descrição técnica conforme visto anteriormente. Neste ponto, as idéias centrais que definem o serviço são primeiramente derivadas da descrição funcional coloquial do serviço (ver o conjunto de descrições coloquiais para o serviços suplementares pertencentes ao escopo definido para esta dissertação no Anexo A). Os padrões indicativos são então criados a partir das idéias centrais e não a partir da descrição funcional coloquial propriamente dita.

As regras definidas na construção deste método, e utilizadas para extração de idéias centrais a partir das descrições coloquiais dos serviços suplementares, são as seguintes:

- Verificar se o próprio título do serviço não caracteriza uma idéia central.
- Verificar se um subconjunto de termos pertencente à descrição funcional coloquial do serviço suplementar é suficiente para que um ser humano abstraia o sentido geral do serviço. Este subconjunto de termos deve ser capaz de discriminar e identificar o serviço suplementar em questão e pode ser considerado uma idéia central.
- Verificar as possibilidades de criar novas formas coloquiais de reescrever o serviço (usando principalmente variações da linguagem), e por meio destas novas descrições extrair o conjunto mínimo de termos a partir dos quais seja possível abstrair o sentido geral do serviço e formar então uma nova idéia central associada a um padrão indicativo.

O passo seguinte foca o exemplo propriamente dito, utilizando mais uma vez o serviço complementar Não Perturbe.

Descrição funcional coloquial do serviço complementar: O assinante que possui o serviço pode programar seu telefone para não receber chamadas (ver ANEXO A)

Idéias Centrais associadas ao serviço complementar Não Perturbe:

Não ser perturbado ← derivada do título do serviço

Não receber chamadas ← derivada da descrição funcional coloquial do serviço

Não ser encontrado ← derivado de uma variação da descrição funcional coloquial do serviço, assunto que será discutido em maior detalhe no Capítulo 3.

Padrões indicativos originados das idéias centrais do serviço complementar:

- PadrãoNP1: Não ser perturbado
- PadrãoNP2: Não receber chamadas
- PadrãoNP3: Não ser encontrado

Os padrões indicativos baseados nas idéias centrais têm um índice de ocorrência muito maior de *matching* com as questões hipotéticas de usuários listadas abaixo (observe trecho sublinhado correspondente ao *matching*) do que aquele gerado a partir da descrição técnica do serviço. Padrões indicativos extraídos da descrição técnica tendem a apresentar uma baixa incidência de *matching* com as questões, uma vez que seus termos se distanciam da linguagem coloquial.

Questão 1: Que serviço devo utilizar para não ser perturbado enquanto estou estudando?

Neste caso, ocorreu o *matching* do PadrãoNP2 com a questão 1.

Questão 2: Que serviço devo usar para não receber chamadas enquanto estou estudando?

Neste caso, ocorreu o *matching* do PadrãoNP3 com a questão 1.

Questão 3: Qual o melhor serviço disponível para eu não ser encontrado em casa?

Neste caso, ocorreu o *matching* do PadrãoNP4 com a questão 1.

Observa-se que os padrões indicativos originados das idéias centrais são bem mais próximos da linguagem normalmente utilizada pelos usuários, o que aumenta o índice de ocorrência de *matching* do padrão indicativo com questões em linguagem natural propostas por pessoas leigas (não conhecedoras do jargão próprio do domínio das telecomunicações).

A criação de padrões indicativos associados às idéias centrais é efetuada extraindo subconjuntos de seus termos passíveis de serem encontrados em questões de usuários. Eventualmente, como no caso apresentado anteriormente, todos os termos que compõem a idéia central farão parte do padrão indicativo.

O processo de identificação de idéias centrais e criação de padrões indicativos associados é descrito em detalhe no Capítulo 3 para alguns dos serviços suplementares pertencentes ao escopo definido no ANEXO A. Alguns outros exemplos de idéias centrais e padrões indicativos associados a serviços podem ser vistos no ANEXO C.

1.2.1.3 Definir uma Sintaxe para Representar Padrões indicativos

Padrões indicativos (cujo termo foi emprestado da literatura para resposta a questões baseada em padrões (SOUBBOTIN, 2001)) são definidos, nesta proposta, como *strings* associadas aos serviços suplementares, cujo *matching* com texto da questão do usuário indica que o serviço suplementar atende à questão proposta pelo usuário.

Convém ressaltar que a definição de padrões indicativos para esta proposta está circunscrita a um domínio específico do conhecimento, o que permite que o padrão indicativo possa cumprir sua função na maior parte dos casos. No caso específico desta dissertação, os padrões indicativos estão

definidos para atender o escopo dos serviços suplementares comumente utilizados no âmbito da telefonia. Outro ponto a esclarecer relaciona-se ao fato de que, por definição do método, os padrões indicativos são utilizados para *matching* com períodos, uma vez que é assumido que uma questão de usuário está contida em um período, conforme definido na gramática da língua portuguesa.

Na língua portuguesa são definidos período e oração. Um período é formado por uma oração ou uma reunião de orações que formam um sentido completo. Um período em um texto é delimitado por símbolos gramaticais tais como: ponto final, ponto de exclamação ou interrogação.

Uma oração é um trecho de texto composto de um predicado e opcionalmente de um sujeito. Uma oração pode ser absoluta, se for a única oração do período. Uma oração pode ser coordenada quando vem ligada a outra oração de mesma natureza em um dado período. Uma oração pode ser subordinada, quando seu sentido depende de um outra oração no mesmo período.

Para exemplificar a definição de padrão indicativo, tomemos a descrição funcional coloquial do serviço suplementar Discagem Abreviada descrita anteriormente na Seção 1.3.1: “O assinante que possui o serviço poderá programar e usar uma lista de números abreviados para discagem.”

Um possível padrão indicativo para descobrir que a definição acima se refere ao serviço suplementar Discagem Abreviada poderia ser a seqüência de termos “números abreviados”. Sempre que a seqüência “números abreviados” aparecer em um texto do domínio dos serviços suplementares provavelmente haverá referência ao serviço Discagem Abreviada.

Para formalizar a descrição de um padrão indicativo, foi criada uma sintaxe que tem o potencial de flexibilizar a sua definição, permitindo assim que um padrão rígido passe a ser um padrão mais aberto e que, portanto, apresente uma maior capacidade de *matching* com questões de usuários. Tomando como exemplo o padrão indicativo apresentado anteriormente, é possível observar que, conforme foi definido, o padrão assume que as palavras “números abreviados” devem aparecer juntas e exatamente nessa ordem dentro de um texto para que se identifique que estamos tratando do serviço suplementar Discagem Abreviada.

Este exemplo é um caso propositalmente simples, mas na prática a diversidade de opções de escrita presentes na língua portuguesa com significados idênticos condenaria um padrão indicativo com formação rígida a uma baixa expectativa de ser encontrado nos textos das questões dos usuários.

A fim de aumentar a expectativa de *matching* dos padrões indicativos e ampliar sua aplicabilidade sobre textos pertencentes ao domínio em questão, uma sintaxe está definida para descrevê-los e ao mesmo tempo flexibilizá-los, permitindo que o potencial de serem encontrados no maior número possível de textos das questões de usuários aumente significativamente. A sintaxe cobre então as seguintes funções:

- Indicar a existência de termos opcionais dentro do padrão indicativo, ou seja, termos que podem ocorrer ou não no texto e ainda assim manter o *matching* do padrão indicativo com o texto.
- Indicar que um trecho de texto, formado por um ou vários termos não identificados *a priori*, não será considerado para *matching* com a questão de usuário até que um outro termo previsto no padrão indicativo seja encontrado, retomando então o processo de *matching*. O objetivo desta opção na sintaxe do padrão indicativo é o de desconsiderar trechos irrelevantes de questões de usuário, de forma a aumentar o índice de ocorrência de *matching* com os trechos relevantes.
- Indicar os termos do padrão indicativo que podem ser ampliados por termos similares, mais genéricos ou mais especializados obtidos na ontologia com estrutura semelhante à *WordNet* (ver Seção 2.3.2).
- Indicar os termos que necessariamente devem aparecer na questão do usuário para que o *matching* do padrão indicativo com a questão seja válido.

A sintaxe do padrão indicativo, que suporta as funcionalidades descritas acima, é apresentada no Capítulo 3.

1.2.1.4 Aplicar e Refinar os Padrões Indicativos com Base nas Questões

Geradoras

Apesar da potencialidade de *matching* dos padrões indicativos criados a partir das idéias centrais com questões de usuários, não há garantia que padrões indicativos, gerados desta forma, consigam cobrir as inúmeras variações da linguagem presentes nas questões de usuários. Para minimizar esse problema durante o desenvolvimento deste método, foi criado um conjunto de questões hipotéticas de usuários, cujo objetivo é verificar a incidência de *matching* com os padrões indicativos gerados pelas idéias centrais e por sua vez refinar esses padrões com base nessas questões. Esta atividade preenche as lacunas deixadas pela simples definição das idéias centrais e passa a abranger mais possibilidades até então não verificadas.

Esta fase de validação consiste na criação de questões hipotéticas de usuários com o objetivo de verificar se os padrões indicativos criados a partir das idéias centrais associadas aos serviços suplementares são bons discriminantes para a indicação de um dado serviço.

Essas questões hipotéticas são criadas procurando simular perguntas típicas de usuários comuns. As premissas, criadas durante o desenvolvimento deste método para a criação de questões, estão descritas a seguir, seguindo o critério de simular um conjunto abrangente de perfis de usuários:

- Criar questões simples e objetivas, que por convenção foram chamadas de questões complementares. Estas questões têm um maior índice de ocorrência de *matching* com padrões indicativos gerados a partir de idéias centrais, mas focam situações distintas das caracterizadas pela idéias centrais; trazendo à tona problemas nos padrões indicativos existentes e até então não detectados;
- Criar questões elaboradas e indiretas, que por convenção foram chamadas de questões desafiadoras. Estas questões têm um menor índice de ocorrência de *matching* com padrões indicativos gerados a partir de idéias centrais. O objetivo destas questões é forçar situações pouco usuais ou potencialmente problemáticas para posterior análise.

Estas questões hipotéticas são então utilizadas para refinar os padrões indicativos existentes ou mesmo para criar novos padrões indicativos para integrar o conjunto. Estas questões hipotéticas foram denominadas geradoras, pelo fato de contribuírem expressivamente para a geração de novos padrões indicativos.

O refinamento do conjunto de padrões indicativos é um processo iterativo composto das seguintes etapas:

- Criação de um conjunto finito de questões geradoras complementares e desafiadoras;
- Análise dos textos das questões geradoras e definição de novos padrões indicativos a partir desses textos, utilizando as mesmas premissas utilizadas para a criação de padrões indicativos a partir de idéias centrais (ver Seção 1.3.2);
- Eliminação de redundâncias encontradas entre os padrões indicativos gerados e consolidação de padrões indicativos semelhantes no menor número possível de padrões indicativos sem perda do contexto original. Este tópico será abordado em mais detalhe no Capítulo 3, ilustrado com a apresentação de vários exemplos.
- A aplicação dos padrões indicativos leva em conta uma expansão de termos similares ou mais genéricos obtidos por meio de uma ontologia de forma a tornar os padrões indicativos mais flexíveis.

Para ilustrar essa etapa, continuemos a tomar como exemplo o serviço suplementar Não Perturbe e os padrões indicativos já determinados na Seção 1.3.2. As questões propostas abaixo serão analisadas em relação aos três padrões indicativos originados das idéias centrais apresentados anteriormente. O *matching* é ilustrado pelos trechos sublinhados. A análise do sucesso ou insucesso do *matching* entre o padrão indicativo e a questão é descrita abaixo de cada uma das questões. Em caso de insucesso, um novo padrão indicativo é criado tomando por base termos presentes na questão geradora que está sob análise.

Padrões Indicativos Associados ao Serviço Suplentar Não Perturbe Originados das Idéias Centrais Determinados na Seção 1.3.2:

PadrãoNP1. Não ser perturbado

PadrãoNP2. Não receber chamadas

PadrãoNP3. Não ser encontrado

a) Questões Geradoras Complementares e Análise do *Matching* com os Padrões Indicativos Originados das Idéias Centrais:

a.1) Posso ter um telefone que não recebe chamadas?

Análise: Sucesso: o padrão indicativo PadrãoNP2 casa com a questão desde que aplicada a lematização ao verbo receber, ou seja, o *matching* é realizado tomando-se o lema do verbo receber encontrado no padrão indicativo que é idêntico ao lema obtido da forma conjugada “recebe” encontrada na questão.

a.2) Há um meio de impedir o recebimento de chamadas?

Análise: Insucesso: nenhum dos padrões indicativos existentes casa com a questão.

Ação: Criar novo padrão indicativo com base nos termos grifados na questão geradora.

Novo padrão indicativo: PadrãoNP4: impedir o recebimento de chamadas.

a.3) O que fazer para não ser perturbado por chamadas inconvenientes?

Análise: Sucesso: o padrão indicativo PadrãoNP1 casa com a questão.

b) Questões Geradoras Desafiadoras e Análise do *Matching* com Padrões Indicativos Originados das Idéias Centrais e da Análise das Questões Geradoras Complementares

b.1) Quando chego em casa à noite recebo várias chamadas de bancos, instituições, operadoras de cartão de crédito e outros. Todos tentam

vender algo, receber doações... Há um meio de impedir o recebimento desse tipo de chamada?

Análise: Sucesso: o padrão indicativo PadrãoNP4 originado da análise das questões geradoras complementares casa com a questão.

b.2) Não quero atender as chamadas do meu chefe quando estou em casa. Qual serviço vocês me indicam?

Análise: Insucesso = nenhum dos padrões indicativos existentes casa com a questão.

Ação: Criar novo padrão indicativo (ver termos grifados na questão geradora)

Novo padrão indicativo = PadrãoNP5. não quero atender as chamadas

b.3) Posso evitar que minha empregada atenda as minhas chamadas quando não estou em casa?

Análise: Insucesso: nenhum dos padrões indicativos existentes casa com a questão.

Ação: Criar novo padrão indicativo (ver termos grifados na questão geradora)

Novo padrão indicativo = PadrãoNP6. evitar que minha empregada atenda as minhas chamadas

Observe que o padrão indicativo PadrãoNP6 é muito específico. Ele será flexibilizado pelo uso da sintaxe que será definida no Capítulo 3, bem como pela expansão de termos oriundos da ontologia.

b.4) Qual o melhor serviço para que ninguém me encontre em casa?

Análise: Insucesso: nenhum dos padrões indicativos existentes casa com a questão.

Ação: Criar novo padrão indicativo (ver termos grifados na questão geradora)

Novo padrão indicativo = PadrãoNP7: ninguém me encontre

A partir do exemplo, observa-se que as questões geradoras desafiadoras raramente apresentam *matching* com os padrões indicativos originados das idéias centrais. Este é justamente o propósito de tais questões: buscar situações onde aqueles padrões indicativos não se apliquem. Este passo é, portanto, necessário para aumentar o conjunto de padrões indicativos associados a um serviço suplementar a fim de que, quando exposto a questões reais, apresente um bom índice de ocorrência de *matching*.

Além de enriquecer o conjunto de padrões indicativos associado a um determinado serviço, as questões geradoras auxiliam na identificação de problemas que podem ocorrer no processo de *matching* dos padrões indicativos com questões. Esta etapa é útil na definição da solução a ser aplicada para a resolução destes problemas ou mesmo para a simples identificação de casos para os quais não há solução viável no momento. Os casos passíveis de solução, quando aplicáveis, devem coletar informação que servirá de subsídio para melhoria das ontologias e para os casos de lematização que apóiam o método. Todo este conjunto de informações pode levar a um enriquecimento do método, tanto sob o ponto de vista de alterações na sua sintaxe de definição de padrões indicativos como na definição de heurísticas gerais.

O conjunto final de padrões indicativos obtidos ainda deve passar por um passo de redução e consolidação, no qual a definição da sintaxe para expressar o padrão é imprescindível. Esta etapa será detalhada no Capítulo 3.

1.2.1.5 Aplicar e Refinar os Padrões Indicativos com Base nas Questões de Usuários

Embora as questões geradoras ampliem consideravelmente o índice de ocorrência de *matching* do conjunto de padrões indicativos com questões de usuários, o experimento abrangeu uma etapa de coleta de questões reais de usuários. Esta etapa teve o objetivo principal de validar os padrões indicativos gerados, uma vez que as questões de usuários remetem a situações potencialmente inéditas que devem ser analisadas a fim de refinar o método.

É importante observar que as questões de usuários foram utilizadas na

elaboração do método com o objetivo de identificar problemas não detectados pelas questões geradoras. A abstração decorrente da identificação dos problemas gerados pelas questões de usuários deve levar à incorporação de heurísticas ao método, de forma que a aplicação do método passe a incluir somente a formulação de questões geradoras.

Para obter questões de usuários, um questionário foi elaborado (ver ANEXO B) e distribuído a um conjunto de possíveis usuários de um sistema via Web hipotético baseado no método proposto nesta dissertação. Estes usuários foram escolhidos entre pessoas adultas com nível de instrução superior, de ambos os sexos e que são usuárias contumazes da Internet. A esses usuários em potencial do sistema hipotético foi solicitada a criação de no mínimo três questões em linguagem natural, contemplando questões simples e complexas, que conduzissem à indicação de serviços suplementares. O objetivo não foi o de estressar questões mal formuladas, mas sim, a riqueza da linguagem em descrever as situações de interesse para este estudo.

As questões de usuários obtidas pela aplicação do questionário foram classificadas e agrupadas em relação aos serviços sobre os quais solicitavam informação, ou em relação a serviços que estavam fora do escopo do experimento (ver exemplos no ANEXO F). Cada questão então foi submetida ao conjunto de padrões indicativos existentes (criados previamente a partir das idéias centrais e das questões geradoras) e foi possível categorizar os problemas encontrados, inserir melhorias ao método ou simplesmente refinar o conjunto de padrões indicativos. Toda esta análise é extensamente detalhada no Capítulo 4.

1.2.1.6 Consolidar o Processo

O refinamento da proposta obtido a partir das etapas apresentadas até este momento, possibilita o desenvolvimento de heurísticas que visam a tornar o método repetível para outros serviços, bem como aplicável a outros domínios de aplicação. Estas heurísticas são discutidas nos Capítulos 3 e 4 e consolidadas no Capítulo 5. A identificação das necessidades de lematização e ontologias também será analisada no decorrer dos referidos capítulos. Neste ponto, após os principais problemas terem sido convenientemente analisados e solucionados,

na medida do possível, o método atinge seu estágio final nesta proposta. Problemas não passíveis de solução, até o presente momento, são identificados como futuros trabalhos para a evolução do método proposto.

1.2.1.7 Validar o Método com Novas Questões de Usuários

Sobre o método concluído, uma nova etapa de validação a partir de questões de usuários foi colocada em prática (ver exemplos no ANEXO G). Nesta etapa o método proposto não é mais alterado, mas somente aplicado e validado. O resultado desta análise discorre sobre o sucesso ou insucesso do *matching* dos padrões indicativos existentes no momento anterior à aplicação das novas questões de usuários. É importante observar que foi adotado o critério de selecionar um novo grupo de usuários, porém com perfil semelhante ao dos usuários que geraram o primeiro lote de questões, para propor as novas questões. Tanto estes usuários finais como os usuários iniciais não foram instruídos a respeito do funcionamento do método proposto, tendo recebido somente as instruções contidas no questionário disponível no ANEXO B.

Esta etapa permite uma avaliação final das heurísticas utilizadas para a criação de questões geradoras, uma vez que não faz parte dos objetivos do método incluir questões de usuários como parte do processo. As situações, nas quais o método não é capaz de indicar um serviço adequado, também são analisadas.

1.3 Justificativa para o desenvolvimento do trabalho

Tendo em vista o panorama apresentado, o método proposto nesta dissertação justifica-se por apresentar uma opção a mais de atendimento ao usuário de serviços de qualquer empresa prestadora de serviços de telecomunicações. O método visa a ser um diferencial à simples leitura de informação escrita (via *browser*), proporcionando ao usuário um mecanismo simples de interação por linguagem natural que lhe permita obter indicações de serviços que atendam suas necessidades específicas.

Esta proposta se insere em um contexto mais amplo com os seguintes

objetivos:

- Evoluir a interface de atendimento via Web para interagir com os usuários em linguagem natural.
- A indicação de serviços foi escolhida como o primeiro degrau nessa estratégia porque se baseia nas descrições de um conjunto de serviços escolhidos a priori, cuja definição é de fácil acesso.

Um modelo de negócio diferenciado poderia focar a melhoria de um canal com os usuários para buscar retê-los ou até ampliar o consumo de diferentes serviços pela existência da interface amigável e presteza no tratamento das questões ou opções dos usuários.

Para citar, entre outras, algumas vantagens de um método de automação de interface via *Web* para companhias operadoras de serviços:

- Utilização dos atendentes somente para questões mais complexas que necessariamente devem ser tratadas por um ser humano;
- Ampliação do potencial da empresa operadora de fornecer o serviço para os usuários;
- Inovação na interface com o usuário, o que por si pode ser atraente;
- Possibilidade de coleta de informações úteis para propósitos de CRM;
- Possibilidade de implantação de análises estatísticas sobre o interesse potencial em determinados serviços bem como outras inúmeras análises sobre a massa de dados coletada.

1.4 Organização da Dissertação

O Capítulo 1 trata desta introdução, cujo objetivo é caracterizar o problema que se pretende abordar, inserindo-o no contexto atual das companhias operadoras de serviços de telecomunicações. Esta introdução estabelece o trabalho proposto como um método para indicação de serviços pertencentes a um elenco pré-definido para usuários, os quais podem efetuar suas consultas

utilizando linguagem natural. Além disso, este capítulo descreve uma visão geral do método proposto nesta dissertação. Esta visão geral visa fornecer um macro entendimento da proposta ao leitor e prepará-lo para compreender os detalhes da proposta descrita em detalhe nos Capítulos 3 a 6.

O Capítulo 2 apresenta o estágio atual da área de resposta a consultas em linguagem natural, de forma a contextualizar a abordagem utilizada pelo método proposto nesta dissertação em relação à literatura.

O Capítulo 3 descreve a criação e a sintaxe dos padrões indicativos utilizados na proposta bem como aborda a criação e utilização de questões geradoras, ou seja, questões utilizadas para validar, ampliar e corrigir o conjunto de padrões indicativos criados. Além disso, este capítulo trata da consolidação dos padrões indicativos num conjunto mínimo, coeso e coerente mediante o uso da sintaxe definida.

O Capítulo 4 valida a proposta com base em uma amostra de questões obtidas de usuários voluntários que elaboraram questões descrevendo necessidades associadas aos serviços suplementares selecionados para o escopo deste trabalho. Os resultados da aplicação do método proposto sobre esse conjunto de questões são também analisados neste capítulo.

O Capítulo 5 trata da consolidação da proposta, ou seja, as soluções aos problemas encontrados, através das análises efetuadas nos Capítulos 3 e 4, são incorporadas ao método, de forma a conceber heurísticas capazes de tornar o método genérico e aplicável a outras áreas de aplicação que disponibilizam serviços a usuários.

No Capítulo 6, a proposta passa por uma avaliação final, com base em um novo lote de questões propostas por usuários voluntários. Os resultados são analisados e comparados àqueles obtidos antes do desenvolvimento das heurísticas aplicáveis ao método.

No Capítulo 7 são apresentadas as conclusões a respeito da proposta, bem como sugestões para trabalhos futuros.

No “ANEXO A” é apresentada uma descrição funcional coloquial,

caracterizada por uma linguagem com pouca ou nenhuma utilização de jargão técnico, de cada um dos serviços suplementares pertencentes ao escopo de serviços delimitado para o desenvolvimento do método apresentado nesta dissertação.

No “ANEXO B” é apresentado o questionário que foi proposto para usuários potenciais de um sistema hipotético para indicação de serviços suplementares. Por meio deste questionário foram obtidas questões de usuários que colaboraram para o refinamento do método de indicação de serviços proposto nesta dissertação.

No “ANEXO C” são apresentados alguns exemplos de idéias centrais e padrões indicativos associados a serviços suplementares pertencentes ao escopo previsto.

No “ANEXO D” são apresentados exemplos de questões geradoras associadas a alguns dos serviços suplementares pertencentes ao escopo previsto.

No “ANEXO E” são apresentados exemplos dos padrões indicativos consolidados associados a alguns dos serviços suplementares pertencentes ao escopo previsto.

2 CONTEXTUALIZAÇÃO DO MÉTODO PROPOSTO EM RELAÇÃO À LITERATURA

O método proposto visa a fornecer respostas a questões de usuários redigidas em linguagem natural. Este capítulo contextualiza esta proposta em relação a outras abordagens com objetivos afins encontradas na literatura.

