

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
PROGRAMA MULTIDISCIPLINAR DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MODELAGEM
COMPUTACIONAL DE CONHECIMENTO

**UM MODELO DE PROCESSO BASEADO EM CONHECIMENTO
PARA APOIAR A SOLUÇÃO EXTRAJUDICIAL DE CONFLITOS**

Séfora Junqueira dos Santos

Dissertação submetida à Coordenação do Curso de Pós-Graduação em Modelagem Computacional de Conhecimento do Instituto de Computação da Universidade Federal de Alagoas como parte dos requisitos necessários para obtenção do grau de Mestre em Modelagem Computacional de Conhecimento. Área de Concentração: Modelagem Computacional de Conhecimento. Linha de Pesquisa: Descoberta de Conhecimento e Otimização de decisões

Evandro de Barros Costa

Orientador

Maceió, AL, Brasil

Maio de 2008

Catálogo na fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central
Divisão de Tratamento Técnico
Bibliotecária Responsável: Helena Cristina Pimentel do Vale

S237u Santos, Séfora Junqueira dos.

Um modelo de processo baseado em conhecimento para apoiar a solução extrajudicial de conflitos / Séfora Junqueira dos Santos. – Maceió, 2008.

185 f. : grafs. e tabs.

Orientador: Evandro de Barros Costa.

Dissertação (mestrado em Modelagem Computacional de Conhecimento) – Universidade Federal de Alagoas. Instituto de Computação. Maceió, 2008.

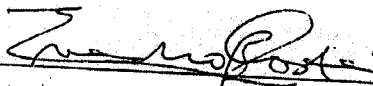
Bibliografia: f. 164-172.

Apêndices: f. 173-185.

1. Inteligência artificial. 2. Solução extrajudicial de conflitos. 3. Teoria dos jogos.
I. Título.

CDU: 004.89

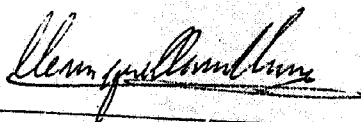
Dissertação apresentada como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestra em Modelagem Computacional de Conhecimento pelo Programa Multidisciplinar de Pós-Graduação em Modelagem Computacional de Conhecimento, da Universidade Federal de Alagoas, aprovada pela comissão examinadora que abaixo assina:



Prof. Dr. Evandro de Barros Costa

UFAL – Instituto de Computação

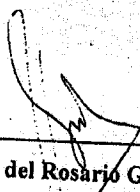
Orientador



Prof. Dr. Henrique Pacca Loureiro Luna

UFAL – Instituto de Computação

Examinador



Profa. Dra. María del Rosario Girardi Gutiérrez

UFMA – Departamento de Informática

Examinadora

Maceió, maio de 2008.

Agradeço a oportunidade.

A paz não pode ser mantida à força.
Somente pode ser atingida pelo entendimento.

Albert Einstein

RESUMO

O trabalho apresenta a definição de um modelo de jogo adaptado para representar os processos de solução extrajudicial de conflitos, a partir do qual propõe-se um modelo abstrato em que o procedimento de solução de conflitos é dividido em etapas. Através da descrição geral de cada etapa, identificam-se os objetivos e as ações necessárias para atingi-los.

Com base nas pesquisas apresentadas no enquadramento teórico, para cada etapa são identificadas ações em que técnicas de Inteligência Artificial são ou poderiam ser utilizadas, pelos próprios negociadores ou pelos terceiros neutros, para auxiliá-los na condução do procedimento.

Finalmente, além das possibilidades já estudadas ou em estudo por outros autores envolvendo recuperação de informações, modelos de argumentação e sistemas de negociação, entre outros temas, são apresentadas duas novas perspectivas, identificadas ao longo da pesquisa. Tratam da construção de conceitualizações e do uso de filtragem.

Palavras-chave: Inteligência Artificial, Solução Extrajudicial de Conflitos, Sistema de Apoio à Decisão, Teoria dos Jogos.

ABSTRACT

This research presents the definition of a game model, adapted to represent the alternative dispute resolution processes, according to which an abstract model is proposed, splitting the negotiation in steps. By the description of each step, the objectives, and necessary tasks to achieve them, are identified.

Based on the researches presented, for each step, tasks are identified that could use Artificial Intelligence techniques, to support negotiators or third neutrals to lead the processes.

Besides the possibilities presented by other authors, related to information retrieval, argumentation models, negotiation systems, among other subjects, two new approaches are presented: a conceptualization building system and the use of information filtering for recommender systems

Key-words: Artificial Intelligence, Alternative Dispute Resolution, Decision Support Systems, Game Theory.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	14
1.1. Motivação e Contextualização	14
1.2. Definição do problema de pesquisa e hipótese	15
1.3. Objetivos	16
1.4. Organização do texto	18
2. ENQUADRAMENTO TEÓRICO – SOLUÇÃO EXTRAJUDICIAL DE CONFLITOS	20
2.1. Conceito	20
2.2. Conflito	25
2.3. Espécies de Formas de Solução Extrajudicial de Conflitos	27
2.3.1. Negociação	27
2.3.2. Mediação	27
2.3.3. Conciliação	28
2.3.4. Arbitragem	28
2.4. Solução de Conflitos <i>Online</i> – ODR	29
2.4.1. Conceito	29
2.4.2. Histórico	30
2.4.3. Serviços oferecidos	32
2.4.4. <i>Sites</i> em funcionamento	33
2.4.5. Perspectivas na área	34
3. ENQUADRAMENTO TEÓRICO - INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E ADR/ODR	36
3.1. Introdução	36
3.2. Inteligência Artificial e Direito	37
3.3. Inteligência Artificial e ADR/ODR	40
3.4. Recuperação de Informações e ADR/ODR	41
3.4.1. Introdução	41
3.4.2. Conceito	42

3.4.3.	ADR/ODR e Recuperação de Informação	42
3.4.4.	Ontologias	44
3.4.5.	Trabalhos relacionados sobre o uso de ontologias em RI em geral	47
3.4.5.1.	Uma Arquitetura para Utilização de Ontologias em RI	47
3.4.5.2.	Recuperação de informação baseada em ontologia	48
3.4.5.3.	Uso de Ontologias em Sistemas de Informação Computacionais	49
3.4.5.4.	OntoSeek	49
3.4.5.5.	Ferramentas de RI baseadas em conceitos na <i>Web</i>	54
3.4.5.6.	Semantic Miner	55
3.4.6.	Trabalhos relacionados ao uso de ontologias em RI jurídica	56
3.4.6.1.	Construção automática de Ontologias e a sua aplicação em RI	56
3.4.6.2.	Técnicas de PLN para criação de ontologias para RI	57
3.4.6.3.	Extração de informações em atos jurídicos	58
3.4.6.4.	Ontologia jurídica orientada para RI	59
3.4.6.5.	InfoNorma	60
3.4.7.	Conclusões	62
3.5.	Argumentação e ADR/ODR	63
3.5.1.	Conceito	63
3.5.2.	Argumentação x Persuasão	63
3.5.3.	Argumentação jurídica	64
3.5.4.	ADR/ODR e Argumentação	65
3.5.5.	Modelos de argumentação	66
3.5.5.1.	Argumento de Toulmin	66
3.5.5.2.	Modelo de argumentação IBIS	69
3.5.6.	Trabalhos relacionados à aplicação de modelos de argumentação à solução de conflitos	70
3.5.6.1.	DiaLaw	70
3.5.6.2.	Um modelo de diálogo para ODR.	71
3.5.6.3.	Uma ferramenta para arbitragem <i>online</i> a partir do DiaLaw	72
3.5.6.4.	As bases para o Modelo Three-Step	74
3.5.6.5.	O Ambiente de Resolução <i>Online</i> – O Three-Step Model	76

3.5.6.6.	A regra RR	76
3.5.6.7.	O Pleadings Game	78
3.5.6.8.	Mediation Systems	78
3.5.6.9.	O Zeno Argumentation Framework	78
3.5.6.10.	O modelo de argumentação de Gordon	80
3.5.6.11.	O Sistema ArguMed	83
3.5.6.12.	O Ambiente CATO	84
3.5.6.13.	Aplicabilidade dos Modelos de Argumentação em ADR	87
3.5.7.	Conclusões	88
3.6.	Negociação e ADR/ODR	89
3.6.1.	Introdução	89
3.6.2.	Negociação segundo o Projeto de Negociação de Harvard	91
3.6.3.	Negociação na área da Inteligência Artificial	93
3.6.3.1.	Os modelos da Teoria dos Jogos	96
3.6.3.2.	Os métodos heurísticos	98
3.6.3.3.	Técnicas baseadas em Argumentação	99
3.6.4.	Trabalhos relacionados à negociação e solução de conflitos	100
3.6.4.1.	O algoritmo AdjustedWinner	100
3.6.4.2.	O Sistema SmartSettle	101
3.6.4.3.	O Sistema Family_Winner	101
3.6.5.	Conclusões	103
4.	PROPOSTA DO TRABALHO	104
4.1.	Introdução	104
4.2.	Modelo de Jogo	105
4.2.1.	Preliminares	105
4.2.2.	Caracterização do jogo na resolução de conflitos	107
4.2.2.1.	Jogadores	108
4.2.2.2.	Ações	108
4.2.2.3.	Conseqüências	109
4.2.2.4.	Estratégias	109
4.2.2.5.	Solução	109

4.2.2.6. Ambiente	110
4.2.3. Espécies de jogos na resolução de conflitos	112
4.2.3.1. Negociação	112
4.2.3.2. Mediação	113
4.2.3.3. Conciliação	114
4.2.3.4. Arbitragem	115
4.3. Trabalhos relacionados	116
4.4. Modelo proposto	123
4.4.1. Introdução	123
4.4.2. Etapa 1 - Início	125
4.4.2.1. Descrição geral da etapa	125
4.4.2.2. Papel do terceiro neutro	126
4.4.2.3. Possibilidades de Aplicação da Inteligência Artificial	127
4.4.3. Etapa 2 – Coleta de informações – Conhecer o problema	128
4.4.3.1. Descrição geral da etapa	128
4.4.3.2. Papel do terceiro neutro	132
4.4.3.3. Possibilidades de Aplicação da Inteligência Artificial	133
4.4.4. Etapa 3 - Identificação de questões e interesses	136
4.4.4.1. Descrição geral da etapa	136
4.4.4.2. Papel do terceiro neutro	138
4.4.4.3. Possibilidades de Aplicação da Inteligência Artificial	139
4.4.5. Etapa 4 - Formulação de Opções e Escolha	142
4.4.5.1. Descrição geral da etapa	142
4.4.5.2. Papel do terceiro neutro	143
4.4.5.3. Possibilidades de Aplicação da Inteligência Artificial	144
4.4.6. Etapa 5 – Formalização do acordo	146
4.4.6.1. Descrição geral da etapa	146
4.4.6.2. Papel do terceiro neutro	148
4.4.6.3. Possibilidades de Aplicação da Inteligência Artificial	148
4.5. Resumo das etapas	150
4.6. Resultados e ferramentas propostas	151
4.6.1. Ferramentas de entendimento – conceitualização	153

4.6.1.1. Arquitetura CBA	154
4.6.1.2. Estudo de Caso em um Contexto de Mediação	157
4.6.2. Proposta de Ferramenta de Recuperação de Informações	159
4.6.2.1. Contextualização e Problemática	159
4.6.2.2. Filtragem de Informações	160
5. CONCLUSÕES	162
REFERÊNCIAS	165
A. APÊNDICE – RECUPERAÇÃO DE INFORMAÇÕES	173
A.1. Conceito	173
A.2. Histórico	174
A.2.1. Histórico segundo Russell e Norvig	174
A.2.2. Histórico segundo Schatz	175
A.2.2.1. Grand visions (~1960)	176
A.2.2.2. Text search (~1965 a 1985)	177
A.2.2.3. Document search (~1985 a 2000)	177
A.2.2.4. Concept search (~2000 em diante)	178
A.2.2.5. Histórico segundo Haav e Lubi	179
A.3. Avaliação	179
A.4. Modelos Clássicos de Recuperação de Informação	180
A.4.1. Modelo Booleano	181
A.4.2. Modelo Vetorial	181
A.4.3. Modelo Probabilístico	183
A.5. Filtragem	184

LISTA DE FIGURAS

Figura 2-1. Contínuo das abordagens de administração e resolução de conflito[Moore, 1998].	20
Figura 3-1. Localização do estudo da IA e resolução de conflitos dentro do esquema geral das diversas áreas do conhecimento.	37
Figura 3-2. Arquitetura conceitual de um sistema de recuperação de informações.	47
Figura 3-3. Arquitetura proposta no contexto de um sistema de recuperação de informação.	48
Figura 3-4. Curva Precisão-Recall para três metodologias de recuperação analisadas.	49
Figura 3-5. Arquitetura funcional de OntoSeek. Setas sólidas indicam fluxo de informação; setas pontilhadas indicam as conexões entre as três estruturas de dados principais.	54
Figura 3-6. Sistema para construir ontologias.	56
Figura 3-7. Sistema capaz de inferir sobre a ontologia.	56
Figura 3-8. Fluxo da extração de informações.	59
Figura 3-9. Camadas da Web Semântica	61
Figura 3-10. Modelo dos Mecanismos de Cooperação e Coordenação do InfoNorma.	62
Figura 3-11. Estrutura de um argumento de Toulmin [Bench-Capon, 1997].....	67
Figura 3-12. Estrutura de um argumento de Toulmin [Marreiros, 1994]	67
Figura 3-13. Exemplo de um argumento de Toulmin [Marreiros, 1994]	67
Figura 3-14. Definição 1 – o movimento do diálogo.	70
Figura 3-15. Definição 2 – O armazenamento dos compromissos.....	71
Figura 3-16. Definição 3 – O diálogo.....	71
Figura 3-17. Exemplo de diálogo para construção do gráfico: que carro comprar?.....	79
Figura 3-18. Gráfico dialético [Gordon, 1997].....	79
Figura 3-19. Casos de argumentação jurídica.....	80
Figura 3-20. Exemplo de modelo de domínio.....	81
Figura 3-21. Movimentos básicos para citar casos em argumentos	85
Figura 3-22. Amostra da Hierarquia de Fatores de CATO.	86
Figura 3-23. Argumentos CATO comparando e distinguindo dois casos.	87
Figura 3-24. Negociação e Argumentação nos procedimentos de resolução de conflitos.	91
Figura 3-25. O espaço de acordos.	94
Figura 4-1. Modelo abstrato do jogo.	108
Figura 4-2. Modelo abstrato da Negociação.	113
Figura 4-3. Modelo abstrato da Mediação.	114

Figura 4-4. Modelo abstrato da Conciliação.....	115
Figura 4-5. Modelo abstrato da Arbitragem.	116
Figura 4-6. Etapas básicas de um procedimento típico de Negociação.....	123
Figura 4-7. Resumo da etapa 1 – Início.....	126
Figura 4-8. Resumo da etapa 1 com pesquisas – Início.....	128
Figura 4-9. Resumo da etapa 2 – Coleta de Informações.....	132
Figura 4-10. Resumo da etapa 2 com pesquisas – Coleta de Informações.....	135
Figura 4-11. Resumo da etapa 3 – Identificação de Questões e Interesses.	138
Figura 4-12. Resumo da etapa 3 com pesquisas– Identificação de Questões e Interesses	141
Figura 4-13. Resumo da etapa 4 – Formulação de Questões e Escolha.....	143
Figura 4-14. Resumo da etapa 4 com pesquisas – Formulação de Questões e Escolha.....	146
Figura 4-15. Resumo da etapa 5 – Formulação do Acordo.....	148
Figura 4-16. Resumo da etapa 5 com pesquisas – Formulação do Acordo.....	149
Figura 4-17. Tarefas apoiadas pela ferramenta proposta.....	153
Figura 4-18. Arquitetura da ferramenta proposta.	155
Figura 4-19. Módulo de Ontologia.	156
Figura 4-20. Metodologia usada em um procedimento de mediação usando a ferramenta CBA.	157
Figura 4-21. Reticulado gerado.	158
Figura 4-22. Quadro de raciocínio produzido.....	158
Figura 4-23. Modelo dos Mecanismos de Cooperação e Coordenação do InfoNorma.	161
Figura A-1. Modelos de Recuperação de Informação segundo Baeza-Yates e Ribeiro-Neto.	173
Figura A-2. Linha do tempo das gerações de recuperação de informação em bibliotecas digitais.....	176
Figura A-3. Precisão e recuperação para uma dada amostra.....	180
Figura A-4. O co-seno de θ é adotado como $Sim(q,d_j)$	182

1. INTRODUÇÃO

Sumário: Neste capítulo é apresentada a motivação da abordagem conjunta dos temas *Solução Extrajudicial de Conflitos e Inteligência Artificial*. Os assuntos são contextualizados a fim de apresentar a problemática a ser estudada na necessidade de apoio às partes envolvidas em conflitos e as hipóteses a partir das quais a pesquisa será conduzida. São apresentados os objetivos e as contribuições esperadas. Por fim, apresenta-se a organização dessa dissertação.

1.1. Motivação e Contextualização

A escolha do tema envolvendo ferramentas computacionais inteligentes para apoiar a solução extrajudicial de conflitos foi motivada pela observação de que existe uma intersecção significativa entre alguns temas estudados pela Inteligência Artificial, relacionados à tomada de decisão, e as dificuldades enfrentadas pelas pessoas envolvidas na solução extrajudicial de conflitos.

Formas Alternativas de Resolução de Disputas (ADR)¹, no Brasil chamadas Métodos Extrajudiciais de Solução de Conflitos (MESCs), são procedimentos usados para resolver disputas sem que os envolvidos tenham que recorrer à litigância judicial. São institutos como a Negociação, a Mediação, a Conciliação e a Arbitragem, que têm se disseminado por vários países, atendendo às necessidades de cidadãos em busca de soluções consensuais, pacíficas e eficientes para suas demandas.

Resolução de Disputas *Online* (ODR)² é uma instância de ADR que utiliza a Internet como espaço virtual para a solução das disputas.

O estudo destes institutos começa a ganhar espaço dentro da ciência do Direito, na busca por mecanismos aprimorados de pacificação social, principalmente depois da Constituição de 1988, a partir da qual houve uma proliferação dos conflitos, em relação direta com o crescimento populacional e a redescoberta da justiça pelo cidadão. Existe uma forte preocupação com a qualidade e segurança jurídica dos serviços oferecidos à população.

A pesquisa conjunta nas áreas de Inteligência Artificial e Direito, que surgiu no início da década de 1970, gerou um novo campo de estudos, interdisciplinar, envolvendo, de um

¹ ADR – do inglês *Alternative Dispute Resolution*

² ODR – do inglês *Online Dispute Resolution*

lado, a Inteligência Artificial (IA), sub-área da Ciência da Computação, uma das Ciências Exatas e da Terra³, e de outro, o Direito, uma das Ciências Sociais Aplicadas.

Na trilha da interdisciplinaridade e da especialização, dentro do campo de estudos da IA e Direito, vem surgindo uma nova subdivisão, envolvendo o estudo da aplicação das técnicas e ferramentas da Inteligência Artificial às formas de solução extrajudicial de conflitos.

Diversos pesquisadores da área de IA e Direito⁴ têm se dedicado ao assunto, discutindo tópicos como sistemas de informação e conhecimento jurídico, representação de conhecimento, troca de informações, recuperação de informações, apoio à argumentação e sistemas de apoio à negociação, baseados em técnicas de Inteligência Artificial (<http://www.iaail.org/icail-2007/> e <http://www.jurix2007.org/>).

Existem, no entanto, dificuldades metodológicas resultantes de algumas características peculiares à área de solução extrajudicial de conflitos, como a flexibilidade e o sigilo, que, em regra, envolvem os procedimentos, dificultando o acesso às informações e o estudo sistemático do assunto. Devido a estas limitações, a maior parte dos estudos publicados focaliza tarefas pontuais.

1.2. Definição do problema de pesquisa e hipótese

Os conflitos, em regra, expõe ao risco necessidades e interesses preciosos às pessoas. Daí a necessidade de procedimentos de solução de conflitos que protejam tais interesses. A negociação direta, na qual as pessoas constroem, juntas, a solução por consenso, é a forma mais segura de garantir tal proteção.

Nem sempre, no entanto, as pessoas têm sucesso neste tipo de negociação. Dentre uma série de razões, identificam-se dificuldades na interpretação e entendimento dos conflitos, na busca por situações semelhantes que possam servir de referência e indicar soluções, na capacidade de raciocinar logicamente e construir argumentos adequados, na identificação de possibilidades de solução adequadas. Pessoas neste tipo de situação precisam de apoio.

³Classificação do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), agência do Ministério da Ciência e Tecnologia.

⁴ Em inglês *AI and Law*.

A Inteligência Artificial estuda temas relacionados à solução desse tipo de dificuldades, como a captura, estruturação e análise de informações, daí a hipótese de que as técnicas e ferramentas resultantes de tais estudos possam ser usadas para apoiar as pessoas envolvidas nos procedimentos de solução de conflitos.

Diferentes ferramentas podem apoiar as partes em diferentes etapas do procedimento de resolução, de acordo com as tarefas realizadas em cada uma delas.

Uma necessidade importante, em várias das etapas, é a recuperação de informação. É a partir do conhecimento das alternativas, que as pessoas avaliam as opções, a fim de tomar decisões. Decisões judiciais anteriores podem fornecer este tipo de informação, desde que seja possível recuperar, de forma eficiente, precedentes relevantes.

Outra tarefa fundamental é o entendimento do conflito, que envolve a captura, estruturação e análise de informações. Recursos como representações esquemáticas e técnicas de processamento de linguagem natural são úteis para apoiar as partes envolvidas em negociações ou mediações, nestas tarefas.

Tratando-se de procedimentos de natureza consensual, em que o acordo depende da aceitação da solução por todos os envolvidos, a capacidade de estruturação, encadeamento e apresentação de argumentos, para defesa de idéias pode ser apoiada pelos modelos de argumentação.

A análise, e eventual confirmação, de tais hipóteses de aplicação da IA aos mecanismos de solução de conflitos prescinde, no entanto, de uma sistematização desses procedimentos, que permita o entendimento do fluxo de informações, das ações e objetivos das partes a cada etapa e das dificuldades a serem ultrapassadas, com vistas a viabilizar a identificação das possibilidades de aplicação da IA como apoio ao enfrentamento de tais dificuldades.