2.1 Estágio atual da área de Resposta a Consultas

No uso corrente da Internet são utilizados buscadores que facilitam a tarefa de recuperar a informação desejada a partir do vasto acervo de documentos disponível na rede mundial. Tais buscadores suportam funcionalidades de recuperação de documentos candidatos que satisfazem uma *query* proposta por um usuário. Uma *query*, no entanto, não tem o formato de uma questão e normalmente é reduzida a um conjunto de palavras das quais são extraídos seus radicais (*stemming*).

As técnicas de recuperação de informação retornam documentos e não respostas e os usuários precisam extrair e selecionar eles mesmos as respostas que necessitam nos documentos indicados. Os algoritmos de busca (*search engines*) utilizados exploram parâmetros estatísticos (tais como a ocorrência e co-ocorrência de palavras nos documentos), estruturais (análise de *links* entre documentos), e também relativos ao formato. A recuperação de documentos tem evoluído para recuperação de passagens relevantes que estejam relacionadas à *query* postulada.

Diferentemente, as técnicas de extração de informação operam a partir de volumosas quantidades de documentos. Tais técnicas são utilizadas para identificar elementos semânticos em um corpo de texto de forma que seja possível localizar informação relevante sem a intervenção direta de um ser humano. Neste tipo de técnica, normalmente se utiliza o preenchimento de padrões pré-definidos a partir de textos em linguagem natural a fim de capturar

informação sobre papéis chaves em eventos de interesse. Por exemplo, em um evento relacionado com um ato terrorista, papéis chaves são: perpetrador, vítima, local, etc. Seguindo este exemplo, é possível, então, a partir da busca dos padrões pré-definidos nos documentos alvo, determinar informação relevante sobre atos terroristas contidas nestes documentos (RILOFF, 1994). O preenchimento destes padrões a partir de grandes volumes de texto resulta em informação disponível em uma base de dados estruturada, podendo ser utilizada para *queries* na base, mineração de dados e geração de resumos.

Além das técnicas de recuperação e extração de informação, existem técnicas de resposta a consultas. Estas técnicas trabalham com domínios abertos e considerando grandes quantidades de documentos alvo capazes de fornecer as respostas às consultas feitas por usuários. Os usuários submetem questões em linguagem natural, baseadas em fatos, como por exemplo: Qual é o maior vulcão da Europa? Neste caso, o sistema retorna uma lista de respostas, tais como: “Sobre o Monte Etna, o mais alto vulcão da Europa, se encontra a maravilhosa cidade...”.

Os padrões de extração utilizados pelas técnicas de extração de informação são estáticos, ou seja, utilizam padrões pré-definidos e não padrões gerados automaticamente a partir das consultas. Na área de resposta a consultas podem ser utilizados padrões dinâmicos de extração de respostas, gerados a partir das questões dos usuários.

Considerando que o método proposto nesta dissertação destina-se a suportar uma interface que responde questões abertas de usuários, as técnicas de respostas a consultas estão mais alinhadas com o propósito deste trabalho e, portanto serão analisadas mais profundamente.

As atividades típicas das abordagens de resposta a consultas são:

- 1) Análise da questão;
- 2) Pré-processamento da coleção de documentos alvo;
- 3) Seleção de documentos de resposta candidatos;
- 4) Análise de documentos de resposta candidatos;

- 5) Extração de resposta;
- 6) Geração de resposta.

Resposta a consultas abrange uma série de aplicações. Respostas podem ser fornecidas segundo o tipo de informação acessada: dados estruturados (base de dados), dados semi-estruturados (*web*: HTML, XML), ou texto livre.

Respostas também podem ser fornecidas segundo o domínio de pesquisa: a *Web*, coleções específicas de documentos, como, por exemplo, as coleções das *Text Retrieval Conferences (TREC¹)*; ou um único texto (avaliação de compreensão de texto);

Os sistemas baseados em respostas a consultas admitem vários tipos de questões, de acordo com o tipo de resposta que se deseja obter. Existem várias formas de classificar os tipos de questões admitidos por estes sistemas. Uma forma de classificá-las é de acordo com o tipo de resposta que requerem, conforme ilustrado a seguir (KANDO; SHIKAWA, 2004).

As questões mais usuais são as factuais, cujas respostas remetem a fatos:

- a) “Quem é o presidente do Brasil?”
- b) “Quando o Brasil foi tricampeão do mundo no futebol?”
- c) “Qual filme foi o vencedor no Festival de Gramado?”
- d) “Onde ocorreu o primeiro simpósio brasileiro de engenharia de software?”.

Existem também questões que demandam opiniões: “Qual é a atitude do autor em relação ao racismo?” E finalmente, questões que demandam resumos: “Quais os prós e contras do modelo parlamentarista?”.

¹ Conferências anuais co-patrocinadas pelo *National Institute of Standards and Technology (NIST)* e pelo Departamento de Defesa dos Estados Unidos da América, iniciadas em 1992, que visam disseminar, suportar e desenvolver as técnicas de respostas a consultas, extração e recuperação de informação.

Outra forma de classificar as questões para um sistema de respostas a consultas é de acordo com o tipo da solicitação, conforme exemplificado a seguir (KANDO; SHIKAWA, 2004). Existem questões que requerem uma resposta do tipo “sim” ou “não”: “O resultado do plebiscito foi a favor do desarmamento?” Outros tipos de questões apresentam uma ordem ou um comando: “Enumere as capitais brasileiras litorâneas”.

Além dessas classificações, existem ainda questões mais complexas que também podem ser atendidas pelos sistemas de respostas a consultas. Tais questões demandam respostas a perguntas abrangentes iniciadas por termos tais como “Por que”, “Como” ou “Qual”. As questões associadas a “Por que” e “Como” requerem determinar relações que caracterizam causas ou procedimentos. Já as questões associadas a “Qual” podem não denotar muita semântica, dificultando a identificação da entidade de interesse da questão que corresponde à resposta desejada nos texto alvo. Por exemplo, na questão do tipo “Qual empresa...?”, é fácil determinar que a entidade de interesse é “empresa”, mas na questões do tipo “Qual foi o mais premiado dos filmes que concorreram ao Oscar?”, é mais difícil determinar que a entidade de interesse é “filme”.

As respostas obtidas podem ser classificadas por sua qualidade, ou seja, respostas longas com justificativas, respostas curtas ou respostas exatas que são aquelas que endereçam exatamente alguma entidade solicitada na questão; ou também pelo tipo de construção da resposta, ou seja, as respostas podem ser diretamente extraídas de passagens dos documentos originais, geradas a partir de várias sentenças ou de vários documentos ou ainda resumos podem ser extraídos.

Os critérios para julgar as respostas obtidas em geral são os seguintes (KANDO; SHIKAWA, 2004): relevância, que verifica se a resposta está de fato relacionada à questão; correção, que verifica se a resposta é factualmente correta; concisão, que verifica se a resposta não contém informação desnecessária; completude que verifica se a resposta é completa, ou seja, não apresenta somente parte da resposta; clareza, que verifica se há facilidade para a compreensão da resposta; justificativa que verifica se a resposta está

acompanhada de texto suficiente para que o leitor avalie se a resposta é adequada à questão.

As respostas são ainda avaliadas da seguinte forma (KANDO; SHIKAWA, 2004): resposta correta (apropriada à questão); não exata (incompleta); sem texto que a justifique (sem justificativa nos textos do domínio de pesquisa); errada (inapropriada à questão).

As principais abordagens existentes para a resposta a consultas são as baseadas respectivamente em conhecimento, na Web e em padrões.

2.1.1 Abordagem Baseada no Conhecimento

A abordagem baseada em conhecimento é uma metodologia orientada à lingüística utilizada para determinar o tipo de resposta solicitado por uma dada questão (MAYBURY, 2003). Recupera pequenos trechos de documentos e encontra entidades combinando a categoria do tipo da resposta com os extratos (*snippets*) obtidos dos documentos. A maioria dos sistemas usa uma rede léxica, geralmente a *WordNet* (2006), para encontrar o tipo de resposta adequada à questão, verificar que a resposta candidata é do tipo correta, expandir palavras por meio de seus sinônimos ou termos mais genéricos obtendo os vários sentidos possíveis de uma mesma palavra, e remover a ambigüidade pelo contexto.

2.1.1.1 Análise de Questões

Na abordagem baseada no conhecimento a análise de uma questão passa pelas seguintes etapas (MAYBURY, 2003).

- 1) Quebra da questão em palavras (*Tokenization*);
- 2) Remoção de ambigüidades léxicas de cada palavra, considerando sua posição na frase (*PartOfSpeech-tagging* ou simplesmente *POS-tagging*).
- 3) Reconhecimento de entidades compostas por mais de uma palavra (*multiwords*): engenharia de software, governo federal, etc.
- 4) Análise sintática gerando uma estrutura de representação da

frase (sujeito, verbo, objeto, sintagmas nominais, sintagmas verbais, etc.).

5) Identificação do tipo (pessoa, organização, local, data, medida, período de tempo, etc.) e do foco (Quem é o presidente do Brasil?) esperado para a resposta.

6) Extração de palavras chaves da questão: “Quem foi o inventor do avião?”.

7) Remoção de ambigüidade de palavra chave a partir do contexto da questão; por exemplo, estrela pode ser interpretada como: astro com luz, atriz de cinema, topologia de rede.

8) Expansão das palavras chaves. No exemplo anterior supondo “inventor” como palavra chave, é possível expandi-la por meio de sinônimos (descobridor) e de derivações (invenção).

A questão pode ser apresentada em linguagem natural ou limitada a um subconjunto da linguagem natural (limitada em termos de vocabulário e sintaxe). O sistema pode ainda suportar um diálogo com o usuário para refinar o contexto da questão.

A saída do processo poderá ser tanto um vetor de termos ponderados, pré-processados por um algoritmo de extração de radicais (*stemming*), como respostas diretamente extraídas dos documentos retornados.

O tipo da questão para a qual se busca resposta pode ser identificado pela palavra chave da questão; por exemplo, o termo “quando” indica data ou tempo, o termo “onde” indica localização e o termo “quem” indica uma pessoa. Vários pesquisadores construíram ainda hierarquias do tipo da questão com base no tipo de resposta esperado para auxiliar na identificação do tipo de questão do usuário (MOLDOVAN, 2000; SRIHARI; LI, 2000; HOVY, 2001). Outros utilizaram a *WordNet* (2006) para entender o tipo de resposta possível (HARABAGIU, 2001).

As palavras chave são extraídas da questão. A expansão das palavras é feita utilizando sinônimos e variantes morfológicas (SRIHARI; LI, 2000) ou técnicas de expansão de *query*, tais como expandir por meio das mais promissoras passagens recuperadas de uma enciclopédia a partir das palavras

chaves da questão (ITTYCHERIAH; FRANZ; RATNAPARKHI, 2001).

A identificação das relações sintáticas ou semânticas é feita pela análise sintática da questão com níveis variados de sofisticação, utilizados como parâmetros na extração de resposta, tais como representações semânticas que capturam dependências entre os termos (HARABAGIU, 2001) ou relações gramaticais envolvendo sujeito verbo-objeto (SCOTT; GAIZAUSKAS, 2001).

2.1.1.2 Pré-processamento da Coleção de Documentos

O pré-processamento da coleção de documentos alvo da busca de respostas é efetuado quando questões precisam ser respondidas em tempo real com base em grandes bases de textos (*gigabytes* ou *terabytes*). Neste caso, a coleção de documentos deve ser pré-processada ou deve-se utilizar um sistema externo de busca (*search engine*). Este pré-processamento pode ir além da indexação de palavras chave para rotular entidades associadas a nomes (*named entities*) de pessoas, organizações, locais, quantidades, valores monetários, expressões de tempo, etc. A rotulação de termos deve ser feita de acordo com uma classificação definida a priori (PRAGER, 2001).

2.1.1.3 Seleção de Documentos de Resposta Candidatos

A maioria dos sistemas tem utilizado *search engines* convencionais na seleção de documentos candidatos para encontrar a resposta adequada à questão postulada.

Um aspecto muito relevante para uma ferramenta de pesquisa que retorna documentos ordenados por relevância à questão, é a decisão de quantos documentos retornados serão analisados.

Outro aspecto importante é a determinação de parâmetros para recuperação de passagens de texto, tais como tamanho e intervalo de janelamento (*windowing interval*) da passagem. Por exemplo, pode-se adotar um intervalo de janelamento de 200 caracteres. Dois outros parâmetros importantes são: o percentual de palavras chaves presentes na passagem, e valorização da presença da palavra que corresponde ao foco da questão.

Finalmente, um programa segmentador de texto, baseado em tópicos, pode ser utilizado para extrair trechos mais curtos dos documentos.

2.1.1.4 Análise de Documentos de Resposta Candidatos

Este passo não é necessário se a coleção de documentos já foi pré-processada; também pode ocorrer que o sistema não realize esta análise. Tipicamente os sistemas identificam pelo menos as entidades (*named entities*) definidas nas *MUCs* (*Message Understanding Conferences*) tais como: empresas, pessoas, locais, etc. Os sistemas também quebram as sentenças (*sentence splitting*), efetuam rotulação léxica com remoção de ambigüidades (*POS tagging*), e categorizam grupos sintáticos (substantivos, verbos, frases preposicionais, etc.).

Alguns sistemas vão além e realizam uma análise sintática mais completa, derivando uma estrutura sintática e mapeando em um conjunto de restrições relacionais expressas em uma linguagem lógica ou usando termos relacionais entre os termos selecionados da sentença original.

As técnicas utilizadas por sistemas existentes atualmente são:

- a) Análise sintática superficial para identificar nomes compostos e suas variantes, e reindexar e reordenar os documentos antes do *matching* com a representação da questão (FERRET, 2001);
- b) Derivação de representação de dependência de sentenças e mapeamento em lógica de primeira ordem (da mesma forma com as questões) (HARABAGIU, 2001);
- c) Os sistemas empregam análise sintática para mapear documentos candidatos em uma forma lógica ou quase lógica (MOLLA; BERRI; HESS, 1998; SCOTT; GAIZAUSKAS, 2001; ZAJAC, 2001);
- d) Derivação de representação de sentença diretamente anotada com representação de papel semântico (HOVY, 2001).

2.1.1.5 Extração de Resposta

Nesta etapa, a representação da questão e dos textos de resposta

candidatos são comparados a fim de obter a resposta para a questão. Um conjunto de respostas é produzido e ordenado de acordo com a semelhança entre a questão e os textos de resposta candidatos. O sistema típico tem mapeado a questão em um tipo de resposta esperado, adicionalmente com um conjunto de restrições ou anotações semânticas derivadas de tipos de questões.

No processo de *matching* uma unidade de texto (que pode ser sentença) deve conter uma *string* que combine com o tipo semântico da resposta esperada. Neste caso, uma generalização (*subsumption*), com o auxílio da hierarquia de termos mais gerais da *WordNet* (2006) por exemplo, pode ser utilizada.

Uma vez que o tipo esperado foi achado na unidade de texto candidata, outras restrições podem ser aplicadas. Estas restrições podem ser utilizadas para excluir o candidato ou para definir sua ordenação entre os demais. Os sistemas variam por tipo de restrição utilizada e por como as restrições são satisfeitas e ponderadas.

Para um parágrafo de resposta candidato que apresenta o tipo de resposta procurado para a questão é estabelecida uma janela de resposta em torno do candidato e várias características (*features*) quantitativas são utilizadas em uma heurística numérica ponderada para computar a ordenação da resposta candidata (MOLDOVAN, 2000). Um exemplo de uma característica quantitativa é a sobreposição de palavras entre a questão e a janela de resposta. Uma extensão a esta abordagem é a utilização de um algoritmo de aprendizado de máquinas (*machine learning*) para otimizar os pesos em uma função de *score* linear, que combina as características (*features*) caracterizando a janela de resposta (HARABAGIU, 2001).

Invertendo a ordem (SRIHARI; LI, 2000), outras restrições (não do tipo da questão) são aplicadas para ordenar sentenças em segmentos de textos candidatos e só então o tipo de resposta esperado é usado como filtro para extrair a parte apropriada das sentenças selecionadas. Para ordenar as sentenças são utilizadas características tais como:

- a) quantas palavras da questão são achadas na sentença;

b) o ordem das palavras chaves na sentença é comparada com a ordem na questão;

c) se o verbo chave e uma variante combinam.

Sistemas que utilizam representações mais ricas, tais como formas lógicas ou textos anotados com informação semântica e gramatical, podem utilizar restrições adicionais, expressas nestas representações, para o processo de *matching*. Estas restrições devem ser tratadas como preferências e não como obrigatórias, para sacrificar muita abrangência (*recall*) em favor da precisão (*precision*). Os sistemas que utilizam estas representações mais ricas (HOVY, 2001; SCOTT; GAIZAUSKAS, 2001), utilizam também uma estratégia de recuperação (*fallback*) quando estas restrições não são aplicáveis.

2.1.1.6 Geração de Resposta

Sistemas avaliados nas *TRECs* (*Text Retrieval Conferences*) têm retornado *strings* de 50 ou de 250 caracteres. Esta resposta não é adequada por vários motivos:

a) o *string* pode não ter uma boa estrutura gramatical, com difícil leitura e falta de contexto (anáforas pendentes);

b) usuários podem querer uma resposta com mais evidência e mais contexto;

c) respostas mais complexas podem demandar um diálogo com o usuário para prosseguir.

2.1.2 Abordagem Baseada na Web

A abordagem baseada na *Web* utiliza técnicas estatísticas simples para filtrar as respostas adequadas às questões e também a redundância de dados proporcionada pela *Web*. A *Web* pode ser utilizada como *corpus* auxiliar (LIN, 2002) a fim de extrair respostas utilizando padrões de superfície (*surface patterns*), para aplicar expressões regulares sobre passagens para extrair respostas (ZHANG; LEE, 2002), para utilizar técnicas lingüísticas para melhorar a qualidade da resposta (BUCHHOLZ, 2001) ou para criar interfaces (*wrappers*) para acessar

dados semi-estruturados (*HTML, XML*), e estruturados (bases de dados específicos: *Internet Movie Database, CIA World Factbook*) da *Web* (KATZ, 2002).

2.1.3 Abordagem Baseada em Padrões

O método proposto nesta dissertação se baseia na construção de padrões indicativos baseados em respostas hipotéticas a serem elaboradas pelos usuários. Portanto, a abordagem de resposta a consultas baseada em padrões será o foco de comparação do estado da arte com o método proposto.

A abordagem baseada em padrões pesquisa por padrões pré-definidos de expressões textuais que caracterizam, dentro de textos alvo, as respostas possíveis para um dado tipo de questão. Estes padrões pré-definidos são denominados padrões indicativos (SOUBBOTIN, 2001), termo que também é utilizado pelo método proposto nesta dissertação. A presença de tais padrões nos *strings* candidatos a respostas pode ser uma evidência da resposta correta.

Na técnica baseada em padrões, há a utilização de categorias detalhadas de tipos de questões. Por exemplo, para questão do tipo “Quem” são definidas várias especializações: “*Quem-Autor*”, “*Quem-Famoso*”, etc. Para cada especialização da questão são definidos vários padrões que caracterizam a especialização e para múltiplos extratos de documentos candidatos é verificada a presença dos padrões associados às categorias detalhadas para cada tipo de questão. A multiplicidade de padrões para um tipo de questão foca na abrangência (*recall*).

O quadro abaixo ilustra alguns exemplos de padrões de resposta gerados a partir de questões (SOUBBOTIN, 2001; RAVICHANDRAN; HOVY, 2002) :

Quadro 2: Exemplos de tipos de padrões de resposta gerados a partir de questões.

Questões	Padrões indicativos de resposta associados
<i>What is A?</i>	<i>A; is/are; [a/an/the]; X</i>
	<i>A; comma; [a/an/the]; X; [comma/period]</i>
	<i>A; [comma]; or; X; [comma]</i>
	<i>A; dash; X; [dash]</i>
	<i>A; parenthesis; X; parenthesis</i>
	<i>A; comma; [also] called; X [comma]</i>
	<i>A; is called; X</i>
<i>How did Mahatma Gandhi die?</i>	<i>Mahatma Gandhi die HOW</i>
	<i>Mahatma Gandhi die of HOW</i>
	<i>Mahatma Gandhi lost his life in WHAT</i>
<i>When was Mozart born?</i>	<i>PERSON (BIRTHDATE - DATE)</i>
	<i>PERSON was born on BIRTHDATE</i>

A abordagem, ilustrada pelo Quadro 2, define os padrões indicativos que serão buscados nos documentos alvo, como ponto central da estratégia de obtenção de respostas às consultas. Esta abordagem busca o uso sistemático de tais padrões, e os constrói tanto de forma simples como de forma sofisticada e não trivial, a fim de aumentar a quantidade de respostas obtidas.

Os padrões indicativos de resposta são heurísticos e indutivos e a eficiência dessa abordagem depende da quantidade e diversificação de padrões indicativos assim como da recuperação de passagens de documentos contendo respostas candidatas. (SOUBBOTIN, 2001). Desta forma, uma biblioteca de padrões nunca estará completa e deve ser continuamente ampliada a fim de

melhorar a eficiência da obtenção de respostas.

Outra abordagem relevante foca na extração de padrões automaticamente a partir de um conjunto de documentos (RAVICHANDRAN; HOVY, 2002). Esta técnica é utilizada em domínios abertos e utiliza documentos obtidos da Internet como fonte para um método de “aprendizagem” automática de padrões. Para tanto um algoritmo constrói uma tabela de padrões para cada questão, utilizando os seguintes passos:

- a) Por exemplo, para questões sobre o ano de nascimento, seleciona-se “Mozart 1756”, onde “Mozart” é um termo da questão e “1756” é um termo da resposta.
- b) Submeter a questão e a resposta a um programa de busca (*search engine*). Neste caso foi utilizado o buscador AltaVista (2007).
- c) Fazer o *download* dos 1000 primeiros documentos obtidos da Web e que satisfazem o critério de busca.
- d) Aplicar um separador de sentenças aos documentos.
- e) Manter somente as sentenças que contém os termos da questão e da resposta. Eliminar espaços em branco e outras pequenas variações para habilitar o uso de ferramentas de *matching* de expressões regulares.
- f) Passar as sentenças, obtidas por um construtor de árvores de sufixos, que armazenam todas as *substrings* com os respectivos contadores de quantas vezes aquela *substring* ocorreu no texto.
- g) Passar cada frase na árvore de sufixos por um filtro para reter somente aquelas que contém termos da questão e da resposta.
- h) Substituir a palavra correspondente ao termo da questão pelo rótulo “<NOME>” e a palavra correspondente ao termo da resposta pelo rótulo “<RESPOSTA>”.

Este processo é repetido para diferentes exemplos do mesmo tipo de questão. Para questões sobre o ano de nascimento foi também utilizado “Ghandi 1869”, “Newton 1642”, etc. Para o ano de nascimento, os passos listados anteriormente produzem os seguintes padrões como resultados:

- a) Nascido em <RESPOSTA>, <NOME>
- b) <NOME> nasceu em <RESPOSTA>
- c) <NOME> (<RESPOSTA>)
- d) <NOME> (<RESPOSTA>)

Estes padrões foram produzidos automaticamente pelo emprego de um algoritmo, e através do processo de *matching* encontram as respostas a certos tipos pré-definidos de questões em qualquer conjunto de textos alvo.

O cálculo da precisão da aplicação dos padrões é dado pela seguinte fórmula:

$$\text{Precisão} = \text{número_padrões_com_respostas_corretas} / \text{total_padrões}$$

O fato de que a maioria dos sistemas de resposta a consultas utiliza análise sintática é uma indicação de que o problema de extração de resposta demanda um tratamento além da análise superficial.

2.2 Contextualização do Método Proposto em Relação à Resposta a Consultas

O método proposto nesta dissertação difere das abordagens mencionadas nas seções 1.3.1 e 1.3.4. As técnicas de recuperação de informação utilizam *queries* e não questões e seu objetivo primário é indicar um conjunto de documentos que satisfaçam a *query*. Já as técnicas de extração de informação ocupam-se de extrair trechos relevantes de documentos desde que estes satisfaçam certos padrões que indicam a ocorrência de certos eventos.

Finalmente, as técnicas de resposta à consulta apresentadas tratam de obter respostas em um vasto acervo de documentos para questões abrangentes e em geral factuais em domínios abertos.

Ao contrário, o método apresentado nesta dissertação assume um domínio bem determinado baseado em um conjunto relativamente pequeno de textos que descrevem serviços telefônicos. Estas descrições constituem a base para gerar padrões associados à identidade de um serviço em particular. A ocorrência destes padrões em questões indica que o serviço associado ao padrão deve ser mostrado ao usuário como resposta à questão.

Conforme visto, as respostas a consultas baseiam-se principalmente em questões factuais. Diferentemente, o problema escolhido para análise nesta dissertação trabalha com questões propostas por usuários descrevendo um problema que o usuário deseja ver resolvido pela utilização de um serviço telefônico. A liberdade de formulação das questões e a complexidade em associar a descrição de um serviço telefônico à descrição de um problema a ser resolvido pelo respectivo serviço acarreta um grau de complexidade bem superior ao tratamento de questões factuais. Adicionalmente, não existe a extração de uma resposta a partir de um conjunto de textos pré-determinado, mas a indicação de um serviço relacionado à questão. A indicação deste serviço é, na prática, a resposta esperada para a questão.

Conforme já mencionado, o método proposto difere das abordagens da Seção 2.1 em relação a vários aspectos.

Em relação à análise da questão, o método ora proposto analisa as questões recebidas, porém de forma diferente. No caso deste método, as questões são analisadas contra padrões previamente construídos e que estão associados univocamente a um serviço telefônico suplementar. Portanto, a flexibilidade dos padrões é essencial para uma boa análise das questões.

Em relação ao pré-processamento da coleção de documentos alvo, seleção e análise de documentos, análise de documentos de resposta e extração de resposta: todas estas etapas não são realizadas formalmente pelo método, uma vez que não é seu objetivo selecionar respostas diretamente a partir de um

conjunto de documentos alvo. Porém, de certa forma, existe um pré-processamento manual no conjunto alvo de serviços suplementares. A partir deste conjunto alvo são definidas idéias centrais e questões hipotéticas associadas a situações para o qual sejam indicadas. O resultado é que o conjunto de serviços suplementares alvo passa a ser expresso por um conjunto de padrões indicativos.

Finalmente, em relação à geração de resposta, esta etapa é realizada pelo método, porém de forma distinta àquela vista na literatura. O método simplesmente gera a resposta a partir da indicação do serviço suplementar associado ao padrão que foi utilizado com sucesso para a análise da questão. Caso nenhum padrão pré-existente tenha sido utilizado com sucesso para analisar a questão proposta, não haverá geração de resposta.

A abordagem escolhida para desenvolver o método proposto nesta dissertação, ao contrário das abordagens estudadas na literatura que tratam de respostas a consultas em domínios abertos, está inserida em um domínio bastante restrito e específico. Este fato viabiliza um tratamento específico do problema e também a construção de ontologias específicas do domínio para suportar a expansão de termos presentes nas questões de usuários. Estas ontologias, conforme explicado na Seção 2.3.2, darão a flexibilidade necessária ao método, garantindo que questões construídas com termos relacionados por similaridade possam ser respondidas.

O método proposto foi concebido de forma a indicar corretamente um serviço suplementar que atenda a uma necessidade de um usuário expressa em forma de uma questão em linguagem natural. Quando tal indicação não for possível, a idéia é de que o usuário seja direcionado ao atendimento de funcionários especializados. É importante observar que em uma interface real com o usuário, as questões recebidas podem ser mais abrangentes e imprevisíveis que as questões factuais utilizadas como exemplo do funcionamento das abordagens de resposta a consultas presentes na literatura. Esta característica dificulta o mapeamento dessas questões em relação a definições dos serviços. A proposta procura, então, estudar a formulação das questões e tirar conclusões que permitam definir heurísticas para a geração de padrões a

partir das próprias questões de forma que seja possível indicar corretamente um serviço suplementar.

2.3 Técnicas Externas Utilizadas pelo Método Proposto

O método proposto nesta dissertação se utiliza de técnicas externas: lematização e ontologia. Tais técnicas são encontradas na literatura, e não serão desenvolvidas neste trabalho, mas simplesmente utilizadas para compor o método proposto e reduzir a complexidade do *matching* dos termos dos padrões indicativos com as questões de usuários.

Lematização permite a redução de palavras a um mesmo lema; como por exemplo, reduzir as várias conjugações de um verbo a sua forma infinitiva. Neste caso, a redução amplia as possibilidades de *matching*, entre a questão proposta pelo usuário e os padrões indicativos associados aos serviços suplementares, porque qualquer que seja a conjugação utilizada para um determinado verbo, ocorrerá o *matching* desde que as conjugações possam ser reduzidas a uma mesma forma infinitiva.

Ontologia suporta a representação de uma rede semântica, no qual um dado conceito pode ser associado a outros conceitos: similares, mais abstratos, mais específicos, agregadores, agregados, etc. A redução de conceitos a conceitos similares, também amplia as possibilidades de *matching*, entre a questão proposta pelo usuário e os padrões indicativos associados aos serviços suplementares.

2.3.1 Lematização e *Stemming*

A lematização é uma técnica utilizada para a extração do lema de uma dada palavra. O lema é a forma canônica de todos os termos lingüísticos que representam um mesmo significado e é muito útil para determinar o singular de palavras no plural bem como a forma infinitiva associada aos verbos.

Um conceito correlato à lematização é o de *stemming*. A técnica de *stemming* visa obter a parte principal de uma palavra extraíndo seus afixos. Portanto, a técnica de *stemming* extrai o radical de uma palavra, ou *stem*.

Existem diversos algoritmos diferentes usados para colocar em prática a técnica de *stemming*. Estes algoritmos são denominados *stemmers* e alguns já estão disponíveis para a língua portuguesa.

A diferença básica entre lematização e *stemming* é que a lematização requer o conhecimento da gramática da língua e, portanto, cada palavra é considerada dentro de seu contexto, enquanto o *stemming* analisa cada palavra isoladamente. Uma consequência disso é que os algoritmos de lematização são bastante mais complexos que os *stemmers*. De fato, para algumas aplicações, a técnica de *stemming* pode ser totalmente satisfatória.

Para ilustrar a diferença entre estes dois conceitos, serão utilizados dois exemplos. A palavra “melhor” tem “bom” como lema, mas a técnica de *stemming* não é capaz de chegar a essa conclusão. Diferentemente, a palavra “andar” é a base da forma verbal “andando”. Neste caso, tanto a técnica de lematização como a de *stemming* chegariam à mesma conclusão sobre este radical. O mesmo não ocorreria se o verbo em questão fosse irregular, quando, mais uma vez, somente a lematização seria capaz de chegar ao radical correto.

Já estão disponíveis também algoritmos de lematização específicos para a língua portuguesa. Existe inclusive uma versão livre disponibilizada pelo Departamento de Informática da Universidade de Lisboa denominada *LX-Lemmatizer*. Embora o português europeu seja distinto daquele utilizado no Brasil, ambos compartilham a mesma gramática e as mesmas palavras, ainda que estas últimas possam ser usadas em contextos diferentes. No caso da lematização, a conotação da palavra dentro do contexto não é relevante, uma vez que o objetivo é extrair seu lema.

O método proposto nesta dissertação para a indicação de serviços suplementares parte da premissa que um algoritmo de lematização para a língua portuguesa está disponível para uso. A lematização auxilia na análise de verbos regulares e irregulares conjugados em quaisquer tempos, bem como na identificação de palavras em suas inúmeras variantes de gênero, número e grau. Portanto, a lematização é utilizada como ferramenta para reduzir a complexidade dos padrões utilizados para a análise de questões, conferindo-lhes flexibilidade de

matching entre os termos que pertencem ao padrão e as palavras que aparecem nas questões que compartilhem o mesmo lema do termo presente no padrão. Exemplos específicos, apresentados nos próximos capítulos da dissertação, ilustram a aplicação de lematização.

2.3.2 Ontologia

Uma ontologia, conforme entendida em termos computacionais, é um modelo de dados que representa um domínio e é usada para descrever os objetos num domínio bem como relacioná-los, ou seja, é uma forma abstrata de representar conceitos e entidades em uma determinada área do conhecimento (GRUBER,1993). As ontologias são utilizadas nas aplicações de inteligência artificial, *web* semântica, engenharia de *software* e arquitetura da informação como uma forma de representação do conhecimento a respeito do mundo ou parte dele. As ontologias em geral descrevem:

- Indivíduos: instâncias de objetos de mais “baixo nível”. Exemplo: para o objeto pessoa, algumas instâncias possíveis seriam professor, empregado, Maria, etc.
- Classes: conjuntos, coleções ou tipos de objetos;
- Atributos: propriedades, características ou parâmetro que os objetos podem ter ou compartilhar;
- Relações: maneiras como os objetos podem estar relacionados entre si.

Conforme mencionado, uma ontologia pode modelar um domínio específico. Ela representa os significados particulares de termos conforme eles se aplicam ao domínio em questão. Por exemplo a palavra “carta” no domínio do *poker* modelaria o significado de “carta de baralho”, porém, a mesma palavra no domínio da literatura modelaria o sentido de “missiva”.

Ao contrário, uma ontologia superior (*upper ontology*) é um modelo dos objetos comuns que geralmente são aplicáveis a uma vasta gama de ontologias de domínios específicos. Ela contém um dicionário global no qual objetos em um

conjunto de domínios podem ser descritos. Há várias ontologias superiores padronizadas disponíveis para uso. A *Wordnet* (2006), que foi construída e é mantida pelo Laboratório de Ciência Cognitiva da Universidade de Princeton nos EUA, tem sido extensivamente utilizada em trabalhos relacionados ao processamento de linguagem natural (RAMAKRISHNAN; BHATTACHARYA, 2003). A *WordNet* (2006) está definida para o idioma inglês e agrupa palavras em conjuntos de sinônimos chamados *synsets*. Ela provê definições curtas e genéricas para as palavras em inglês e grava as várias relações semânticas entre os conjuntos de sinônimos. O propósito é duplo: produzir uma combinação de dicionário e tesouro que seja mais intuitivamente utilizável, além de suportar a análise automática de textos e as aplicações de inteligência artificial. A base de dados e as ferramentas associadas foram liberadas e podem ser usadas livremente. A base de dados pode ainda ser acessada *on-line*.

A *WordNet* (2006) distingue substantivos, verbos, adjetivos e advérbios, uma vez que esses termos seguem regras gramaticais distintas. Cada *synset* contém um grupo de palavras sinônimas ou grupos de palavras em uma sentença (*collocations*). Este grupo de palavras define uma seqüência de palavras que formam um significado específico, como por exemplo “engenharia de software”. Sentidos diferentes de uma mesma palavra estão localizados em diferentes *synsets*.

As relações entre os *synsets* podem ser interpretadas como relações de especialização entre categorias conceituais. Em outras palavras, a *WordNet* (2006) pode ser interpretada e usada como uma ontologia léxica na ciência da computação. Um exemplo proeminente da utilização desta como ontologia é determinar a similaridade entre palavras. De fato, vários algoritmos para verificar a similaridade entre palavras já foram propostos.

Além disso, já existem iniciativas em curso para criar uma *WordNet* para a língua portuguesa (européia e brasileira). O projeto português denomina-se *WordNet.PT* e o brasileiro, *WordNet.Br* foi aprovado pelo CNPq e está sendo desenvolvido pela UNESP no *campus* de Araraquara.

Para o português do Brasil, a base da *WordNet.Br* está em fase de construção, empreendimento que tomou forma a partir da base

do Thesaurus Eletrônico para o Português do Brasil (Dias-Da-Silva et al, 2000). Essa base contém no estágio atual, cerca de 40 mil unidades lexicais do português, distribuídas entre aproximadamente 18 mil *synsets* (Dias-da-Silva; Oliveira; Moraes, 2002; Dias-da-Silva, 2003). (ÁVILA, 2006, p. 13)

O desenvolvimento de uma ontologia específica para o domínio de serviços suplementares não faz parte do escopo deste trabalho.

O capítulo 3, a seguir, trata da definição de padrões indicativos utilizando sua sintaxe final bem como da aplicação desses padrões a questões hipotéticas de usuários. A utilização das técnicas de apoio, lematização e ontologia, é então exemplificada.

3 DEFINIÇÃO E APLICAÇÃO DE PADRÕES INDICATIVOS

Este capítulo descreve a sintaxe criada para a definição de padrões indicativos bem como exemplifica em detalhe a extração das idéias centrais associadas aos serviços suplementares e a criação de padrões indicativos a partir delas. Estes padrões são então aplicados a questões hipotéticas de usuários a fim de analisar os problemas encontrados e refinar o método.

3.1 Definição de uma Sintaxe para Padrões indicativos

A sintaxe para a definição de padrões indicativos é necessária para a aplicação e automação do método proposto, e desempenha um papel importante na redução e consolidação dos padrões.

O maior objetivo da sintaxe dos padrões indicativos é aumentar o índice de ocorrência de *matching* entre as questões dos usuários e os padrões associados a cada serviço suplementar, de forma a permitir a indicação do serviço apropriado a uma determinada questão de usuário.

Definição da sintaxe dos padrões indicativos:

- termo: indica que qualquer termo presente em um padrão indicativo pode ser substituído por termos similares, mais gerais ou mais específicos que o termo original. Tal termo deve estar definido na ontologia que suporta o método e relacionado a outros termos similares (ver Seção 2.3.2).

Exemplificando:

Padrão indicativo A: “chamada”. O termo “chamada” está relacionado na ontologia sendo utilizada a alguns de seus sinônimos mais comuns, tais como ligação, telefonema, etc., e qualquer desses termos, indistintamente, quando encontrados em um período, resultarão em um *matching* bem sucedido com o padrão indicativo. Portanto, a utilização de ontologias adequadas é importante para garantir a flexibilidade do padrão indicativo.

- A sintaxe “{ termo_1 | termo_2 | | termo_n }” indica que qualquer

um dos termos discriminados (termo_1, termo_2 ou termo_n) pode aparecer no texto durante o *matching* com o padrão indicativo.

Exemplificando:

Padrão indicativo B: { não | evitar }. Se em um período ocorrer o termo “não” ou o termo “evitar” (ou termos similares ou mais genéricos obtidos na ontologia) ocorrerá o *matching* do texto com o padrão indicativo. Desta forma:

O período “Não corra.” casa com o padrão indicativo B (ocorrência do termo “não”) e o serviço que estiver associado a esse padrão indicativo será indicado.

O período “Evite correr.” casa com o padrão indicativo B, após a aplicação da lematização dos termos, pois o lema do termo “evite” é o infinitivo do verbo “evitar” definido no padrão indicativo B.

- A sintaxe “[termo]” indica que a ocorrência do termo no período é opcional para o *matching* com o padrão indicativo, ou seja, se o termo não for encontrado no período, o *matching* do padrão indicativo com o texto não é prejudicado.

Exemplificando:

Padrão indicativo C: atender chamada [se] conseguir

Por favor atenda chamadas se conseguir. = todos os termos do padrão indicativo C aparecem no texto (note que “atenda” casa com “atender” devido à lematização) e o serviço associado ao padrão indicativo é indicado.

Vou atender chamadas quando puder. = o termo “se” não aparece no texto, porém, como sua presença é opcional o *matching* do padrão indicativo C com o texto é bem sucedido e o serviço associado ao padrão indicativo será indicado.

3.1.1 Convenções Associadas à Sintaxe

Além da sintaxe propriamente dita, as convenções listadas, a seguir, foram definidas durante o desenvolvimento do método:

- Os verbos utilizados no padrão indicativo estão em sua forma infinitiva e os substantivos e adjetivos no singular. As modificações dos verbos em suas conjugações e as variações dos substantivos e adjetivos em gênero, número e grau que ocorrem nas questões de usuários, passam pelo processo de lematização antes de serem submetidos ao *matching* com os padrões indicativos.

- Todo o texto encontrado entre os termos definidos em um padrão indicativo será ignorado durante o processo de *matching*. Exemplificando:

Padrão indicativo D: atender chamada

No trecho “*Vou atender todas as minhas chamadas.*”, todos os termos marcados em *itálico* são ignorados e o *matching* do padrão indicativo D com o texto é bem sucedido com a respectiva indicação do serviço que estiver associado a esse padrão indicativo.

Devido a esta convenção, todos os termos que prejudicam o *matching*, tais como preposições e conjunções, devem ser eliminados do padrão indicativo. Sua ocorrência entre os termos do padrão indicativo será sempre ignorada uma vez que não apareçam explicitamente como parte do padrão.

- A ordem dos termos presentes em um padrão indicativo é irrelevante, ou seja, a presença dos termos presentes no padrão em qualquer ordem dentro de um período resulta em um *matching* bem sucedido entre o padrão e o período. Exemplificando:

Tomando ainda o padrão indicativo D: atender chamada.

No trecho “*Todas as minhas chamadas serão atendidas”*, o *matching* será bem sucedido. Todos os termos em *itálico* serão ignorados, conforme já visto, e o *matching* é bem sucedido, pois as formas equivalentes por lematização dos termos “atender” e “chamada” são encontradas no texto, independentemente de sua ordem.

3.2 Geração de Padrões Indicativos a Partir de Uma Idéia Central

As idéias centrais associadas aos serviços suplementares são a primeira fonte geradora de padrões indicativos. Esta seção descreve em detalhes

a criação de padrões indicativos, representados com a sintaxe definida na seção anterior, a partir das idéias centrais associadas aos serviços suplementares que compõem o escopo do trabalho.

Na Seção 1.3.2 a criação de idéias centrais e padrões indicativos associados ao serviço suplementar “Não Perturbe” foi discutida sem entrar em detalhes a respeito da sintaxe dos padrões e sem explorar o conceito em maiores detalhes. Retomando o exemplo utilizado na Seção 1.3.2, vamos sintetizar os resultados obtidos até aquele ponto no Quadro 3 abaixo.

Quadro 3: Serviço Não Perturbe: idéias centrais e seus padrões indicativos associados

Serviço	1 - Não Perturbe
Descrição Funcional Coloquial	O assinante que possui o serviço pode programar seu telefone para não receber chamadas.
Idéias centrais	Não ser perturbado
	Não receber chamadas
	Não ser encontrado
Padrões indicativos	Não ser perturbado
	Não receber chamadas
	Não ser encontrado

A seguir, o processo empregado para a criação de idéias centrais a partir da descrição funcional coloquial dos serviços é revisitado passo a passo.

Passo A: Extrair uma idéia central do título do serviço suplementar

- Uma primeira idéia central gerada diretamente a partir do título do serviço suplementar: “Não perturbe”
- Padrão indicativo associado: Não perturbar

Observe que o verbo perturbar está no infinitivo conforme convenção da sintaxe. Da mesma forma, este termo poderá ser ampliado por outros obtidos na ontologia.

Passo B: Extrair uma idéia central a partir da descrição funcional coloquial do serviço

- Uma segunda idéia central é derivada da descrição funcional coloquial do serviço complementar: Não receber chamadas.
- Padrão indicativo associado: Não receber chamada

Valem as mesmas observações do passo A. Adicionalmente, o termo “chamadas” foi modificado para sua forma singular no padrão indicativo para atender a convenção adotada.

Passo C: Criar, se possível, uma ou mais descrições coloquiais alternativas e derivar idéias centrais e padrões indicativos

- Uma descrição funcional coloquial alternativa é criada: “O assinante que possui o serviço pode programar seu telefone para que não seja encontrado quando assim o desejar.”
- Idéia central associada à descrição funcional coloquial alternativa do serviço complementar : Não ser encontrado.
- Padrão indicativo associado : Não ser encontrado

Com a finalidade de consolidar os conceitos sobre idéias centrais e padrões indicativos, o processo descrito anteriormente é aplicado a mais um serviço complementar: “Transferência Automática em Caso de Não Responde”. A descrição funcional coloquial deste serviço (extraída do ANEXO A) é: “Este serviço consiste em desviar todas as chamadas destinadas ao usuário que possui o serviço a um outro assinante sempre que seu telefone não for atendido após 10 toques.”

Passo A: Extrair uma idéia central do título do serviço complementar

Idéia central associada ao título do serviço: Desvio de chamadas não atendidas.

Padrão indicativo associado: desviar chamada não atendida

Observe que preposições e termos que têm pouco valor para o entendimento do sentido do padrão indicativo não devem ser usados na definição do padrão indicativo.

Passo B: Extrair uma idéia central a partir da descrição funcional coloquial do serviço (ver Anexo A).

Idéia central: desviar todas as chamadas a um outro assinante sempre que não forem atendidas.

Padrão indicativo associado: desviar chamada não atendida

Observe que o padrão indicativo originado no passo B é idêntico ao obtido através da aplicação do passo A e, portanto, não é acrescentado ao conjunto de padrões existentes.

Passo C: Criar, se possível, uma ou mais descrições coloquiais alternativas e derivar idéias centrais e padrões indicativos.

Neste caso, as idéias centrais já obtidas são muito similares e, portanto, não propiciam idéias centrais alternativas. Nesta circunstância, a aplicação do processo termina para este serviço sem que o passo C seja aplicado.

Exemplos para alguns serviços, com suas respectivas idéias centrais e padrões indicativos associados obtidos através da aplicação do método proposto definido, estão descrito no ANEXO C.

3.3 Aplicação e Refinamento dos Padrões indicativos com Base nas Questões Geradoras

Uma vez tendo definido padrões indicativos com base nas idéias centrais relativas ao funcionamento dos serviços suplementares, e partindo da hipótese de que tais padrões indicativos apresentam bom índice de ocorrência de *matching* com questões em linguagem natural propostas por usuários, cabe uma etapa de validação dessa hipótese. A primeira fase dessa validação consiste na criação de questões hipotéticas de usuários com o objetivo de verificar se esses

padrões indicativos são bons discriminantes para a indicação de um dado serviço.

Essas questões hipotéticas foram criadas procurando simular perguntas típicas de usuários comuns. Seguindo o critério de abranger um leque maior de perfis de usuários, foram tomadas por base as seguintes premissas na criação de tais questões:

- criar questões simples e objetivas, que por convenção foram chamadas de questões complementares, ou seja, questões com maior índice de ocorrência de *matching* com padrões indicativos gerados a partir de idéias centrais;
- criar questões elaboradas, indiretas ou com um grau elevado de abstração, que por convenção foram chamadas de questões desafiadoras, ou seja, questões com menor índice de ocorrência de *matching* com padrões indicativos gerados a partir de idéias centrais;

Estas questões hipotéticas, denominadas questões geradoras, são então utilizadas para refinar os padrões indicativos existentes ou mesmo para criar novos padrões indicativos.

O refinamento e consolidação dos padrões indicativos existentes no conjunto mais compacto possível é um processo iterativo que será detalhado mais adiante na Seção 3.4. O foco desta seção é a etapa dedicada à construção e análise das questões geradoras, o que pode resultar na criação de novos padrões indicativos que comporão o conjunto associado a cada um dos serviços suplementares:

- Criação de um conjunto de questões geradoras complementares e desafiadoras;
- Análise do texto das questões geradoras em relação aos padrões indicativos criados por meio das idéias centrais e definição de novos padrões indicativos a partir desses textos, caso os padrões indicativos existentes não sejam bem sucedidos no *matching* com essas questões.

Para ilustrar de forma geral esta etapa, é retomado o exemplo do serviço suplementar “Não Perturbe” (serviço número 1 nos ANEXOs A e C) e os

padrões indicativos já determinados na Seção 3.2 e que também se encontram descritos no ANEXO C. As questões propostas abaixo serão analisadas contra os três padrões indicativos originados das idéias centrais. O *matching* é ilustrado pelos trechos em negrito sublinhado. A análise do sucesso ou insucesso do *matching* entre o padrão indicativo e a questão é descrito abaixo de cada uma das questões. Em caso de insucesso do processo de *matching*, um novo padrão indicativo será criado tomando por base termos presentes na questão geradora que está sob análise.

Padrões Indicativos Originados das Idéias Centrais:

NP1. Não perturbar

NP2. Não receber chamadas

NP3. Não [ser] perturbado

O mnemônico NP caracteriza um padrão indicativo do serviços suplementar “**Não Perturbe**”. Este critério para atribuição de mnemônicos aos padrões indicativos será utilizado a partir deste ponto em todo o texto da dissertação.

O Quadro 4 indica, para o serviço suplementar Não Perturbe, as questões geradoras complementares e a análise do *matching* com os padrões indicativos originados das idéias centrais.

Quadro 4: Serviço Suplementar Não Perturbe – Análise do *Matching* de Padrões Indicativos Originados de Idéias Centrais com Questões Geradoras Complementares

Questões Geradoras Complementares (QGC)	Resultado e Análise do Processo de <i>Matching</i>
NP_QGC1 - Posso ter um telefone que <u>não recebe chamadas</u> ?	Sucesso = o padrão indicativo NP2 casa com a questão desde que aplicada a lematização correta ao verbo receber
NP_QGC2 - Há um meio de <u>impedir</u> o <u>recebimento de chamadas</u> ?	Insucesso = nenhum dos padrões indicativos existentes casa com a questão. <u>Ação:</u> Criar novo padrão indicativo (ver termos grifados na questão geradora) <u>Novo padrão indicativo</u> = NP4. impedir recebimento chamada
NP_QGC3 - O que fazer para <u>não ser perturbado</u> por chamadas inconvenientes?	Sucesso = o padrão indicativo NP3 casa com a questão.