1.3. Objetivos

Pretende-se, através do entendimento dos procedimentos de resolução de conflitos elaborar um modelo abstrato de suas etapas processuais que permita sua análise sistemática.

A partir do modelo elaborado e do levantamento de pesquisas nas áreas de IA e ADR/ODR, espera-se identificar possibilidades de aproveitamento das técnicas e ferramentas da IA, nos procedimentos de negociação, mediação e conciliação, para ajudar a desenvolver as

habilidades de raciocínio, argumentação e entendimento das partes, melhorando sua capacidade de tomar decisões eficientes.

Assim, são objetivos deste trabalho:

- congregar e organizar um corpo de conhecimento sobre IA e ADR/ODR;
- adaptar os elementos da Teoria dos Jogos para possibilitar a elaboração formal de um modelo de procedimento ADR/ODR;
- elaborar um modelo abstrato de procedimento ADR/ODR;
- identificar e analisar pesquisas relacionadas ao uso de ferramentas computacionais inteligentes de apoio às partes;
- propor novas possibilidades de uso de ferramentas computacionais inteligentes de apoio às partes.

Decorrentes dos objetivos gerais mencionados, identificam-se os seguintes objetivos intermediários:

- identificar os principais aspectos e definições da Teoria dos Jogos;
- adaptá-los para a área da solução extrajudicial de conflitos;
- identificar e analisar as formulações de modelos procedimentais propostas por autores da área da solução extrajudicial de conflitos;
- elaborar um modelo genérico de jogo entre as partes envolvidas em um conflito, a partir dos elementos da Teoria dos Jogos e da análise dos modelos propostos por outros autores;
- a partir do modelo elaborado, entender a dinâmica procedimental dos processos de solução de conflitos, a fim de identificar, para cada uma de suas etapas, as tarefas e ações envolvidas;
- buscar na literatura científica na área de IA, trabalhos relacionados às tarefas identificadas e analisá-los, a fim de identificar as possibilidades de aplicação de seus resultados aos problemas encontrados na resolução de conflitos;
- identificar, com base nos estudos realizados, novas possibilidades de aplicação.

Espera-se, com esta pesquisa, preencher uma lacuna metodológica importante, através da formalização de um modelo de procedimento, que permita a análise abrangente dos problemas e dificuldades relacionadas à solução extrajudicial de conflitos. Acredita-se que, a partir dessa análise, panorâmica, seja possível visualizar os pontos de sinergia entre a Inteligência Artificial e a Solução Extrajudicial de Conflitos.

1.4. Organização do texto

Este documento está dividido nos seguintes capítulos:

Capítulo 1 – Introdução

Onde se apresenta a motivação, a problemática a ser estudada, as hipóteses nas quais o trabalho se baseia, os objetivos e a organização da dissertação.

Capítulo 2 – Enquadramento Teórico – Solução Extrajudicial de Conflitos

Onde são introduzidos conceitos teóricos necessários ao desenvolvimento da pesquisa. Apresenta-se a Solução Extrajudicial de Conflitos e suas espécies relevantes para o contexto brasileiro, passando pela definição e tipificação do conflito. Introduce-se, também, a Solução de Conflitos *Online*.

Capítulo 3 – Enquadramento Teórico - Inteligência Artificial e ADR/ODR

Onde são introduzidos conceitos teóricos necessários ao desenvolvimento da pesquisa. Apresentam-se, assim, os campos interdisciplinares da Inteligência Artificial e Direito e Inteligência Artificial e ADR/ODR, identificando-se as áreas de interesse da recuperação de informação, dos modelos de argumentação e da negociação, em relação aos quais são apresentadas pesquisas relevantes, com propostas de aplicação.

Capítulo 4 – Proposta do Trabalho

No qual, a partir da definição de um modelo de jogo e da análise de modelos de etapas propostos por diversos autores, é apresentado um modelo teórico em que o procedimento é dividido em etapas. A partir da descrição geral de cada etapa, identificam-se os objetivos e as ações necessárias para atingi-los.

Com base nas pesquisas apresentadas no enquadramento teórico, para cada etapa são identificadas ações em que técnicas de Inteligência Artificial poderiam ser utilizadas, pelos

próprios negociadores ou pelos terceiros neutros, para auxiliá-los na condução do procedimento.

Por fim, são apresentadas duas possibilidades não identificadas nos trabalhos dos autores estudados. Uma proposta de utilização de sistemas de filtragem e uma proposta de sistema de conceitualização para apoiar as partes na busca por um entendimento comum e completo sobre o conflito.

Capítulo 5 – Conclusões

Onde são apresentadas as conclusões extraídas da pesquisa realizada, as contribuições alcançadas e sugestões de trabalhos futuros.

2. ENQUADRAMENTO TEÓRICO – SOLUÇÃO EXTRAJUDICIAL DE CONFLITOS

Sumário: Neste capítulo são introduzidos conceitos necessários ao desenvolvimento da pesquisa. Apresenta-se a Solução Extrajudicial de Conflitos e suas espécies relevantes para o contexto brasileiro, passando pela definição e tipificação do conflito. Introduce-se, também, a Solução de Conflitos Online.

2.1. Conceito

As formas de solução de controvérsias usadas pelo homem variam desde o diálogo até a decretação de guerra. As pessoas que estão em conflito em geral podem resolver suas disputas de várias maneiras [Moore, 1998]. Algumas delas são chamadas métodos, por possuírem procedimentos específicos e claros. Extrajudiciais ou alternativas, são aquelas que se encontram fora do âmbito do processo judicial oficial.

O movimento na direção dos Métodos Extrajudiciais de Solução de Conflitos – MESCs ou ADRs⁵, cresceu a partir da crença de que existem opções mais adequadas do que o uso da violência ou dos tribunais.



Figura 2-1. Contínuo das abordagens de administração e resolução de conflito [Moore, 1998].

Segundo Maria de Nazareth Serpa [Serpa, 1999], *Alternative Dispute Resolution* (ADRs), como são chamados estes métodos internacionalmente, não são novidades, mas a institucionalização do que vem sendo feito, desestruturada e informalmente, em matéria de

⁵ Sigla dominante, em inglês *Alternative Dispute Resolution*, para Métodos Extrajudiciais de Solução

resolução de disputas em todos os séculos. Ela menciona a forte tendência dos povos antigos orientais de resolver de forma pacífica e não adversarial os conflitos, que ainda hoje influencia a forma como são organizados os sistemas de resolução de conflitos na China e no Japão, por exemplo.

Já o mundo ocidental moderno caminhou na direção oposta por vários séculos, como afirma Serpa: *O mundo ocidental habituou-se a levar suas contendas para o estado, em primeira mão, sem cogitar de outra forma de resolvê-las. Mesmo assim, acabam [sic] por ajustar suas diferenças sem a intervenção do juiz, o que revela que a necessidade de outras formas de solução é um conclave da sociedade civil* [Serpa, 1999].

No fim do século XIX, na Europa, havia entre alguns doutrinadores a noção de que a jurisdição é atividade secundária, como se depreende das palavras de Chiovenda, segundo o qual a jurisdição é definida como o poder estatal atribuído a uma determinada autoridade para aplicar a norma ao fato concreto, visando à composição de lides em razão da solução da controvérsia não ter sido alcançada espontaneamente pelas partes [Chiovenda *apud* Azevedo, 2004]. Houve, então, tentativas de estimular a autocomposição, representadas por legislações como a Lei de Conciliação Italiana, de 1892.

Novos paradigmas de cidadania, direitos civis, humanos, sociais e difusos vêm confirmando esta tendência, criando no seio social a necessidade de formas alternativas, mais adequadas e eficientes, para a solução dos diferentes tipos de conflitos.

Nas últimas décadas, a partir da América do Norte, os Métodos Extrajudiciais de Solução de Controvérsias têm adquirido um grande impulso, passando a fazer parte da estrutura social de solução dos problemas.

Uma das influências de imprescindível menção foi a proposta do Professor Frank Sander, [Sander *apud* Azevedo, 2004], chamada *Multidoor Courthouse* (Fórum de Múltiplas Portas) que influenciou a institucionalização de um Poder Judiciário considerado centro de resolução de disputas, onde cada processo é analisado e direcionado à solução através de uma forma mais adequada, de acordo com suas características particulares.

Outra importante influência foi a obra de Garth e Cappelletti, professores da Universidade de Stanford, que conclamavam mudanças que promovessem o acesso à justiça e retomavam a noção de jurisdição como atividade secundária, priorizando a autocomposição [Cappelletti e Garth, 1988].

As pesquisas do grupo de trabalho responsável pelo Projeto de Negociação de Harvard⁶, relacionadas à negociação e resolução de conflitos em geral, lançaram as primeiras noções sobre negociação baseada em princípios [Fisher *et al*, 1994], fundamentais para os conceitos relacionados a solução alternativa de conflitos.

Assim, nos Estados Unidos da América, a partir do decênio que teve início nos anos cinqüenta do século XX, quando começou um estudo acadêmico mais aprofundado do conflito na raça humana, em um contexto afetado pelo temor da possibilidade de uma guerra nuclear, passando pelas décadas de setenta a noventa, quando houve grande expansão daqueles estudos, os métodos extrajudiciais estão amplamente disponíveis, sendo parte integrante do sistema judiciário oficial e estando presentes sob a forma de serviços particulares, disponíveis em várias áreas, para todos os cidadãos.

A partir daí, nas palavras de Serpa, o *uso e desenvolvimento de ADR, nos Estados Unidos, se espalhou [sic] pelo Reino Unido, Canadá, França, Espanha, Austrália, Hong Kong e Coréia, pelo Oriente Médio, África do Sul, Nova Zelândia e alguns países das Américas Central e do Sul* [Serpa, 1999].

Cada país recebeu esta tendência a sua maneira, estruturando sistemas diferentes, de acordo com o perfil cultural próprio de sua evolução histórica. Espanha e Portugal, por exemplo, implementaram políticas próprias, cada qual a seu modo, instalando e oferecendo à população os serviços de Mediação e Arbitragem, que são exemplos de Métodos Extrajudiciais.

Na América do Sul, a Colômbia foi quem primeiro começou a implementar mecanismos extrajudiciais. Por outro lado, a Argentina é um dos países onde este processo se encontra em estágio mais avançado. Na década 90, a institucionalização da Mediação teve enorme impulso, como mostram as palavras de Fagundes Cunha: *... estamos assistindo a [sic] institucionalização da mediação na sociedade Argentina. A iniciativa deste movimento provém do Poder Judiciário daquele País, que desenvolveu e colocou em marcha, em ação conjunta com o Poder Executivo [...] A Nova Lei de Mediação e Conciliação Argentina instituiu em caráter obrigatório a mediação prévia a todos os Juízos [...] [Cunha, 1997].*

⁶ <http://www.pon.harvard.edu/>

No Brasil, embora disponíveis há algum tempo, os ADRs apenas nas duas últimas décadas estão encontrando espaço. De acordo com Serpa, o *Brasil percorre a passos lentos a estrada do desenvolvimento de formas outras de solução de disputas, afora o sistema judiciário. Entretanto, todas as iniciativas têm passado para a realidade do país como experiências que deram certo e que esperam pelo aperfeiçoamento natural que sofrem as instituições jurídicas ao longo do tempo. São os casos dos tribunais de pequenas causas, hoje transformados em Juizados Especiais e espalhados em todo território nacional, da recente Lei 9.307, de 23 de setembro de 1996, sobre arbitragem e mesmo dos esparsos movimentos a respeito da mediação* [Serpa, 1999].

Formas comuns de resolução extrajudicial de conflitos⁷ são:

1. Negociação é a discussão entre duas ou mais pessoas com o objetivo de chegar a um acordo;
2. Mediação é o processo informal, voluntário e confidencial em que um terceiro neutro e imparcial, o mediador, ajuda duas ou mais pessoas em conflito a construírem uma solução mutuamente aceitável;
3. Conciliação é o processo informal em que um terceiro atua como elo de comunicação entre as partes em conflito, procurando levá-las a um entendimento;
4. Arbitragem é um processo no qual um terceiro neutro, após estudar as evidências e ouvir os argumentos das partes envolvidas, prolata uma decisão para resolver a questão.

A Negociação é espécie de autocomposição. Já a Mediação, a Conciliação e a Arbitragem são espécies de heterocomposição de conflitos, uma vez que nelas há necessidade de interferência de uma ou mais pessoas, além das partes envolvidas.

Em maior ou menor grau, todos estes métodos têm algumas características em comum.

Uma delas é a voluntariedade, sendo a adesão pelas partes a qualquer destes processos voluntária. Até mesmo naquelas situações em que o processo judicial prevê a realização obrigatória da Conciliação, por exemplo, as partes não podem ser constrangidas a chegar a um acordo.

⁷ [<http://www.acrnet.org/about/CR-FAQ.htm>]

São todos processos sigilosos, ao contrário do processo judicial, onde, atendendo aos princípios informativos da publicidade e do contraditório, somente em casos muito especiais se admite o sigilo das informações pertinentes ao processo. Mediadores, conciliadores e árbitros, via de regra, têm o compromisso de manter em sigilo todas as informações relativas às questões em pauta, nos procedimentos em que participam.

Outra característica comum é a neutralidade do terceiro facilitador. Mediadores, conciliadores e árbitros devem ser imparciais com relação à questão razão do conflito, não devendo ter envolvimento ou interesse particular em nenhuma das partes envolvidas.

Finalmente, a pouca formalidade é outra característica importante dos métodos extrajudiciais. Há uma margem muito grande de discricionariedade para que as partes fixem prazos e etapas a serem cumpridas.

De muitas formas estes métodos são aplicados na prática.

Algumas sociedades têm o que costuma ser chamado “mediador natural”, que é convidado a atuar nas situações de conflitos. Pode ser um religioso, um ancião, uma pessoa conceituada e experiente, alguém que faça jus à confiança das pessoas, que acolhem sua orientação.

Existem mediadores e árbitros que operam de forma independente. Profissionais liberais, como advogados, engenheiros, psicólogos, por exemplo, oferecem serviços de Mediação ou Arbitragem em seus escritórios. Esta forma de atuação é chamada *ad hoc*.

Outros trabalham vinculados a instituições como as Câmaras de Mediação e Arbitragem, que disponibilizam estes serviços ao público em geral, mantendo um corpo de profissionais capacitados para atender às mais diversas demandas.

No Brasil, através de um esforço conjunto da Confederação das Associações Comerciais (CACB)⁸, do SEBRAE e do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) para a institucionalização dos métodos extrajudiciais de solução de controvérsias, câmaras têm sido instaladas em todos os estados da federação. Para a CACB, o SEBRAE e o BID a promoção desses métodos é vista como elemento fundamental para ampliar a capacidade competitiva do Brasil na economia mundial. Na economia global, a capacidade para formar e

⁸ www.cacb.org.br

manter boas relações de negócio e resolver agilmente os conflitos naturais que surgem nessas relações podem [sic] significar a diferença entre o sucesso e o fracasso [Murdock, 2001].

Além destas câmaras, vinculadas à CACB e ao SEBRAE, outras instituições se dedicam a este trabalho e estão, também, reunidas no Conselho Nacional das Instituições de Mediação e Arbitragem (CONIMA)⁹, órgão permanente, de âmbito nacional, criado em 24 de novembro de 1997, data do primeiro aniversário de vigência da Lei nº 9.307/96. O CONIMA tem o objetivo de coordenar os trabalhos voltados para a solução privada de disputas, harmonizando a prática de seus filiados, através da criação e utilização de documentos para orientação, como os Regulamentos Modelo e os Códigos de Ética, que juntos estabelecem as condições básicas institucionais para a formação de um quadro nacional de especialistas e instituições, que podem atuar indistintamente, sem maiores dificuldades procedimentais, em qualquer unidade federativa.

De acordo com o *Green Paper on ADR* da União Européia, as ADRs têm vários objetivos: restabelecer o diálogo entre as partes, manter as relações econômicas, ajudar a promover a justiça e restaurar a harmonia social [CE, 2003] [CE, 2002].

2.2. Conflito

A conceituação de métodos extrajudiciais de solução de conflitos somente se completa com a identificação do conceito de conflito.

Neste contexto, conflitos são compreendidos como o resultado normal das diferenças entre as pessoas e da insatisfação de suas necessidades.

A partir deste conceito, métodos de solução de conflitos são estratégias que reconhecem estas diferenças e satisfazem às necessidades das pessoas envolvidas.

Zondag e Lodder apresentam a definição de conflito de Wilmot (1998), que identifica seus principais elementos: *conflito é uma luta expressada, entre duas partes que têm objetivos percebidos interdependentes* [Zondag e Lodder, 2005].

Rudolph Rummel, ao estudar os conflitos sociais, percebe um confronto dialético entre a realidade e a perspectiva do homem, identificando a importância dos valores e da cultura na gênese do conflito [Serpa, 1999].

⁹ www.conima.org.br

A complexidade e variabilidade das características das situações conflituosas dificultam uma classificação global do conflito. Serpa apresenta, a partir das classificações de diversos autores, uma síntese na qual classifica os conflitos [Serpa, 1999]:

1. quanto à percepção e manifestação: em conflito verídico, contingente, deslocado ou subordinado, mal atribuído, induzido, latente, estruturado ou falso;
2. quanto à esfera de atuação do sujeito: em conflito intrapessoal, interpessoal ou intragrupal;
3. quanto ao objeto: em conflito internacional, constitucional, administrativo e fiscal, organizacional, trabalhista, comercial, de consumo, de propriedade, corporativo, de dano, familiar, criminal, comunitário;
4. quanto ao interesse: em conflito público ou privado;
5. quanto à natureza: em conflito de dados, de interesse, de estrutura, de valor ou de relacionamento;
6. quanto à forma: em conflito simples ou conflito composto;
7. quanto aos seus efeitos, em conflito destrutivo ou conflito construtivo ou produtivo.

Moore apresenta a definição do sociólogo L. Coser, segundo a qual os conflitos *envolvem lutas entre duas ou mais pessoas com relação a valores ou competição por status, poder ou recursos escassos* [Coser, 1967 *apud* Moore, 1998]. Segundo ele, os conflitos apresentam diferentes níveis de desenvolvimento e intensidade, podendo ser classificados como latentes, emergentes e manifestos, de acordo com seu grau de ordem, as atividades das partes envolvidas e a intensidade da expressão de suas preocupações e emoções.

A aplicabilidade das diversas formas de resolução depende do tipo de conflito e do estágio em que se encontra, das pessoas envolvidas e de sua expectativa em termos de solução. Uma forma de resolução adequada será aquela que leva tais fatores em consideração e percebe o conflito como uma situação normal, a ser trabalhada a fim de devolver a tranquilidade aos envolvidos e pacificar as relações. Nas palavras de Augsburger, *o conflito simplesmente é! Ele pode levar a resultados dolorosos ou desastrosos, ou não. A forma como nós lidamos com nossas diferenças praticamente determina o padrão de nossas vidas* [Augsburger, 1980].

2.3. Espécies de Formas de Solução Extrajudicial de Conflitos

Dentre as formas de ADR mais utilizadas – negociação, conciliação, mediação, *fact finding*, *ombudsman* e arbitragem [Serpa, 1999] – quatro estão se destacando no cenário brasileiro.

2.3.1. Negociação

Negociação é a discussão entre duas ou mais pessoas com o objetivo de chegar a um acordo. É caracterizada pela informalidade, voluntariedade e grande autonomia de vontade das partes no que concerne à forma de sua realização.

O produto final de uma negociação bem sucedida é um acordo, com o qual as pessoas envolvidas se comprometem voluntariamente, por acreditarem aceitável e realizável, já que elaborado por elas mesmas.

2.3.2. Mediação

Mediação é o processo informal, voluntário e confidencial, em que um terceiro neutro e imparcial, o mediador, ajuda duas ou mais pessoas em conflito a construírem uma solução mutuamente aceitável. O papel do interventor é ajudar na comunicação através de neutralização de emoções, formação de opções e negociação de acordos. Como agente externo ao contexto conflituoso, o mediador funciona como catalisador de disputas, ao conduzir as partes às soluções, sem propriamente interferir na substância destas. [Serpa, 1999].

Existem situações conflituosas em que a negociação direta entre os envolvidos é prejudicada por emoções fortes, percepções equivocadas e estereótipos, problemas relacionados à legitimidade, falta de confiança ou comunicação deficiente [Moore, 1998]. São casos em que o envolvimento emocional, os constrangimentos causados pelas diferenças de poder, a ansiedade, a pressão psicológica e o próprio funcionamento intelectual impedem muitas pessoas de raciocinar de forma lógica e objetiva.

Neste tipo de situação, o mediador tem a função de ajudar as pessoas a controlar suas emoções, equilibrar as diferenças de poder, perceber e controlar o stress, criando um ambiente adequado para que possam, através do diálogo, identificar as dificuldades de entendimento e superá-las.

A mediação tem aplicabilidade em conflitos nos quais as partes envolvidas mantêm algum tipo de relacionamento, que valorizam. São casos em que, para ser considerado bem

sucedido, um procedimento de solução precisa, além de alcançar a solução do conflito em si, fazê-lo de forma a preservar a relação existente entre as partes envolvidas. Nas palavras de Moore, *além de lidar com questões fundamentais, a mediação pode também estabelecer ou fortalecer relacionamentos de confiança e respeito entre as partes ou encerrar relacionamentos de uma maneira que minimize os custos e os danos psicológicos* [Moore, 1998].

2.3.3. Conciliação

Conciliação é o processo informal em que um terceiro atua como elo de comunicação entre as partes em conflito, procurando levá-las a um entendimento. *O conciliador apazigua as questões sem se preocupar com a qualidade das soluções. Interfere, se necessário, nos conceitos e interpretações dos fatos, com utilização de aconselhamento legal ou de outras áreas* [Serpa, 1999].

2.3.4. Arbitragem

Arbitragem é um processo no qual um terceiro neutro, após estudar as evidências e ouvir os argumentos das partes envolvidas, proclama uma decisão para resolver a questão. *A arbitragem é a instituição pela qual um terceiro resolve o litígio que opõem duas ou mais partes, exercendo a missão jurisdicional que lhe é conferida pelas partes.* [Jarrosson, 1987, *apud* Bosco Lee e Valença Filho, 2001].

A Arbitragem tem como princípios fundamentais o respeito à autonomia de vontade das partes e o poder jurisdicional do árbitro.