O mnemônico NP_QGC caracteriza **Questões Geradoras Complementares** associadas ao serviço suplementar **Não Perturbe**. Este critério para atribuição de mnemônicos às questões geradoras complementares associadas a um dado padrão indicativo será utilizado em todo o texto da dissertação.

O Quadro 5 indica, também para o serviço suplementar Não Perturbe, as questões geradoras desafiadoras e a análise do *matching* com padrões indicativos originados das idéias centrais e da análise das questões geradoras complementares:

Quadro 5: Serviço Suplementar Não Perturbe – Análise do *Matching* de Padrões Indicativos Originados de Idéias Centrais com Questões Geradoras Desafiadoras

Questões Geradoras Desafiadoras (QGD)	Resultado e Análise do Processo de <i>Matching</i>
<p>NP_QGD1 - Quando chego em casa à noite recebo várias chamadas de bancos, instituições, operadoras de cartão de crédito e outros. Todos tentam vender algo, receber doações... Há um meio de <u>impedir</u> o <u>recebimento</u> desse tipo de <u>chamada</u>?</p>	<p>Sucesso = O padrão indicativo NP4 originado da análise das questões geradoras complementares casa com a questão.</p>
<p>NP_QGD2 - <u>Não quero atender as chamadas</u> do meu chefe quando estou em casa. Qual serviço vocês me indicam?</p>	<p>Insucesso = nenhum dos padrões indicativos existentes casa com a questão.</p> <p><u>Ação:</u> Criar novo padrão indicativo</p> <p><u>Novo padrão indicativo</u> = NP5. não quero atender chamada</p>
<p>NP_QGD3 - Posso <u>evitar</u> que <u>minha empregada atenda</u> as minhas <u>chamadas</u> quando não estou em casa?</p>	<p>Insucesso = nenhum dos padrões indicativos existentes casa com a questão.</p> <p><u>Ação:</u> Criar novo padrão indicativo (ver termos grifados na questão geradora)</p> <p><u>Novo padrão indicativo</u> = NP6. evitar pessoa² atender chamada</p>

(continua)

² Na criação do novo padrão indicativo, note que “pessoa” substituiu “empregada”. A ontologia se encarregará desta especialização.

Questões Geradoras Desafiadoras	Análise do <i>Matching</i> com Padrões indicativos Originados de Idéias Centrais e de Questões Geradoras Complementares
NP_QGD4 - Qual o melhor serviço para que <u>ninguém</u> me <u>encontre</u> em casa?	<p><u>Insucesso</u> = nenhum dos padrões indicativos existentes casa com a questão.</p> <p><u>Ação:</u> Criar novo padrão indicativo (ver termos grifados na questão geradora)</p> <p><u>Novo padrão indicativo</u> = NP7. ninguém encontre</p>

O mnemônico NP_QGD caracteriza **Q**uestões **G**eradoras **D**esafiadoras associadas ao serviço suplementar **N**ão **P**erturbe. Este critério para atribuição de mnemônicos às questões geradoras desafiadoras associadas a um dado padrão indicativo será utilizado em todo o texto da dissertação.

A partir do exemplo, observa-se que as questões geradoras desafiadoras raramente apresentam *matching* com os padrões indicativos originados das idéias centrais. Estas questões se caracterizam por uma complexidade e abstração além do propósito inicial das idéias centrais, o qual consiste em definir da maneira objetiva o funcionamento essencial do serviço. Portanto, o passo de criação de questões geradoras desafiadoras é necessário para aumentar o conjunto de padrões indicativos associados a um serviço suplementar a fim de que, quando exposto a questões reais, apresente maior índice de ocorrência de *matching*.

Nas seções seguintes são analisados mais detidamente alguns casos típicos de sucesso e insucesso do *matching* de questões geradoras com padrões indicativos oriundos de idéias centrais associadas a serviços suplementares bem como discutidos possíveis soluções para os problemas encontrados.

No ANEXO D encontram-se as questões geradoras associadas a alguns dos serviços e uma análise breve do sucesso ou insucesso do *matching* com os padrões indicativos associados aos serviços e os tipos de problemas encontrados.

3.3.1 Casos de Sucesso no *Matching* de Padrões Indicativos com Questões Geradoras

Tomando o trabalho de avaliação do sucesso do *matching* das questões geradoras associadas a todo o escopo de serviços suplementares que fazem parte deste estudo com padrões indicativos oriundos de idéias centrais (brevemente exemplificado no ANEXO D) como referência, foi construída a Tab. 1 abaixo, que mostra uma análise quantitativa do sucesso obtido.

Tabela 1: Porcentagem de Sucesso do *Matching* de Padrões Indicativos Obtidos de Idéias Centrais com Questões Geradoras Complementares (QGC) e Desafiadoras (QGD)

Serviço Suplementar	Sucesso no <i>Matching</i> de Padrões Indicativos x QGC	Número Total de QGC	Sucesso no <i>Matching</i> de Padrões Indicativos x QGD	Número Total de QGD
1 - Não Perturbe	2	3	1	4
2 - Transferência por Não Responde	0	2	1	2
3 - Transferência por Ocupado	1	2	1	2
4 - Transferência Temporária	1	1	0	2
5 - Chamada em Espera	0	1	0	1
6 - Consulta	2	2	1	1
7 - Consulta e Transferência	1	1	0	2
8 - Conferência	1	1	0	2
9 - Linha Direta	0	1	0	1
10 - Linha Executiva	0	0	0	1
11 - Bloqueio de Chamadas Originadas	1	1	0	1
12 - Bloqueio Controlado de Chamadas Originadas	0	1	0	1
13 - Discagem Abreviada	1	1	1	1
14 - Despertador	1	1	1	1

	11	18	6	22
% Sucesso no <i>Matching</i> contra Padrões Indicativos	Matching QGC	61,11%	Matching QGD	27,27%

	Total de Sucessos	Total de Questões		
	17	40		
% Total Sucesso no Casamento com Padrões Indicativos		42,50%		

A análise demonstrou que os padrões indicativos obtidos de idéias centrais possuem um índice de ocorrência de *matching*, com questões geradoras

complementares (61,11%), bem superior ao índice de ocorrência de *matching* com questões desafiadoras, que em geral apresentam alto grau de complexidade (27,27%). Levando em consideração o todo (questões geradoras complementares e desafiadoras consideradas em conjunto), a taxa de *matching* bem sucedido foi de 42,5%.

Os *matchings* bem sucedidos se enquadram nos seguintes casos:

- Houve *matching* direto da questão com um padrão indicativo relacionado a um serviço;
- Houve o *matching* da questão com o padrão indicativo desde que precedido pela lematização dos termos da questão;
- Houve o *matching* da questão com o padrão indicativo desde que a ontologia suporte os relacionamentos de termos similares e generalizações que ocorrem nas questões.

Os *matchings* diretos dispensam maior análise uma vez que nesses casos todos os termos do padrão indicativo podem ser encontrados na questão geradora tal e qual estão descritos no padrão indicativo original. Os outros casos são analisados em mais detalhes nas seções 4.1.1 e 4.1.2.

3.3.1.1 *Matching* Bem Sucedido de Padrões Indicativos com Questões com Utilização de Lematização

Conforme visto na Seção 1.3.4, a lematização é umas das técnicas utilizadas para garantir o *matching* dos padrões indicativos com questões uma vez que nas questões são comuns tanto as variações devidas a gênero, número e grau dos substantivos, bem como a conjugação dos verbos em seus diversos tempos e pessoas.

Tomemos como exemplo alguns casos que surgiram durante a análise das questões geradoras (ver ANEXO D).

3.3.1.1.1 Lematização Aplicada à Conjugação Verbal

A Quadro 6 apresenta um exemplo de lematização aplicada à

conjugação verbal.

Quadro 6: Lematização aplicada à conjugação verbal

Serviço Suplementar	1 - Não Perturbe
Padrão indicativo	NP2. Não receber chamada
Questão geradora complementar	NP_QGC1. Posso ter um telefone que <u>não recebe chamadas?</u>
Análise	O verbo receber foi conjugado e casa com a forma infinitiva presente no padrão indicativo por lematização. O mesmo se aplica ao substantivo “chamadas”, que mesmo estando no plural casa com “chamada” presente no padrão indicativo.

Nos exemplos utilizados não apareceu nenhum verbo irregular. No entanto, o lema, extraído através do processo de lematização, das conjugações de verbos irregulares, corresponde à forma infinitiva do verbo. Desta forma após a lematização conjugações de verbos irregulares, que eventualmente apareçam nas questões de usuários, casam com a o verbo no infinitivo usado nas representações dos padrões indicativos.

3.3.1.1.2 Lematização Aplicada a Variações de Gênero, Número e Grau dos Substantivos

No conjunto de questões geradoras que foi criado apareceu somente o caso de lematização relativa ao grau do substantivo, conforme ilustrado no Quadro 7.

Quadro 7: Lematização Aplicada ao Grau do Substantivo

Serviço Suplementar	4 – Transferência Temporária
Padrão indicativo	TT2: desviar [toda] chamada
Questão geradora complementar	TT_QGC1. É possível <u>desviar todas</u> as minhas chamadas para um outro número?
Análise	Os substantivos “toda” e “chamada” aparecem em sua forma plural na questão e devido à lematização o <i>matching</i> entre a questão e o padrão indicativo é bem sucedido.

3.3.1.1.3 Matching Bem Sucedido de Padrões Indicativos com Questões Utilizando Lematização Genérica

Existem casos onde o *matching* de uma questão com um padrão indicativo pré-definido não se processaria caso não se utilizasse uma lematização mais genérica, ou seja, considerar termos com um mesmo lema como termos equivalentes mesmo que esses termos não pertençam à mesma classe gramatical. Para exemplificar, pode-se dizer que os termos “estudar”, “estudante” e “estudioso” presentes em uma questão fariam um *matching* bem sucedido com um padrão indicativo que contivesse, por exemplo, somente o verbo estudar como um dos termos válidos, uma vez que todas essas palavras possuem o mesmo lema. Como o nosso domínio de aplicação é bem definido e restrito, esta regra geral é válida. Exceções seriam tratadas pontualmente mediante a criação de novos padrões indicativos capazes de diferenciar casos onde esta regra não fosse aplicável. O Quadro 8, extraído do Anexo D, ilustra esta situação.

Quadro 8: Criação de um novo padrão indicativo

Serviço Suplementar	6 – Consulta
Padrões indicativos	C1: consulta
Questão geradora desafiadora	C_QGD1. É possível consultar uma terceira pessoa usando o telefone enquanto já estou conversando com alguém ao telefone?
Análise	Durante a análise das questões geradoras complementares foi observado que existia o padrão indicativo C1 que contém apenas um substantivo, o termo “consulta”, mas que não existia o padrão indicativo correspondente que contivesse um verbo, uma vez que a situação de ocorrência do verbo e não do substantivo é bastante factível. A lematização genérica permite que o padrão indicativo C1 faça o <i>matching</i> correto do verbo presente na questão com o substantivo presente no padrão.

3.3.1.2 *Matching* Bem Sucedido de Padrões Indicativos com Questões com Utilização de Ontologias

Na Seção 2.3.2 foi descrito o papel da ontologia no suporte ao método proposto. Nesta seção são analisados alguns exemplos decorrentes da aplicação das questões geradoras que ilustram a utilização da ontologia (ANEXO D).

3.3.1.2.1 Utilização de Ontologias na Associação de Termos

Equivalentes

Os Quadros 9, 10 e 11 exemplificam casos onde as ontologias são utilizadas para viabilizar o *matching* dos termos do padrão indicativo com termos ou expressões equivalentes encontrados nas questões de usuários.

Quadro 9: Transferência Temporária por Não Responde – Exemplo de *matching* bem sucedido entre uma questão e um padrão indicativo com o suporte de ontologias

Serviço Suplementar	2 – Transferência Temporária por Não Responde
Padrão indicativo	TNR2: receber chamada ausência
Questão geradora desafiadora	TNR_QGD1. O que eu tenho que fazer para que alguém receba minhas chamadas no período das minhas férias ?
Análise	O padrão indicativo TNR2 casará com a questão TNR_QGD1 desde que a ontologia associada utilizada relacione ausência a várias causas possíveis tais como férias, licença, etc...

Observe que a associação entre “ausência” e “férias” ou “licença” é específica para o domínio em questão. Fica evidente a necessidade de construir uma ontologia específica para o domínio de aplicação de serviços suplementares, para permitir que a ampliação dos termos utilizados nos padrões indicativos seja efetiva do ponto de vista de *matching* com os termos encontrados nas questões dos usuários.

Quadro 10: Transferência Temporária por Ocupado – Exemplo de *matching* bem sucedido entre uma questão e um padrão indicativo com o suporte de ontologias

Serviço Suplementar	3 – Transferência Temporária por Ocupado
Padrão indicativo	TO2. desviar chamadas [assinante] ocupado
Questão geradora complementar	TO_QGC1. Existe um serviço que <u>desvie</u> minhas <u>chamadas</u> quando eu <u>estiver em outra ligação?</u>
Análise	A questão casa com o padrão indicativo TO2 desde que a ontologia associada ao termo “ocupado” determine que “estar em outra ligação” é um trecho equivalente ao termo

Este outro exemplo descrito no Quadro 10 corrobora a tese da necessidade da construção de uma ontologia específica para o domínio em questão para aumentar efetivamente o índice de ocorrência de *matching*. Observe que neste caso, verifica-se a necessidade de associar um termo a uma expressão com semântica equivalente, ilustrado pela equivalência entre “ocupado” e “estar em outra ligação”.

Quadro 11: Consulta – Exemplo de *matching* bem sucedido entre uma questão e um padrão indicativo com o suporte de ontologias

Serviço Suplementar	6 - Consulta
Padrão indicativo	C2: estabelecer chamada durante conversação
Questão geradora complementar	C_QGC1 - Existe um serviço no qual eu possa <u>estabelecer</u> uma nova <u>chamada enquanto</u> estou em <u>conversação?</u>
Análise	A questão casa com o padrão indicativo C2, desde que uma ontologia associe “enquanto” (termo da questão) a “durante” (termo do padrão indicativo).

O exemplo do Quadro 11 apresenta mais um exemplo similar, neste caso associando o termo “enquanto” ao termo “durante”.

3.3.1.2.2 Ontologias para Resolução de Quantificação Numérica

No experimento realizado neste trabalho, pelo menos um serviço suplementar se relaciona com o problema de quantificação numérica: a Conferência. Em síntese, uma conferência é uma chamada telefônica entre três participantes. Desta forma, é bem provável a ocorrência de questões de usuários mencionando números para fazer referência ao serviço suplementar de Conferência, como ilustrado no exemplo que se segue onde se toma o padrão indicativo CF2 definido para este serviço:

Padrão indicativo CF2: chamada três assinante

Observe que o número três está escrito em sua forma textual, mas a questão do usuário pode apresentar o número três com algarismos arábicos. Este problema é facilmente resolvido através da utilização da ontologia associada, que deverá relacionar a equivalência entre “três” e “3”.

3.3.2 Casos de Insucesso no *Matching* de Padrões Indicativos com Questões Geradoras

Nesta seção são analisadas as categorias de problemas que foram caracterizadas como insucesso de *matching* de padrões indicativos originados de idéias centrais com questão geradoras. Muitos desses casos sugerem a criação de padrões indicativos mais flexíveis que possibilitarão uma maior incidência de *matchings* de padrões indicativos com questões de usuários. Estes casos em algumas vezes representam apenas uma flexibilização no formato dos padrões indicativos que continuam alinhados às idéias centrais associadas ao serviço. Vários casos deste tipo podem ser vistos em maior detalhe no ANEXO D. Outros casos exigem a geração de novos padrões indicativos, porém na realidade a própria idéia central poderia ter sido mais bem explorada. Esses e outros casos apresentam situações distintas que propiciam a criação de heurísticas a ser

incorporadas ao método como regra geral. Estas situações são tratadas nas próximas subseções e o resultado sumarizado da ocorrência de cada um deles é mostrado na Tab. 2, que apresenta uma distribuição sucinta dos insucessos de *matching* encontrados no ANEXO D.

Tabela 2: Análise dos Casos de Insucesso de *Matching* entre Padrões Indicativos e Questões Geradoras

Serviço Suplementar	Insucesso no <i>Matching</i>	Classificação do Tipo de Insucesso			
		Alta Abstração	Idéia Central Não Capturada	Flexibilização de Padrão Indicativo	Indicação de Serviço Parcial ou Incompleta
1 - Não Perturbe	4		2	2	
2 - Transferência por Não Responde	3		3	0	
3 - Transferência por Ocupado	2		1	1	
4 - Transferência Temporária	2		2		
5 - Chamada em Espera	2	2			
6 - Consulta	0				
7 - Consulta e Transferência	2			1	1
8 - Conferência	2		2		
9 - Linha Direta	2	1		1	
10 - Linha Executiva	1			1	
11 - Bloqueio de Chamadas Originadas	1		1		
12 - Bloqueio Controlado de Chamadas Originadas	2		1	1	
13 - Discagem Abreviada	0			0	
14 - Despertador	0				
Totais	23	3	12	7	1
		13,04%	52,17%	30,43%	4,36%

3.3.2.1 Insucesso no *Matching* de Padrões Indicativos com Questões Geradoras Devido a Alto Grau de Abstração

Certas questões geradoras estão totalmente alinhadas à idéia central proposta para o serviço suplementar em questão, no entanto, estão redigidas de uma forma que se distingue pela utilização de um alto grau de abstração.

A compreensão destas abstrações é usual para um ser humano, mas implica em uma alta complexidade para ser tratada pelo método proposto. O caso exemplificado no Quadro 12, extraído do ANEXO D, ilustra esta situação:

Quadro 12: Exemplo de falha no *matching* devido à questão contendo alto grau de abstração com conseqüente criação de novo padrão indicativo

Serviço Suplementar	5 – Chamada em Espera
Padrão indicativo	CE1: ser informado chamada enquanto ocupado
Questão geradora complementar	CE_QGC1 - Posso saber que estou recebendo uma outra chamada enquanto estou ocupado ?
Análise	A idéia da questão é equivalente ao que aparece no padrão indicativo CE1, no entanto, uma ontologia complexa seria necessária para associar os termos “saber que” com “ser informado” (termos usados no padrão indicativo). Neste caso, para contornar a necessidade de possuir uma ontologia complexa, um novo padrão indicativo é criado: CE2. saber chamada enquanto ocupado

Aparecem ainda casos mais complexos, para os quais não há uma solução alternativa possível (ver exemplo no Quadro 13). Nesses casos o

matching dos padrões indicativos existentes com este tipo de questão é mal sucedido e a aplicação do método não é capaz de retornar uma resposta para o usuário.

Quadro 13: Exemplo de falha no *matching* devido à questão contendo alto grau de abstração

Serviço Suplementar	9 – Linha Direta
Padrão indicativo	LD1: chamada dirigida destino pré-determinado
Questão geradora desafiadora	LD_QGD1- Existe algum meio de que os guardas do meu condomínio liguem rapidamente para uma central de segurança no caso de um roubo sem depender de agendas?
Análise	O grau de abstração desta questão é bastante elevado e uma ontologia não é indicada para suportar relações que permitam determinar o <i>matching</i> de uma questão deste tipo com um padrão indicativo.

3.3.2.2 Insucesso no *Matching* de Padrões Indicativos com Questões Geradoras Devido a Idéias Centrais Pouco Abrangentes.

A maior parte dos casos de insucesso do *matching* de padrões indicativos com questões geradoras ocorreu devido ao fato de que as idéias centrais existentes no momento da análise eram pouco abrangentes, ou seja, ainda havia espaço para a criação de novas idéias centrais que descrevessem bem as características do serviço suplementar em questão. Fica a lição aprendida de que deveria ter havido um maior investimento na etapa de criação de descrições coloquiais alternativas com a subsequente expansão do conjunto

de idéias centrais associadas. Para ilustrar este tipo de insucesso de matching entre padrões indicativos e questões geradoras tomemos o exemplo ilustrado no Quadro 14, oriundo do ANEXO D.

Quadro 14: Exemplo de falha no *matching* devido ao fato de que a questão contém uma nova idéia central ainda não capturada

Serviço Suplementar	1 – Não Perturbe
Questão geradora desafiadora	NP_QGD2 - <u>Não quero atender as chamadas</u> do meu chefe quando estou em casa. Qual serviço vocês me indicam?
Análise do <i>Matching</i>	<u>Insucesso</u> => nenhum dos padrões indicativos existentes casa com a questão. <u>Na verdade surge uma nova idéia central :</u> não querer atender chamadas. <u>Ação:</u> Criar novo padrão indicativo <u>Novo padrão indicativo:</u> NP5. não querer atender chamada

3.3.2.3 Insucesso no *Matching* de Padrões Indicativos com Questões Geradoras Devido a Padrões Indicativos Pouco Flexíveis

Em alguns casos o insucesso no *matching* de padrões indicativos com questões geradoras deve-se ao fato de que os padrões indicativos poderiam representar as idéias centrais existentes de forma mais flexível ou abrangente. Tomemos o exemplo do Quadro 15, oriundo do ANEXO D.

Quadro 15: Exemplo de falha no *matching* devido a um padrão indicativo pouco flexível

Serviço Suplementar	3 - Transferência por Ocupado	
Padrões indicativos Gerados a Partir de Idéias Centrais	TO1. transferência ocupado	
	TO2. desviar chamada [assinante] ocupado	
Análise do <i>matching</i>	TO_QGD1 - Como fazer para <u>não perder</u> as <u>chamadas</u> que eu receber enquanto meu <u>telefone</u> estiver <u>ocupado</u> ?	<u>Insucesso</u> => a idéia apresentada na questão é semelhante àquela contida no padrão indicativo TO2, no entanto, o padrão indicativo deve ser mais flexível para atender mais questões. TO4. não perder chamada [assinante] ocupado

3.3.2.4 Insucesso no *Matching* de Padrões Indicativos com Questões Geradoras Devido a Indicação Parcial ou Incompleta de um Serviço

No Quadro 16 aparece a ocorrência de um caso de insucesso de *matching* de padrão indicativo com uma questão geradora devido à indicação parcial ou incompleta de um serviço. Tal problema se apresenta no serviço suplementar Consulta e Transferência. Sendo este serviço um híbrido do serviço Consulta e do serviço Transferência (sendo que este último já apresenta diversas variações de tipos de funcionalidades) não é de estranhar o fato de que, conforme a pergunta postulada pelo usuário, possa haver um casamento com padrões indicativos somente relacionados ao serviço Consulta ou somente aos serviços de Transferência. Neste caso, somente um desses serviços será indicado, o que não

caracteriza uma resposta incorreta, mas parcial. O caso observado no ANEXO D é mostrado no Quadro 16.

Quadro 16: Exemplo de falha no *matching* devido a uma indicação parcial de serviços

Serviço Suplementar	7 – Consulta e Transferência	
Padrões indicativos Gerados a Partir de Idéias Centrais	CT1. Consultar transferir	
	CT2. Consultar assinante [durante chamada] transferir	
Análise do <i>matching</i>	CT_QGD2 - Posso <u>consultar</u> um assinante, me liberar e colocar os outros dois em conversação?	Insucesso => Neste caso o método indicaria o serviço “consulta” (existe <i>matching</i> com o padrão indicativo deste serviço), que resolve parcialmente o problema colocado pelo usuário. Por outro lado, o trecho “me liberar e colocar os outros dois em conversação” é equivalente a “transferir”, no entanto as ontologias não são capazes de lidar com este alto grau de abstração. Este problema (tratamento de alta abstração) não será resolvido neste trabalho e configura-se numa linha aberta para pesquisa.

3.4 Consolidação do Conjunto de Padrões Indicativos

Conforme descrito em alguns dos exemplos do ANEXO D, durante a análise das questões geradoras contra os padrões indicativos obtidos a partir de

idéias centrais, vários outros padrões indicativos foram criados. No entanto, se analisarmos estes conjuntos de padrões indicativos (ilustrados parcialmente no ANEXO D a título de exemplo), observaremos que os padrões indicativos que os compõem possuem várias redundâncias entre si. É necessário, portanto, acrescentar ao método proposto um passo de consolidação dos padrões indicativos originados das idéias centrais com os padrões indicativos obtidos através das questões geradoras, para tratar as redundâncias existentes.