As partes escolhem a via arbitral voluntariamente, decidindo por consenso o nome do árbitro (ou dos árbitros), as regras de procedimento a serem adotadas e as regras de direito segundo as quais o árbitro construirá sua sentença.

A partir de tais definições, respeitados os princípios gerais do Direito relativos ao devido processo legal, o árbitro analisa os fatos apresentados e decide, prolatando, ao fim do procedimento, sua sentença, que tem força de título executivo judicial, perante a legislação brasileira.

2.4. Solução de Conflitos *Online* – ODR

Nos últimos 30 anos, grandes esforços têm sido feitos, em diversos países, para disseminar o uso de formas alternativas de resolução de conflitos.

Paralelamente, o uso da Internet tem crescido no mundo todo.

A decisão da *National Science Foundation*, em 1992, de liberar o uso comercial da Internet, teve duas conseqüências importantes na área da resolução de conflitos. Primeira, os profissionais da área, percebendo a possibilidade de aproveitar os recursos da rede para incrementar e melhorar os serviços oferecidos começaram a buscar formas de adaptar os procedimentos ADR para o ambiente virtual. A segunda conseqüência foi o surgimento e crescimento do número de negócios realizados *online* e o conseqüente aumento do número de conflitos oriundos destes negócios. A idéia de oferecer mecanismos *online* para solucionar conflitos gerados *online* foi um resultado destes fatores.

Surge, então, nas palavras de Katsh, *um novo enfoque para a resolução de disputas, que emprega recursos baseados na Internet. ODR¹⁰ usa redes de computadores de alta velocidade para permitir que as partes se comuniquem de novas formas, à distância, e a poderosa capacidade de processamento de informações para gerenciar o fluxo e o uso de informações que são o coração dos processos de resolução de disputa* [Katsh, 2004b].

2.4.1. Conceito

Para Katsh e Rifkin, *Online Dispute Resolution* (ODR) é uma instância de ADR que utiliza a Internet como local virtual para a solução de disputas. Os autores acreditam que a *ADR afastou a resolução de disputas da litigância e das cortes e que a ODR estendeu este processo, transferindo a resolução alternativa para o ambiente virtual da Internet* [Katsh et al, 2001].

O uso da Internet como ambiente também está no cerne da definição adotada por Schultz e sua equipe, que acreditam que ODR são *procedimentos nos quais as partes não mais viajam para se encontrar em tribunais ou na presença de árbitros e mediadores. As partes ficam em frente de seus computadores, se comunicam por meio eletrônico e tentam*

¹⁰ ODR é a sigla utilizada para *Online Dispute Resolution methods*, em português, métodos de solução de conflitos *online*.

resolver sua disputa através de um acordo alcançado online, ou submetendo sua disputa a um tribunal arbitral online ou cybercourt [Schultz et al, 2001].

Deiana visualiza a possibilidade de etapas presenciais e outras *online*, definindo ODR como sendo, essencialmente, *a resolução de disputa feita via Internet, exclusivamente ou em parte [Deiana, 2001].*

Já Chitti e Perruginelli vêem os usuários do comércio eletrônico (*e-commerce*) como os principais clientes da ODR, que definem como *sistemas de resolução alternativa de disputa baseada na moderna Tecnologia de Comunicação e Informação – ferramentas (e-mail, bate-papos, fóruns, teleconferências etc). Os endereçados destas novas tecnologias são aqueles que celebram contratos tradicionais, mas acima de tudo, partes que conduzem suas atividades através de sistemas comércio eletrônico. A ausência de territorialidade nas transações, a velocidade da Web e o volume de contratos assinados graças a isto demonstram como os métodos tradicionais de resolução de disputas, ou o recurso às cortes comuns do judiciário ou sistemas ADR, não mais satisfazem a demanda por rapidez e eficiência que fundamenta esta nova economia [Chiti e Peruginelli, 2002] .*

Para Zeleznikow, ODR vem sendo adaptada de ADR, de três formas principais:

1. profissionais de ADR *offline*, particularmente mediadores, estão usando a Internet para aumentar sua prática;
2. fornecedores de ODR estão se estabelecendo na Internet e transferindo os processos ADR inteiramente para a rede, fazendo as alterações necessárias, e
3. as opções tecnológicas disponíveis na Internet produziram mecanismos de ADR únicos para o ambiente da Internet [Zeleznikow, 2007].

2.4.2. Histórico

A primeira experiência envolvendo a resolução de conflitos *online* data de 8 de maio de 1996, quando um grupo de acadêmicos e advogados comerciais chegou a uma decisão após comunicações exclusivamente eletrônicas com as partes [Schultz et al, 2001].

Na opinião de Katsh, a decisão da *National Science Foundation*, em 1992, de liberar a atividade comercial na rede foi de importância significativa, já que, logo em seguida, começaram a surgir os conflitos relacionados aos negócios realizados na Internet. Ele

fundamenta sua opinião em exemplos ocorridos em 1994, envolvendo *spams* e fraude *online*. Assim, as origens da ODR estariam ligadas à percepção de que quanto mais transações e interações ocorressem *online* [Katsh, 2004b], maior seria o número de disputas. E mais, já que a Internet era uma fonte de informação, deveria comportar atividades que dependem basicamente de informações, como é o caso da resolução de disputas. Nas palavras de Katsh, *a Internet era parte do problema, já que ela gerava disputas, mas era também parte da solução, já que os recursos para responder aos conflitos podiam ser encontrados online*.

Para Zeleznikow, o desenvolvimento da ODR passou por quatro estágios:

1. um primeiro estágio, que ele chama “*hobbyist*”, em que entusiastas individuais começaram a trabalhar com ODR, sem apoio consistente (até 1996);
2. um estágio “*experimental*”, onde instituições internacionais fundaram organizações acadêmicas sem fins lucrativos para operar projetos piloto (por volta de 1997 e 1998);
3. um estágio “*entrepreneurial*”, no qual várias organizações com fins lucrativos lançaram *sites* ODR privados (muitos *sites* entraram no ar entre 1999 e 2000);
4. Desde 2001, ODR entrou em um estágio “*institucional*”, em que tem sido adotado por vários entes oficiais, incluindo cortes e outros fornecedores de serviços de resolução de disputa.

Suas pesquisas mostram que, até julho de 2004, pelo menos 115 serviços ODR haviam sido lançados, resolvendo mais de 1,5 milhões de disputas [Zeleznikow, 2007].

O exemplo de maior sucesso é o SquareTrade.com, *site* escolhido pelo eBay, como parceiro para disponibilizar serviços de resolução de disputas entre seus clientes. O eBay, um dos maiores *sites* de transações comerciais ativos, não participa diretamente das transações nem assume responsabilidades sobre eventuais problemas. No entanto, em 1999, o *site* decidiu manter um serviço de resolução de disputas a fim de aumentar a confiança de compradores e vendedores.

2.4.3. Serviços oferecidos

Existem procedimentos ODR específicos para resolução de disputas focadas nas necessidades dos usuários da Internet e existem aqueles baseados nas formas de resolução de disputas desenvolvidas pelo movimento ADR. As principais formas de ADR existentes são a negociação, a mediação e a arbitragem, encontradas também nos serviços ODR, sob regras procedimentais diferentes.

Segundo Zeleznikow, várias técnicas específicas foram desenvolvidas para aproveitar as tecnologias disponíveis *online*, incluindo a negociação automatizada e o apoio à negociação. Serviços de apoio à mediação, como compartilhamento de documentos *online* e ferramentas de pacificação colaborativas estão começando a ser implementadas [Zeleznikow, 2007].

As ferramentas de comunicação adotadas em ODR têm mudado a medida em que a tecnologia tem se desenvolvido. Os primeiros *sites* baseavam seus serviços em mensagens eletrônicas, o que implicava em comunicação assíncrona, baseada em texto e insegura.

A tecnologia mais comum nos serviços oferecidos desde 2001 são os provedores Web seguros, criptografados pela tecnologia *Secure Socket Layers* (SSL) [Zeleznikow, 2007], onde as partes recebem uma senha para acessar uma área do *site* dedicada à sua disputa.

Provedores ODR oferecem tanto comunicação assíncrona, através de discussão chaveada (threaded), quanto recursos de bate-papo em tempo real. Alguns provedores usam mensagens instantâneas, enquanto outros utilizam mensagens eletrônicas seguras através da encriptação das mensagens.

A possibilidade de realização de *caucus*¹¹ é oferecida pelos provedores mais recentes.

Alguns provedores oferecem recursos como acompanhamento de casos e edição de documentos.

Vários provedores integram métodos ODR a ferramentas tradicionais como telefone, fax, teleconferência e reuniões presenciais.

A videoconferência é oferecida por muitos *sites*. Serviços de alta qualidade são muito caros ainda, mas serviços de qualidade razoável estão se tornando cada vez mais acessíveis.

¹¹ Caucus são reuniões realizadas com as partes, em separado.

O tipo de disputas resolvidas pelos serviços ODR varia de conflitos de família à disputas por nomes de domínio, de transações comerciais a negociações de paz.

Belluci, Lodder e Zeleznikow mencionam provedores dedicados a um tipo particular de conflitos, como financeiros, seguros e família, provedores dedicados a partes específicas, como consumidores ou negócios, e outros especializados em um determinado tipo de serviço, como negociação, mediação ou arbitragem [Bellucci *et al*, 2004].

Thiessen e Zeleznikow classificam os sistemas ODR em sete categorias [Thiessen e Zeleznikow, 2004]:

1. Sistemas de informação;
2. Sistemas *blind bidding* univariados;
3. Sistemas de gerenciamento de documentos;
4. Sistemas de Negociação eletrônica (*e-negociação* ou negociação automatizada);
5. Sistemas customizados de negociação ou mediação;
6. Salas de mediação virtual;
7. Sistemas de arbitragem.

2.4.4. Sites em funcionamento

A tabela a seguir, apresentada por Zeleznikow em seu tutorial [Zeleznikow, 2007], apresenta representantes das categorias indicadas por ele e Thiessen:

Tabela 2.1. Categorias de *sites* em funcionamento.

Categoria	Métodos	Principais representantes
Sistemas de Informação	Fornecimento de informações que as partes podem utilizar para resolver sua disputa	Scenario Builder
Blind bidding univariado	Automação para questões financeiras	Notgoodenough.org
Sistemas de Negociação eletrônica	Algoritmos de otimização sofisticados para gerar soluções ótimas para problemas complexos	Family_Winner,
Gerenciamento de documentos para negociação	Facilitadores trabalhando <i>online</i> e/ou <i>offline</i> com as partes, usando ferramentas de gerenciamento de documentos formalmente estruturadas para criar seus contratos	Inspire, SmartSettle
Sistemas customizados	Negociação automatizada com formas estruturadas	
Salas de mediação virtuais	Mediadores humanos trabalhando <i>online</i> com as partes, utilizando recursos tais como mensagens eletrônicas, mensagens instantâneas, telefone e fóruns de discussão	Negoisst
Sistemas de arbitragem	Árbitros humanos trabalhando <i>online</i> com as partes, recursos tais como mensagens eletrônicas, mensagens instantâneas, telefone e fóruns de discussão	eBay, UPI, SquareTrade

2.4.5. Perspectivas na área

Na medida em que cresce o número de transações realizadas via Internet e a própria utilização da rede, cresce a necessidade e procura por soluções *online* para os conflitos resultantes destas atividades.

É natural que para problemas criados *online*, sejam oferecidas soluções também *online*. Nas palavras de Katsh, a Internet era parte do problema, já que gerava disputas, mas também

era parte da solução, já que os recursos para responder as disputas geradas podiam ser encontrados *online* [Katsh, 2004].

Os modelos e objetivos aplicados a ADR serviram de guia para os primeiros serviços oferecidos pela ODR.

Aos poucos, novas tecnologias vêm sendo utilizadas para tirar melhor proveito das possibilidades da rede.

Talvez os aspectos presenciais da ADR não possam ser totalmente substituídos, em todas as circunstâncias, mas a experiência tem mostrado que um significativo volume de troca de informações pode ser realizado de forma mais efetiva através de ferramentas *online*.

3. ENQUADRAMENTO TEÓRICO - INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E ADR/ODR

Sumário: Neste capítulo são introduzidos conceitos teóricos necessários ao desenvolvimento da pesquisa. Apresentam-se, assim, os campos interdisciplinares da Inteligência Artificial e Direito e Inteligência Artificial e ADR/ODR, identificando-se as áreas de interesse da recuperação de informação, dos modelos de argumentação e da negociação, em relação aos quais são apresentadas pesquisas relevantes, com propostas de aplicação.

3.1. Introdução

O estudo das formas alternativas de solução de conflitos, por sua interdisciplinaridade, pode estar vinculado a diversas áreas do conhecimento, como as Ciências Humanas, na Sociologia e na Psicologia, e as Ciências Sociais Aplicadas, no Direito, por exemplo. Nesta última ele tem se destacado como disciplina autônoma, provavelmente devido à grande influência das teorias sobre o acesso à justiça [Cappelletti e Garth, 1988].

A Inteligência Artificial é tópico de estudo da Ciência da Computação, classificada sob as Ciências Exatas e da Terra.

Devido às possibilidades de aplicação à prática no Direito das teorias e ferramentas computacionais ligadas à Inteligência Artificial, um novo campo de estudo envolvendo estas duas áreas começou a surgir por volta de 1970 [Rissland *et al*, 2003]. Trata-se da Inteligência Artificial e Direito¹². Mais recentemente, impulsionado pelo aparecimento das primeiras propostas de ODR, o estudo da aplicação da IA na resolução extrajudicial de conflitos vem se destacando como sub-área da IA e Direito, a partir da identificação da tomada de decisão como tópico de estudo comum às duas áreas.

¹² Em ingles, Artificial Intelligence and Law – AI and Law.

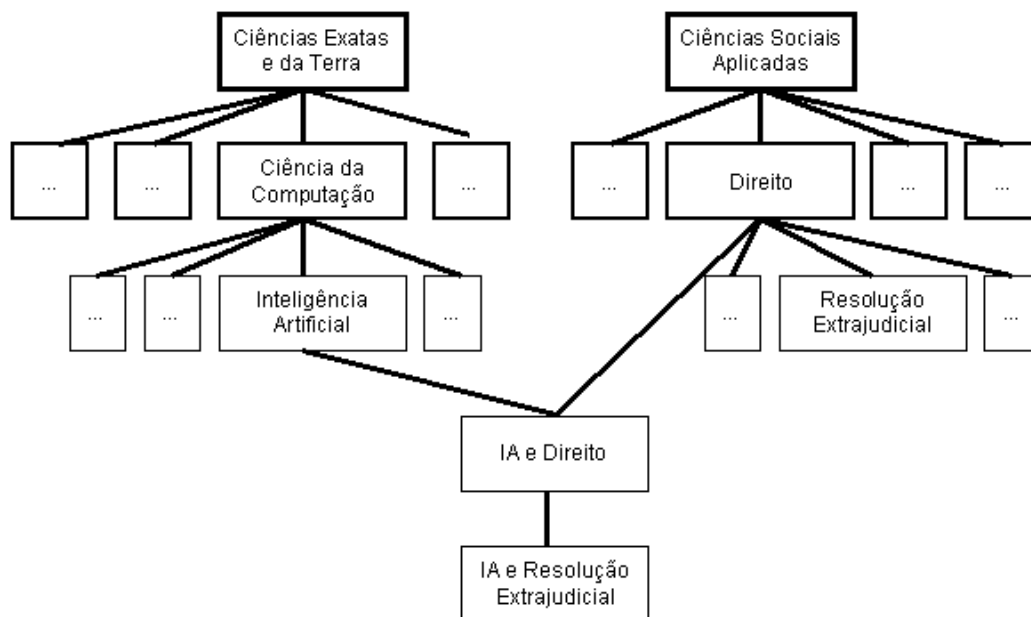


Figura 3-1. Localização do estudo da IA e resolução de conflitos dentro do esquema geral das diversas áreas do conhecimento.

3.2. Inteligência Artificial e Direito

Os primeiros estudos envolvendo Inteligência Artificial e Direito aconteceram no início dos anos 70. Segundo Rissland, *as preocupações deste novo campo de estudos coincidiram com e, eventualmente, se anteciparam à pesquisa em IA em geral* – da lógica aos sistemas especialistas e a programação em lógica, dos quadros aos casos e sistemas RBC e híbridos, da prova de teoremas ao raciocínio não monotônico e os agentes para o comércio eletrônico [Rissland *et al*, 2003].

Em artigo publicado na *Stanford Law Review* (Especulações sobre Inteligência Artificial e Raciocínio Legal), em 1970, Buchanan e Headrick discutiram as possibilidades de modelagem de raciocínio e pesquisa jurídicas, particularmente para aconselhamento, análise legal e construção de argumentos, e, embora tenham imaginado abordagens baseadas em regras e objetivos, eles já apontavam a importância do raciocínio analógico [Rissland *et al*, 2003].

Em 1978, Carole Hafner publicou sua pesquisa de doutorado, sobre um sistema que usava um enfoque de IA para melhorar a recuperação de informações jurídicas, no domínio de instrumentos negociáveis [Hafner *apud* Rissland *et al*, 2003]. Seu sistema utilizava

representações em redes semânticas para superar as abordagens puramente baseadas em palavras-chave [Rissland *et al*, 2003].

No início dos anos 80, o trabalho na área foi intensificado. Foram criados os primeiros sistemas especialistas para apoio à decisão jurídica. Anne Gardner questionava, em sua dissertação, o que acontece quando as regras “não dão conta”, introduzindo a idéia de usar exemplos, ou casos [Rissland *et al*, 2003].

Em paralelo à contínua evolução dos estudos sobre os sistemas especialistas baseados em regras, começaram a surgir estudos sobre o raciocínio baseado em casos e analogia.

Segundo Wangenheim, *as raízes do raciocínio baseado em casos foram inspiradas nos trabalhos de Shank e Abelson sobre Memória Dinâmica e no modelo cognitivo de uma função central de lembrança de situações passadas e de padrões de situações*. Estudos de Gick e Holyoak sobre raciocínio por analogia também influenciaram as pesquisas em RBC [Wangenheim, 2003].

Janet Kolodner, na Yale University, desenvolveu um raciocinador baseado em casos, CYRUS [Kolodner e Guzdial, 2000].

Em 1984, Rissland e Ashley publicaram seus primeiros relatórios sobre o programa HYPO e o mecanismo de “dimensões”. HYPO tornou-se o primeiro sistema RBC em IA e Direito, e um dos sistemas pioneiros em RBC em geral [Ashley, 1991]

Segundo Wangenheim, estudos como os de Rissland foram guiados pela necessidade de utilizar métodos computacionais baseados em conhecimento para o raciocínio jurídico orientado na *Common Law* dos EUA, fortemente baseada em precedentes e significaram um importante pilar no desenvolvimento do raciocínio baseado em casos [Wangenheim, 2003].

HYPO realiza o RBC jurídico na área da legislação de marcas e patentes.

Outros sistemas desenvolvidos na área legal foram MEDIATOR e PERSUADER, que trabalha com conflitos entre patrões e empregados [Wangenheim, 2003].

Em meados dos anos 80, faculdades de Direito americanas começaram a promover seminários sobre IA e Direito. Além da América e da Europa, havia estudos também no Japão.

O ano de 1987 foi marcante na história da IA e Direito, com a primeira conferência internacional sobre o assunto (ICAIL), na *Northeastern University*. Em 1991 foi criada a

Associação Internacional para IA e Direito e o Jornal *Artificial Intelligence and Law* foi criado em 1992.

Em 1987 a *Oxford University Press* publicou o livro *Sistemas Especialistas em Direito*, de Richard Susskind, que teve grande influência nas pesquisas na Europa [Susskind, 1987].

Também em 1987, o *MIT Press* publicou uma revisão da tese de Anne Gardner, “Um Enfoque de Inteligência Artificial ao Raciocínio Jurídico” [Gardner, 1984]. Outra publicação, também de grande influência, foi a dissertação de Kevin Ashley “Modelando argumentos lógicos” [Ashley, 1987].

A dissertação de Ashley apresentou um modelo de argumento legal com raciocínio sobre casos concretos, ou seja, precedentes reais [Ashley, 1987]. HYPO produzia argumentos na área da legislação comercial. O sistema fornecia um modelo detalhado de muitos ingredientes importantes da doutrina anglo-saxônica de precedentes: como avaliar relevância, comparar casos, analisar e distinguir casos usando similaridades e diferenças relevantes. HYPO influenciou vários trabalhos. O sistema CATO, de Vincent Aleven [Aleven, 1997], ensina estudantes de Direito a criar argumentos baseados em casos. Em seu núcleo estão os “fatores”, mecanismos derivados das “dimensões” do sistema HYPO.

Em princípios dos anos 90 surgiram os primeiros relatórios sobre sistemas híbridos. Rissland e Skalak anunciaram CABARET [Rissland e Skalak, 1991], um sistema híbrido RBC/RBR, que usava o raciocínio baseado em regras clássico, e o raciocínio baseado em casos do estilo do sistema HYPO.

CABARET é considerado o primeiro sistema realmente híbrido ao usar casos e regras de forma dinâmica e não, simplesmente, um em seguida do outro.

Karl Branting criou o programa GREBE, baseado na representação de redes semânticas para os casos, busca A^* , generalização e explicação baseada em casos exemplares [Branting, 1991]. GREBE reutiliza argumentos existentes, e partes deles, para gerar argumentos para novos casos no domínio da legislação de compensação trabalhista do Texas. É visto como um sistema híbrido, já que raciocina com regras e casos. Por exemplo, ele cria analogias quando as leis se esgotam ou não são conclusivas para mostrar que um predicado legal foi atendido.

A utilização de busca heurística na criação de argumentos também foi foco de outro projeto de Rissland e Skalak, no projeto BankXX [Rissland *et al*, 1993].

Os pesquisadores australianos Zeleznikow, Stranieri, George Vossos, Dan Hunter também desenvolveram pesquisas sobre sistemas híbridos. IKBALS, desenvolvido por Vossos, era um sistema RBC/RBR com capacidades de aprendizagem de máquina que operava com a legislação de empréstimos [Vossos *et al*, 1991].

Katsumi Nitta e Masato Shibasaki, do Instituto de Tecnologia de Tóquio, projetaram HELIC- II, que combinava RBC e RBR e explorava raciocínio dialético e *invalidável* [Nitta *et al*, 1992].

Na década de 90 houve um retorno do interesse sobre recuperação de dados devido às novas técnicas de extração, novos mecanismos de recuperação e ao aumento da *World Wide Web*.

As idéias desenvolvidas na área de IA e Direito passaram a fazer parte dos estudos sobre extração de informação. Por exemplo, Rissland e Daniels desenvolveram o sistema SPIRE, que aproveita os resultados da análise feita por HYPO para guiar um mecanismo de recuperação de texto [Rissland *et al*, 2003].

Na Europa, devido à necessidade de harmonizar a legislação dos países que passaram a constituir a União Européia, os pesquisadores voltaram a ter interesse por temas como compartilhamento e reuso de conhecimento baseado em ontologias. Trabalhos nesta área foram desenvolvidos por pesquisadores como André Valente, Kralingen, Visser, Breuker e Winkels [Rissland *et al*, 2003].

Pesquisas têm sido desenvolvidas na área dos modelos de argumentação e diálogo, por exemplo, [Lodder e Herczog, 1995], [Gordon, 1993], [Gordon e Karacapilidis, 1997], [Mackenzie *et al*, 2007], [Prakken, 2006], [Prakken e Sartor, 2007].

3.3. Inteligência Artificial e ADR/ODR

A expressão Resolução Alternativa de Disputas (ADR)¹³ se refere aos procedimentos para solução de disputas diferentes da litigância, tais como Arbitragem e Mediação [Bellucci *et al*, 2004]. Resolução de Disputas *Online* (ODR) é uma instância da ADR que utiliza a Internet como local virtual para a solução de disputas [Katsh *et al*, 2001].

¹³ Em inglês, ADR representa Alternative Dispute Resolution.

Os métodos ADR afastaram a resolução de disputas da litigância e das cortes. A ODR amplia este processo, levando a ADR para o ambiente virtual da Internet [Katsh *et al*, 2001]. Ambos podem ser incrementados pelo uso de técnicas de Inteligência Artificial.

As evoluções da tecnologia de comunicação mais do que atendem às necessidades básicas dos usuários, tornando-os cada vez mais ansiosos por ferramentas cada vez melhores, para ajudá-los de forma mais efetiva. Neste contexto, enfoques inovadores são necessários. Os pesquisadores têm sido desafiados a aplicar técnicas de Inteligência Artificial a ADR e ODR, a fim de apoiar as partes em conflito na busca de acordo. Além de usar a tecnologia da informação para permitir e melhorar as tarefas de comunicação, é possível usar métodos de IA para ajudar a desenvolver as habilidades de raciocínio, argumentação e entendimento das partes, melhorando sua capacidade de tomar decisões eficientes [Junqueira *et al*, 2007].

3.4. Recuperação de Informações e ADR/ODR

3.4.1. Introdução

Tomar decisões adequadas depende de estar bem informado.

Em um ambiente de negociação, por exemplo, os interessados dependem de muitas informações para fundamentar suas decisões. Em primeiro lugar é preciso conhecer as alternativas possíveis. A observação de situações semelhantes fornece bons indicativos sobre as possibilidades do caso atual. Estas informações podem ser encontradas nos precedentes, desde que seja possível identificar casos semelhantes ao atual. Os sistemas usados nesta tarefa são chamados sistemas de recuperação de informações.

Diante de volumes cada vez maiores de informações disponíveis, a eficiência dos sistemas de recuperação pode interferir diretamente na qualidade das decisões.

Uma das fortes tendências encontradas nas pesquisas atuais na área de recuperação de informações é o uso de ontologias. A fim de entender como as ontologias podem colaborar com a melhoria de eficiência dos sistemas de recuperação de informações, cabe conhecer a evolução das tecnologias de busca e recuperação de informações, entender o conceito de ontologia, e analisar algumas propostas de aplicação de ontologias em sistemas de recuperação de informações.

3.4.2. Conceito

Recuperação de informações, tema tradicional para a ciência da computação, é um campo envolvido com a estruturação, análise, organização, armazenamento, busca e recuperação de informações [Salton, 1968].

É considerada uma área de estudos da Inteligência Artificial, relacionada com os sistemas baseados em conhecimento, mais especificamente, com descoberta de conhecimento, comunicação e processamento de linguagem. Neste contexto, pode ser descrita como *a tarefa de encontrar documentos relevantes para as necessidades de informações de um usuário* [Russell e Norvig, 2004]. (Ver Apêndice A para uma descrição mais minuciosa)

3.4.3. ADR/ODR e Recuperação de Informação

Um importante conceito introduzido pelo Projeto de Negociação de Harvard [Fisher *et al*, 1998], é a noção de BATNA (*Best Alternative To a Negotiated Agreement*)¹⁴, que defende que, antes de iniciar um processo de negociação (ou resolução de conflitos em geral), as pessoas devem estar cientes dos resultados que poderiam alcançar se a negociação não for bem sucedida. A razão pela qual alguém negocia é produzir resultados melhores do que se conseguiria de outra forma [Bellucci *et al*, 2004]. Uma importante alternativa a ser considerada é o Judiciário. Em países que adotam o sistema *Common Law*¹⁵, decisões judiciais anteriores podem indicar às partes os pros e contras de “entrar na justiça” ou buscar um método extrajudicial. Conhecer tais decisões não é tarefa fácil, no entanto, devido ao grande número de decisões tomadas diariamente no sistema judiciário. As bases de dados onde tais sentenças podem ser encontradas são, normalmente, muito grandes e dinâmicas, dificultando a tarefa de busca de precedentes. Neste sentido, técnicas de *data mining* ou tecnologia de *Web* semântica podem ser usadas para determinar a BATNA [Bellucci *et al*, 2004].

Pesquisadores do Projeto BEST¹⁶ defendem que, em termos de Ciência da Computação, o problema de encontrar precedentes para determinar a BATNA pode ser reduzido ao problema de encontrar documentos relacionados em uma grande coleção semi-estruturada. A Ciência da Computação tem desenvolvido várias ferramentas para atacar este

¹⁴ BATNA é freqüentemente traduzido por MAANA – Melhor Alternativa à Negociação de um Acordo.

¹⁵ Sistema jurídico também chamado sistema anglo-americano, em que o precedente judicial é a fonte principal do direito e em que a lei desempenha papel secundário.

¹⁶ BEST Project - <http://www.best-project.nl/>

problema, desde técnicas livres de conhecimento, baseadas em análise superficial de texto e análise estatística, até métodos de conhecimento intensivo, tais como busca e navegação baseadas em ontologia.

Uma abordagem alternativa aos sistemas de recuperação de informação *ad hoc* pode ser o uso de sistemas de filtragem. Usuários envolvidos com resolução de conflitos em uma determinada área de conhecimento, poderiam utilizar sistemas de recomendação que os mantivessem informados sobre novas sentenças relacionadas àquela área. Por exemplo, mediadores especializados na área de conflitos empresariais, poderiam se manter informados sobre novas decisões relacionadas a ações judiciais naquela área, a fim de orientar as partes sobre as tendências do judiciário.

A noção de BATNA, no entanto, não pode ser automaticamente transferida para o contexto jurídico brasileiro, de tradição continental, onde a lei é a principal fonte do Direito, diferente do sistema da *Common Law*, baseado nos precedentes.

O sistema jurídico brasileiro pertence ao sistema do Direito codificado, sendo um sistema de Direito escrito, onde a lei é a fonte suprema do Direito. O sistema de Direito codificado teve origem no movimento codificador europeu, que começou por volta de 1800.

Segundo Paulo Dourado de Gusmão, o que se convencionou chamar de sistema continental, ou sistema do Direito codificado ou, ainda, *Civil-law*, teve em suas raízes o Direito Romano e um conjunto de códigos importantes, abrangendo o grupo francês, tendo por ponto de partida e influência o Código Civil francês e o grupo alemão, cuja fonte e influência é o Código Civil alemão, que exerceu forte influência no Código Civil brasileiro, no húngaro, no grego e até no japonês [Gusmão, 1986].

O sistema do Direito codificado se caracteriza por considerar ser a lei a fonte principal do Direito, tratando as demais como subsidiárias, e por ter sofrido forte influência dos Direitos Romano, Canônico e Germânico.

Em oposição a esse sistema, ainda segundo Gusmão, está o sistema do *Common Law*, também denominado sistema anglo-americano, em que o precedente judicial é a fonte principal do Direito e em que a lei desempenha papel secundário. Esse sistema sofreu menor influência do Direito Romano, tendo a equidade e os costumes como fontes principais.

Assim, no sistema do Direito codificado, de tradição romanística, predominam a lei e o código; no sistema da *Common law*, de tradição anglo-saxã, predominam o precedente judicial, a jurisprudência e o costume.

Nos sistemas de *Civil Law*¹⁷, é a legislação aplicável ao caso que servirá de guia a uma eventual decisão judicial. Assim, para conhecer a alternativa judicial a uma solução negociada, as partes precisam conhecer a legislação aplicável a sua situação.

Novamente, há a dificuldade relacionada ao tamanho das bases de dados e a seu dinamismo, já que a criação de novos instrumentos normativos e a modificação dos existentes é constante.

Sistemas de busca, tanto no modelo tradicional de recuperação, como de filtragem, podem ser utilizados para informar os interessados, partes, mediadores ou conciliadores, sobre os instrumentos normativos atualizados aplicáveis.

Os sistemas tradicionais podem ser baseados em indexação de palavras-chave ou em conceitos [Haav e Lubi, 2001]. Os modelos baseados em conceitos adotam uma visão cognitiva do mundo, na qual se presume que o significado de um texto ou palavra depende das relações conceituais com objetos do mundo. Uma das estruturas conceituais usadas para mapear descrições de objetos de informação em conceitos são as ontologias. Outras estruturas como taxonomias conceituais, redes lingüísticas semânticas de conceitos e tesouros também podem ser utilizadas.

3.4.4. Ontologias

Segundo Russel e Norvig, desde a década de 70 a Inteligência Artificial já investigava a organização do conhecimento de domínio e da manipulação de bases de conhecimento em áreas de conhecimento intensivo [Russel e Norvig, 1995].

A partir do início da década de 90, o conceito de ontologia começou a ser abordado por pesquisadores de IA, em estudos sobre a criação de bases de conhecimento compartilháveis e reutilizáveis, devido à percepção de que problemas complexos deveriam ser atacados por diferentes sistemas, atuando de forma cooperativa/competitiva, em uma rede multiagentes [Moreira, 2003].

¹⁷ Sistema do direito codificado, se caracteriza por considerar ser a lei a fonte principal do direito, tratando as demais como subsidiárias, também chamado sistema de direito continental.

Desde então, o conceito de ontologias vem sendo construído, pelos especialistas da área.

Originalmente, a palavra ontologia vem do grego *ontos* (ser) e *logos* (palavra), tendo como significado a parte da Filosofia que trata do ser enquanto ser [Ferreira, 1986]. Embora o termo somente tenha sido cunhado por Rudolf Goclenius e Jacob Lorhard, filósofos alemães, por volta de 1613, como área de estudos, a ontologia tem raízes bem mais antigas, nos trabalhos de Aristóteles e Platão.

Diversos estudiosos na área de IA têm utilizado o conceito, com significados aproximados, mas diferentes daquele, filosófico.

Russel e Norvig tratam a ontologia como produto de uma de suas etapas da engenharia de conhecimento, processo geral de construção de uma base de conhecimento, definindo uma ontologia do domínio como vocabulário de predicados, funções e constantes. Segundo os autores, a ontologia determina os tipos de itens que existem, mas não determina suas propriedades específicas e seus inter-relacionamentos [Russel e Norvig, 1995].

Para Breuker e seu grupo, a engenharia ontológica está interessada na especificação do conteúdo do conhecimento (não na questão de sua existência) [Breuker *et al*, 1997].

Gruber adota a definição de Genesereth e Nilsson, segundo a qual uma ontologia é uma especificação formal de uma conceitualização, esta tida como os objetos, conceitos e outras entidades que se presume existirem em alguma área de interesse e as relações que as interligam. A fim de viabilizar o compartilhamento e reuso de conhecimento formalmente representado entre sistemas de inteligência artificial, é útil definir o vocabulário comum no qual o conhecimento compartilhado é representado [Genesereth e Nilsson, 1987 *apud* Gruber, 1993].

A mesma idéia é defendida por Valente, que entende que o compartilhamento de bases de conhecimento só pode ocorrer se houver um claro entendimento dos “comprometimentos ontológicos” associados às bases. Por comprometimentos ontológicos entendem-se as escolhas que levaram a selecionar um determinado conjunto de conceitos em vez de outro [Valente, 1995, *apud* Moreira, 2003].

Para Moreira, este registro explícito e formal dos comprometimentos ontológicos é o que tem sido denominado, na maioria das vezes, de ontologia no âmbito da IA [Moreira, 2003].

As ontologias podem ser classificadas em [Breuker *et al*, 1997]:

- *Top ontology* – ontologias gerais – definições abstratas necessárias para a compreensão de aspectos do mundo;
- *Core ontology* – ontologias centrais - definem os ramos de estudo de uma área e/ou conceitos mais gerais desta área;
- *Domain ontology* – ontologias de domínio - descrevem uma parte do mundo ou uma atividade humana.

Breitman apresenta a seguinte classificação das ontologias, segundo a generalidade [Breitman, 2005]:

- Ontologias de nível superior – descrevem conceitos muito genéricos, independentes de domínio, que poderiam ser utilizados para a confecção de outras ontologias;
- Ontologias de domínio – descrevem o vocabulário relativo a um domínio específico, através da especialização de conceitos presentes na ontologia de alto nível;
- Ontologias de tarefas – descrevem o vocabulário relativo a uma tarefa genérica ou atividade através da especialização de conceitos presentes na ontologia de alto nível;
- Ontologias de aplicação – são as ontologias mais específicas. Seus conceitos correspondem a papéis desempenhados por entidades do domínio no desenrolar de uma tarefa.

O registro dos comprometimentos ontológicos deve ser feito por meio de uma linguagem formal, com uma semântica bem definida, que segundo Guarino, pode ser qualquer linguagem com capacidade de reificação¹⁸. As primeiras linguagens usadas foram a lógica de primeira ordem e a lógica descritiva [Guarino *apud* Moreira, 2003]. O surgimento de linguagens para descrição de metadados mais simples, como XML e RDF, simplificou o processo de criação de ontologias. Outra linguagem bastante adotada, OIL (*Ontology Inference Layer*), foi proposta especificamente como linguagem padrão para ontologias em aplicações baseadas na *Web*. Paralelamente, foi desenvolvida a linguagem DAML (DARPA

¹⁸ Reificação, ou materialização, é o ato de converter algo que estava previamente implícito, ou não expresso, em algo explicitamente formulado, que é então disponibilizado para manipulação conceitual, lógica ou computacional [Souza, 2001].

Agent Markup Language), pelos pesquisadores da agência americana DARPA (*Defense Advanced Research Projects Agency*). Segundo Breitman, DAML herdou muitos aspectos presentes em OIL, e, em um esforço conjunto das equipes responsáveis pelas duas linguagens, foi criada a DAML-OIL, uma combinação das duas [Breitman, 2005]. A partir de uma revisão da linguagem DAML-OIL, o consórcio W3C (*World Web Consortium*) desenvolveu o projeto da linguagem OWL, em três níveis de expressividade: *OWL Lite*, *OWL DL* e *OWL Full*. Segundo McGuinness, *OWL Full* suporta o máximo de expressividade enquanto mantém completude computacional [McGuinness *apud* Breitman, 2005].

3.4.5. Trabalhos relacionados sobre o uso de ontologias em RI em geral

3.4.5.1. Uma Arquitetura para Utilização de Ontologias em RI

Guérios acredita que, em um sistema de recuperação de informação padrão, em que a interface com o usuário está diretamente ligada com o mecanismo de busca, o usuário deve saber exatamente qual o conjunto de termos representa melhor aquilo que procura, do contrário, caso não informe um determinado termo relevante na consulta, os documentos relevantes, que possuem somente aquele termo, não serão recuperados [Guérios, 2005].

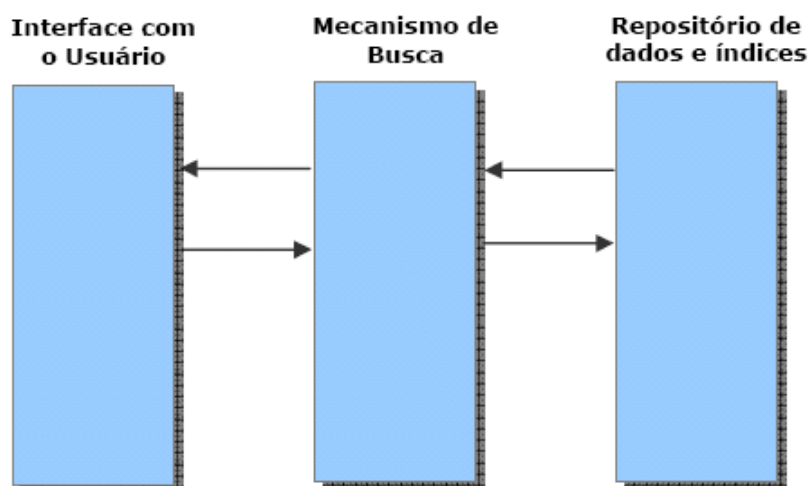


Figura 3-2. Arquitetura conceitual de um sistema de recuperação de informações.

Para melhorar a eficiência das respostas às consultas, ele propõe o acoplamento de vocabulários para a ampliação do contexto da busca através da inclusão de um módulo que permite acoplar ontologias. A expansão do contexto da consulta é construída por meio da adição dos termos da ontologia relacionados ao vetor de busca. O resultado é um incremento

semântico do vetor de consulta que, juntamente com o cálculo de similaridade vetorial, promove uma melhor classificação dos documentos.

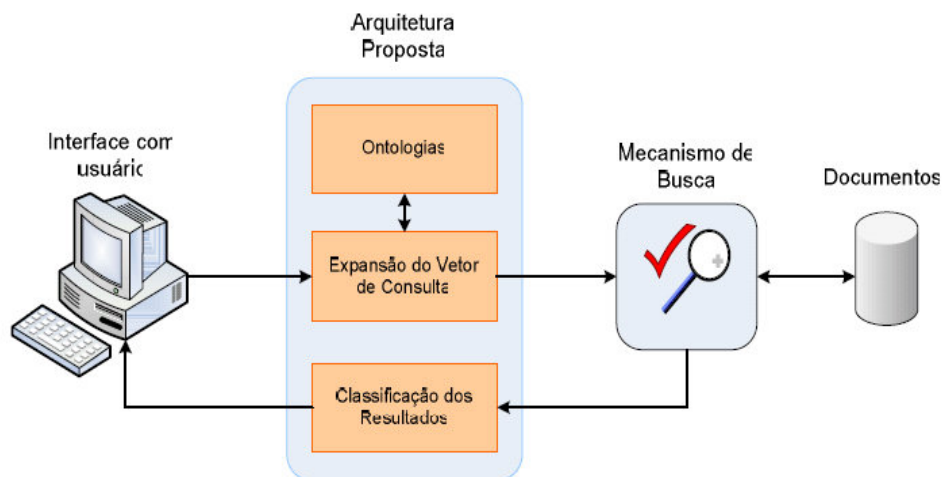


Figura 3-3. Arquitetura proposta no contexto de um sistema de recuperação de informação.

Assim, sua arquitetura está baseada na expansão automática do vetor de consulta através do auxílio de ontologias, que podem ser acopladas, habilitadas ou desabilitadas dinamicamente no sistema de recuperação de informação, que, em conjunto com a correta classificação dos resultados, tem o intuito de atingir um maior índice de “*recall*” e precisão.

Seu objetivo é buscado, conforme mostra a figura 3.3, inserindo, para integração de ontologias, três módulos: Módulo de Acoplamento de Ontologias, Módulo de Expansão do Vetor de Consulta e Módulo de classificação dos Resultados.

3.4.5.2. Recuperação de informação baseada em ontologia

Paralic e Kostial fizeram um experimento sobre uma coleção de documentos relacionados a um tema médico específico (*Cystic Fibrosis*), a fim de comparar o desempenho de recuperação de informações através de três métodos, a saber, representação vetorial, indexação semântica latente (LSI) e com base em ontologia. A figura abaixo mostra os resultados alcançados [Paralic e Kostial, 2003].

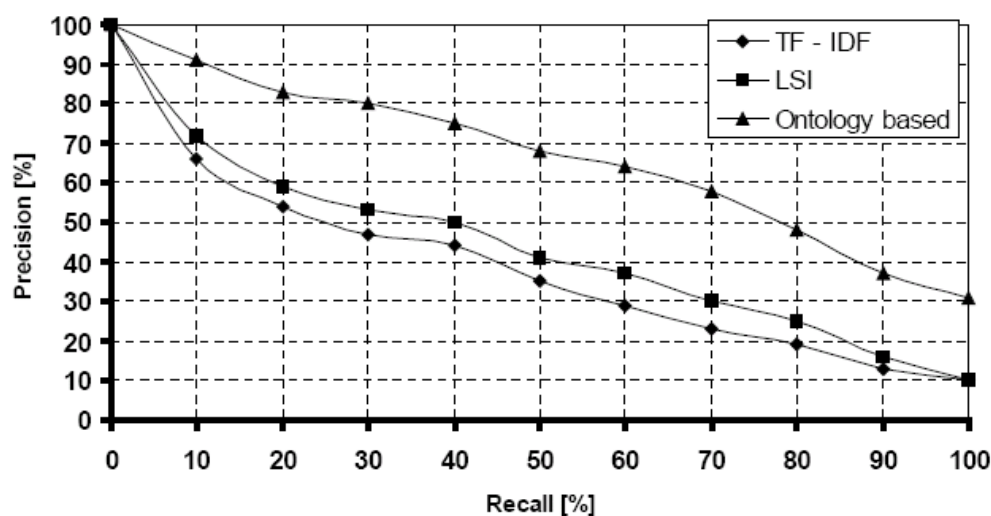


Figura 3-4. Curva Precisão-Recall para três metodologias de recuperação analisadas.

Em seu experimento, os pesquisadores propõem que a máquina de busca utilize o modelo de domínio (a ontologia) para encontrar conceitos relacionados ao especificados pelo usuário. Desta forma, todos os documentos ligados àqueles conceitos, que são bastante próximos dos conceitos mencionados na consulta inicial, são devolvidos.

3.4.5.3. Uso de Ontologias em Sistemas de Informação Computacionais

Moreira discute o conceito de sistemas centrados no usuário, em que uma característica fundamental é a usabilidade [Moreira, 2002].