Tomando como exemplo o conjunto de padrões indicativos associado ao serviço suplementar Não Perturbe (ver Quadro 17, extraído do ANEXO D):

Quadro 17: Padrões indicativos associados ao serviço suplementar Não Perturbe

NP1. Não perturbar
NP2. Não receber chamada
NP3. Não ser encontrado
NP4. impedir recebimento chamada
NP5. não quero atender chamada
NP6. evitar pessoa atender chamada
NP7. ninguém encontrar

A consolidação dos padrões indicativos é basicamente um processo de eliminação de redundâncias. A sintaxe definida para descrever padrões indicativos suporta características, tais como substituição de termos por seus similares e opcionalidade de termos, que são úteis para o processo de consolidação. A consolidação dos padrões indicativos associados ao serviço suplementar “Não Perturbe” é apresentada a seguir:

- NP1. Não perturbar: mantido pois não há padrões indicativos similares
- NP2' { não | impedir } { receber | recebimento | querer atender }

chamada

O novo padrão indicativo NP2' consolida os padrões indicativos listados a seguir através do uso da sintaxe definida na Seção 3.1:

- NP2. Não receber chamada
- NP4. impedir recebimento chamada
- NP5. não querer atender chamada

O novo padrão indicativo NP3' consolida padrões indicativos que representam a mesma idéia expressa de formas distintas.

- NP3'. { Não | ninguém } [ser] encontrado

Os padrões indicativos que geraram o padrão indicativo NP3' são:

- NP3. Não ser encontrado
- NP7. ninguém encontrar
- NP6. evitar pessoa atenda chamada = mantido pois não há padrões indicativos similares

O novo conjunto de padrões indicativos, reduzido e renumerado sequencialmente, é apresentado no Quadro 18 abaixo:

Quadro 18: Padrões indicativos consolidados para o serviço suplementar Não Perturbe

NP1'. Não perturbar
NP2'. { não impedir } { receber recebimento querer atender } chamada
NP3'. { Não ninguém } [ser] encontrado
NP4'. evitar pessoa atenda chamada

Os passos associados à consolidação dos padrões indicativos são descritos a seguir:

1. Agrupar os padrões indicativos que representam uma mesma idéia, porém com variações na forma de expressar a idéia.

2. Eliminar as redundâncias entre os padrões indicativos agrupados utilizando as seguintes opções:

a. Utilizar a sintaxe e agrupar os termos similares em conjuntos de termos que podem ocorrer não simultaneamente. Exemplo: usar os indicadores “{ }” e “[]”;

b. Utilizar a sintaxe para determinar termos que aparecem como opcionais após a consolidação. Exemplo: usar os indicadores “[]”

c. Utilizar um termo ou conjunto de termos fortemente discriminante que aparece em todos os padrões indicativos como único elemento necessário para discriminar o serviço suplementar. Veja abaixo, a título de exemplo no Quadro 19, o único padrão indicativo consolidado para o serviço suplementar Discagem Abreviada. Neste exemplo, o termo “abreviar” é fortemente discriminante. Este exemplo integra o ANEXO E.

Quadro 19: Consolidação de Padrões Indicativos com Termo Fortemente Discriminante

Serviço	13 - Discagem Abreviada
Padrões indicativos Gerados a Partir de Idéias Centrais e Questões Geradoras	DA1. Discagem abreviada DA2. chamada número abreviado DA3. abreviado
Padrões indicativos Consolidados	DA1' { abreviar ³ }

³ Uma vez que o termo “abreviar” (e todas as suas formas com lema equivalente) ocorre em todos os padrões indicativos, pode-se supor que ele é suficiente para identificar o serviço.

3. Renumerar os padrões indicativos consolidados para que não haja confusão entre eles e seus predecessores.

Os padrões indicativos consolidados para alguns dos serviços suplementares que compõem o escopo deste trabalho estão detalhados no ANEXO E. Os exemplos deste anexo foram construídos através da aplicação das regras apresentadas nesta seção.

O capítulo 4, a seguir, trata da aplicação do conjunto consolidado de padrões indicativos definido até este ponto a questões inéditas de usuários.

4 APLICAÇÃO DOS PADRÕES INDICATIVOS CONSOLIDADOS A QUESTÕES DE USUÁRIOS

Os padrões indicativos consolidados para alguns dos serviços suplementares estão descritos no ANEXO E. Nesta seção, é feita uma análise, com conseqüente evolução dos padrões indicativos, a partir de questões elaboradas por usuários de um *call center* hipotético mediado pela Internet.

Oito usuários, com instrução superior e uma gama diferenciada de perfis, incluindo: pessoas de ambos os sexos, pessoas leigas e pessoas com conhecimento técnico no ramo das telecomunicações (que de alguma forma exercem profissões ligadas a telecomunicações), criaram suas próprias questões, a partir de um questionário (ver ANEXO B) que propõe a formulação de situações indicativas de utilização de serviços suplementares em um *call center* hipotético. Estas questões de usuários foram utilizadas para validar os padrões indicativos existentes, para aperfeiçoá-los e principalmente, do ponto de vista da concepção do método proposto, para identificar problemas não cobertos pelas idéias centrais e pelas questões geradoras.

A análise extensiva a respeito dos problemas e soluções determinados durante esta etapa é descrita nas seções seguintes. Algumas das questões obtidas a partir da aplicação dos questionários e que se enquadram no escopo dos serviços suplementares compreendido neste estudo estão classificadas no ANEXO F.

4.1 Aplicações de Questões de Usuários aos Padrões Indicativos Existentes

O resultado sumarizado obtido a partir da aplicação do método a questões de usuários é apresentado na Tab. 3.

Tabela 3: Sumário de Sucessos e Insucessos no *Matching* de Questões de Usuários com os Padrões Indicativos Existentes

Serviço Suplementar	SUCESSO - Questões que casam com um padrão indicativo existente	INSUCESSO - Questões que não casam com um padrão indicativo existente	Questões que não se enquadram perfeitamente no escopo
1 - Não Perturbe	2	1	1
2 - Transferência Automática por Não Responde	0	3	0
3 - Transferência Automática por Ocupado	3	0	0
4 - Transferência Temporária	0	3	0
5 - Chamada em Espera	0	3	0
6- Consulta	0	1	0
7 - Consulta e Transferência	0	1	0
8 - Conferência	2	5	0
9 - Linha Direta	1	3	1
10 - Linha Executiva	0	0	0
11 - Bloqueio de Chamadas Originadas	4	1	0
12 - Bloqueio Controlado de Chamadas Originadas	0	1	0
Discagem Abreviada	0	2	0
Despertador Automático	1		
Serviço claramente fora do escopo			3

Total	13	24	5
% Sucesso e Insucesso Geral	30,95%	57,14%	11,90%

	SUCESSO	INSUCESSO	Fora do Escopo
% Sucesso e Insucesso das Questões Pertencentes ao Escopo	35,14%	64,86%	

A Tab. 3 sugere algumas conclusões:

- A taxa de sucesso obtida, considerando as questões que se centraram no escopo dos serviços suplementares compreendido neste trabalho, foi similar, porém ligeiramente inferior, à taxa encontrada considerando o desempenho das questões geradoras (42,5% descrito no Capítulo 3) contra 35,14% nesta análise.
- Certos serviços suplementares apresentam melhor desempenho no *matching* entre questões e padrões indicativos que outros. Isto parece indicar que as idéias centrais associadas a certos serviços são mais precisas.
- A distribuição das questões pelos serviços pertencentes ao escopo do trabalho parece indicar que os usuários se interessam mais por alguns serviços que por outros (por exemplo, o serviço suplementar Conferência foi aquele que recebeu mais questões de usuários).

As demais seções deste capítulo abordam a análise dos problemas encontrados, bem como a evolução do método proposto e a caracterização dos problemas não cobertos pelo método. Os capítulos 5 e 6 abordam respectivamente a consolidação do método com melhorias decorrentes da análise do primeiro lote de questões de usuário (realizada neste capítulo) e da validação do método proposto a partir da utilização de um segundo lote de questões de usuários.

4.2 Análise dos Problemas Encontrados

Nesta seção são analisados os problemas encontrados e caracterizadas as possíveis soluções para prevenir sua ocorrência quando possível.

4.2.1 Indicação Imprecisa de um Serviço Suplementar

Considere a seguinte questão de usuário (ver ANEXO F): “Existe uma maneira de direcionar automaticamente as chamadas para minha caixa postal enquanto estou almoçando ou assistindo Jornal Nacional?”.

Neste caso, o usuário mencionou explicitamente que se referia ao serviço suplementar “Não Perturbe” quando respondeu ao questionário descrito no ANEXO B. A idéia de que ele não deseja ser perturbado em certos momentos do seu dia é apenas implícita, e contraditoriamente, o serviço suplementar “Não Perturbe” não é capaz de desviar chamadas para uma caixa postal ou qualquer outro destino. No entanto, a idéia que o usuário propõe assemelha-se a uma transferência de chamadas e de fato a questão proposta casa com um padrão indicativo associado ao serviço suplementar Transferência Temporária.

Analisando este caso, observa-se que existem certos serviços suplementares que guardam determinadas semelhanças entre si. Em geral tais serviços desempenham funções similares, apenas com nuances diferentes de funcionamento, configurando famílias de serviços suplementares.

Para citar um exemplo concreto, os serviços que implicam em um desvio de chamada podem ser agrupados uma mesma família. Esta família contém os seguintes serviços:

- Transferência temporária
- Transferência Automática em Caso de Ocupado
- Transferência Automática em Caso de Não Responde
- Consulta e Transferência
- Não Perturbe

A utilização destes serviços implica no desvio uma chamada; porém a circunstância em que a transferência da chamada ocorre é diferente para cada um deles (ver ANEXO A). No entanto, em função das similaridades que eles apresentam, ao menos em certas ocasiões os padrões indicativos identificadores desses serviços tendem a ser semelhantes. Essas semelhanças prejudicam a capacidade dos padrões indicativos de identificar univocamente um serviço. Neste caso, ocorre a indicação de mais de um serviço por vez ou a indicação de um serviço da mesma família que pode não ser o mais adequado para a necessidade específica do usuário.

Para ilustrar esta situação, são utilizados dois padrões indicativos semelhantes para dois serviços da família que agrupa serviços baseados em desvios de chamada (ver ANEXO F).

Serviço suplementar Transferência Temporária

TT2'. { desviar | atender } [toda] chamada

Serviço suplementar Transferência Automática em Caso de Ocupado

TO2'. { desviar | atender | não perder } chamada [assinante]
ocupado

Considerando a seguinte questão hipotética:

O que devo fazer para desviar todas as minhas chamadas quando meu telefone estiver ocupado?

Esta questão casaria simultaneamente com os padrões indicativos TT2' e TO2' e dois serviços suplementares seriam indicados.

Este problema pode ser resolvido atribuindo-se uma prioridade aos padrões indicativos de serviços pertencentes a uma mesma família. Os padrões indicativos mais restritivos, ou seja, aqueles que permitem o *matching* somente em situações mais específicas, devem ter uma prioridade mais alta do que os padrões mais abrangentes. Atribuindo prioridades aos padrões indicativos do exemplo anterior, obtém-se a seguinte situação:

- TO2' – Prioridade 1 (mais alta) = serviço suplementar Transferência Automática em Caso de Ocupado é mais restritivo e impõe mais condições
- TT2' – Prioridade 2 (mais baixa) = serviço suplementar Transferência Temporária é menos restritivo e impõe menos condições.

Levando em conta esta priorização, na situação em que ocorre o *matching* com dois ou mais serviços da mesma família, o método conduz à escolha do serviço mais restritivo (o serviço com maior prioridade). O exemplo, que se segue, ilustra esta situação.

Tomando a questão hipotética: O que devo fazer para desviar todas

as minhas chamadas quando meu telefone estiver ocupado?

A aplicação do método indicaria o serviço suplementar Transferência Automática em Caso de Ocupado ao averiguar o *matching* entre a questão e o padrão indicativo TO2' que possui prioridade 1.

Para serviços suplementares de uma mesma família devem ser atribuídas diferentes prioridades, em função do nível de restrição de cada serviço. Se para de mais de um serviço for caracterizado o mesmo nível de restrição, estes serviços terão a mesma prioridade. Neste caso, o método pode conduzir à indicação de mais de um serviço como alternativa. É importante observar, que a prioridade não deve ser considerada para a escolha entre serviços de famílias distintas.

4.2.2 Idéias Centrais cuja Representação Necessita Ser Expandida

O ponto de partida do método proposto se baseia na hipótese de que as idéias centrais definem de forma clara e concisa a essência do objetivo de cada um dos serviços suplementares. No entanto, em algumas circunstâncias específicas, o tratamento de uma questão pode demandar um refinamento das idéias centrais utilizadas para originar padrões indicativos. Esta situação pode ser ilustrada pela seguinte questão de usuário associada ao serviço suplementar Transferência Temporária (ver ANEXO F):

“Posso receber minhas chamadas em outro endereço?”

Considerando o padrão indicativo TT2' obtido a partir de uma idéia central do serviço:

TT2'. { desviar | atender } [toda] chamada

Observa-se que o trecho “receber minhas chamadas em outro endereço” é intuitivamente equivalente à idéia central do serviço suplementar: “Desviar todas as chamadas para outro assinante”.

Apesar dessa equivalência, o padrão indicativo obtido a partir da idéia central não casa com a questão proposta. A alternativa de acrescentar mais um padrão indicativo ao conjunto existente não endereça a raiz do problema, que se

fundamenta no fato de que a idéia central original não foi suficientemente elaborada.

Neste caso, observa-se que a questão de usuário encerra outras idéias centrais não captadas até então:

- receber chamadas em outro local ou
- um outro assinante receber as chamadas do usuário.

Estas novas idéias centrais são na verdade, outras formas de entender as idéias centrais originais (ver ANEXO C):

- Transferência temporária de chamadas
- Desviar todas as chamadas para outro assinante

Desta forma, cabe elaborar mais as idéias centrais, procurando descobrir outras formas equivalentes de representá-las. Esta atividade amplia o potencial de *matching* dos padrões indicativos decorrentes dessas idéias centrais. Algumas perguntas do tipo “o que” sobre as idéias centrais originais poderiam auxiliar essa elaboração, tais como:

- **O que** significa transferência temporária de chamadas?

Possíveis Respostas:

- Significa receber minhas chamadas em outro local
- Significa que um outro assinante irá atender as minhas chamadas

Essas respostas tendem a dirigir a formação de novas idéias centrais que levarão a novos padrões indicativos que passarão a integrar um conjunto mais completo com maiores possibilidades de *matching*.

4.2.3 Consultas de Usuários Endereçadas a Serviços Suplementares Fora do Escopo Definido

Usuários podem propor situações que demandem indicação de serviços suplementares que não constam do escopo pré-definido dos serviços

incluídos no presente caso de estudo (ver ANEXO A).

A seguinte questão proposta por um usuário (Ver ANEXO F, serviço suplementar Linha Direta) ilustra esta situação:

“Meu telefone pode fazer chamadas automaticamente?”

Nenhum dos padrões indicativos criados para atender o escopo de serviços suplementares definido nesta dissertação casa com esta questão de usuário. A propósito, esta questão na realidade faz referência a um serviço de geração automática de chamadas e este serviço efetivamente não pertence ao escopo pré-definido.

Neste caso, o sistema hipotético deve retornar ao usuário uma mensagem informando-o de que nenhum dos serviços pertencentes ao escopo atende sua necessidade específica. No entanto, é desejável que o sistema armazene este tipo de questão para uma análise posterior. Tais questões podem ser importantes fontes de informação para uma operadora de serviços, uma vez que fornecem indicação de novas necessidades dos usuários e de quais estratégias deveriam ser desenvolvidas a fim de atender tais demandas. Este tratamento está fora do escopo deste trabalho, mas certamente é relevante para a automação de *call centers* de operadoras de telecomunicações.

4.2.4 Tratamento de Abstrações nas Questões de Usuários

Nem sempre o usuário coloca suas questões de forma direta. Não é incomum que idéias com um alto grau de abstração apareçam nas questões de usuários. Relacionar estas abstrações com os termos utilizados nos padrões indicativos é, em geral, um grande desafio. Parte dessas abstrações pode ser tratada por uma ontologia, construída especificamente para o domínio de serviços suplementares providos por operadoras de telecomunicações. Esta ontologia deve associar um termo que qualifique a semântica das expressões que descrevem as abstrações utilizadas nas questões dos usuários. A seguinte questão, proposta por um usuário que se referia ao serviço suplementar Transferência Automática em Caso de Não Responde (ver ANEXO F), ilustra esta situação:

“Passo muito tempo fora do escritório e não posso perder as ligações que são feitas para lá. Existe uma saída para este meu problema?”

Apesar da abstração utilizada na questão inviabilizar seu tratamento pelos padrões indicativos existentes, observa-se que a ideia expressa pelo usuário no trecho sublinhado acima é equivalente ao trecho sublinhado a seguir: Na minha ausência não posso perder ligações.

No contexto de interesse, faz sentido associar à expressão “passo muito tempo fora do escritório” à semântica de “ausência”. Para efeito de identificação de um serviço suplementar que atenda a necessidade do usuário, não importa se ele está fora do escritório ou onde quer que seja; importa apenas saber que ele não está disponível para atender as chamadas telefônicas a ele destinadas. Portanto, a solução para o *matching* com a questão de usuário contendo a abstração demarcada, seria acrescentar à ontologia em construção, as seguintes relações:

ausência = { “estar fora” | “passar tempo fora” }

Adicionalmente, o padrão indicativo é atualizado para:

TNR3'. { ausência } { não } perder ligação

A construção de uma ontologia para capturar a semântica de abstrações que possam ocorrer nas questões de usuários pode revelar uma tarefa complexa. Esta complexidade pode ser caracterizada pelos seguintes aspectos:

- a dificuldade de idealizar as abstrações que os usuários possam utilizar;
- a dificuldade de idealizar as variantes que estas abstrações possam assumir nas questões de usuários;
- e finalmente, a dificuldade em obter trechos compactos que permitam capturar as variantes utilizadas pelos usuários para expressar uma dada abstração.

A despeito dessas dificuldades, os passos para tratar estas abstrações

seriam os seguintes:

- enumerar abstrações importantes no contexto de situações tratáveis por serviços suplementares (como no exemplo acima, “ausência” é uma abstração relevante);
- identificar expressões típicas para representar as abstrações identificadas (no exemplo acima, “estar fora do escritório” ou “estar fora de casa” caracterizam a semântica de “ausência” para o contexto de interesse);
- compactar estas expressões eliminando todos os termos não essenciais;

O tratamento de questões de usuários acabou revelando estes tipos de abstrações que não foram cobertas nem pelas idéias centrais, nem pelas questões geradoras.

4.2.5 Tratamento de Associações Coloquiais Atípicas

Algumas vezes o usuário se utiliza de uma associação coloquial implícita atípica para expressar uma determinada questão. A seguinte questão formulada por um usuário, referindo-se ao serviço suplementar “Transferência Temporária”, ilustra esta situação:

“Alguns dias da semana trabalho em casa, como posso transferir meu telefone de casa para o escritório e vice-versa? “

O padrão indicativo disponível no momento da análise era:

TT2'. { desviar | atender } [toda] chamada

Para que esse padrão indicativo case com a questão do usuário é necessário que o termo “chamada”, pertencente ao padrão indicativo, seja associado ao termo “telefone”. Uma vez que esta associação não é óbvia, é preferível acrescentar o termo “telefone” ao padrão indicativo, que passa a ser descrito da seguinte forma:

TT2". { desviar | atender } [toda] { chamada | telefone }

Uma vez que a ocorrência da associação entre os termos “telefone” e

“chamada” como termos equivalentes em outros padrões indicativos é pouco provável, justifica-se a criação de um novo padrão indicativo. Caso contrário, seria preferível que a ontologia que suporta o método considerasse essa associação como sendo sempre válida. Outra possível solução seria que a ontologia indicasse uma associação atípica, evitando assim a expansão do padrão indicativo. No entanto, esta alternativa deve ser mais estudada e não será abordada neste trabalho.

4.2.6 Questões Compostas por Mais de um Período ou Oração com *Matching* com Diferentes Serviços

Conforme mencionado na Seção 1.3.3, o *matching* dos padrões indicativos com trechos de texto é delimitado por períodos. No entanto, a existência de uma questão, composta de mais de um período ou de um período composto de mais de uma oração, pode resultar no *matching* de mais de um padrão indicativo com a mesma questão. Estes padrões indicativos, por sua vez, podem indicar serviços diferentes, e que hipoteticamente poderiam ser conflitantes. Esta situação de fato não ocorreu na prática levando-se em consideração o conjunto de questões de usuários utilizado para esta análise, no entanto, como pode em tese ocorrer, cabe analisar aqui os efeitos desta hipótese a fim de prevenir a ocorrência deste caso futuramente. A seguinte questão hipotética ilustra esta situação:

“O que fazer se ninguém me encontra em casa e quero que alguém receba as minhas chamadas quando estou ausente?”

Consultando o ANEXO E é possível obter os seguintes padrões indicativos que casam com os trechos sublinhados da questão:

- Serviço Não Perturbe

NP3'. { Não | nunca | ninguém } [ser] encontrar

Este padrão indicativo casa com o primeiro trecho sublinhado da questão: “ninguém me encontra”.

- Serviço Transferência Automática em Caso de Não Responde

TNR1'. { desviar | receber } chamada { não atendida | ausência }

Este padrão indicativo casa com o segundo trecho sublinhado da questão: “atenda as minhas chamadas quando estou ausente”.

Neste caso, o método apresentaria duas indicações de serviços suplementares à questão hipotética de usuário:

- Não Perturbe
- Transferência Automática em Caso de Não Responde

Nestas situações a solução mais adequada é apresentar as duas opções e deixar para o usuário a tarefa de escolher o serviço suplementar que melhor atende sua necessidade. Esta decisão pode ser tomada individualmente, ou recorrendo ao auxílio de um atendente do *call center*. Neste caso em particular, o serviço adequado à necessidade colocada pela questão é “Transferência Automática em Caso de Não Responde”.

4.3 Casos de Falha do Método

A grande maioria dos problemas encontrados a partir da análise das questões de usuários foram resolvidos. A exceção permanece para o caso que o usuário formula questões baseadas em intenções implícitas envolvendo alto grau de abstração. Estas situações demandam um tratamento efetivo no domínio humano, mas bastante complexo para ser capturado pelas heurísticas do processo (ver as heurísticas do processo no capítulo 5). O tratamento destas situações ficou, portanto, fora do escopo do processo proposto.

4.3.1 Questões com Intenções Implícitas com Alto Grau de Abstração

Na Seção 4.2.4 está descrita uma solução, baseada na utilização de uma ontologia específica para o presente domínio de aplicação, para o tratamento de algumas abstrações que usualmente aparecem nas questões de usuários. No entanto, a solução baseada na criação de uma ontologia específica não é adequada para situações que caracterizam intenções implícitas envolvendo alto grau de abstração.

As seguintes questões propostas por usuários (ver ANEXO F), ilustram estas situações.

NP_QU3: “Meu número pertencia a uma pizzaria e sábado à noite tenho muitas ligações, como posso acabar com isso? “

Possível inferência: muito provavelmente o usuário não deseja ser perturbado e esse fato remete à indicação do serviço suplementar “Não Perturbe”. Este tipo de abstração não é captada pelos padrões indicativos e o método proposto não é capaz de indicar um serviço para esta situação.

TNR_U1. “Como posso ficar sabendo que alguém deseja falar comigo quando não estou em casa? “

Possível inferência: Vários serviços dentro do escopo dos serviços suplementares escolhidos (como por exemplo: “Transferência Automática em Caso de Não Responde”) e fora do escopo (tais como: “Caixa Postal” e “Identificação do Número Chamador”) são alternativas para atender a necessidade caracterizada pela questão do usuário. Em decorrência da situação exposta acima, a questão não casa com nenhum dos padrões indicativos existentes. A criação de um padrão indicativo específico para esse caso seria uma solução pontual e pouco abrangente, não desejável do ponto de vista da concepção de heurísticas com o objetivo de tornar o processo repetível e automatizável. Mais uma vez, neste caso o método proposto não é capaz de indicar um serviço para esta situação.

TNR_U3. “Vou viajar e estou aguardando uma chamada importante. Como posso resolver este problema? “

Possível inferência: o usuário provavelmente ficaria satisfeito com a indicação do serviço suplementar “Transferência Temporária ou Transferência Automática em Caso de Não Responde”. Neste caso, e também na questão anterior, o usuário exprime a idéia de ausência (não estar em casa, viajar) na questão. Esta situação pode ser considerada como um indício do serviço “Transferência Automática em Caso de Não Responde”, mas somente esta idéia é insuficiente para assegurar de que o usuário realmente esteja se referindo a

este serviço.