Em seu artigo, ela defende a idéia de que o uso de ontologias pode guiar o usuário na busca da informação desejada, citando o sistema OntoSeek, descrito por Guarino [Guarino *et al*, *apud* Moreira, 2003]. No exemplo descrito, o uso de uma ontologia genérica permite que o sistema recupere documentos que contenham sinônimos e hipônimos dos termos apresentados na consulta.

3.4.5.4. OntoSeek

Guarino e seu grupo defendem a adoção de uma ontologia lingüística associada a uma estrutura de representação para melhorar os fatores de *recall* e precisão da busca por informações. Através de um exemplo, eles mostram o ganho que esta associação pode proporcionar [Guarino *et al*, 1999].

O exemplo descreve uma busca no seguinte conjunto de descrições comerciais (adaptado de *BigYellow*, www.bigyellow.com):

- Automobile Radio and Stereo Retail Store;
- Automobile Engine Rebuilding, Repair, and Exchange Workshop;
- Car Repair and Retail Shop;
- Jeep Repair and Retail Shop; e
- Motor Mending and Replacement Work-shop.

São comparadas buscas feitas usando:

- Uma lista simples de palavras;
- Uma lista estruturada de palavras;
- Uma lista simples de sentidos de palavras e a ontologia lingüística, e
- Uma lista estruturada de sentidos de palavras, usando a ontologia WordNet¹⁹.

A primeira busca é feita usando as consultas mostradas na tabela 3.1:

Tabela 3.1. Resultados das consultas às descrições comerciais usando uma lista simples de palavras.

No.	QUERY	DESCRIPTIONS FOUND
1	Automobile	1, 2
2	Automobile Retail	1
3	Car Repair	3
4	Motor Repair	
5	Engine Repair	2
6	Motor Exchange	

Supondo que a intenção da consulta seja encontrar um lugar onde se possa comprar um automóvel, a busca por “automobile” (1) não tem sucesso algum. As duas descrições devolvidas não tratam de venda de automóveis, mas estão relacionadas a partes de automóveis, tais como rádios e motores. Adicionar a palavra “retail” (2) não ajuda em nada, já que simplesmente reduz o número de respostas erradas.

A busca por “car repair” (3) devolve corretamente a descrição 3, mas falha por não devolver a descrição 4, que deveria ser subordinada (subentendida) pela descrição 3.

¹⁹ <http://wordnet.princeton.edu/>

A busca por “motor repair” (4) não devolve as descrições 2 e 5, que podem ser relevantes, já que “motor” é uma generalização de “engine” e “mending” é sinônimo de “repair”.

Devido à polissemia²⁰ da palavra “engine”, a busca por “engine repair” devolve a descrição 2, mesmo que se esteja buscando uma oficina de conserto de locomotivas.

O resultado apresenta baixas taxas de precisão e *recall*.

Impondo uma estrutura simples (encontrada na tabela 3.2) tanto à consulta como à codificação dos dados, pode-se obter um substancial aumento na precisão, já que as respostas incorretas às consultas 1 e 2 desaparecem, como se vê na tabela 4. A taxa de *recall* permanece a mesma, já que os problemas de combinação semântica não foram eliminados.

Tabela 3.2. As descrições comerciais estruturadas sobre um conjunto fixo de atributos.

No.	BUSINESS TYPE	ACTIVITY	OBJECT	MARKET AREA
1	Store	Retail	Radio	Automobile
	Store	Retail	Stereo	Automobile
2	Workshop	Rebuilding	Engine	Automobile
	Workshop	Repair	Engine	Automobile
	Workshop	Exchange	Engine	Automobile
3	Shop	Retail	Car	
	Shop	Repair	Car	
4	Shop	Retail	Jeep	
	Shop	Repair	Jeep	
5	Workshop	Replacement	Motor	
	Workshop	Mending	Motor	

Tabela 3.3. As mesmas consultas da tabela 3.1, reformuladas levando em conta a estrutura da tabela 3.2.

A precisão aumentou.

No.	QUERY				DESCRIPTIONS FOUND
	BUSINESS TYPE	ACTIVITY	OBJECT	MARKET AREA	
1	—	—	Automobile	—	
2	—	Retail	Automobile	—	
3	—	Repair	Car	—	3
4	—	Repair	Motor	—	
5	—	Repair	Engine	—	2
6	—	Exchange	Motor	—	

²⁰ O ter uma palavra muitas significações [Ferreira, 1986]

A qualidade da recuperação melhora muito ao se adotar uma ontologia lingüística.

No exemplo, os autores adicionam o WordNet, e a comparação é feita sem levar em conta a estrutura da sentença. No lugar da lista de palavras, passa-se a usar uma lista de sentidos, como na tabela 3.4.

Tabela 3.4. As descrições comerciais sem ambigüidades, em termos dos sentidos do WordNet.

Cada sentido é expresso como um conjunto de sinônimos (*synset*) do WordNet.

No.	DISAMBIGUATED DESCRIPTION
1	[car, auto, automobile, machine, motorcar], [radio receiver, receiving set, radio set, radio, tuner, wireless], [stereo, stereo system, stereophonic system], [retail, sell retail], [shop, store]
2	[car, auto, automobile, machine, motorcar], [engine], [rebuilding], [repair, fix, fixing, mending, reparation], [substitution, exchange], [workshop, shop]
3	[car, auto, automobile, machine, motorcar], [repair, fix, fixing, mending, reparation], [retail, sell retail], [shop, store]
4	[jeep, landrover], [repair, fix, fixing, mending, reparation], [retail, sell retail], [shop, store]
5	[motor], [repair, fix, fixing, mending, reparation], [replacement, replacing], [workshop, shop]

O resultado da reformulação da lista da tabela 3.1 de acordo com os sentidos da tabela 3.4 é mostrado na tabela 3.5.

Tabela 3.5. Consultas da tabela 3.1, sem ambigüidades, em termos dos sentidos do WordNet. A taxonomia do WordNet foi usada para a comparação de conteúdo. Tanto a precisão como o recall são bem melhores.

No.	DISAMBIGUATED QUERY	DESCRIPTIONS FOUND
1	[car, auto, automobile, machine, motorcar]	1, 2, 3, 4
2	[car, auto, automobile, machine, motorcar], [retail, sell retail]	1, 3, 4
3	[car, auto, automobile, machine, motorcar], [repair, fix, fixing, mending, reparation]	2, 3, 4
4	[motor], [repair, fix, fixing, mending, reparation]	2, 5
5	[locomotive, engine, locomotive engine, railway locomotive], [repair, fix, fixing, mending, reparation]	—
6	[motor], [substitution, exchange]	2, 5

O *recall* aumentou bastante. Considerando a primeira consulta: a descrição 3 é incluída, já que WordNet considera “car” e “automobile” sinônimos. A descrição 4 é incluída porque o conjunto de sinônimos (car, auto, automobile, machine, motorcar) subordina (subentende) o conjunto (jeep, landrover).

Nas buscas anteriores, a consulta 4 retornava uma lista vazia. Agora, ela devolve, corretamente, as descrições 2 e 5. A descrição 2 é obtida porque “motor” subordina “engine”. A descrição 5 é obtida porque WordNet reconhece “repair” como sinônimo de “mending”. A descrição 2 não aparece mais na consulta 5 devido a capacidade do WordNet de remover as ambigüidades.

O exemplo mostra que:

- A eficiência aumenta ao melhorar o vocabulário das consultas;
- A taxa de *recall* melhora ao explorar a hierarquização de termos para fazer consultas mais genéricas e reconhecer os sinônimos;
- A precisão melhora removendo as ambigüidades e aproveitando a hierarquia de termos para selecionar consultas mais específicas;
- A precisão pode melhorar ainda mais ao considerar a estrutura das consultas e das descrições.

OntoSeek é um sistema projetado para recuperação de informações com base em conteúdo. Foi projetado para pesquisar especificamente serviços de páginas amarelas e catálogos de produtos *online* [Guarino *et al*, 1999].

OntoSeek combina um mecanismo de comparação de conteúdo dirigido por ontologia (*ontology-driven*) e um formalismo de representação moderadamente expressivo.

Gráficos conceituais simples são usados para representar as consultas e as descrições de recursos. Assim, o problema de comparação de conteúdo se reduz à comparação de gráficos de ontologia, onde nós e arcos individuais combinam (“batem”) se a ontologia indica uma relação de subordinação entre eles. Para explorar adequadamente a ontologia lingüística escolhida, foi preciso garantir a compatibilidade, restringindo os *labels* a itens léxicos. Assim, foram usados gráficos conceituais léxicos (LCGs), que, segundo os autores, são uma simplificação dos gráficos conceituais de Sowa [Sowa, 1984].

Optando por não construir uma ontologia específica para o projeto, os autores adotaram a ontologia lingüística Sensus [Knight e Luk, 1994 *apud* Guarino *et al*, 1999], que contém uma estrutura taxonômica simples, com aproximadamente 50.000 nós, resultante da fusão do tesauro WordNet e da ontologia de nível superior de Penman [Bateman *et al*, 1990 *apud* Guarino *et al*, 1999].

Apesar da forte orientação lingüística e da pouca profundidade de conhecimento ontológico de Sensus, os autores a escolheram devido a sua extensão e a sua interface léxica com o WordNet, bastante poderosa, capaz de fornecer categorias e sentidos léxicos associados a cada palavra.

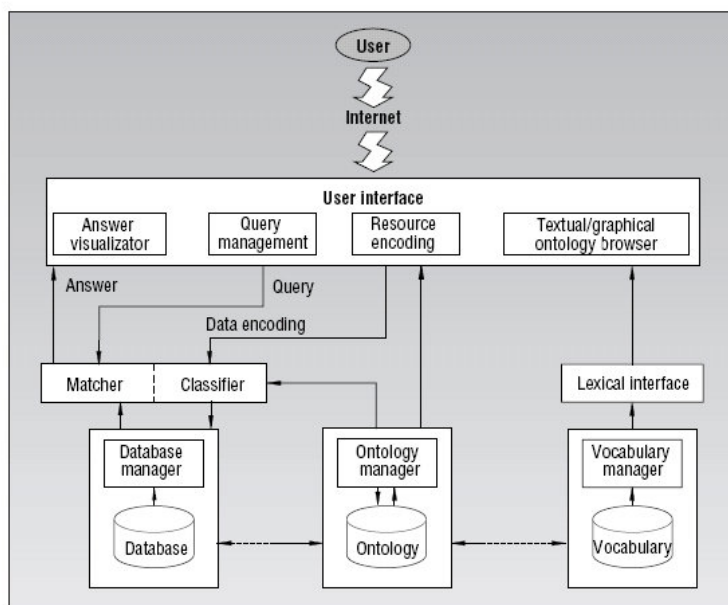


Figura 3-5. Arquitetura funcional de OntoSeek. Setas sólidas indicam fluxo de informação; setas pontilhadas indicam as conexões entre as três estruturas de dados principais.

A figura 3.5 mostra a arquitetura funcional de OntoSeek. Na fase de codificação de recursos, o usuário converte a descrição do recurso (com ou sem a ajuda do sistema) em um LCG, através da interface de usuário. A interface léxica reconhece os arcos e nós e pede que o usuário escolha o sentido associado às palavras desejado, de acordo com a informação no vocabulário. Assim, o gráfico de palavras é convertido em um gráfico de sentidos, cada um correspondendo a um nó na ontologia, que executa uma validação semântica, antes que o LCG seja armazenado na base de dados.

O processo de busca funciona da mesma forma. O usuário representa a consulta em um gráfico LCH, que passa pelos processos de retirada de ambigüidades léxicas e validação semântica. O sistema então pesquisa a base de dados para encontrar a informação descrita pela consulta. O resultado é apresentado ao usuário em um relatório HTML.

3.4.5.5. Ferramentas de RI baseadas em conceitos na Web

Em seu artigo, Haav e Lubi apresentam uma pesquisa sobre as técnicas de recuperação de informação baseadas em conceitos e as ferramentas disponíveis à época em produtos comerciais e protótipos acadêmicos. Sua avaliação das ferramentas considera as características gerais e específicas de recuperação de informação dos principais programas existentes [Haav e Lubi, 2001].

Segundo os autores, o primeiro passo para a recuperação de informações baseada em conceitos é a categorização, que consiste em identificar os conceitos no texto e classificá-los segundo a estrutura conceitual usada. Muitos sistemas utilizam o processamento de linguagem natural – PLN – para analisar a sintaxe e a semântica do texto para a categorização. Outra forma utilizada é o raciocínio *fuzzy*, baseado no cálculo da semelhança dos conceitos presentes no texto.

Pode-se adotar uma estrutura conceitual existente, ou ela pode ser gerada automaticamente, através de um processo de aprendizagem. As principais estruturas usadas são as taxonomias conceituais, as redes lingüísticas semânticas de conceitos, os tesouros, os modelos preditivos e as ontologias.

Os autores sugerem que ontologias podem ser usadas na formulação das consultas [Haav e Lubi, 2001]. Identificam, no entanto, dificuldades na utilização de ontologias lingüísticas existentes, devido ao critério sobre o qual são construídas, o que as torna inadequadas para aplicações não lingüísticas como a recuperação de informações. Sugerem como solução a construção de ontologias formais, ou a reestruturação, neste formato, das já existentes. Nesta direção, os autores citam os projetos OntoSeek [Guarino *et al* 1999 *apud* Haav e Lubi, 2001] e Ontoquery [Haav e Nilsson 2000 *apud* Haav e Lubi, 2001]. Indicam, ainda, os projetos SHOE [Luke e Helfin 1997, Helfin e Hendler, 2000 *apud* Haav e Lub, 2001] e ONTOBROKER [Decker *et al* 1999, Erdmann e Studre 1998 *apud* Haav e Lubi, 2001], baseados na idéia de anotar páginas HTML com ontologias, através de uma linguagem especial de anotação. O projeto SHOE usa lógica descritiva e o ONTOBROKER se baseia em lógica de quadros.

3.4.5.6. Semantic Miner

[Moench *et al*, 2003] descrevem o sistema SemanticMiner e o que chamam tecnologias semânticas.

Os autores salientam a possibilidade de realizar inferências, proporcionada pelo uso de ontologias, criando possibilidades poderosas de modelagem.

Segundo o artigo, a qualidade dos serviços de recuperação de informação depende da qualidade da consulta.

Com o objetivo de retirar conteúdos essenciais dos documentos, em vez de devolver uma lista de *links*, o sistema proposto, SemanticMiner, constrói listas de correlação, usando o conceito de *collocation*, que são ocorrências significativas de dois padrões em um contexto comum.

3.4.6. Trabalhos relacionados ao uso de ontologias em RI jurídica

3.4.6.1. Construção automática de Ontologias e a sua aplicação em RI

Saias propõe um sistema usando a idéia de construção automática de ontologias. Em seu sistema, a partir dos documentos, em linguagem natural, é construída uma ontologia [Saias, 2003].

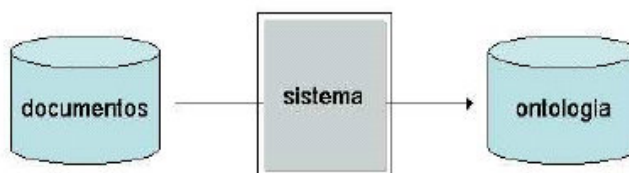


Figura 3-6. Sistema para construir ontologias.

Sobre a ontologia resultante, é possível fazer inferências, respondendo a questões do usuário, sobre os documentos da base original.

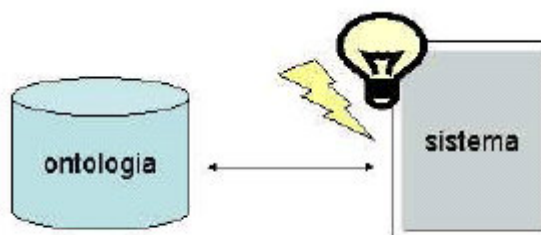


Figura 3-7. Sistema capaz de inferir sobre a ontologia.

O funcionamento do sistema proposto envolve quatro passos:

1. extração de informações dos documentos;
2. inferência de uma ontologia de classes;
3. inferência de instâncias para representação dos documentos;
4. uso da ontologia em processos de inferência.

Para extrair informação dos documentos, é feita uma análise sintática das frases de cada texto, seguida de análise semântica, obtendo uma representação semântica parcial de cada frase, usando uma estrutura DRS (*Discourse Representation Structure*) [Kamp e Reyle *apud* Saias, 2003].

A inferência de uma ontologia de classes é feita em OWL, recebendo um conjunto de estruturas que representam as frases de um documento, retirando de cada uma o sujeito, verbo e complemento (triplas), com eventuais expressões associadas.

Segundo Saias, a etapa seguinte infere instâncias OWL para as classes já existentes, a partir da representação DRS das frases, de uma ontologia de classes OWL (que pode ser gerada na fase anterior ou pode ser externa ao sistema), com o auxílio de um mecanismo de inferência por abdução [Saias, 2003]. O autor chama este processo de interpretação pragmática de frases em língua natural.

A ontologia produzida é usada para inferir respostas para questões do usuário. A inferência é feita por programação em lógica, PROLOG.

3.4.6.2. Técnicas de PLN para criação de ontologias para RI

Os autores [Saias e Quaresma, 2003] propõem uma metodologia para criar uma ontologia OWL automaticamente, a partir de um conjunto de documentos jurídicos.

A metodologia é baseada em técnicas de processamento de linguagem natural, especificamente um analisador (*parser*) sintático e um analisador semântico, a fim de obter uma interpretação parcial dos documentos.

A ontologia OWL é criada a partir das saídas de duas ferramentas de processamento de linguagem natural:

- Analisador sintático de texto – VISL, desenvolvido pelo projeto de E. Bick (<http://visl.hum.sdu.dk/visl>) - disponível para a língua portuguesa;
- ferramenta de extração de ações – a partir da saída do analisador sintático, são extraídas as ações, com seus agentes e objetos diretos associados.

Já que a saída do analisador VISL tem um formato não padronizado, ela é traduzida para XML por uma ferramenta desenvolvida em PROLOG.

Na etapa seguinte, ISCO (linguagem de desenvolvimento baseada em lógica, implementado sobre o PROLOG GNU) traduz as classes OWL resultantes da etapa anterior para o formato de tabelas SQL, declarativo, que os autores chamam de declarações ISCO.

Falta ainda representar as ações e modelar a evolução do conhecimento, o que é feito com o uso da linguagem EVOLP, que permite a especificação da evolução de um programa, através da existência de regras que indicam declarações ao programa.

O sistema prevê um gerenciador de interações, que pretende responder a questões como:

- em que documentos a ação A foi executada?
- em que documentos a ação A foi executada pelo sujeito S?
- em que documentos S foi sujeito de uma ação?

O gerenciador é composto por duas tarefas principais:

- gerenciamento de consultas;
- gerenciamento de interação.

A análise da consulta em linguagem natural é dividida em três sub-processos:

- uma análise sintática – VISL, tradutor XML;
- uma análise semântica, que traduz cada estrutura para uma expressão em lógica de primeira ordem – baseada em DRS (*Domain Representation Structures*);
- uma interpretação pragmática, que compara a consulta com a informação contida na ontologia construída.

3.4.6.3. Extração de informações em atos jurídicos

A pesquisa desenvolvida pelos autores visa produzir uma ferramenta computacional para determinar padrões que permitissem extrair informações relevantes de um conjunto semi-estruturado de informações [Batres *et al*, 2005].

A linguagem OIL (*Ontology Inference Layer*) foi usada para a especificação da ontologia, que foi definida com a ferramenta de edição OilEd, que permite exportar a ontologia em uma linguagem de marcação.

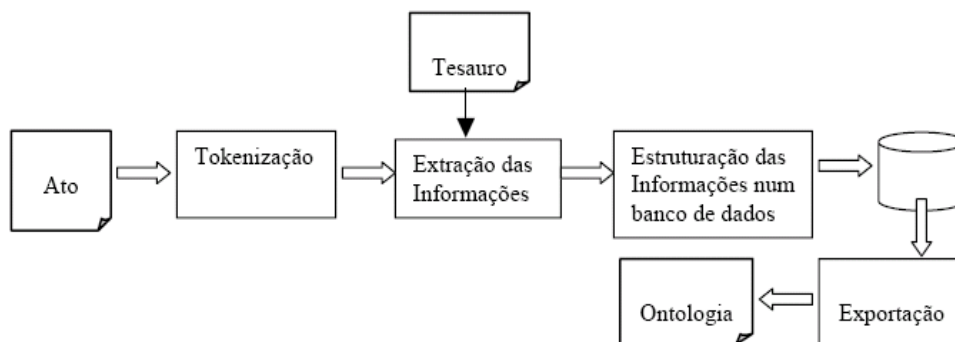


Figura 3-8. Fluxo da extração de informações.

Os autores utilizaram um tesauro, considerado por Sowa uma ontologia terminológica, onde os conceitos são definidos informalmente e não por meio de axiomas e definições, capturando a semântica dos elementos pela posição de seus respectivos termos em uma estrutura de relações denominada de sistemas de conceitos [Sowa, *apud* Batres *et al*, 2005]. Segundo Sowa, a diferença é de grau: a medida que mais axiomas são acrescentados, uma ontologia terminológica pode evoluir para uma ontologia formal ou axiomatizada.

3.4.6.4. Ontologia jurídica orientada para RI

A partir da idéia defendida por Valente, de que uma ontologia está profundamente relacionada à sua função, Lame apresenta seu projeto de construção de uma ontologia de domínio, direcionada para um determinado *site* de publicações jurídicas francês [Valente *et al apud* Lame, 2001]. Assim sendo, o trabalho tem claros propósitos de recuperação de informação, principalmente expansão de consultas e categorização automática de textos [Lame, 2001].

Trata-se de um *site* da Internet que pretende funcionar como um portal para a lei francesa. Contém diferentes tipos de documentos legais, como leis, decretos e decisões administrativas, tiradas do *Journal officiel de la Republique française édition lois et decretes (JO)* e de diferentes códigos da legislação francesa. O *site* possui um mecanismo de busca tradicional. Segundo o autor, seu objetivo ao construir uma ontologia da lei francesa é criar uma ferramenta que possa ser adicionada ao mecanismo de busca para interagir com o usuário final. Assim, a ontologia poderá ser usada para expandir as consultas. Dependendo das palavras digitadas pelo usuário, o sistema será capaz de sugerir uma lista de termos, retirados da ontologia, estreitando ou ampliando a consulta. Sua ontologia também pretende apoiar

categorização de texto. Termos da ontologia são utilizados para categorizar automaticamente os textos e, assim, permitir o acesso temático aos documentos.

Tendo claro como objetivo construir uma ontologia com propósitos de recuperação de informação, Lame resolveu as dificuldades específicas do domínio legal a partir deste foco [Lame, 2001].

Uma metodologia *bottom-up* foi usada para a construção da ontologia, sendo os elementos necessários extraídos dos documentos apropriados, com o uso de um extrator de termos chamado Lexter, criado por Bourigault [Bourigault *apud* Lame, 2001]. A experiência mostrou que os documentos retirados do JO contém um vocabulário muito geral, não sendo, portanto, adequados para a tarefa. Já o uso dos Códigos se mostrou adequado, resultando em uma lista de aproximadamente 300.000 termos candidatos.

Técnicas conhecidas de identificação de índices (tais como avaliação dos termos a partir de índices de frequência inversa ou entropia) não se mostraram adequadas para a seleção dos termos de domínio, já que muitos termos de domínio não são bons candidatos a índices. A partir da idéia de *discourse structure* de Moens [Moens *apud* Lame, 2001], os títulos das diferentes seções e subseções dos códigos foram processados pelo Lexter, gerando uma lista de 17.743 termos, da qual foram retirados, após uma análise de frequência, termos gerais, desnecessários à ontologia, restando, então, 17.719 termos.

Para identificar as relações entre os termos foram usadas técnicas baseadas em contexto e suas ocorrências, a partir da crença de que dois termos similares normalmente aparecem em contextos similares. Métodos descritos por Gauch [Gauch *apud* Lame, 2001] e Grefenstette [Grefenstette *apud* Lame, 2001] foram usados. Também foram usados métodos baseados em padrões léxico-sintáticos [Morin *apud* Lame, 2001].

3.4.6.5. InfoNorma

A fim de superar as dificuldades de acesso à informação, causadas pela quantidade cada vez maior de dados disponíveis na *Web* e pela falta de estruturação semântica destes dados, o Grupo de pesquisa em Engenharia de Software e Engenharia do Conhecimento (GESEC) da Universidade Federal do Maranhão (UFMA) está desenvolvendo o sistema InfoNorma [Drumond *et al*, 2007].

O Sistema InfoNorma aproveita o desenvolvimento da Web Semântica para implementar um sistema multiagente de recomendações para a área jurídica, que utiliza filtragem baseada em conteúdo.

3.4.6.5.1. Web Semântica

A Web Semântica é uma extensão da Web atual na qual a informação é codificada com significado bem definido, permitindo que computadores e pessoas trabalhem de forma cooperativa [Berners-Lee, Hendler e Lassila *apud* Breitman, 2005].

Na Web Semântica a informação é estruturada através de técnicas de representação de informação como as ontologias, de forma que os componentes de software possam compreender seu significado, tornando-se um ambiente onde a informação possa ser processada, além de transmitida.

De acordo com o padrão criado em 2000, pelo *Wide Web Consortium*²¹, as novas camadas da Web serão:

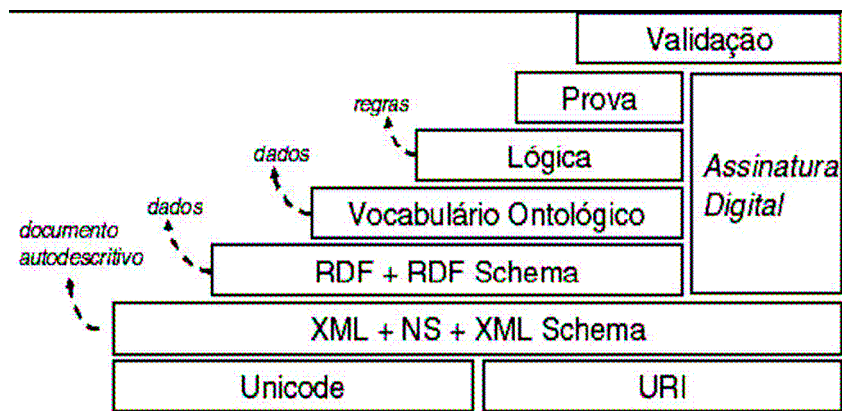


Figura 3-9. Camadas da Web Semântica

3.4.6.5.2. Especificações do InfoNorma

O InfoNorma é um sistema que visa promover a filtragem de informações relativas a instrumentos jurídico-normativos e a entrega de maneira personalizada para cada usuário, conforme os perfis de interesse que eles apresentem [Drumond *et al*, 2007]. O objetivo geral do sistema é prover informações jurídico-normativas personalizadas ao usuário.

²¹ W3C (World Wide Web Consortium). Disponível em: <<http://www.w3.org/>>.

O InfoNorma é estruturado em uma arquitetura multiagente de duas camadas, conforme a figura:

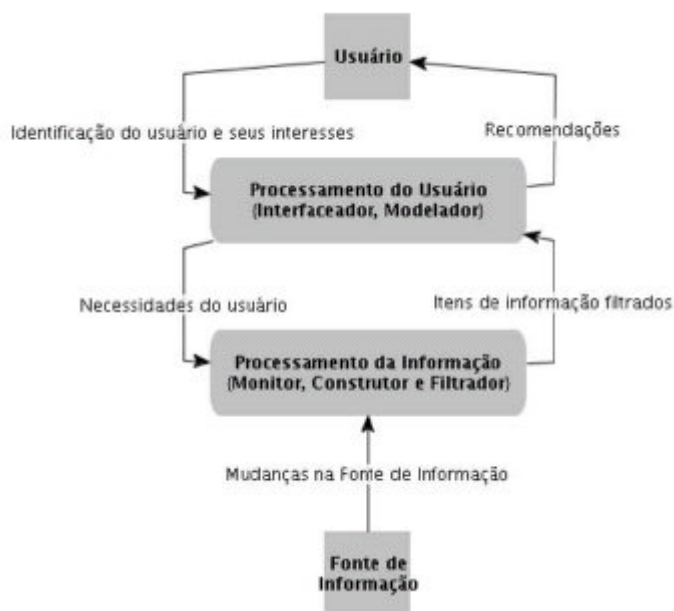


Figura 3-10. Modelo dos Mecanismos de Cooperação e Coordenação do InfoNorma.

Uma camada responsável pelo tratamento das informações dos usuários que utiliza os serviços da camada responsável pelo tratamento das informações vindas da fonte de informação, um conjunto de páginas Web em formato OWL contendo informações sobre instrumentos jurídico-normativos.

Além da arquitetura multiagente, o InfoNorma possui três aplicações auxiliares. A primeira delas é uma aplicação desenvolvida em Java utilizada para manusear a fonte de informação. Outra aplicação é composta por formulários que os usuários poderão preencher de acordo com seus perfis de interesse. E, por último, uma aplicação que permite ao mantenedor do sistema, manter atualizadas as informações sobre os ramos jurídicos [Drumond *et al*, 2007].

3.4.7. Conclusões

A partir dos trabalhos estudados, percebe-se um consenso entre os autores sobre a necessidade de melhorar a consulta efetuada pelos usuários dos sistemas de recuperação de informações e sobre a possibilidade de usar ontologias com este propósito.

Alguns trabalhos evidenciam as vantagens que o uso do conhecimento contido nas ontologias pode trazer aos sistemas, para apoiar o usuário na elaboração de consultas melhores, demonstrando um ganho em eficiência.

O trabalho de Guarino mostra, por exemplo, como o conhecimento sobre as relações entre os termos, presente na ontologia (no caso representada pela estrutura aplicada), pode melhorar a precisão, evitando o retorno de respostas erradas, e o *recall*, atingindo respostas que contenham termos relacionados ao da consulta. Fica evidente, também, que a expansão do vocabulário, através do uso de sinônimos, melhora o *recall* [Guarino *et al*, 1999].

Esta tendência fica evidenciada no desenvolvimento da Web Semântica, cujas pesquisas vêm buscando superar as dificuldades causadas pela falta de estruturação das informações disponibilizadas na Internet.

Algumas pesquisas demonstram a preocupação com a construção automática, ou semi-automática das ontologias a serem utilizadas, focalizando a necessidade de técnicas de processamento de linguagem natural.

3.5. Argumentação e ADR/ODR

3.5.1. Conceito

Encontramos o conceito geral do termo argumentação no dicionário como ato ou efeito de argumentar. Argumentar significa apresentar argumentos, aduzir os raciocínios que constituem uma argumentação [Ferreira, 1986].

Argumento é uma linha de raciocínio utilizada em um debate para defesa de um ponto de vista. O argumento é o elemento básico para a fundamentação de uma teoria. (<http://pt.wikipedia.org/wiki/Argumento>).

Na Filosofia, a argumentação é um conceito da lógica formal. Segundo Aranha, argumentação é a representação lógica do raciocínio [Aranha, 1993]. É um tipo de operação discursiva do pensamento, consistente em encadear logicamente juízos e deles tirar uma conclusão. Os argumentos são, tradicionalmente, divididos em dedutivos, quando a conclusão é inferida, necessariamente de duas ou mais premissas, e indutivos, quando, a partir de dados singulares suficientemente enumerados, infere-se uma verdade universal.

3.5.2. Argumentação x Persuasão

Persuadir é levar a crer ou a aceitar [Ferreira, 1986].

A argumentação pode ser ferramenta na persuasão, ou seja, a fim de persuadir, pode-se utilizar a argumentação.

3.5.3. Argumentação jurídica

Segundo Bench-Capon, argumentação é um tópico central em inteligência artificial em geral, já que a IA lida com a racionalidade e o comportamento racional e crença [Bench-Capon, 1997].

O autor entende que a argumentação pode ser estudada a partir de diferentes pontos de vista: usando sistemas formais, como a matemática e a lógica, partindo dos argumentos “indisciplinados” do discurso usado no dia-a-dia, ou no meio termo, a partir de uma visão jurídica, que não chega a ser um sistema formal, mas impõe algumas regras a serem obedecidas.

A lógica formal tem várias características que a tornam inadequada para modelar o raciocínio comum, objeto da IA. Também não é adequada para modelar o raciocínio jurídico, dos advogados, sendo necessário acrescentar elementos de retórica, procedimento e contexto.

Bench-Capon identifica duas tendências principais de tratamento da argumentação na área de IA e Direito [Bench-Capon, 1997].

A mais tradicional, representada pelos trabalhos de Thorne McCarty e Edwina Rissland, modela a argumentação jurídica a partir de casos.

McCarty, responsável pelo projeto TAXMAN [McCarty, 1995 *apud* Bench-Capon, 1997], baseia seu trabalho na noção de um protótipo e deformações. A situação a ser discutida, tratada como um conjunto de fatos, é comparada aos casos classificados em um conjunto de protótipos.

Rissland trata a argumentação como uma questão de encontrar casos similares ao caso em questão (chamados precedentes), cuja solução possa ser aplicada, e em mostrar a inexistência de precedentes contrários. É a abordagem usada em HYPO [Ashley, 1991], CABARET [Rissland e Skalak, 1991] e BankXX [Rissland *et al*, 1993].

Segundo Bench-Capon, esta abordagem está comprometida com o que chamou de aspectos retóricos: a estrutura dos argumentos, o procedimento, estratégias. Não leva em conta o fundamento lógico [Bench-Capon, 1997].

A segunda tendência, dos sistemas baseados em regras, envolve trabalhos com três diferentes enfoques.

No primeiro, encontram-se trabalhos que tratam os argumentos como uma forma de apresentar resultados, preocupados com os aspectos retóricos. Neste grupo estão os trabalhos de Marshall, 1989, Lutomski, 1989, Storrs, 1991, Bench-Capon *et al*, 1991, Dick, 1992, e Zeleznikow e Stranieri, 1995 [Bench-Capon, 1997]. O objetivo principal de todos estes sistemas é organizar a saída a fim de maximizar o entendimento e demonstrar claramente o papel de cada elemento da saída. O Modelo de Toulmin é considerado uma excelente ferramenta para estes sistemas (detalhado na seção 3.5.5.1).

O segundo enfoque está preocupado com problemas de conflitos aparentes entre regras, situação muito comum em sistemas jurídicos, onde conclusões opostas podem ser deduzidas, simultaneamente, a partir da base de conhecimento. Ligada a este enfoque está a questão da não-monotonicidade do raciocínio jurídico. Aqui, a preocupação maior é com o contexto e com os procedimentos para determinar como o contexto pode ser modificado. Bench-Capon elenca os trabalhos de Prakken e Sartor, 1995, Hage, 1993 e 1995, e Gordon, 1993 [Bench-Capon, 1997].

O terceiro enfoque valoriza a interação, defendendo que uma interação dialética é uma maneira útil de usar os sistemas de informação jurídica. Aqui, o mais importante é o procedimento. Exemplos são os trabalhos de Bench-Capon, 1992, Gordon, 1993, Lodder e Herczog, 1995.

Vários sistemas de apoio à argumentação têm sido produzidos, como resultado de pesquisas recentes na área de tecnologia de informação jurídica [Verheij, 1999].

Na prática, tais sistemas podem auxiliar várias tarefas jurídicas. O advogado, por exemplo, pode usá-los ao rascunhar uma defesa, organizando, estruturando, analisando e polindo os argumentos a serem apresentados.

Verheij visualiza a utilização de sistemas de apoio à argumentação em contextos multi-usuários, que ele chama *argument-mediation systems*, a fim manter controle de posições divergentes, relativos à determinada questão e apoiar a avaliação das opiniões [Verheij, 1999].

3.5.4. ADR/ODR e Argumentação

Na área da resolução extrajudicial de conflitos o conceito de argumentação aparece nas pesquisas com duas principais funções. Ferramentas de argumentação dialógica são apontadas como apoio às partes na estruturação da troca de informações e no esclarecimento dos temas

controversos [Lodder e Zeleznikow, 2005]. Neste sentido, o poder de organização e embasamento de idéias dos modelos de argumentação vem apoiar o entendimento dos conflitos e as trocas de idéias entre as partes.

Um segundo enfoque encontrado é o apoio à construção de consenso entre as partes. Os procedimentos de resolução de disputas envolvem, sistematicamente, uma etapa na qual os interessados escolhem, entre as opções de solução identificadas, aquela que melhor atende aos seus interesses. Trata-se de uma escolha conjunta, por consenso. Gordon e Marker, por exemplo, indicam o uso dos sistemas de argumentação durante a fase de avaliação e seleção de opções em um procedimento de mediação *online* [Gordon e Marker, 2003].

Outra finalidade mencionada por Lodder e Walton é a utilização dos sistemas de argumentação para capacitação de mediadores [Lodder e Walton, 2005].

Relvas e Antunes argumentam que *... os modelos de argumentação... têm sido largamente utilizados como base de estruturação da memória organizacional, oferecendo um conjunto predefinido de abstrações e de relacionamentos através dos quais os elementos de uma discussão podem ser documentados e relacionados, estabelecendo um padrão estruturado e sistemático de comunicação* [Relvas e Antunes, 2006].

O objetivo principal deste tipo de modelos é a captura, preservação, partilha e visualização de informação não estruturada, principalmente relacionada com os processos de decisão.

Relvas e Antunes sugerem seu uso para a construção de uma linha de acontecimentos a partir da informação produzida pelos demandantes e pelos demandados.

3.5.5. Modelos de argumentação

3.5.5.1. Argumento de Toulmin

Em sua obra *The uses of argument*, Stephen Toulmin propôs um modelo contendo seis componentes para analisar os argumentos:

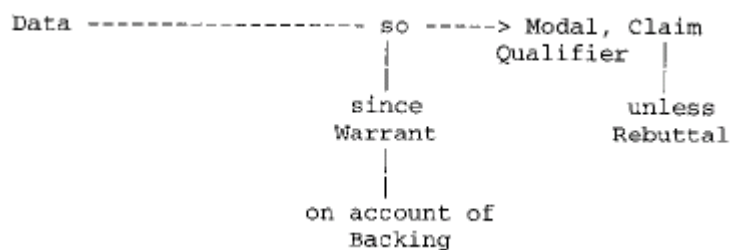


Figura 3-11. Estrutura de um argumento de Toulmin [Bench-Capon, 1997].

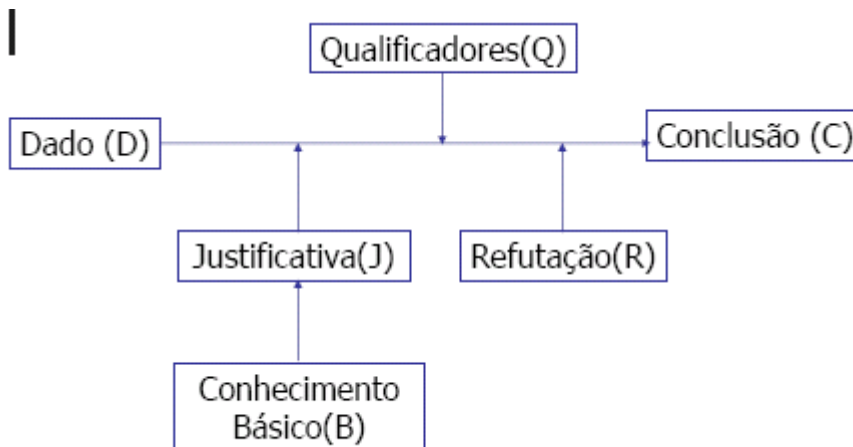


Figura 3-12. Estrutura de um argumento de Toulmin [Marreiros, 1994]

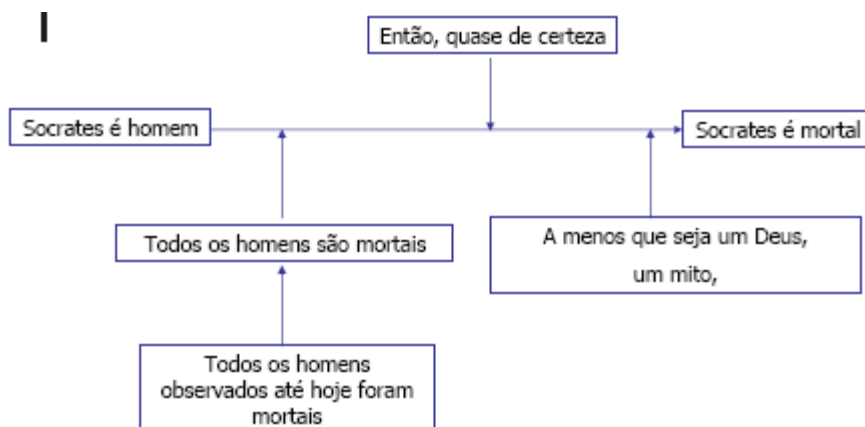


Figura 3-13. Exemplo de um argumento de Toulmin [Marreiros, 1994]

1. afirmação (*conclusion ou claim*): conclusões cujo mérito pode ser estabelecido. Por exemplo, se uma pessoa tenta convencer o ouvinte de que ele é britânico, a afirmação seria “Eu sou um cidadão britânico”;

2. dados (*fact ou data*): os fatos que aparecem como base da afirmação. Por exemplo, a pessoa mencionada em 1 pode sustentar sua afirmação com o fato “Eu nasci nas Bermudas”;

3. garantia (*Warrant*): a sentença que autoriza nosso movimento dos fatos para a afirmação. Para ir dos fatos estabelecidos em 2, “Eu nasci nas Bermudas”, para a afirmação 1, “Eu sou um cidadão britânico”, a pessoa deve fornecer uma garantia para fazer a “ponte” entre 1 e 2, com a declaração “Um homem que nasce nas Bermudas é legalmente um cidadão britânico”;

4. apoio ou defesa (*Backing*): credenciais criadas para certificar a declaração feita na garantia; o apoio deve ser introduzido quando a garantia, por si mesma, não é suficientemente convincente para os ouvintes ou leitores. Por exemplo, se o ouvinte não considerar a garantia 3 confiável, a pessoa fornecerá elementos legais como apoio para mostrar que é verdade que “Um homem que nasce nas Bermudas é legalmente um cidadão britânico”;

5. réplica ou refutação (*rebuttal*): declarações que reconhecem as restrições às quais a afirmação pode ser legitimamente aplicada. A refutação é exemplificada da seguinte forma: “Um homem nascido nas Bermudas é um cidadão britânico, a menos que tenha traído a Grã-Bretanha e se tornado um espião de outra nação”;

6. qualificador (*qualifier*): palavras ou frases que expressam o grau de força ou certeza da afirmação. Por exemplo, “possível”, “provável”, “impossível”, “certamente”, “presumivelmente”, “tanto quanto as evidências indicam” ou “necessariamente”. A Afirmação “Eu sou um cidadão britânico” tem um maior nível de força do que a afirmação “Eu sou, presumivelmente, um cidadão britânico”. (Wikipedia)

Os três primeiros elementos são considerados componentes essenciais de argumentos práticos, enquanto os restantes podem ser desnecessários em alguns argumentos. Quando foi proposto, este modelo de argumentação estava baseado em argumentos legais e teve a intenção de ser usado para analisar a racionalidade de argumentos encontrados tipicamente nas cortes jurídicas. De fato, Toulmin não imaginou que seu modelo seria aplicável aos campos da retórica e da comunicação, até que seu trabalho fosse apresentado aos retóricos por Wayne

Brochriede e Douglas Ehninger. Somente após a publicação de “*Introduction to Reasoning*”, 1979, as aplicações retóricas deste modelo foram mencionadas em seus trabalhos.

Bench-Capon menciona as vantagens do modelo de Toulmin na modelagem de sistemas de argumentação de abordagem baseada em regras [Bench-Capon, 1997]:

- relativa simplicidade, o que não impede a acomodação de uma variedade razoável de argumentos;
- é essencialmente baseado em regras: a garantia é o tipo de regra encontrado em um programa de lógica ou um sistema de produção, sendo naturalmente adaptado à saída de tais sistemas;
- fornece um qualificador modal que comporta o uso de heurísticas e regras revogáveis;
- fornece a réplica ou refutação como mecanismo para lidar com o aspecto da não-monotonicidade;
- organiza elegantemente as condições na regra, de acordo com a perspectiva de sua importância e papel no argumento.