É importante observar, que nas situações ilustradas pelas questões acima, o método não conduz à indicação de nenhum serviço; no entanto, preserva a restrição de não indicar um serviço errado. Esta conclusão é de extrema importância, porque a indicação de um serviço errado para usuários de um sistema de indicações de serviços de telecomunicações seria bastante indesejável para a imagem comercial da operadora de telecomunicações envolvida.

4.4 Macro Análise das Falhas de *Matching* das Questões de Usuários com Padrões Indicativos Existentes

Após a análise dos problemas encontrados com o *matching* das questões de usuários com os padrões indicativos existentes nesta etapa, ou seja, padrões indicativos depurados através das questões geradoras, a análise das classes de falhas efetuada no Capítulo 3 é repetida, conforme pode ser visto na Tab. 4.

Tabela 4: Análise dos Casos de Insucesso de *Matching* entre Padrões Indicativos e Questões de Usuários

Serviço Suplementar	Insucesso no <i>Matching</i>	Classificação do Tipo de Insucesso			
		Alta Abstração	Idéia Central Não Capturada	Flexibilização de Padrão Indicativo	Indicação de Serviço Parcial ou Incompleta
1 - Não Perturbe	1				1
2 - Transferência por Não Responde	3	2		1	
3 - Transferência por Ocupado	0				
4 - Transferência Temporária	3		1	2	
5 - Chamada em Espera	3		2	1	
6 - Consulta	1	1			
7 - Consulta e Transferência	1	1			
8 - Conferência	3			3	
9 - Linha Direta	4	3	1		
10 - Linha Executiva	0				
11 - Bloqueio de Chamadas Originadas	1			1	
12 - Bloqueio Controlado de Chamadas Originadas	1	1			
13 - Discagem Abreviada	1		1		
14 - Despertador	0				
Totais	22	8	5	8	1
		36,36%	22,73%	36,36%	4,55%

Comparando a Tab. 4 com a Tab. 2 (Capítulo 3), é possível observar as diferenças ocorridas entre a análise de questões geradoras e a análise das questões de usuários:

- As questões de usuários apresentam um número substancialmente maior (36,36% contra 13,04%) de casos onde o *matching* falha porque as questões contêm um alto grau de abstração (situação hoje não tratada por este método).

- Diminuiu substancialmente a porcentagem de insucessos no *matching* porque uma nova idéia central não tinha sido capturada (22,73% contra 52,17%). Isto se deve ao fato de que as questões geradoras contribuíram para a descoberta de novas idéias centrais que foram refletidas em novos padrões indicativos.

- Subiu a porcentagem a porcentagem de insucessos no *matching* devidos à falta de flexibilização de padrões indicativos (36,36% contra 26,09%). Isto pode estar relacionado ao fato de que novas idéias centrais foram criadas porém não se investiu um esforço consistente na definição de detalhes que pudessem melhorar a flexibilidade dos padrões indicativos derivados dessas idéias centrais.

- A porcentagem de insucessos no *matching* devidos à indicação imprecisa de um serviço manteve-se praticamente inalterada (4,55% contra 4,35%) , o que sugere que este é um problema cuja ocorrência é infrequente.

O Capítulo 5, a seguir, utiliza todas as conclusões obtidas através da análise do *matching* de padrões indicativos com questões geradoras e questões de usuários para propor heurísticas que consolidam o método em sua versão final.

5 CONSOLIDAÇÃO DA PROPOSTA

Este capítulo tem o objetivo de compilar todas as conclusões obtidas a partir da análise do método originalmente concebido e a partir daí extrair heurísticas capazes de tornar o método genérico e aplicável a outros domínios através de um processo sistematizado. Efetivamente, o objetivo é assegurar que o esforço, inteligência e capacidade de abstração humanos sejam bem empregados na parte inicial de desenvolvimento dos padrões indicativos, ou seja, no desenvolvimento das idéias centrais associadas aos serviços e na criação das ontologias. As soluções para problemas estarão cobertas por heurísticas bem definidas.

A partir deste ponto, recapitularemos os passos do método, tratando-os agora de forma a eliminar os problemas detectados durante as análises efetuadas nos Capítulos 3 e 4. Assumiremos que os objetivos básicos das heurísticas agora definidas são:

- Criar padrões indicativos genéricos e possíveis de serem encontrados como padrões na maior parte das questões de usuários que se atenham ao escopo de serviços definidos. Utilizaremos a sintaxe descrita na Seção 3.1 de agora em diante sempre que houver necessidade de representar padrões indicativos;

- Aplicar o método de forma a conseguir as melhores indicações para o usuário, mesmo em alguns casos mais problemáticos como, por exemplo, questões que podem ser atendidas por mais de um serviço da mesma família.

Conforme exposto anteriormente, o método definido nesta dissertação baseia-se primariamente na definição de um escopo de serviços que serão tratados. Questões referentes a serviços fora do escopo, não serão respondidas por um sistema que utilize este método como base. Neste caso, o escopo é definido pela enumeração dos serviços suplementares suportados pelo sistema. Ficarão de fora outros serviços suplementares existentes (oferecidos por outras operadoras) ou situações nas quais não existe um serviço suplementar que

atenda a demanda do usuário.

5.1 Grupos de Heurísticas Associadas ao Método Proposto

A seguir são definidos grupos de heurísticas que consolidam o método em sua forma final.

5.1.1 Definição de Idéias Centrais Associadas a Serviços

Partindo da premissa de que o método em questão é a base para consultas feitas por usuários leigos a um sistema automatizado de indicação de serviços, a primeira fonte para a obtenção de padrões indicativos que se associem aos serviços é a sua descrição funcional coloquial, ou seja, descrições próximas da linguagem do usuário e distantes do jargão técnico.

Se descrições técnicas dos serviços estiverem disponíveis, um ser humano, idealmente conhecedor do domínio em questão, deverá transformá-las em descrições próximas da linguagem e entendimento do usuário comum.

Heurística 1: Reescrever as descrições funcionais dos serviços eliminando o jargão técnico desde que o significado e entendimento finais não sejam prejudicados. Estas descrições reescritas devem buscar semelhanças com a linguagem coloquial utilizada por leigos.

A partir das descrições funcionais coloquiais dos serviços, as idéias centrais, ou seja, o significado e objetivo principais dos serviços devem ser abstraídos.

Eventualmente a abstração de idéias centrais pode dar-se diretamente a partir de uma descrição funcional coloquial, seja a partir de um subconjunto da descrição, seja a partir do título do serviço. Tomemos a descrição do serviço suplementar Despertador Automático como exemplo:

- Despertador Automático: o assinante que possui o serviço pode programar seu telefone para funcionar como um despertador na hora programada.

Neste caso, a própria palavra “despertador” é uma idéia central do

serviço, uma vez que esta única palavra é capaz de identificar univocamente este serviço.

Heurística 2: Utilizar trechos da descrição funcional coloquial do serviço, ou mesmo o título do serviço, que possam determinar uma idéia central que evoque univocamente o objetivo do serviço.

Aplicando a Heurística 2 ao nosso exemplo, temos a primeira idéia central associada ao serviço:

IC1. Despertador

Passamos então a um segundo passo, onde se questiona se essa idéia central é plenamente suficiente ou admite alternativas. No presente exemplo, vamos nos questionar o que é equivalente a despertador no âmbito dos serviços suplementares. Uma resposta pode ser:

Despertador = Geração de chamada automática para um assinante em horário pré-programado.

Desta forma, temos a segunda idéia central associada ao serviço complementar:

IC2. Geração de chamada automática para um assinante em horário pré-programado.

Heurística 3: Determinar descrições funcionais coloquiais alternativas que também descrevam corretamente as funcionalidades do serviço em questão, porém de forma ou pontos de vista diferentes, a fim de gerar novas idéias centrais conforme a Heurística 2.

Levando em consideração a Heurística 3, passemos a determinar pelo menos uma descrição funcional coloquial alternativa àquela já existente para o serviço complementar Despertador Automático, a título de exemplo, no intuito de gerar novas idéias centrais.

Descrição funcional coloquial alternativa: serviço complementar utilizado para emitir um alarme sonoro em um horário pré-programado

A partir da descrição funcional coloquial alternativa, uma nova idéia

central é determinada:

IC3. Emissão de alarme sonoro em horário pré-programado.

A efetividade da aplicação desta heurística será uma função da diversidade de descrições coloquiais alternativas que possam ser criadas pois elas derivarão várias idéias centrais que serão a fonte de criação de um conjunto mais flexível de padrões indicativos.

5.1.2 Definição de Padrões indicativos a Partir de Idéias Centrais

Os primeiros padrões indicativos definidos devem ser oriundos das idéias centrais. Tomando as idéias centrais definidas para o serviço suplementar Despertador Automático (ver Quadro 20, extraído do ANEXO C), podemos derivar diretamente os seguintes padrões indicativos ainda não descritos utilizando a sintaxe definida na Seção 3.1:

Quadro 20: Idéias Centrais Associadas ao Serviço Suplementar Despertador Automático

Despertador
Geração de chamada automática para um assinante em horário pré-programado.
Emissão de alarme sonoro em horário pré-programado.

- Despertador
- Chamada automática em horário pré-determinado
- Alarme sonoro em horário pré-determinado

Heurística 4: Selecionar os termos das idéias centrais que discriminam um serviço suplementar.

Estes padrões indicativos “brutos” devem começar a se adequar à sintaxe final e ganhar flexibilidade, como pode ser observado abaixo:

T1. Despertador

T2. chamada automática em horário pré-determinado

T3. alarme em horário pré-programado

5.1.3 Incorporando Lições Aprendidas aos Padrões indicativos Originados de idéias Centrais

A partir da análise dos problemas efetuada nos Capítulos 3 e 4, apliquemos agora as soluções propostas criando novas heurísticas adicionadas ao método.

A Seção 3.2 descreve a problemática associada à existência de termos nos padrões indicativos que prejudicam a sua generalidade. Tais termos devem ser eliminados dos padrões indicativos.

Heurística 5: Eliminar do padrão indicativo termos que prejudiquem sua generalidade, tais como preposições, conjunções, advérbios, pronomes e outros.

Conforme a convenção utilizada pela sintaxe definida (ver Seção 3.1.1), todos os termos encontrados em um período e que sejam diferentes dos termos definidos no padrão indicativo serão ignorados para fins de *matching* até que se encontre um termo válido.

Aplicando a heurística 5 aos padrões indicativos T1 , T2 e T3, teremos:

T1'. Despertador

T2'. chamada automática horário pré-determinado

T3. alarme horário pré-programado

Heurística 6: A lematização deve ser levada em conta no momento da construção dos padrões indicativos, ou seja, termos com um mesmo lema devem ser usados somente uma vez em cada padrão.

Seguindo com o exemplo do serviço suplementar Despertador Automático, tomemos o padrão indicativo T1' com um único termo.

T1. Despertador

O termo “despertador” tem o mesmo lema do termo “despertar”, portanto não há necessidade de descrever dois padrões indicativos para tratar as

diferentes conotações desses termos, uma vez que a lematização ampla trata de viabilizar o *matching* do padrão com as questões onde esses termos aparecem.

Por outro lado, a lematização restrita a conjugações verbais e variações de gênero, número e grau dos substantivos e adjetivos viabiliza o *matching* dos termos do padrão indicativo e suas variações com as questões onde esses termos aparecem.

5.1.4 Desenvolvendo Ontologias Associadas aos Padrões indicativos

Conforme mencionado no Capítulo 1, todo o método será suportado por ontologias genéricas. No entanto, uma ontologia específica para o domínio deve ser construída para suportar expansão de termos e captura de abstrações próprias do domínio.

Heurística 7: As idéias centrais podem ser expandidas por meio de especializações na ontologias específica do domínio.

Além disso, as ontologias devem contemplar a associação entre as quantificações numéricas textuais e arábica, uma vez que ambas as formas são aceitáveis em um texto. Deve também suportar associações atípicas entre termos que podem ocorrer no domínio específico.

Heurística 8: A construção da ontologia específica do domínio deve suportar a associação de quantificação numérica textual e arábica.

Heurística 9: A construção da ontologia específica do domínio deve suportar associações atípicas entre termos que são improváveis de forma geral mas que podem ocorrer dentro do domínio.

Exemplos práticos da utilização dessas heurísticas podem ser vistos na análise dos problemas efetuada no Capítulo 4, Seção 4.2.

5.1.5 Criando Questões Geradoras

Conforme já mencionado no Capítulo 3, a criação de questões geradoras é uma etapa importante que cumpre os seguintes objetivos:

- Validar as idéias centrais existentes;

- Validar a completude do conjunto de idéias centrais existentes.

Sendo assim, deve haver um processo definido para a geração dessas questões.

Heurística 10: A criação de questões geradoras complementares deve basear-se nas idéias centrais existentes associadas a cada serviço, ou seja, deve tentar validar a idéia de que as idéias centrais concebidas são suficientes para discriminar o serviço.

Se durante o processo de criação de questões geradoras complementares observa-se que facilmente surgem questões não alinhadas às idéias centrais, isto é um indício de que se deve retornar à fase de geração de descrições coloquiais alternativas que gerarão novas idéias centrais.

Heurística 11: A criação de questões geradoras desafiadoras deve procurar gerar questões com alto grau de abstração e indiretamente ligadas às idéias centrais existentes associadas a cada serviço. Tais questões devem ser mais complexas e pouco óbvias, com o objetivo deliberado de forçar a falha de seu *matching* com os padrões indicativos originados das idéias centrais.

As questões geradoras desafiadoras podem revelar que as idéias centrais existentes não são suficientes ou estão construídas gramaticalmente de forma insuficiente para facilitar o *matching* com questões complexas. Isto pode auxiliar tanto na geração de novas descrições coloquiais associadas a novas idéias centrais, como no enriquecimento da ontologia associada ao domínio.

Aplicando as heurísticas 10 e 11, será possível gerar um conjunto de questões que valide e ajude a ampliar o conjunto de padrões indicativos existentes. A idéia será extrair novos padrões indicativos do texto dessas questões, a exemplo do que já foi feito com relação às idéias centrais e aos textos descritivos dos serviços suplementares.

Seguindo com nosso exemplo que utiliza o serviço suplementar Despertador Automático, tomemos as idéias centrais e os padrões indicativos já desenvolvidos para o serviço suplementar Despertador Automático e as seguintes questões geradoras criadas utilizando os critérios definidos nas

heurísticas 10 e 11 respectivamente.

Idéias Centrais

C1. Despertador

IC2. Geração de chamada automática para um assinante em horário pré-programado.

IC3. Emissão de alarme sonoro em horário pré-programado.

Padrões indicativos

T1'. Despertador

T2'. chamada automática horário pré-determinado

T3. Alarme horário pré-programado

Questões Geradoras Complementares

QD1. Meu telefone disponibiliza algum serviço de despertador?

QD2. Existe algum serviço que possa gerar uma chamada automática para meu telefone em um horário pré-definido?

Questões Geradoras Desafiadoras

QI1. Preciso acordar amanhã às 5 horas. A central telefônica pode fazer isso para mim?

Observemos os trechos grifados nas questões geradoras complementares. Estes trechos casam com os padrões indicativos T1' e T2' respectivamente (considerando que as ontologias resolverão a inexatidão dos termos encontrados).

Já a questão desafiadora não casaria com nenhum padrão indicativo. No entanto, a palavra “acordar” sugere um relacionamento com o serviço suplementar Despertador Automático. Criaremos então o padrão indicativo T4, já em sua versão final (assumindo todas as heurísticas vistas anteriormente na criação de padrões indicativos).

T4. acordar

Poderíamos evidentemente estressar a criação de questões geradoras para tentar criar mais padrões indicativos. Este passo só é válido enquanto surgirem questões hipotéticas que realmente possam acrescentar material útil, tal como estender o conjunto de idéias centrais, ou explorar vários tipos de construção possíveis na língua portuguesa. A título do nosso exemplo, consideramos agora suficiente o conjunto de padrões indicativos gerado para o serviço suplementar Despertador Automático e a partir de agora, assume-se que os padrões indicativos T1', T2', T3 e T4 formam o conjunto que está pronto para ser submetido, através da aplicação do método, às questões inéditas de usuários.

T1'. Despertador

T2'. chamada automática horário pré-determinado

T3. Alarme horário pré-programado

T4. acordar

Ao fim desta etapa, tendo investido esforços sistemáticos na ampliação do conjunto de idéias centrais e em questões geradoras, o objetivo é eliminar a necessidade de questões de usuários para conseguir um conjunto de padrões indicativos com índice de ocorrência satisfatório de *matching* com questões inéditas de usuários.

Sempre que novos padrões indicativos e/ou idéias centrais forem originados a partir de questões geradoras, as heurísticas já definidas nas seções anteriores devem ser revisitadas e aplicadas aos novos padrões indicativos para garantir que problemas sejam eliminados já nesta etapa.

5.1.6 Otimização do Conjunto de Padrões indicativos Gerados para Todos os Serviços Incluídos no Escopo.

Uma vez tendo aplicado as heurísticas vistas até o momento para todos os serviços suplementares pertencentes ao escopo definido, há a necessidade de consolidar esses padrões indicativos no menor conjunto possível, bem como agrupá-los de forma a evitar problemas relativos a serviços similares entre si que surgiriam na fase aplicação do método às questões inéditas de

usuários. Estes tópicos foram analisados nos capítulos 3 e 4 respectivamente.

5.1.6.1 Consolidação de Padrões Indicativos

Heurística 12: Padrões indicativos similares associados a um mesmo serviço podem ser consolidados utilizando a flexibilidade da sintaxe, das ontologias e da lematização ampla para eliminar termos e ou ontologias redundantes.

Heurística 13: Os termos escolhidos para compor o padrão indicativo consolidado devem ser os mais representativos de sua categoria, ou seja, entre dois sinônimos escolher o termo mais usual.

Heurística 14: Os padrões indicativos resultantes da consolidação devem ser renumerados para evitar confusão com os padrões indicativos originais.

Tomemos o conjunto de padrões indicativos listado abaixo e originalmente definido para o serviço suplementar Despertador Automático:

T1'. Despertador

T2'. chamada automática horário pré-determinado

T3. Alarme horário pré-programado

T4. acordar

Após a consolidação, aplicando as heurísticas 12, 13 e 14 , teremos:

T1". Despertar => este padrão consolida os padrões T1' e T4. Os termos “despertar” e “acordar” estariam relacionados em uma ontologia como sinônimos. Por outro lado, “despertar” e “despertador” possuem o mesmo lema e podem ser sintetizados em único termo utilizando a potencialidade da lematização genérica (heurística 6).

A utilização da consolidação já foi exemplificada em detalhe no Capítulo 3.

5.1.7 Soluções para Problemas Identificados

Alguns problemas detectados durante a análise realizada a respeito

das questões geradoras e das questões de usuários são capazes de gerar também outras heurísticas.

Heurística 15: Serviços que partilham funcionalidades comuns devem ser agregados em uma mesma família.

Heurística 16: Serviços mais restritivos de uma mesma família devem ter prioridade na indicação em relação a serviços menos restritivos, ou seja, serão atribuídas prioridades aos padrões indicativos associados a serviços de uma mesma família, sendo que a prioridade mais alta será atribuída ao serviço mais restritivo, ou seja, aquele que impõe mais condições para sua utilização.

Heurística 17: Na aplicação do método, as questões compostas por mais de uma oração poderão realizar o *matching* com diferentes padrões indicativos associados a diferentes serviços. Nesse caso, todos os serviços discriminados serão indicados.

No Capítulo 6, a seguir, os padrões indicativos desenvolvidos durante este experimento, os quais incorporam as heurísticas definidas, são expostos a um segundo lote de questões de usuários para fins de validação.

6 VALIDAÇÃO DOS PADRÕES INDICATIVOS COM NOVAS QUESTÕES DE USUÁRIOS

Uma vez que o método e as heurísticas desenvolvidos ao longo dessa dissertação sejam utilizados consistentemente desde o início do desenvolvimento dos padrões indicativos para um conjunto definido de serviços, podemos considerar que os principais problemas observados durante a análise de questões geradoras e questões de usuários serão eliminados diretamente, ou seja, passaremos a prescindir das questões de usuários como ferramenta de depuração de padrões indicativos.

Para comprovar esta hipótese, um segundo lote de questões de usuários foi colhido através da utilização do questionário disponível no ANEXO B. Estes novos usuários foram igualmente selecionados com o critério de obter uma diversidade de perfis. Suas questões foram analisadas contra todos os padrões indicativos encontrados até o momento (neste caso incluindo os padrões indicativos gerados a partir da análise do primeiro lote de questões de usuários, as quais, com seus problemas, contribuíram para a determinação das heurísticas disponíveis no Capítulo 5). Algumas heurísticas foram também utilizadas sobre essa massa de padrões indicativos para exemplificar a forma como podem viabilizar mais *matchings* com questões de usuários.

A análise detalhada do *matching* deste segundo lote de questões com os padrões indicativos existentes pode ser visto em alguns exemplos no ANEXO G.

Analisemos agora, na Tab. 5, um sumário da análise efetuada sobre o segundo lote de questões de usuários, a exemplo do que já foi feito com relação ao primeiro lote.

Tabela 5: Análise dos Casos de Sucesso e Insucesso de *Matching* entre Padrões Indicativos e o Segundo Lote Questões de Usuários

Serviço Suplementar	SUCESSO	INSUCESSO	Questões fora do escopo
1 - Não Perturbe	0	0	0
2 - Transferência Automática por Não Responde	1	0	0
3 - Transferência Automática por Ocupado	3	0	0
4 - Transferência Temporária	1	0	0
5 - Chamada em Espera	2	2	0
6- Consulta	1	1	0
7 - Consulta e Transferência	0	0	0
8 - Conferência	3	0	1
9 - Linha Direta	0	1	0
10 - Linha Executiva	0	2	0
11 - Bloqueio de Chamadas Originadas	2	1	0
12 - Bloqueio Controlado de Chamadas Originadas	0	1	0
13- Discagem Abreviada	0	1	0
14 - Despertador Automático	2	0	0
Total	15	9	1
% Sucesso e Insucesso Geral	60,00%	36,00%	4,00%

SUCESSO INSUCESSO Fora do Escopo

% Sucesso e Insucesso das Questões Pertencentes ao Escopo	62,50%	37,50%	
---	--------	--------	--

É possível observar que nesta etapa a taxa de sucesso nos *matchings* entre questões e padrões indicativos subiu de aproximadamente 35% usando o primeiro lote de questões de usuários para mais de 60% usando o segundo lote de questões de usuários. Esta melhora sensível deve-se ao fato de que os problemas observados no primeiro lote foram subsídios para a formação de heurísticas que evitam a aparição de certos problemas desde a fase de criação dos padrões indicativos. É possível deduzir ainda que, se o sistema for capaz de incorporar conhecimento através da melhoria e expansão contínua dos padrões indicativos, seu desempenho será progressivamente melhorado.

Para concluir este capítulo, voltamos a analisar, na Tab. 6, as razões de insucesso no *matching* de questões de usuários que apareceram neste segundo lote com os padrões indicativos existentes neste momento.

Tabela 6: Análise dos Casos de Insucesso de *Matching* entre Padrões Indicativos e o Segundo Lote Questões de Usuários

Serviço Suplementar	Insucesso no <i>Matching</i>	Classificação do Tipo de Insucesso		
		Alta Abstração	Idéia Central Não Capturada	Questão Fora do Escopo
1 - Não Perturbe	0			
2 - Transferência por Não Responde	0			
3 - Transferência por Ocupado	0			
4 - Transferência Temporária	0			
5 - Chamada em Espera	2	1	1	
6 - Consulta	1	1		
7 - Consulta e Transferência	0			
8 - Conferência	1			1
9 - Linha Direta	1		1	
10 - Linha Executiva	2	1	1	
11 - Bloqueio de Chamadas Originadas	1	1		
12 - Bloqueio Controlado de Chamadas Originadas	1	1		
13 - Discagem Abreviada	1		1	
14 - Despertador	0			
Totais	10	5	4	1
		50,00%	40,00%	10,00%

A partir da Tab. 6 é possível observar que as questões com um grau de

abstração alto continuam a configurar a maior porcentagem dos casos de insucesso no *matching* entre as questões e os padrões indicativos. Este problema fica em aberto para novos estudos em futuros trabalhos. Em segundo lugar, a Tab. 4 corrobora que a etapa de definição de descrições coloquiais definindo uma grande abrangência de idéias centrais é fundamental para a criação de um conjunto flexível de padrões indicativos que minimizem a ocorrência de insucessos no *matching*.

7 CONCLUSÕES

A despeito dos problemas inerentes aos sistemas que de alguma forma simulam as atividades cognitivas humanas, a consulta em linguagem natural é um ramo promissor dentro da informática e da inteligência artificial e possui inúmeras possíveis aplicações. Este trabalho objetiva contribuir para esta área de conhecimento com especial ênfase em sua aplicação na automatização da interação de empresas prestadoras de serviços de telecomunicações ou outros domínios com seus usuários ou clientes potenciais. A adaptação da interface para tornar a busca de informação mais amigável para os seres humanos é um aspecto bastante relevante nos cenários futuros de evolução das telecomunicações.