3.5.5.2. Modelo de argumentação IBIS

O modelo IBIS foi desenvolvido para suportar, documentar e coordenar todo o processo de gestão da informação em contextos de resolução de problemas onde vários atores, possuindo várias representações de um problema, tentam chegar a um acordo [Rittel, 1973 *apud* Relvas e Antunes, 2006].

Tais problemas têm as seguintes propriedades:

- assumem a forma de perguntas;
- a sua origem é fruto de afirmações controversas;
- são particulares a uma situação, sendo que as posições assumidas utilizam informação particular ou situações semelhantes;
- os problemas são levantados, discutidos, acordados ou substituídos.

O modelo IBIS é composto por três conceitos:

- tema – onde o problema é apresentado;

- . posição – onde são propostas as alternativas para a resolução do problema;
- . argumento – onde são justificados o apoio ou objeção a uma ou mais posições.

3.5.6. Trabalhos relacionados à aplicação de modelos de argumentação à solução de conflitos

3.5.6.1. DiaLaw

Lodder e Herczog apresentam uma proposta formal de modelagem de raciocínio jurídico em forma de diálogo [Lodder e Herczog, 1995].

O diálogo é modelado como um jogo de dois jogadores, em que ambos podem fazer movimentos através das ações disponíveis: *claim*, *question*, *accept*, *withdraw* (*retirar ou recusar*), *arbiter*. O conteúdo proposicional de cada ação pode ser qualquer sentença jurídica.

O diálogo tem diferentes níveis. O primeiro nível é o 0 (zero). O nível aumenta quando uma sentença é questionada e diminui quando uma sentença é aceita.

O compromisso tem um papel importante no diálogo. O jogador se compromete ao alegar uma sentença ou aceitar uma sentença alegada pelo outro jogador.

O jogo é modelado por definições dos movimentos, do armazenamento dos compromissos e do próprio diálogo [Lodder e Herczog, 1995].

Definition 1 - the dialogue move

A dialogue move M_i ($i > 0$) is (P, A, S, L, B, T) , where
 $P \in \{\text{player1, player2}\}$,
 $A \in \{\text{claim, question, accept, withdraw, arbiter}\}$,
 $S, B \in \text{Language}$,
 $L, T \in \mathbf{N}$ (set of natural numbers).

Figura 3-14. Definição 1 – o movimento do diálogo.

O valor da variável i (em M_i) é fixado pelo diálogo (definição 3) e indica o número do movimento. Um movimento é uma 6-tupla, onde:

- P indica o jogador;
- A indica uma das ações possíveis;
- S é o conteúdo proposicional da ação;
- L é o nível do movimento, que muda conforme as regras;

- B é a sentença a qual o movimento M_i reage;
- T conta os movimentos sobre a sentença B, em determinado nível L.

Definition 2 - the commitment store

A commitment store C_i ($i \geq 0$) is a set of elements (P, S) , where $P \in \{\text{player1, player2}\}$ and $S \in \text{Language}$.

The set of disputed sentences O_i is the subset of C_i , with the property that

$(P, S) \in O_i$, iff $(P, S) \in C_i$ and $(P', S) \notin C_i$.

$C_0 = \emptyset$

Figura 3-15. Definição 2 – O armazenamento dos compromissos.

Definition 3 - the dialogue

A dialogue D_i is a totally ordered set of i ($1 \leq i \leq \text{last}$) elements M_i .

$D_1 = \{(\text{player1, claim, S, 0, dialog, 1})\}$.

For $1 < i < \text{last}$: $D_i = D_{i-1} \cup \{M_i\}$

The end of the dialogue is by definition reached, if after a move M_{last} , O_{last} becomes empty, so $D_{\text{last}} = D_{\text{last}-1} \cup \{M_{\text{last}}\}$, $O_{\text{last}} = \emptyset$.

D_{last} is called complete. D_i ($i < \text{last}$) is called incomplete.

Figura 3-16. Definição 3 – O diálogo.

A linguagem dos diálogos é formada por sentenças comparáveis às clausulas da linguagem PROLOG.

Existem regras que organizam o diálogo: origem do compromisso, condições gerais, movimentos possíveis após uma alegação, movimentos possíveis após uma questão, movimentos possíveis após a aceitação ou negação de uma alegação, movimentos possíveis após a solicitação do árbitro, condições originadas pelo uso da lógica RBL (*Reason Based Logic*) [Hage e Verheij, 1995 *apud* Lodder e Herczog, 1995].

3.5.6.2. Um modelo de diálogo para ODR.

Lodder entende que as áreas de pesquisa AI e Direito (modelos dialógicos) e ADR *Online* (ou ODR), têm aspectos comuns a serem explorados [Lodder, 2001]. Em uma primeira tentativa de apoiar a estruturação da troca de informações entre as partes em ODR, ele apresenta um modelo simples de diálogo. Trata-se de um modelo genérico, ou seja, embora elaborado focalizando a arbitragem *online*, pode ser adaptado para outros tipos de ODR.

A intenção do autor é que o modelo possa ser incorporado aos procedimentos de resolução de conflitos *online* existentes.

Os elementos centrais do modelo apresentado são:

- as partes – o reclamante e o reclamado;
- as declarações – feitas em linguagem natural, correspondem a uma única questão;
- o tabuleiro do jogo – vazio, inicialmente, vai sendo preenchido pelas declarações adicionadas pelas partes, que alternam sua vez no tabuleiro.

Em sistemas dialógicos tradicionais, as partes podem fazer quatro tipos de movimentos: pedir, aceitar, questionar e recusar. No modelo apresentado, bem mais simples, o autor permite apenas que as partes peçam, ou seja, apresentem declarações.

Assim, a troca de informações pode ser estruturada através do uso de duas regras, apenas:

Regra 1: questões e declarações a favor:

- primeiro passo: introduz uma questão;
- segundo passo: apresenta uma ou mais declarações apoiando a questão;

Regra 2: declarações contra.

Em reação a qualquer declaração de seu oponente, com a qual o jogador não concorde, ele pode apresentar uma ou mais declarações que esclareçam as razões pelas quais ele não concorda.

3.5.6.3. Uma ferramenta para arbitragem *online* a partir do DiaLaw

Discutindo as pesquisas sobre argumentação, Lodder e Thiessen defendem a idéia de que *as pesquisas desenvolvidas nos anos 90, na tentativa de resolver questões complexas como encontrar formas de representar o raciocínio e a argumentação jurídica no computador, levaram a sistemas em lógica não-monotônica, teorias de argumentação e modelos dialógicos de raciocínio. Em geral, as ferramentas lógicas desenvolvidas para modelar o argumento jurídico podem lidar com, mas estão limitadas a, rebater (undercutting) e refutar (rebutting) argumentos, avaliação de princípios, raciocínio sobre regras, linhas de argumentação e compromisso e ônus da prova. Embora interessantes do ponto de vista*

teórico, os resultados não podem ser facilmente traduzidos para modelos práticos de raciocínio jurídico [Lodder e Thiessen, 2003].

A fim de superar esta dificuldade, os autores apresentam uma ferramenta de suporte à argumentação em sistemas de arbitragem *online*, baseada no modelo dialógico, desenvolvida a partir do sistema DiaLaw [Lodder e Herczog, 1995]. Apesar da linguagem formal usada pelo DiaLaw torná-lo um jogo difícil de jogar, as idéias a partir das quais foi desenvolvido o tornam adequado para apoiar a troca de mensagem em linguagem natural.

A ferramenta de suporte apresentada foi desenvolvida por Lodder e Huygen [Lodder e Huygen, 2001 *apud* Lodder e Thiessen, 2003]. Foi elaborada para apoiar as partes envolvidas em um procedimento arbitral relacionado a nomes de domínio, podendo ser adaptada para outros tipos de ODR como a negociação e a mediação.

As declarações são sentenças em linguagem natural. Uma parte pode apresentar três tipos de declarações:

- questões – uma declaração que inicia uma discussão. Ao ser introduzida esta declaração não está conectada a nenhuma outra;
- declarações de apoio – cada declaração apresentada por uma parte que apóia declarações dela mesma;
- declarações de resposta - cada declaração apresentada por uma parte que responde às declarações da outra.

Uma declaração apresentada pelas partes é representada por $P(E,Q(C))$, onde P é a parte que apresenta a declaração, E é a declaração, C é a declaração a qual E está relacionada e Q é o jogador que declarou C . Se uma declaração for uma questão temos $P(E,P(E))$. Da definição das outras declarações acima, segue que:

- $P(E,Q(C))$ é uma declaração de apoio se, e somente se, $P=Q$;
- $P(E,Q(C))$ é uma declaração de resposta se, e somente se, $P \neq Q$.

Depois que a parte apresenta uma declaração, um elemento $P(E,Q(C))$ é adicionado a um conjunto chamado tabuleiro do jogo.

No caso da arbitragem, a primeira parte pede (*claim*) as questões e fornece suporte. Ao terminar, passa o tabuleiro para a outra parte, que pode fazer um dos três movimentos definidos acima.

Baseando-se nas teorias de Willian Ury [Ury, 1991 *apud* Lodder e Thiessen, 2003], que relacionam posições aos resultados desejados da disputa e interesses às razões que sustentam as posições das partes, portanto mais duradouros, os autores identificam a diferença fundamental entre os sistemas de negociação baseada em princípios, cujo objetivo é satisfazer os interesses e não obter as posições, e os modelos de argumentação, focalizados basicamente em obter as posições.

A idéia defendida, então, é de que as ferramentas de argumentação possam ser úteis aos sistemas de negociação, por explorarem as explicações das partes, a partir de suas declarações de apoio ou de resposta, desde que sejam usadas de acordo com a filosofia geral dos sistemas de ADR, da cooperação. O uso das ferramentas de argumentação pode ajudar as partes a entender os pontos de vista, umas das outras.

Segundo os autores, *o sucesso das negociações com uma ferramenta de suporte à argumentação depende de que as partes enfrentem a tarefa com a atitude certa, ou seja, atacar o problema e não as pessoas. É também preferível que a ferramenta seja usada em combinação com outros métodos ADR, de forma a ser uma opção, entre várias formas de comunicação existentes* [Lodder e Thiessen, 2003].

3.5.6.4. As bases para o Modelo Three-Step

Segundo Bellucci, Lodder e Zeleznikow, o enfoque tradicional adotado nos sistemas de apoio à negociação foi, até então, o uso da teoria dos jogos [Bellucci *et al*, 2004]. Foi o enfoque utilizado por Nash e Raiffa, por exemplo.

Como a teoria da negociação incorpora uma grande variedade de fenômenos diferentes, eles defendem a adoção de enfoques variados, vindos, por exemplo, da Inteligência Artificial, da Psicologia e da Teoria dos Jogos.

Bellucci e Zeleznikow, no sistema Family-Winner [Zeleznikow e Bellucci, 2003], integraram a Teoria dos Jogos e a IA para ajudar as partes a estruturar o processo de mediação e aconselhá-los sobre possíveis acordos. Lodder, no sistema DiaLaw [Lodder e Herczog,

1995], desenvolveu ferramentas de argumentação para ajudar as partes a se comunicarem sobre seu conflito.

Os dois sistemas são úteis, mas a fraqueza de uma aplicação é a força da outra. A partir desta conclusão, os autores propõem combinar o raciocínio dialógico de Lodder com as técnicas de negociação baseadas na teoria dos jogos de Bellucci e Zeleznikow para construir um ambiente de resolução de disputa.

A fim de apresentar seu Three-Step System, os autores discutem idéias apresentadas por alguns outros autores.

Brams e Kilgour apresentam o conceito de *barganha de fallback* (reco), na qual, inicialmente, os negociadores apresentam suas preferências em relação às alternativas. Eles então recuam, gradativamente, para alternativas menos preferidas, até encontrar uma sobre a qual concordem [Brams e Kilgour, 2001 *apud* Bellucci *et al*, 2004].

Thiessen e McMahon apresentam o SmartSettle, que ajuda as partes a superar os desafios da negociação convencional através do uso de várias ferramentas analíticas para clarear os interesses, identificar alternativas, reconhecer a satisfação das partes e gerar soluções ótimas [Thiessen e McMahon, 2000, *apud* Bellucci *et al*, 2004].

Bellucci e Zeleznikow se basearam nas técnicas da teoria dos jogos e na teoria da decisão para criar o algoritmo AdjustedWinner [Bellucci e Zeleznikow, 1998 *apud* Bellucci *et al*, 2004], que implementa o procedimento sugerido por Brams e Taylor [Brams e Taylor, 1996 *apud* Bellucci *et al*, 2004]. AdjustedWinner é um procedimento de alocação de pontos que distribui as questões para as partes de acordo com quem as valoriza mais. Pede-se aos dois jogadores que distribuam 100 pontos entre as diversas questões em disputa. O paradigma do AdjustedWinner é justo e equitativo. Ao fim da distribuição, cada parte recebe o mesmo número de pontos, de maneira semelhante ao equilíbrio de Nash. Frequentemente ele leva a um resultado ganha-ganha. Embora o sistema sugira uma alocação adequada de questões, fica a critério dos mediadores humanos fechar, ou não, um acordo aceitável para ambas as partes.

A partir deste algoritmo, Bellucci, Lodder e Zeleznikow tiraram duas conclusões importantes [Bellucci *et al*, 2004]:

- quanto maior o número de questões em disputa, mais fácil criar alternativas e, em conseqüência, chegar a um acordo negociado;

- deve-se começar o processo pela questão na qual as partes estiverem mais distantes: uma delas tem muito interesse nesta questão, a outra tem muito pouco.

3.5.6.5. O Ambiente de Resolução *Online* – O Three-Step Model

A partir de suas pesquisas anteriores, com modelos dialógicos de ferramentas de argumentação e sistemas de negociação baseados na teoria dos jogos, Lodder e Zeleznikow identificaram a complementariedade de seus trabalhos, na área da resolução de disputas [Lodder e Zeleznikow, 2005].

Propuseram, então, a junção das ferramentas de raciocínio dialógico de Lodder com as técnicas de negociação baseadas na teoria dos jogos de Zeleznikow, para construir um ambiente de resolução de disputas *online*.

Adicionando, ainda, a noção de BATNA (*Best Alternative to a Negotiated Agreement*) [Fisher *et al*, 1994], os autores sugerem um modelo em três passos, a saber:

- primeiro passo: Calculando a BATNA;
- segundo passo: Resolvendo a disputa por diálogo;
- terceiro passo: Suporte à negociação através do uso de estratégias de compensação e troca.

É interessante sua discussão sobre qual passo deve vir primeiro: a persuasão ou a barganha.

Em alguns casos, passar de uma barganha posicional para um diálogo persuasivo pode ajudar a resolver a questão, conduzindo as partes ao consenso através da argumentação racional. Em outras situações, quando as partes não são capazes de persuadir umas às outras, passar para uma negociação baseada na barganha pode ser a solução.

3.5.6.6. A regra RR

A partir da opinião de diversos outros pesquisadores, de que a teoria da argumentação é importante para a solução de disputas, podendo ser utilizada durante a etapa de apresentação e avaliação de opções, Lodder e Walton desenvolvem uma discussão sobre o valor da argumentação lógica nestes procedimentos [Lodder e Walton, 2005].

Definindo que as partes concordem, no início do procedimento, sobre quais argumentos são válidos, os autores apresentam o que chamam de regras da resposta racional

(RR): quando uma parte apresenta um argumento válido com as premissas $P = (P_1, P_2, \dots, P_n)$, todas aceitas pela outra e uma conclusão C , a outra parte deve, no próximo movimento, aceitar C ou retratar-se, discordando de, pelo menos, uma das premissas.

Em ADR e ODR, nem sempre a regra RR se aplica. Às vezes, uma parte aceita as premissas, aceita a validade do argumento, concorda que a conclusão resulta das premissas, mas, mesmo assim, não aceita a conclusão.

Em outras situações, a argumentação lógica pode ajudar a resolver os impasses.

Na negociação baseada em princípios [Fisher *et al*, 1994] pode haver uma substituição da barganha por uma espécie de diálogo persuasivo, no qual uma parte tenta convencer a outra a aceitar uma conclusão baseada na argumentação racional, construída para mostrar que tal proposição é verdadeira, apresentando razões baseadas em premissas racionais, que suportem a conclusão [Lodder e Walton, 2005].

A Regra RR pode ser usada para construir este tipo de argumento, adequado para situações em que a persuasão pode aumentar a qualidade e o sucesso da negociação, mais do que a simples barganha. Às vezes, pela possibilidade de identificar os interesses através da apresentação de argumentos, outras por substituir questões pessoais por evidências objetivas (como no exemplo da guarda, em que o foco da questão passa de quem fica com os filhos para quem tem melhores condições de cuidar deles).

A hipótese defendida pelos autores é que a regra RR é aplicável à resolução alternativa de disputas durante a fase de negociação baseada em princípios. Eles acreditam que, embora a negociação domine a literatura sobre ADR, a discussão racional baseada em princípios pode, às vezes, ter um papel importante, embora não tão diretamente visível.

Lodder e Walton admitem, no entanto, que há situações nas quais a persuasão não funciona, em que as partes não abrem mão de suas conclusões, mesmo que concordem com os argumentos e com as premissas [Lodder e Walton, 2005].

Os autores concluem que, já que em ADR/ODR as partes não podem ser forçadas a aceitar as conclusões apresentadas, a argumentação dialógica e a regra RR podem ser aplicadas como regras de cooperação, que as partes utilizam para convencer as outras a serem “razoáveis”.

3.5.6.7. O Pleadings Game

O Pleadings Game (jogo de debates ou alegações), apresentado por Gordon [Gordon, 1993], é uma formalização normativa e um modelo computacional para o debate civil, baseado na teoria de discurso da argumentação jurídica de Robert Alexy. As conseqüências dos argumentos e contra-argumentos são modeladas usando a lógica não-monotônica de Geffner e Pearl, chamada *conditional entailment*. O discurso é focalizado usando os conceitos de questão e relevância. Os conflitos entre argumentos podem ser resolvidos argumentando sobre a validade e a prioridade das regras, em qualquer nível. O modelo computacional apresentado foi finalizado e testado usando exemplos do artigo nono do *Uniform Commercial Code*, alemão.

O termo “non-monotonic logic”, de acordo com a Stanford Encyclopedia of Philosophy (<http://plato.stanford.edu/entries/logic-nonmonotonic/>), cobre uma família de estruturas (*frameworks*) formais criadas para capturar e representar inferência revogável (*defeasible inference*), isto é, o tipo de inferência do dia-a-dia, na qual a pessoa tira conclusões por tentativas, reservando-se o direito de invalidá-las à luz de novas informações. Tais inferências são chamadas não-monotônicas porque o conjunto de conclusões tirado de uma dada base de conhecimento não aumenta (de fato, pode diminuir) com o aumento de tamanho da base, em contraste com a lógica clássica (de primeira ordem), cujas inferências, sendo dedutivamente válidas, não poderão ser “desfeitas” por nova informação.

3.5.6.8. Mediation Systems

Gordon e Marker, a partir de um procedimento de mediação padrão (extraído de [Zilleßen, 1991 *apud* Gordon e Marker, 2001] e [Troja, 2001 *apud* Gordon e Marker, 2001]), apresentam uma coleção de ferramentas de software úteis durante cada fase do procedimento de resolução de conflitos.

Dois sistemas de argumentação são sugeridos na fase 5, avaliação e seleção de opções. O primeiro de autoria de Ludwig [Ludwig, 1997 *apud* Gordon e Marker, 2001] e o outro “The Zeno Argumentation Framework” [Gordon e Karacapilidis, 1997].

3.5.6.9. O Zeno Argumentation Framework

O Zeno Argumentation Framework é um modelo formal de argumentação que se baseia e generaliza os modelos de Pollock, Rittel e Toulmin [Gordon e Karacapilidis, 1997].

Seus elementos básicos são questões, posições, argumentos pro e contra e preferências. Um gráfico dialético modela o estado de um debate após cada movimento. Uma função de avaliação é definida para cada questão, em cada posição do gráfico, usando um conjunto de padrões de avaliação (ou prova). Esta função determina a aceitabilidade momentânea de cada posição e pode ser vista como uma outra especificação formal da noção de argumento válido. É uma função não-monotônica, no sentido de que a expansão do gráfico pode fazer com que posições que eram aceitáveis se tornem inaceitáveis e vice-versa.

- Husband. Honey, we've been thinking about buying a new car. Do you have something particular in mind? (I1)
 - Wife. Well, yes. I think we should buy a Volvo station wagon. (P2)
 - Husband. But, that's such a family car. (P5) Let's buy a nice fast sports car. A Porsche would be great. (P1)
 - Wife. Isn't a Porsche pretty expensive? (P4) And besides, I think we should buy a safer car. Volvos are built like a tank. (P6)
 - Husband. What makes you think Volvos are so safe? (I2)
 - Wife. Don't you watch TV? Haven't you seen the advertisements?(P7)
 - Husband. Oh, come on Honey. I read a report in Auto Sports Today the other day which cited some government accident statistics. (P8) Do you know what? Volvos were said to be involved in more fatal accidents than almost any other brand. And besides, having a fast car is more important to me than having a safe car. (P9)
 - Wife. Why? (I3)
 - Husband. Look. I've been wanting a fast sports car ever since I finished law school. An attorney in this town has to have a dynamic image. (P12)
 - Wife. Yes, dear. But what about Betty and Susan. We have to think of the safety of our kids first. (P13, P14)
 - Husband. I guess you're right about that. But where does that leave us? I still think I rather pay a few thousand dollars more for a Porsche than drive such a boring family car. (P10)
- Argumentation/Reasoning Tool Representation

Figura 3-17. Exemplo de diálogo para construção do gráfico: que carro comprar?

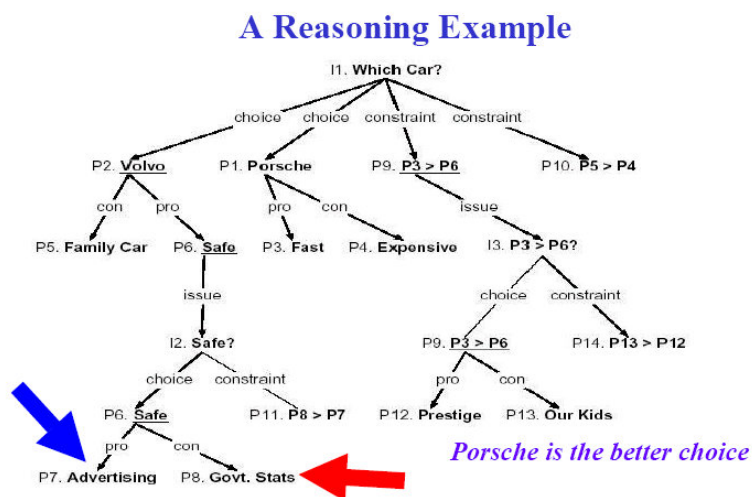


Figura 3-18. Gráfico dialético [Gordon, 1997]

Zeno foi projetado para ser usado em sistemas computacionais de suporte a planejamento para múltiplos participantes com interesses e pontos de vista conflitantes, chamados sistemas de mediação.