A partir do experimento realizado nesta dissertação foi possível concluir que o método é de fácil aplicação e apresenta uma taxa de eficiência significativa, se consideramos que o usuário tem liberdade para postar uma questão em linguagem natural de forma ampla, sem nenhuma restrição. Cabe notar que a proposta não provocou nenhuma ocorrência de indicação incorreta de serviço suplementar ao usuário e que em situações não previstas pelos padrões indicativos o método não indica nenhum serviço. Evita-se assim o caso de indicação incorreta, o que seria bastante indesejável do ponto de vista de uma operadora de serviços de telecomunicações que utilizasse um sistema baseado neste método.

Cabe notar, a título de comparação, que as abordagens de resposta a consultas encontradas na literatura que utilizam padrões indicativos como elemento principal, o fazem utilizando a criação de padrões a partir do texto típico da resposta esperada, enquanto o método proposto neste trabalho constrói padrões a partir das idéias centrais contidas nas questões típicas que remetem aos serviços suplementares pertencentes ao escopo pré-definido, e também a partir de questões hipotéticas de usuários (questões geradoras).

O processo de *matching* para descoberta da resposta adequada à

questão, como consequência, é totalmente diverso. As abordagens encontradas na literatura utilizam técnicas que buscam a efetivação do *matching* do padrão indicativo com um grande conjunto de documentos alvo que potencialmente contém as respostas esperadas para determinados tipos pré-determinados de questões. Diferentemente, o método proposto neste trabalho efetua o *matching* dos padrões indicativos com as questões recebidas de usuários descritas em linguagem natural a fim de indicar o serviço que atende a necessidade expressa por eles.

Heurísticas foram concebidas durante o desenvolvimento do método com o objetivo de sistematizar a aplicação do processo proposto. Este processo é genérico, podendo ser utilizado para outros conjuntos de serviços, e inclusive em outros domínios.

O primeiro grupo de heurísticas, que trata da definição de idéias centrais associadas aos serviços, enfatiza a importância de dedicar esforços especiais a essa fase inicial do processo a fim de criar um conjunto abrangente de idéias centrais associadas aos serviços, que serão a base para a geração de padrões indicativos com boa capacidade de *matching*.

O segundo grupo de heurísticas, que trata da definição dos padrões indicativos a partir das idéias centrais, determina a forma de extrair os padrões indicativos a partir das idéias centrais existentes; basicamente selecionando os termos mais relevantes e discriminantes que compõem a idéia central.

O terceiro grupo de heurísticas, que trata da incorporação das lições aprendidas aos padrões indicativos criados a partir das idéias centrais, reforça que somente termos relevantes sejam mantidos nos padrões indicativos e que os padrões sejam construídos levando em conta a lematização, ou seja, evitando repetir termos que apresentam o mesmo lema.

O quarto grupo de heurísticas, que trata do desenvolvimento da ontologia associada ao domínio em questão, determina que as particularidades do domínio devem ser bem compreendidas a fim de que associações típicas do domínio sejam incluídas na ontologia. Desta forma, a ontologia proverá suporte

para solucionar vários problemas de insucesso de *matching* associado à substituição de termos por termos correlatos.

O quinto grupo de heurísticas, que trata da criação de questões geradoras, determina como criar as questões hipotéticas que auxiliarão na construção de um conjunto mais completo e robusto de padrões indicativos, validando as idéias centrais definidas e procurando por outras que por alguma razão tenham passado despercebidas na análise inicial dos serviços em questão.

O sexto grupo de heurísticas, que trata da consolidação dos padrões indicativos, determina as diretrizes para criar um conjunto sucinto e completo de padrões indicativos, com base na sintaxe definida no Capítulo 3, a fim de evitar redundâncias que adicionariam complexidade à aplicação do método.

O sétimo e último grupo de heurísticas, que trata da solução para alguns problemas identificados durante o desenvolvimento do método, define quais procedimentos devem ser adotados para que a aplicação do método conviva bem com a possibilidade de mais de um serviço vir a ser indicado para satisfazer a demanda do usuário expressa através de sua questão.

Estes grupos de heurísticas cobrem as principais fases do método proposto, e consolidam a experiência adquirida na concepção do método de forma a torná-lo repetível para outros conjuntos de serviços ou em outros domínios de aplicações.

O grande problema, que permanece pendente, é o fato de que os padrões indicativos não suportam o *matching* com questões com intenções implícitas e alto grau de abstração. Por outro lado, este é um problema ainda em aberto no estado da arte do processamento de linguagem natural.

O ponto forte do método é a sua simplicidade e a capacidade de permitir um grande número de *matchings* de padrões indicativos com questões aleatórias de usuários. O ponto fraco do método é o fato de que ele é eminentemente manual embora seja orientado por heurísticas. Todo o processo, de geração de idéias centrais, questões geradoras e padrões indicativos é feito

com intervenção humana.

Os trabalhos futuros podem explorar algumas formas de automatização do método. As heurísticas propostas para geração de padrões indicativos podem ser adaptadas para extrair padrões indicativos de questões reais de usuários, idealmente utilizando uma massa de questões reais de um *call center*, por exemplo. Aparentemente, os problemas identificados na proposta atual continuariam ocorrendo, mas a geração de padrões indicativos seria automática. De qualquer forma, caberá ainda aos trabalhos futuros comparar a eficiência do método automático em relação ao manual.

Além disso, as próprias questões não respondidas pelo método, mas intermediadas pela ação de um atendente, poderiam ser utilizadas para gerar novos padrões, num processo contínuo e incremental de aprendizagem.

REFERÊNCIAS

ALTAVISTA: search engine. Disponível em <http://www.altavista.com>. Acesso em 20 de julho de 2007.

ÁVILA, M.C; *Propriedades semânticas e alternâncias sintáticas do verbo: um exercício exploratório de delimitação do significado*. 2006. 114f. Dissertação (Mestrado em Linguística e Língua Portuguesa) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Letras, Araraquara, 2006.

BUCHHOLZ, S. Using grammatical relations, answer frequencies and the World Wide Web for question answering. In: TEXT RETRIEVAL CONFERENCE, 10., 2001.

FERRET, O. et al. Terminological variants for document selection and question/answer matching. In: ASSOCIATION FOR COMPUTATIONAL LINGUISTICS WORKSHOP ON OPEN-DOMAIN QUESTION ANSWERING, p. 46-53, 2001.

HARABAGIU, S. et al. FALCON: Boosting knowledge for answer engines. In: TEXT RETRIEVAL CONFERENCE, 9., 2001.

GRUBER, T. R. Toward principles for the design of ontologies used for knowledge sharing. *International Journal of human-computer studies*, v. 43, n.4-5, Nov. 1995, p. 907-928.

HOVY, E. et al. Question answering in webclopedia. In: TEXT RETRIEVAL CONFERENCE, 9., 2001.

ITTYCHERIAH, A; FRANZ, W-J; RATNAPARKHI, A. IBM's statistical question answering system. In: TEXT RETRIEVAL CONFERENCE, 9., 2001.

KANDO, N; SHIKAWA, H. Evaluation of Information Access Technologies. In: NTCIR WORKSHOP, 4., Tokyo, Japan, 2004.

KATZ, B. et al. Omnibase: Uniform access to heterogeneous data for question answering. In: INTERNATIONAL WORKSHOP ON APPLICATIONS OF NATURAL LANGUAGE TO INFORMATION SYSTEMS, 7., 2002.

MAYBURY, M. New directions in question answering. In: AAAI SPRING

SYMPOSIUM, Stanford, California, 2003.

MOLDOVAN, D. et al. LASSO: A tool for surfing the answer net. In: TEXT RETRIEVAL CONFERENCE, 8., 2000.

MOLLA, D; BERRI, J; HESS, M. A real world implementation of answer extraction. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON DATABASE AND EXPERT SYSTEMS APPLICATIONS, 9., p. 143-148, 1998.

PRAGER, J. One search engine or two for question answering. In: TEXT RETRIEVAL CONFERENCE, 9., 2001.

TELEBRÁS. CPA-T: serviços suplementares, abr.1998. (Série Engenharia, número de prática: 220-001-722). Disponível em: <<http://sistemas.anatel.gov.br/sdt/PraticasTelebras/00180.pdf>> . Acesso em: 10 jul. 2007.

RAMAKRISHNAN, G; BHATTACHARYA, P. Text representation with wordnet synsets. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON APPLICATIONS OF NATURAL LANGUAGE TO INFORMATION SYSTEMS, 8., 2003.

RAVICHANDRAN, D; HOVY E. Learning Surface Text Patterns for a Question Answering System. In: MEETING OF THE ASSOCIATION FOR COMPUTATIONAL LINGUISTICS PHILADELPHIA,40.,2002, Philadelphia. *Anais...* Philadelphia, p. 41-47, Jul.y 2002.

RILOFF, E. M. *Information extraction as a basis for portable text classification systems*. 1994. 166f. Graduate School of the University of Massachusetts in partial fulfillment of the requirements for the degree of Doctor of Philosophy, Department of Computer Science, Sep.1994.

SCOTT, S; GAIZAUSKAS, R. University of Sheffield TREC-9 Q&A System. In: TEXT RETRIEVAL CONFERENCE, 9., 2001.

SOUBBOTIN, M. M. Patterns of potential answer expressions as clues to the right answer. In: TEXT RETRIEVAL CONFERENCE,10., Gaithersburg, p. 175-182, 2001.

SRIHARI, R; LI, W. Information extraction supported question answering. In: TEXT RETRIEVAL CONFERENCE, 8., 2000.

WORDNET: a lexical database for the English language. Disponível em: <<http://wordnet.princeton.edu/>> . Acesso em: 27 dez. 2006.

ZAJAC, R.; Towards ontological question answering. In: ASSOCIATION FOR COMPUTATIONAL LINGUISTICS WORKSHOP ON OPEN-DOMAIN QUESTION ANSWERING, p. 31-37, 2001.

ZHANG, D; LEE, W. S. Web based pattern mining and matching approach to question answering. In: TEXT RETRIEVAL CONFERENCE, 8., 2002.

GLOSSÁRIO

Anáfora – Repetição da mesma palavra no começo de várias frases ou membros da mesma frase. (Exemplo: Tudo cura o tempo, tudo gasta, tudo digere, tudo acaba.)

Heurística - Hipótese, que numa pesquisa, leva a uma descoberta científica; método analítico para a descoberta de verdades científicas; diz-se de uma hipótese de trabalho adotada provisoriamente, como idéia diretriz, na pesquisa dos fatos.

Idéia central - Descrição concisa capaz de discriminar um serviço suplementar.

Matching - Processo que verifica a ocorrência de um termo pertencente a um padrão indicativo em uma questão de usuário; casamento.

Padrão indicativo - Conjunto de termos (obrigatórios, opcionais ou alternativos) que caracterizam um dado padrão de busca.

Questão geradora - Questão hipotética de usuário com o objetivo de verificar se os padrões indicativos criados a partir das idéias centrais associadas aos serviços suplementares são bons discriminantes para a indicação de um dado serviço.

Questão geradora completar – Questão geradora simples e objetiva que visa a explorar a abrangência das idéias centrais existentes e flexibilizá-las.

Questão geradora desafiadora – Questão geradora elaborada e indireta que visa a forçar situações pouco usuais ou potencialmente problemáticas para análise posterior.

Segmentador de texto – programa utilizado para segmentar um texto em unidades menores, que podem ser orações, sentenças, parágrafos e até mesmo tópicos.

Serviço suplementar – facilidade telefônica comumente oferecida pelas operadoras de telefonia aos seus usuários. Esses serviços estão descritos na Prática Telebrás 220-001-722 – CPA-T - *Serviços Suplementares – Série*

Engenharia – Emissão 03 – Abril de 1998.

Sintagma - unidade formada por uma ou várias palavras que, juntas, desempenham uma função na frase.

ANEXOS

ANEXO A - Descrição Funcional Coloquial dos Serviços Suplementares Utilizados no Experimento

1. Não Perturbe: o assinante que possui o serviço pode programar seu telefone para não receber chamadas.

2. Transferência Automática em Caso de Não Responde: consiste em desviar todas as chamadas destinadas ao usuário que possui o serviço a um outro assinante sempre que seu telefone não for atendido após 10 toques.

3. Transferência Automática em Caso de Ocupado: consiste em desviar todas as chamadas destinadas ao usuário que possui o serviço a um outro assinante sempre que seu telefone estiver ocupado.

4. Transferência Temporária: consiste em desviar todas as chamadas destinadas ao usuário que possui o serviço para outro assinante.

5. Chamada em Espera: consiste em avisar o usuário que possui o serviço que uma nova chamada está sendo feita para seu telefone enquanto ele se encontra em conversação. O usuário tem a possibilidade de atender a nova chamada, reter a chamada original e chavear de uma chamada a outra.

6. Consulta: consiste em permitir que um usuário que possui o serviço chame um novo assinante durante uma conversação estabelecida. O assinante envolvido na conversação original ficará retido durante o processo de consulta. O assinante que iniciou a consulta pode chavear de uma chamada a outra.

7. Consulta e Transferência: após a consulta descrita anteriormente, este serviço permite que o usuário que iniciou a consulta estabeleça uma ligação telefônica entre o assinante retido e o consultado e saia da chamada.

8. Conferência: consiste em permitir que o usuário que possui o serviço estabeleça uma chamada telefônica entre 3 assinantes.

9. Linha Direta: consiste em estabelecer automaticamente uma chamada para um número pré-determinado toda vez que o usuário que possui o serviço retirar o fone do gancho (sem necessidade de discagem).

10. Linha Executiva: consiste em estabelecer automaticamente uma chamada para um número pré-determinado se o usuário que possui o serviço retirar o fone do gancho e não discar nada durante 7 segundos.

11. Bloqueio de Chamadas Originadas: consiste em bloquear todas as chamadas originadas pelo assinante que possui o serviço para todas ou determinadas direções. Exemplo: o telefone fica bloqueado para originar chamadas internacionais.

12. Bloqueio Controlado de Chamadas Originadas: consiste em programar um assinante para não originar chamadas para todas ou determinadas direções (por exemplo, chamadas internacionais) mediante o uso de uma senha . Ex: o assinante fica bloqueado para originar chamadas internacionais somente se o assinante habilita o bloqueio mediante o uso de uma senha. O assinante pode, da mesma forma, cancelar o bloqueio usando a senha.

13. Discagem Abreviada: o assinante que possui o serviço poderá programar e usar uma lista de números abreviados para discagem. Exemplo: o assinante pode programar o número 1 associando-o ao telefone de sua mãe. Discando 1# uma chamada será originada para o número programado.

14. Despertador Automático: o assinante que possui o serviço pode programar seu telefone para funcionar como um despertador na hora programada.

ANEXO B – Questionário Proposto para Usuários Potenciais de um Sistema Hipotético para Indicação de Serviços Suplementares

Suponha que uma operadora de serviços de telefonia fixa ou móvel ofereça os seguintes serviços telefônicos aos seus usuários:

- **Chamada em Espera** : consiste em ser avisado de que uma nova chamada está sendo feita para seu telefone enquanto você está em conversação. Você tem a chance de atender a nova chamada e reter a chamada original e chavear de uma chamada a outra.
- **Consulta** : consiste em chamar um novo assinante enquanto você está em conversação. O assinante envolvido na conversação original ficará retido.
- **Consulta e Transferência** : após a consulta descrita anteriormente, este serviço permite que você estabeleça uma ligação telefônica entre o assinante retido e o consultado e saia da chamada.
- **Conferência**: consiste em estabelecer uma chamada telefônica entre 3 assinantes.
- **Transferência Temporária**: consiste em desviar todas as chamadas destinadas ao seu telefone a um outro assinante.
- **Transferência por Não Responde**: consiste em desviar todas as chamadas destinadas ao seu telefone a um outro assinante sempre que seu telefone estiver ocupado.
- **Transferência por Ocupado**: consiste em desviar todas as chamadas destinadas ao seu telefone a um outro assinante sempre que seu telefone não for atendido após 10 toques.
- **Linha Direta**: consiste em estabelecer automaticamente uma chamada para um número pré-determinado toda vez que o fone for retirado do gancho (sem necessidade de discagem).
- **Linha Executiva**: consiste em estabelecer automaticamente uma chamada para um número pré-determinado se você não discar nada em 7

segundos.

- **Bloqueio de Chamadas Originada:** Consiste em bloquear automaticamente todas as chamadas do seu telefone para um tipo de destino pré-determinado (ex: seu telefone fica bloqueado para chamadas internacionais).
- **Bloqueio Controlado de Chamadas Originadas:** consiste em programar seu telefone para não completar chamadas para um determinado tipo de destino mediante o uso de uma senha . Ex: seu telefone fica bloqueado para interurbano somente se você habilita o bloqueio mediante o uso de uma senha. Você pode da mesma forma cancelar o bloqueio usando a senha.
- **Discagem Abreviada:** você poderá programar e usar uma lista de números abreviados para discagem. Ex. Você pode programar o número 1 associando-o ao telefone de sua mãe. Discando 1# uma chamada será completada para o telefone de sua mãe
- **Não Perturbe:** você pode programar seu telefone para não receber chamadas.
- **Despertador Automático:** você pode programar seu telefone para funcionar como um despertador na hora programada por você.

Suponha ainda que a companhia telefônica disponha de um serviço mediado pela Internet que responde perguntas de seus clientes ou possíveis clientes escritas em português. Este sistema tem as seguintes características e restrições:

- Está dedicado a indicar serviços de telefonia (ex: discagem abreviada, despertador, etc.) de acordo com a necessidade que usuário descreve em sua pergunta.
- Não é capaz de diagnosticar problemas em serviços mas somente indicar qual o serviço adequado para a situação colocada em uma pergunta.

Exemplo1:

O usuário acessa o sistema e escreve a seguinte pergunta:

“Há um meio de impedir que meu telefone receba chamadas?”.

Resposta do sistema:

Serviço “Não perturbe. (Indicação do serviço “Não Perturbe” que atende a situação colocada pelo usuário)

Exemplo 2:

O usuário acessa o sistema e escreve a seguinte pergunta:

“Alguém pode atender minhas chamadas telefônicas na minha ausência?”.

Resposta do sistema (indicando todos os serviços possíveis para atender à pergunta):

Serviço “ Transferência Temporária”

Serviço “ Transferência por não Responde”

Baseando-se na informação apresentada, por favor escreva 3 novas questões que você gostaria que o sistema respondesse. Lembre-se que o objetivo do sistema é indicar um serviço adequado ‘a sua pergunta.

1. _____

2. _____

3. _____

ANEXO C – Exemplos de Idéias Centrais e Padrões Indicativos Associados a Alguns Serviços Suplementares Pertencentes ao Escopo de Serviços Definido para Esta Dissertação

A extração de idéias centrais e padrões indicativos foi exemplificada neste ANEXO para um subconjunto dos serviços existentes. A numeração dada aos serviços é a mesma presente no ANEXO A.

Serviço	1 - Não Perturbe
Descrição Funcional Coloquial Original	O assinante que possui o serviço pode programar seu telefone para não receber chamadas.
Descrição Coloquial Alternativa	O assinante que possui o serviço pode programar seu telefone para não ser encontrado por outros assinantes.
Idéias centrais	<u>Derivada do título do serviço:</u> Não receber chamadas
	<u>Derivada da descrição coloquial:</u> Não ser perturbado
	<u>Derivada da descrição coloquial derivada:</u> Não ser encontrado
Padrões indicativos	Não perturbar
	Não receber chamada
	Não ser encontrado

Serviço	4 - Transferência Temporária
Descrição Funcional Coloquial	Consiste em desviar todas as chamadas destinadas ao usuário que possui o serviço para outro assinante.
Idéias centrais	<u>Derivada do título do serviço:</u> Transferência temporária de chamadas
	<u>Derivada da descrição coloquial:</u> Desviar todas as chamadas para outro assinante
Padrões indicativos	transferência temporária [chamada]
	desviar [toda] chamada

Serviço	14 - Despertador Automático
Descrição Funcional Coloquial	O assinante que possui o serviço pode programar seu telefone para funcionar como um despertador na hora programada.
Descrição Coloquial Alternativa	Serviço suplementar utilizado para emitir um alarme sonoro em um horário pré-programado.
Idéias centrais	<u>Derivada do título do serviço:</u> Despertador
	<u>Derivada da descrição coloquial:</u> Geração de chamada automática para um assinante em horário pré-programado.
	<u>Derivada da descrição coloquial alternativa:</u> Emissão de alarme sonoro em um horário pré-programado.
Padrões indicativos	Despertador
	Chamada automática horário pré-determinado
	Alarme sonoro horário pré-programado

ANEXO D – Exemplos de Questões Geradoras Associadas a Alguns dos Serviços Suplementares

Este ANEXO detalha as questões geradoras criadas para alguns dos serviços suplementares pertencentes ao escopo definido no ANEXO A, incorpora os novos padrões indicativos criados e indica quais foram os problemas encontrados durante a análise de todo o conjunto. Os padrões indicativos e questões foram identificados de forma única para que fosse possível fazer referência isolada a cada um deles.

O ANEXO também apresenta uma análise do *matching* das questões geradoras com os padrões indicativos obtidos a partir das idéias centrais.

A numeração dada aos serviços é a mesma presente no ANEXO A.

Serviço	1 - Não Perturbe	
Padrões indicativos	NP1. Não perturbar	
Gerados a Partir de Idéias Centrais	NP2. Não receber chamada	
	NP3. Não ser encontrado	
Questões Geradoras Complementares	NP_QGC1 - Posso ter um telefone que <u>não recebe chamadas</u> ?	Sucesso = o padrão indicativo NP2 casa com a questão sempre que aplicada a lematização correta ao verbo receber (que se encontra conjugado na questão) e ao substantivo chamada (que se encontra no plural na questão).

	<p>NP_QGC2 - Há um meio de <u>impedir</u> o <u>recebimento</u> de <u>chamadas</u>?</p>	<p>Insucesso = nenhum dos padrões indicativos existentes casa com a questão.</p> <p><u>Ação</u>: Criar novo padrão indicativo</p> <p>Novo padrão indicativo</p> <p>NP4. impedir recebimento chamada</p>
	<p>NP_QGC3 - O que fazer para <u>não ser perturbado</u> por chamadas inconvenientes?</p>	<p>Sucesso = o padrão indicativo NP3 casa com a questão.</p>
<p>Questões Geradoras Desafiadoras</p>	<p>NP_QGD1 - Quando chego em casa à noite recebo várias chamadas de bancos, instituições, operadoras de cartão de crédito e outros. Todos tentam vender algo, receber doações... Há um meio de <u>impedir</u> o <u>recebimento</u> desse tipo de <u>chamada</u>?</p>	<p>Sucesso = O padrão indicativo NP4 originado da análise das questões geradoras complementares casa com a questão.</p>
	<p>NP_QGD2 - <u>Não quero atender as chamadas</u> do meu chefe quando estou em casa. Qual serviço vocês me indicam?</p>	<p>Insucesso = nenhum dos padrões indicativos existentes casa com a questão. Na verdade surge uma nova idéia central.</p> <p><u>Ação</u>: Criar novo padrão indicativo</p> <p><u>Novo padrão indicativo</u> = NP5. não querer atender chamada</p>

	<p>NP_QGD3 - Posso <u>evitar</u> que <u>minha empregada atenda</u> as minhas <u>chamadas</u> quando não estou em casa?</p>	<p>Insucesso = nenhum dos padrões indicativos existentes casa com a questão. Na verdade surge uma nova idéia central.</p> <p><u>Ação:</u> Criar novo padrão indicativo</p> <p><u>Novo padrão indicativo</u> = NP6. evitar pessoa⁴ atender chamada</p>
	<p>NP_QGD4 - Qual o melhor serviço para que <u>ninguém</u> me <u>encontre</u> em casa?</p>	<p>Insucesso = nenhum dos padrões indicativos existentes casa com a questão.</p> <p><u>Ação:</u> Criar novo padrão indicativo</p> <p><u>Novo padrão indicativo</u> = NP7. ninguém encontrar</p>
<p>Padrões indicativos Obtidos a Partir das Questões Geradoras</p>	<p>NP4. impedir recebimento chamada</p> <hr/> <p>NP5. não querer atender chamada</p> <hr/> <p>NP6. evitar pessoa atender chamada</p> <hr/> <p>NP7. ninguém encontrar</p>	

⁴ Na criação do novo padrão indicativo, note que “pessoa” substituiu “empregada”, que é um termo menos abrangente. A ontologia se encarregará desta especialização e relacionamento entre os termos.

Serviço	2 – Transferência Automática em Caso de Não Responde	
Padrões indicativos Gerados a Partir de Idéias Centrais	TNR1. desviar chamada não atendida	
Questões Geradoras Complementares	TNR_QGC1. O que eu tenho que fazer para que alguém receba minhas chamadas na minha ausência ?	Insucesso = Criar padrão indicativo. Na verdade surge uma nova idéia central. Criar padrão indicativo: TNR2. receber chamada ausência
	TNR_QGC2. Alguém pode receber minhas chamadas não atendidas ?	Insucesso = Na verdade surge uma nova idéia central. Criar padrão indicativo: TNR3. receber chamada não atendida
Questões Geradoras Desafiadoras	TNR_QGD1. O que eu tenho que fazer para que alguém receba minhas chamadas no período das minhas férias ?	Insucesso = O padrão indicativo também remete à criação do padrão indicativo TNR2. receber chamada ausência
	TNR_QGD2. Tenho um pequeno escritório com uma única funcionária que cuida de muitas atividades. Gostaria que as chamadas recebidas pelos meus clientes fossem preferencialmente atendidas por ela, no entanto, se por acaso ela não puder atender , gostaria que as chamadas fossem desviadas para a minha residência. Isso é possível?	Sucesso = A questão casa com o padrão indicativo TNR1, uma vez que a ordem de aparição dos termos não é relevante para o <i>matching</i> .

Padrões indicativos Obtidos a Partir das Questões Geradoras	TNR2. receber chamada ausência
	TNR3. receber chamada não atendida

Serviço	3 – Transferência Automática em Caso de Ocupado	
Padrões indicativos Gerados a Partir de Idéias Centrais	TO1. transferência ocupado	
	TO2. desviar chamada [assinante] ocupado	
Questões Geradoras Complementares	TO_QGC1. Existe um serviço que desvie minhas chamadas quando eu estiver em outra ligação ?	Sucesso = a questão casa com o padrão indicativo TO2 desde que a ontologia associada ao termo “ocupado” determine que “estar em outra ligação” é um trecho equivalente ao termo.
	TO_QGC2. Qual o serviço indicado para que alguém atenda minhas chamadas quando meu telefone estiver ocupado ?	Insucesso = Será necessário criar um novo padrão indicativo que é uma variação do TO2. Na verdade surge uma nova idéia central. TO3. atender chamada [assinante] ⁵ ocupado
Questões Geradoras Desafiadoras	TO_QGD1 - Como fazer para não perder as chamadas que eu receber enquanto meu telefone estiver ocupado ?	Insucesso = Será necessário criar um novo padrão indicativo que é uma variação do TO2. TO4. não perder chamada [assinante] ⁵ ocupado

⁵ Assume-se que neste caso os termos “assinante” e “telefone” (que aparece na questão geradora) estão relacionados por uma ontologia.

	<p>TO_QGD2. Se estou com o telefone ocupado, é possível desviar as chamadas que chegam para outro telefone?</p>	<p>Sucesso = Esta questão casa com o padrão indicativo TO2. A ordem dos termos é diversa daquela presente no padrão indicativo mas o <i>matching</i> se processa a despeito da ordem dos termos.</p>
<p>Padrões indicativos Obtidos a Partir das Questões Geradoras</p>	<p>TO3. atender chamada [assinante] ocupado</p>	
	<p>TO4. não perder chamada [assinante] ocupado</p>	

<p>Serviço</p>	<p>4 - Transferência Temporária</p>	
<p>Padrões indicativos Gerados a Partir de Idéias Centrais</p>	<p>TT1. transferência temporária [chamada]</p>	
<p>Questões Geradoras Complementares</p>	<p>TT_QGC1- É possível desviar todas as minhas chamadas para um outro número?</p>	<p>Sucesso = Questão casa com o padrão indicativo TT2 desde que aplicada a lematização correta aos termos “todas” e “chamadas”.</p>
<p>Questões Geradoras Desafiadoras</p>	<p>TT_QGD1 - Vou estar fora por uns dias. Como fazer para que alguém atenda todas as minhas chamadas?</p>	<p>Insucesso = Na verdade surge uma nova idéia central. Será necessário criar uma variação do padrão indicativo TT2: TT3. atender [toda] chamada</p>
	<p>TT_QGD2 - Alguém pode atender minhas chamadas na minha ausência?</p>	<p>Insucesso = a questão também remete ‘a criação do padrão indicativo TT3.</p>

Padrões indicativos Obtidos a Partir das Questões Geradoras	TT3. atender [toda] chamada
--	-----------------------------

Serviço	5 - Chamada em Espera	
Padrões indicativos Gerados a Partir de Idéias Centrais	CE1. ser informado chamada enquanto ocupado	
Questões Geradoras Complementares	<p>CE_QGC1 - Posso saber que estou <u>recebendo</u> uma outra <u>chamada enquanto</u> estou <u>ocupado</u>?</p>	<p>Insucesso = A idéia da questão é equivalente ao que aparece no padrão indicativo CE1, no entanto, uma ontologia complexa seria necessária para associar os termos “saber que” com “ser informado” (termos usados no padrão indicativo). Para simplificar, um novo padrão indicativo é criado:</p> <p>CE2. receber chamada enquanto ocupado</p>
Questões Geradoras Desafiadoras	<p>CE_QGD1 - Existe a possibilidade de eu <u>saber</u> que alguém está <u>tentando</u> me <u>ligar</u> enquanto estou conversando com outra pessoa no telefone? Em caso positivo, posso saber a identidade de quem está chamando?</p>	<p>Insucesso = A idéia da questão é bastante abstrata e ontologias complexas seriam necessárias para resolver esse grau de abstração.</p>

Padrões indicativos Obtidos a Partir das Questões Geradoras	CE2. receber chamada enquanto ocupado
--	---------------------------------------

Serviço	6 – Consulta	
Padrões indicativos Gerados a Partir de Ideias Centrais	C1. consulta	
	C2. estabelecer chamada durante conversação	
Questões Geradoras Complementares	C_QGC1 - Existe um serviço no qual eu possa estabelecer uma nova chamada enquanto estou em conversação ?	Sucesso = a questão casa com o padrão indicativo C2, desde que uma ontologia associe “enquanto” (termo da questão) a “durante” (termo do padrão indicativo).
	C_QGC2 - Existe algum serviço de consulta a outro assinante enquanto estou em uma chamada?	Sucesso = a questão casa com o padrão indicativo C1.
Questões Geradoras Desafiadoras	C_QGD1 - É possível consultar uma terceira pessoa usando o telefone enquanto já estou conversando com alguém ao telefone?	Sucesso = A questão casa com o padrão indicativo C1 devido à lematização ampla.
Padrões indicativos Obtidos a Partir das Questões Geradoras	Nenhum.	

Serviço	7 - Consulta e Transferência	
Padrões indicativos	CT1. Consultar transferir	
Gerados a Partir de Idéias Centrais	CT2. Consultar assinante [durante chamada] transferir	
Questões Geradoras Complementares	CT_QGC1 - Usando o telefone da minha casa posso consultar pessoas e transferir chamadas como faço no meu trabalho?	Sucesso = a questão casa com o padrão indicativo CT3.
Questões Geradoras Desafiadoras	CT_QGD1 – Enquanto estou em uma chamada posso estabelecer uma chamada para um terceiro assinante e depois fazer uma transferência entre essas duas chamadas?	Insucesso = a questão não casa com os padrões indicativos existentes, no entanto, a questão sugere que se deve associar os padrões indicativos da consulta ao termos “transferência” e “transferir”, gerando novos padrões indicativos compostos. CT3. enquanto { ocupado chamada } { estabelecer chamada consultar}

	<p>CT_QGD2 - Posso <u>consultar</u> um assinante, me liberar e colocar os outros dois em conversação?</p>	<p>Insucesso => Neste caso o método indicaria o serviço “consulta” (existe matching com o padrão indicativo C1 desse serviço), que resolve parcialmente o problema colocado pelo usuário. Por outro lado, o trecho “me liberar e colocar os outros dois em conversação” é equivalente a “transferir”, no entanto as ontologias não são capazes de lidar com este alto grau de abstração. Este problema (tratamento de alta abstração) não será resolvido neste trabalho e configura-se numa linha aberta para pesquisa.</p>
<p>Padrões indicativos Obtidos a Partir das Questões Geradoras</p>	<p>CT3. enquanto { ocupado chamada } { estabelecer chamada consultar}</p>	

<p>Serviço</p>	<p>9 - Linha Direta</p>	
<p>Padrões indicativos</p>	<p>LD1. Linha direta</p>	
<p>Gerados a Partir de Idéias Centrais</p>	<p>LD2. chamada dirigida destino pré-determinado</p>	

Questões Geradoras Complementares	LD_QGC1 - Existe algum serviço que me permita chamar diretamente um outro número sem precisar discar ?	Insucesso = A idéia da questão é próxima do padrão indicativo LD2 no entanto é necessário criar um novo padrão indicativo. Aparece ainda a necessidade de associar o trecho “outro número” que aparece na questão a “destino” no padrão indicativo, que genericamente deve representar uma gama de destinos possíveis. LD3. chamar diretamente destino sem discar
Questões Geradoras Desafiadoras	LD_QGD1 - Existe algum meio de que os guardas do meu condomínio liguem rapidamente para uma central de segurança no caso de um roubo sem depender de agendas?	Insucesso = O grau de abstração desta questão é bastante elevado e uma ontologia não é indicada para suportar relações que permitam determinar o <i>matching</i> de uma questão deste tipo com um padrão indicativo.
Padrões indicativos Obtidos a Partir das Questões Geradoras	LD3. chamar diretamente destino sem discar	

Serviço	13 - Discagem Abreviada	
Padrões indicativos Gerados a Partir de Idéias Centrais	DA1. Discagem abreviada DA2. chamada número abreviado	
Questões Geradoras Complementares	DA_QGC1 – Posso colocar discagem abreviada no meu telefone?	Sucesso = a questão casa com o padrão indicativo DA1.

<p>Questões Geradoras Desafiadoras</p>	<p>DA_QGD1 – Tenho alguns contatos no exterior e é preciso discar muitos números para chamá-los. Existe alguma forma abreviada para a discagem?</p>	<p>Sucesso =a questão casa com o padrão indicativo DA1. No entanto, a questão sugere que a simples presença do termo “abreviada” em uma questão é suficiente para identificar o serviço. Assim, um padrão indicativo mais simples é criado:</p> <p>DA3. abreviado</p>
<p>Padrões indicativos Obtidos a Partir das Questões Geradoras</p>	<p>DA3. abreviado</p>	

ANEXO E – Exemplos de Padrões Indicativos Consolidados Associadas a Alguns dos Serviços Suplementares

Este ANEXO detalha os padrões indicativos consolidados para cada um dos serviços suplementares de acordo com as regras enunciadas no Capítulo 3.

A numeração dada aos serviços é a mesma presente no ANEXO A.

Serviço	1 - Não Perturbe
Padrões indicativos Gerados a Partir de Idéias Centrais e Questões Geradoras	NP1. Não perturbar
	NP2. Não receber chamada
	NP3. Não ser encontrado
	NP4. impedir recebimento chamada
	NP5. não quero atender chamada
	NP6. evitar pessoa atenda chamada
	NP7. ninguém encontre
Padrões indicativos Consolidados	NP1'. Não ⁶ perturbar
	NP2'. { não impedir } { receber querer atender } chamada
	NP3'. { Não ninguém } [ser] encontrar
	NP4'. evitar pessoa atenda chamada

⁶ O termo “não” estará associado em uma ontologia a outros termos de negação tais como “nunca” e “jamais”.

Serviço	13 - Discagem Abreviada
Padrões Indicativos	DA1. Discagem abreviada
Gerados a Partir de Idéias Centrais e Questões Geradoras	DA2. chamada número abreviado
	DA3. abreviado
Padrões Indicativos Consolidados	DA1'. abreviar ⁷

⁷ Uma vez que o termo “abreviar” (e todas as suas formas com lema equivalente) ocorre em todos os padrões indicativos, pode-se supor que ele é suficiente para identificar o serviço.

ANEXO F – Exemplos de Análise do *Matching* de Questões Reais de Usuários Com Padrões indicativos Consolidados Associados aos Serviços Suplementares

Este ANEXO descreve algumas questões de usuários associadas a alguns dos serviços pertencentes ao escopo deste estudo obtidas a partir da aplicação do questionário apresentado no ANEXO B, bem como os resultados do seu *matching* com os padrões indicativos consolidados para esses serviços.

A numeração dada aos serviços é a mesma presente no ANEXO A.

Serviço	1 - Não Perturbe	
Padrões Indicativos Consolidados	NP1'. Não perturbar	
	NP2'. { não impedir } { receber querer atender } chamada	
	NP3'. { Não ninguém } [ser] encontrar	
	NP4'. evitar pessoa atenda chamada	
Questões de Usuários	NP_QU1 - Existe uma maneira de <u>não</u> ser <u>incomodado</u> por chamadas de vendedores insistentes?	Sucesso: questão casa com o padrão indicativo NP1' (se assume que o verbo incomodar é sinônimo de perturbar em uma ontologia e que se aplica a lematização adequada)

	<p>NP_QU2 - Existe uma maneira de direcionar automaticamente as chamadas para minha caixa postal enquanto estou almoçando ou assistindo Jornal Nacional?</p>	<p>Insucesso - Indicação Imprecisa - O usuário que formulou a questão informou explicitamente que pensava no serviço Não Perturbe quando elaborou a questão, no entanto o serviço não é capaz de desviar chamadas para a caixa postal. A questão casa com o padrão indicativo TT2' (serviço Transferência Temporária), no entanto transferir para a caixa postal tão pouco é o objetivo daquele serviço. Neste caso, a resposta para o usuário seria imprecisa, indicando a ele o serviço Transferência Temporária. Conforme analisado no Capítulo 4, este serviço na verdade pertence a uma família de serviços.</p>
		<p>Cumpre criar mais um padrão indicativo que descreva esta característica e nova idéia central do serviço (transferir chamada para uma máquina anunciadora).</p> <p>NP5'. transferir chamada { máquina anunciadora mensagem }</p>
	<p>NP_QU3 - Meu número pertencia a uma pizzaria e sábado a noite tenho muitas ligações, como posso acabar com isso ?</p>	<p>Insucesso: A questão possui intenções implícitas e alto grau de abstração e não casa com nenhum dos padrões indicativos existentes. Casos como este não são atendidos pelo método proposto.</p>
	<p>Existe uma forma de bloquear meu telefone para que não receba chamadas, por exemplo, durante a noite?</p>	<p>Sucesso: questão casa com o padrão indicativo NP2'</p>

Serviço	2 – Transferência Automática em Caso de Não Responde	
Padrões Indicativos Consolidados	TNR1'. { desviar receber } chamada {não atendida ausência }	
Questões de Usuários	TNR_U1. Como posso ficar sabendo que alguém deseja falar comigo quando não estou em casa ?	<u>Insucesso:</u> a questão não casa com nenhum dos padrões indicativos existentes. A questão é abstrata e não retrata diretamente a idéia central do serviço.
	TNR_U2. Passo muito tempo fora do escritório e não posso perder as ligações que são feitas para lá. Existe uma saída para este meu problema?	<u>Insucesso:</u> a questão não é atendida pelos padrões indicativos existentes. Um novo padrão indicativo mais flexível será proposto agora: TNR2'. { ausência fora } não perder chamada
	TNR_U3. Vou viajar e estou aguardando uma chamada importante. Como posso resolver este problema?	<u>Insucesso:</u> a questão é bastante abstrata e não é atendida pelos padrões indicativos existentes.

Serviço	4 - Transferência Temporária	
Padrões Indicativos Consolidados	TT1'. transferência temporária [chamada]	
	TT2'. { desviar atender } [toda] chamada	
Questões de Usuários	TT_U1. Posso receber minhas chamadas em outro endereço?	<p><u>Insucesso:</u> Questão não casa com nenhum dos padrões indicativos existentes. Criar novos padrões indicativos, uma vez que esta questão na verdade traz consigo uma nova idéia central:</p> <ul style="list-style-type: none"> • receber chamadas em outro local <u>ou</u> • um outro assinante receber as minhas chamadas. <p>TT3'. receber chamada [outro] endereço</p> <p>TT4'. [outro] assinante receber chamada</p>
	TT_U2. Alguns dias da semana trabalho em casa, como posso transferir meu telefone de casa para o escritório e vice-versa ?	<p><u>Insucesso:</u> Questão não casa com nenhum dos padrões indicativos existentes. Uma flexibilização no padrão indicativo TT2' pode solucionar questões deste tipo.</p> <p>TT2". . { desviar atender } [toda] { chamada telefone }</p>
	TT_U3. Tem como eu transferir para um outro número de telefone as chamadas que eu receber no meu telefone?	<p><u>Insucesso:</u> Questão não casa com nenhum dos padrões indicativos originais, porém já haveria sucesso no matching com o padrão indicativo modificado TT2".</p>

Serviço	9 - Linha Direta	
Padrões Indicativos Consolidados	LD1'. Linha direta	
	LD2'. chamar [{ dirigida diretamente }] destino { pré-determinado sem discar }	
Questões de Usuários	LD_U1. Existe uma forma simples de discar sempre para o mesmo número de telefone?	<p>Insucesso: Questão não coberta pelos padrões indicativos existentes. A questão traz consigo uma nova idéia central:</p> <ul style="list-style-type: none"> • discar sempre para o mesmo número <p>A partir daí podemos derivar um novo padrão indicativo:</p> <p>LD3'. { chamar discar } { sempre somente } { mesmo único } { número pessoa }</p>
	LD_U2. Quando saio de casa, gostaria que a babá e a minha filhinha de 4 anos usassem o telefone para ligar somente para meu celular, e não ligassem para outros números. Isto é possível?	<p>Insucesso: a idéia central é a mesma da questão anterior no entanto há uma abstração envolvida: “meu celular” é equivalente a “um único número”. O método hoje não é capaz de resolver este problema.</p>
	LD_U3. Qual o serviço para chamar a um determinado número pré-estabelecido, sem necessidade de discagem ?	<p>Sucesso: a questão casa com o padrão indicativo LD2' .</p>

	<p>LD_U4. Tem como programar meu telefone de forma que quando meu filho pequeno retirar o fone do gancho seja feita automaticamente uma chamada para um número de telefone onde eu estiver?</p>	<p>Insucesso: a idéia da questão é próxima do padrão indicativo LD2', no entanto há uma abstração envolvida: "um número de telefone onde eu estiver" é equivalente a "um destino pré-estabelecido". O método hoje não é capaz de resolver este problema.</p>
	<p>LD_U5. Meu telefone pode fazer chamadas automaticamente?</p>	<p>Insucesso: a questão não casa com nenhum dos padrões indicativos existentes e a idéia central que ela encerra não fica claramente associado ao serviço suplementar Linha Direta.</p>

Serviço	13 - Discagem Abreviada	
Padrões Indicativos Consolidados	DA1' abreviar	
Questões de Usuários	<p>DA_U1. Não possuo memória para números de telefone eu meu aparelho. Existe um serviço que torne possível memorizar números de telefone, possibilitando discagem rápida?</p>	<p>Insucesso: A questão sugere uma nova idéia central:</p> <ul style="list-style-type: none"> • discagem rápida <p>A partir daí é possível extrair mais um padrão indicativo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • DA2'. discagem rápida
	<p>DA_U2. Eu perco muito tempo discando os mesmos números de telefone todo dia. Existe um telefone que faça estas ligações para mim mais rapidamente?</p>	<p>Insucesso: para que o <i>matching</i> seja bem sucedido é necessário modificar o padrão indicativo DA2', flexibilizando-o, ou inserir na ontologia uma associação entre "discar" e "fazer ligação":</p>

ANEXO G – Exemplos da Análise do *Matching* do Segundo Lote Questões Reais de Usuários Com os Conjuntos de Padrões indicativos Resultantes da Análise com o Primeiro Lote de Questões de Usuários

Este ANEXO descreve alguns exemplos extraídos do segundo lote de questões de usuários obtidas a partir da aplicação do questionário apresentado no ANEXO B, bem como os resultados do seu *matching* com os padrões indicativos consolidados para alguns dos serviços suplementares descritos no ANEXO F.

Serviço	5 - Chamada em Espera	
Padrões Indicativos Consolidados	CE1'. { ser informado receber } chamada enquanto ocupado	
	CE2'. atender chamada durante { chamada ocupada }	
	CE3'. Não perder chamada { enquanto quando } ocupado	
	CE4'. { ser informado saber } chamada [enquanto] receber [chamada]	
Questões de Usuários	CE_U2_1. Quando alguém me liga e eu já estou em conversação posso saber quem está ligando?	Insucesso: a questão não casa com nenhum dos padrões indicativos existentes. Ela tem um grau alto de abstração.
	CE_U2_2. Há um meio de saber que alguém está me chamando enquanto estou em uma ligação?	Sucesso: a questão casa com o padrão indicativo CE4' desde que uma ontologia associe “receber chamada” (forma presente no padrão indicativo) com “estar em uma ligação” (forma presente na questão). A heurística 7 estaria sendo usada para resolver esse problema.

	CE_U2_3. Existe forma de receber mais de uma chamada ao mesmo tempo, sem misturar as conversas?	<u>Insucesso:</u> a questão não casa com nenhum padrão indicativo existente. Ela encerra uma nova idéia central e neste caso a aplicação a heurística 3 não foi bem explorada durante o período de desenvolvimento dos padrões indicativos.
	CE_U2_4. Eu posso receber nova chamada telefônica enquanto eu estou em outra chamada ?	<u>Sucesso:</u> a questão casa com o padrão indicativo CE1' desde que uma ontologia associe "ocupado" a "estar em outra ligação".

Serviço	6 – Consulta	
Padrões Indicativos Consolidados	C1'. consulta	
	C2'. estabelecer chamada durante conversação	
Questões de Usuários	C_U2_1. Quando estou conversando com alguém posso ligar para outro número sem desligar a chamada original?	<u>Insucesso:</u> Questão não atendida por nenhum padrão indicativo. O grau de abstração é bastante alto.
	C_U2_2. Eu posso fazer uma nova chamada telefônica durante outra chamada?	<u>Sucesso:</u> a questão casa com o padrão indicativo C2' desde que uma ontologia associe "estabelecer" a "fazer" e "conversação" a "chamada".

Serviço	8 – Conferência	
Padrões Indicativos Consolidados	CF1'. Conferência	
	CF2". { chamada conversar } { três mais de dois [outro] dois mais de um } assinante	
Questões de Usuários	CF_U2_1. Como posso conversar com 2 pessoas ao mesmo tempo?	Sucesso: a questão casa com o padrão indicativo CF2" (ver heurística 7).
	CF_U2_2. Posso conversar com mais de uma pessoa ao mesmo tempo?	Sucesso: a questão casa com o padrão indicativo CF2" (ver heurística 7)..
	CF_U2_3. Como faço para poder conversar com mais de uma pessoa ao mesmo tempo?	Sucesso: a questão casa com o padrão indicativo CF2" (ver heurística 7)..
	CF_U2_4. Como consigo conversar ao telefone com várias pessoas ao mesmo tempo?	Questão fora do escopo – a questão não casa com nenhum padrão indicativo mas por outro lado o serviço suplementar Conferência não se presta a oferecer a conversação entre "várias" pessoas, mas somente entre três pessoas.

Serviço	11- Bloqueio de Chamadas Originadas	
Padrões Indicativos Consolidados	BCO1". bloquear chamada { [originada todo qualquer quaisquer] destino }	
	BCO2'. Nível restrição chamada	
	BCO3'. só chamada destino	
Questões de Usuários	BCO_U2_1. Como posso selecionar os tipos de chamadas que são feitas do meu telefone, por exemplo, excluindo chamadas interurbanas, chamadas internacionais, etc?	Insucesso: a questão não casa com nenhum dos padrões indicativos existentes. É improvável que se pensasse em associar os verbos "bloquear" e "selecionar" como termos relacionados em uma ontologia.
	BCO_U2_2. Como eu posso bloquear chamadas telefônicas para celulares ?	Sucesso: Questão atendida pelo padrão indicativo BCO1" desde que "celular" esteja associado a "destino" em uma ontologia.
	BCO_U2_3. Quando saio de casa, quero impedir que façam ligações interurbanas e internacionais do meu telefone. Como faço?	Sucesso: Questão atendida pelo padrão indicativo BCO1" desde que "interurbano" ou "internacional" esteja associado a "destino" em uma ontologia. Além disso, neste caso possivelmente o usuário na verdade se refere ao serviço suplementar Bloqueio Controlado de Chamadas Originadas (serviço da mesma família).