3.5.6.10. O modelo de argumentação de Gordon

[Gordon, 2005] apresenta um modelo computacional de argumento revogável, para sistemas de apoio ao raciocínio jurídico, a partir do conceito de esquemas de Walton.

Baseado em ontologias da Web Semântica, o modelo fornece uma estrutura de integração de diversos modelos de vários esquemas de argumentação (legislação, precedentes e evidência).

O autor acredita que, embora outros trabalhos tenham desenvolvido modelos capazes de tratar vários tipos de argumentos (principalmente de casos e regras), não existe, ainda, um *framework* aberto, de aceitação geral, que permita que modelos de todos os tipos de argumentos jurídicos sejam usados juntos, a fim de facilitar o desenvolvimento de ferramentas e componentes de apoio ao raciocínio jurídico de forma integrada.

Gordon defende a tese de que a teoria dos esquemas de argumentos de Walton, adequadamente interpretada e refinada, pode servir de base para tal estrutura aberta. O autor apresenta um modelo computacional, mais funcional, da teoria de Walton e seus fundamentos lógicos, em termos das exigências identificadas e casos [Gordon, 2005].

Seu objetivo, além de analítico, para melhor entendimento do argumento jurídico, tem um propósito de engenharia, prático, para ser utilizado em ferramentas de apoio ao trabalho jurídico real.

A figura 3.19 mostra exemplos de situações jurídicas que o autor pretende que seu modelo apóie.

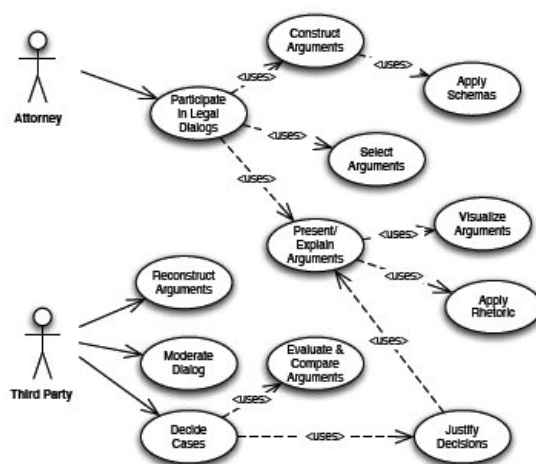


Figura 3-19. Casos de argumentação jurídica.

Foi adotado um modelo de Web Semântica para representar os domínios de discurso (gráficos direcionados e etiquetados, onde os nós representam objetos, entidades ou conceitos e os arcos representam relações binárias). Os domínios são modelados com um “atom set” onde os átomos são semelhantes as tuplas RDF.

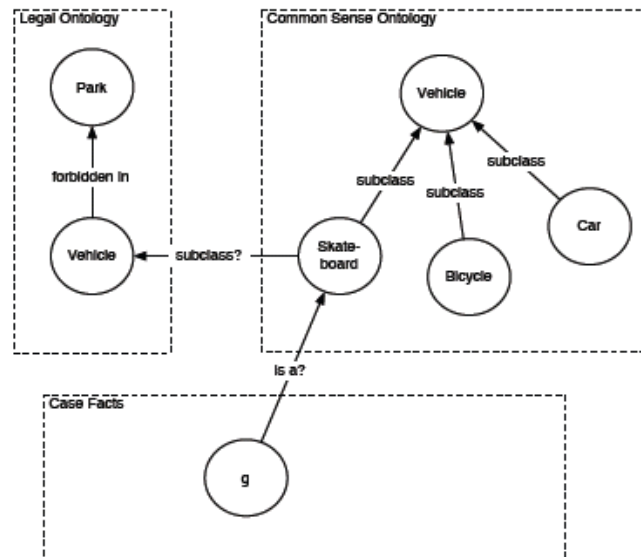


Figura 3-20. Exemplo de modelo de domínio.

Segundo o autor, este modelo de discurso é suficientemente expressivo para tratar todas as questões jurídicas e fáticas relevantes.

```
type atom =
{ entity: id, attribute: id, value: datum }
```

O modelo entende a argumentação como um processo de construção de modelo, sobre quais átomos incluir no modelo de domínio. Uma questão é um registro dos argumentos *con* e *pro* propostos ou dos valores apresentados para um atributo de uma entidade, do *status* de cada valor no discurso (aceito, rejeitado ou indeciso) e do padrão de prova aplicável.

```
type issue =
{ id: id,
  entity: id,
```

```

attribute: id,
standard: proof-standard,
position: position list }

type position =
{ status: {accepted, rejected, undecided},
  value: datum,
  pro: argument list,
  con: argument list }

```

Os argumentos registram aplicações dos esquemas. Um argumento é um registro do tipo:

```

type argument =
{ id: id,
  direction: {pro, con},
  scheme: id,
  consequent: atom,
  antecedent: atom list,
  presumptions: atom list,
  exceptions: atom list }

```

Segundo o autor, seu objetivo é ser leal à concepção de regra de inferência dos esquemas de argumento, modelando-os de tal forma que possam ser usados como ferramentas para encontrar, construir ou gerar argumentos. Uma forma de abordar tal tarefa seria tentar definir algum tipo de linguagem padrão para os esquemas e então projetar algum tipo de mecanismo que aplicasse os padrões aos dados, para gerar os argumentos. Embora considere esta idéia interessante, sua intenção neste artigo é mais abstrata e menos ambiciosa. Os modelos computacionais para vários tipos de raciocínio jurídico são tão diversos, que seria um grande desafio projetar uma única linguagem, que não fosse apenas suficientemente geral para tratar os dados usados nestes modelos, mas também, suficientemente aberta para receber modelos futuros.

O autor adotou o seguinte modelo de esquemas, simples e abstrato [Gordon, 2005]:

```

type scheme =
{ id: id,
  find: atom * {pro, con} * case ->
    argument stream }

```

O *id* de um esquema deve ser referenciado nos argumentos gerados pelo mesmo. O trabalho é feito por uma função *find*. Sua tarefa é buscar argumentos *pro* e *con* algum átomo.

Um registro de casos anteriores do discurso é fornecido no terceiro parâmetro, a fim de permitir que o procedimento considere toda informação disponível em sua estratégia heurística para encontrar ou priorizar os argumentos. O procedimento devolve um lista (*stream*) de argumentos, o que garante bastante flexibilidade.

Com o modelo apresentado, [Gordon, 2005] pretende apoiar tarefas de:

- avaliação de argumentos, para determinar sua validade;
- seleção de argumentos, de um ponto de vista adversarial e
- construção de justificativas para decisões jurídicas.

3.5.6.11. O Sistema ArguMed

Verheij apresenta o sistema ArguMed, que ele chama de *argument-assistance system*, cujo objetivo é apoiar o usuário ao fazer declarações, aduzindo razões, inferindo conclusões e fornecendo exceções [Verheij, 1999].

O autor destaca a diferença entre apoio à argumentação e raciocínio automatizado (*automated reasoning*), esclarecendo que os sistemas de raciocínio automatizado substituem o raciocínio do usuário, enquanto os sistemas de assistência à argumentação não raciocinam por si mesmos, mas são ferramentas que apóiam o raciocínio do usuário. Assim, estas ferramentas ajudam a construir e gerar argumentos:

- administrando e supervisionando o processo de argumentação;
- fazendo um acompanhamento das questões levantadas e das suposições feitas;
- fazendo um acompanhamento das razões aduzidas, das conclusões tiradas, e dos contra-argumentos aduzidos;
- avaliando o status das justificativas das declarações feitas e
- verificando se os usuários do sistema obedecem às regras dos argumentos.

Verheij entende que, nestes sistemas, as dificuldades mais famosas introduzidas pela complexidade da lei (tais como sua natureza aberta e dinâmica) são menos significativas, já que sua solução pode ser deixada a cargo do usuário [Verheij, 1999].

O autor compara o sistema proposto com outros sistemas experimentais criados para dar assistência à argumentação jurídica, como o Room 5 [Loui *et al*, 1997 *apud* Verheij,

1999], Zeno [Gordon e Karacapilidis, 1997] e o sistema Argue! [Verheit, 1998a *apud* Verheij, 1999], cujos objetivos, as interfaces com o usuário e as teorias de argumentação em que se baseiam são diferentes.

3.5.6.12. O Ambiente CATO

CATO é um ambiente de aprendizagem inteligente, projetado para ajudar estudantes iniciantes de Direito a praticar tarefas de argumentação e verificação de teorias.

Foi desenvolvido por Vincent Alevan, da Universidade de Pittsburgh, em sua dissertação de PhD, concluída em 1997.

Alevan descreve um argumento legal como uma discussão na qual duas partes, uma demandante e uma demandada, tentam justificar conclusões opostas a respeito de uma situação problemática sobre a qual surgiu uma disputa legal [Alevan, 1997].

A forma tradicional de trabalhar com argumentos nas escolas de Direito é o Método Socrático, a Maieutica.

CATO fornece um modelo de argumentação baseado em casos, segundo o autor, inédito para o ensino de Direito, e o comunica através de exemplos e chamando a atenção para a estrutura dos argumentos (*reification*).

Embora a Legislação seja um sistema de regras, advogados raciocinam freqüentemente com casos. Nas áreas da *Common Law*, por ser a lei baseada, em grande parte, nas decisões legais; nas áreas de Direito legalista, para interpretar termos inexatos e responder à situações não abordadas pela legislação.

Ao construir sua argumentação, os advogados comparam o problema a casos com desfecho favorável e o distinguem de casos com desfecho desfavorável, em termos de fraquezas e forças factuais. As partes raciocinam sobre o significado das similaridades e das diferenças entre os casos relacionando-as com conhecimento legal mais abstrato, a fim de convencer uma corte que as similaridades e diferenças são relevantes para a disputa em questão e no dado contexto. As partes organizam seus argumentos de acordo com as questões específicas que um problema apresenta.

A fim de selecionar os casos que apóiam o argumento mais forte possível, um debatedor normalmente considera vários candidatos e avalia sua relevância para o problema. Isto envolve avaliar quão similar, de fato, cada candidato é ao problema e quão significativas

quaisquer diferenças podem ser, mas também requer considerações sobre como vários casos poderiam trabalhar juntos para cobrir todas as questões, forças e fraquezas.

A base de casos de CATO contém sumários textuais (*squibs*) e listas de fatores aplicáveis para 147 casos, relativos a questões envolvendo segredos comerciais.

O modelo de argumentos de CATO tem oito movimentos principais (*core argument moves*), dentre os quais, quatro são retirados de HYPO [Ashley, 1990 *apud* Aleven, 1997].

1. Analogizing a problem to a past case with favorable outcome,
2. Distinguishing a case with unfavorable outcome,
3. Downplaying the significance of a distinction,
4. Emphasizing the significance of a distinction,
5. Citing a favorable case to emphasize strengths,
6. Citing a favorable case to argue that weaknesses are not fatal,
7. Citing a more on point counterexample to a case cited by an opponent,
8. Citing an as on point counterexample.

Figura 3-21. Movimentos básicos para citar casos em argumentos

No modelo CATO similaridades e diferenças significativas são representadas usando “fatores”, que o autor define como “coleções estereotipadas de fatos que tendem a tornar um caso mais forte ou mais fraco para uma das partes”.

Os fatores estão relacionados a conhecimento legal mais abstrato, em uma estrutura chamada “hierarquia de fatores”.

CATO utiliza a hierarquia de fatores para vários propósitos, tais como raciocinar sobre o significado de diferenças entre os casos, identificar questões em um problema e organizar os argumentos por questões.

A hierarquia de fatores representa conhecimento sobre o significado dos fatores, relacionando-os a preocupações normativas mais abstratas do domínio de segredos comerciais.

A hierarquia de fatores é construída a partir de conhecimento do domínio específico (a partir da legislação existente).

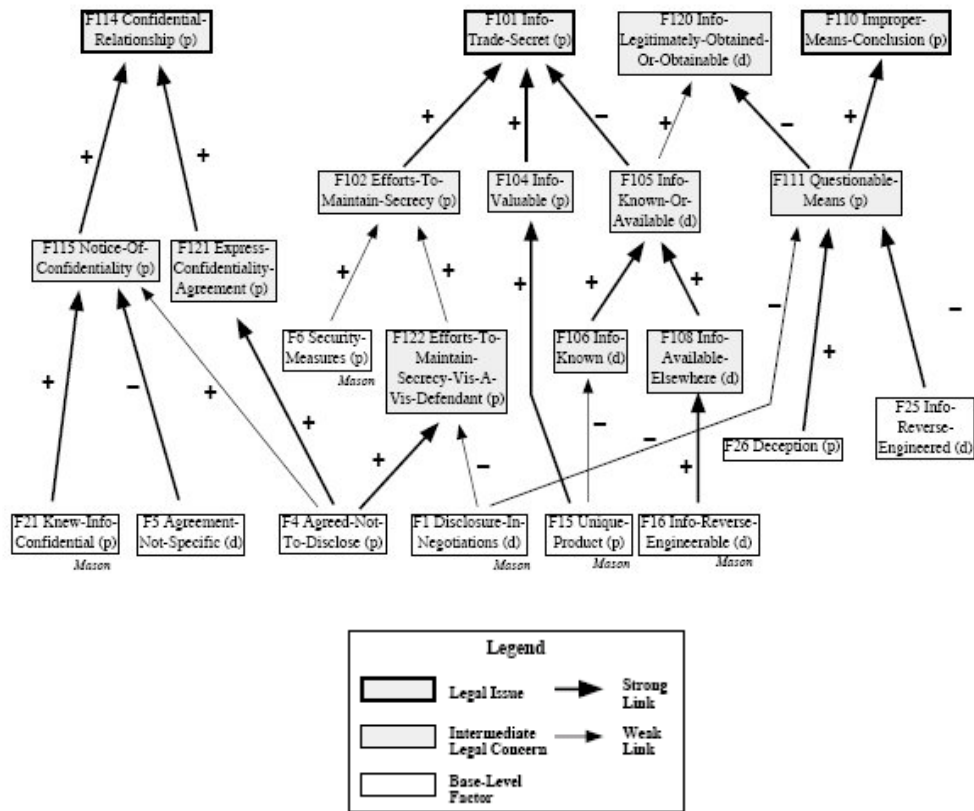


Figura 3-22. Amostra da Hierarquia de Fatores de CATO.

A hierarquia de fatores contém 50 links, 26 fatores de nível básico (*base-level*) e 16 fatores de alto nível (*high level*), cinco dos quais são questões legais.

As setas (*links*) mostrados na hierarquia representam uma relação de apoio genérico. Os sinais + e - indicam se ligam a conclusões que favorecem o mesmo lado ou lados opostos. As ligações podem ser fracas (linha fina) ou fortes (linha grossa), indicando o nível de apoio que fornecem.

Exemplo de argumentos construídos por CATO:

Mason	Bryce (p)	
= F1 Disclosure-In-Negotiations (d)	= F1 Disclosure-In-Negotiations (d)	
= F6 Security-Measures (p)	* F4 Agreed-Not-To-Disclose (p)	
F15 Unique-Product (p)	= F6 Security-Measures (p)	
* F16 Info-Reverse-Engineerable (d)	* F18 Identical-Products (p)	= shared factor
= F21 Knew-Info-Confidential (p)	= F21 Knew-Info-Confidential (p)	* distinction

⇒ **Plaintiff's argument analogizing *Mason* problem to *Bryce***

Where plaintiff took measures to keep its information secret [F6] and defendant knew that plaintiff intended its information to be kept confidential [F21], even though plaintiff disclosed its information to defendant during negotiations [F1], plaintiff should win a claim of trade secrets misappropriation, as in *M. Bryce & Associates, Inc. v. Gladstone*, 107 Wis.2d 241, 319 N.W.2d 907 (Wis.App.1982).

⇐ **Defendant's argument distinguishing *Mason* problem from *Bryce***

Bryce is distinguishable. It is stronger for plaintiff than is the current problem. In *Bryce*, defendant entered into a nondisclosure agreement with plaintiff [F4] and there were substantial similarities between plaintiff's and defendant's products [F18]. This was not so in *Mason*. Also, in *Mason*, plaintiff's product information could be learned by reverse-engineering [F16]. This was not so in *Bryce*.

Figura 3-23. Argumentos CATO comparando e distinguindo dois casos.

O domínio jurídico e outros domínios de argumentação têm algumas características que dificultam o desenvolvimento de sistemas educacionais baseados em conhecimento. Em primeiro lugar, o domínio jurídico é mal-estruturado e indeterminado. Provavelmente respostas corretas não existam. Correção é mais uma questão de grau do que de certo e errado. Com frequência, argumentos razoáveis podem ser feitos para pontos de vista opostos. Estudantes têm que aprender a identificar as áreas obscuras e a lidar com análises alternativas e argumentos opostos. Além disto, em domínios de argumentação, a interpretação de linguagem natural tem um papel importante. Finalmente, argumentação (jurídica) envolve grandes quantidades de conhecimento, incluindo conhecimento legal e conhecimento do mundo. É difícil antecipar o conhecimento que os debatedores trarão à discussão [Aleven, 1997].

3.5.6.13. Aplicabilidade dos Modelos de Argumentação em ADR

Relvas e Antunes argumentam que ... *os modelos de argumentação... têm sido largamente utilizados como base de estruturação da memória organizacional, oferecendo um conjunto predefinido de abstrações e de relacionamentos através dos quais os elementos de uma discussão podem ser documentados e relacionados, estabelecendo um padrão estruturado e sistemático de comunicação* [Relvas e Antunes, 2006].

O objetivo principal deste tipo de modelos é a captura, preservação, partilha e visualização de informação não estruturada, principalmente relacionada com os processos de decisão.

Os autores sugerem seu uso para a construção de uma linha de acontecimentos a partir da informação produzida pelos demandantes e pelos demandados.

Fazem uma análise comparativa de vantagens e desvantagens dos modelos de Toulmin e IBIS para a resolução de conflitos [Relvas e Antunes, 2006].

3.5.7. Conclusões

Foram identificadas diversas pesquisas sobre a aplicação dos modelos de argumentação aos sistemas de resolução de disputas.

A partir dos estudos realizados por Lodder e seus colegas, fica evidente a adequação do uso dos modelos de argumentação para apoiar as partes envolvidas em negociações ou mediações, na estruturação, encadeamento e apresentação dos elementos constituintes dos argumentos que são usados na defesa de suas idéias. A explicitação das informações, através dos modelos de argumentação, pode ajudar os negociadores a raciocinar sobre as possibilidades.

A medida em que seus estudos evoluem, são perceptíveis a compreensão dos fundamentos da Negociação baseada em Princípios e o entendimento de que os sistemas de argumentação, neste contexto, devem ter o objetivo claro de apoio, sem pretender decidir pelo usuário. Fato que não presume pouca aplicação, já que, em diversas situações, ferramentas que auxiliem os envolvidos a entender as questões em disputa e a construir argumentações sólidas, a fim de chegarem a um consenso, são essenciais.

Os trabalhos de Gordon e Verheij apóiam estas conclusões e mostram que outros modelos, além do modelo de Toulmin, devem ser avaliados, na busca por um modelo ideal para cada domínio da negociação.

3.6. Negociação e ADR/ODR

3.6.1. Introdução

Em sentido lato, negociação é o ato ou efeito de negociar, que, entre outros significados relacionados com a prática de comércio, significa manter relações para concluir tratados ou convênios [Ferreira, 1986].

Bellucci e Zeleznikow caracterizam o processo de negociação como vago e indeterminado, por sua própria natureza, não havendo um padrão de passos ou eventos predefinidos a seguir, podendo ser adaptado para garantir um nível adequado de cooperação e comunicação [Bellucci e Zeleznikow, 1999]. Existem teorias indicando as melhores estratégias a serem seguidas, mas o sucesso do método depende da interação dos participantes, de suas preferências e do contexto.

O próprio conceito de Negociação é fortemente dependente do contexto, donde resulta a dificuldade de encontrar uma definição única e geral. *Nenhuma definição isolada daria conta de todos os seus aspectos, porque seria necessariamente incompleta ou demasiado genérica* [Saner, 2002].

Segundo Bellucci e Zeleznikow, *negociação é um processo no qual duas ou mais partes conduzem comunicações ou conferências a fim de resolver diferenças entre elas*. Pode ser um processo formal ou por mandato, como em disputas industriais jurídicas, semiformais, como em disputas internacionais, ou totalmente informais, como em casos de duas pessoas que estejam noivas, a respeito de como pretendem conduzir sua vida de casados [Bellucci e Zeleznikow, 1999].

Em geral, o resultado de uma negociação é um acordo voluntário, cuja forma depende das necessidades e preferências dos envolvidos.

Um conceito tradicional, bastante utilizado, é o de Negociação Distributiva, que como o próprio nome indica, significa distribuir, “dividir o bolo” que está sendo negociado [Saner, 2002]. Neste tipo de negociação, o tamanho do bolo a ser repartido é conhecido desde o início e não varia. Os termos “vencedor” e “perdedor” são relativos. Vencedor é aquele que

consegue chegar mais perto de seu objetivo inicial. Na Teoria dos Jogos²², processos como este são chamados jogo de soma zero ou jogo de soma fixa, porque ganhos e perdas se compensam.

A abordagem distributiva, devido à questão da limitação dos recursos, é bastante adversarial. Com o objetivo de vencer, normalmente, os participantes procuram atuar estrategicamente, a fim de obter o melhor resultado possível. Segundo as lições do general chinês Sun Tzu, para construir uma boa estratégia é fundamental conhecer bem a si mesmo e ao adversário. É preciso definir claramente os limites máximo e mínimo em que vale a pena negociar e ter informações suficientes para identificar os mesmos limites do adversário [Tzu, 1996].

Outro conceito, elaborado pelos pesquisadores do Projeto de Negociação de Harvard [Fisher *et al.*, 1998], é o da Negociação Baseada em Princípios, ou Negociação Integrativa. Segundo os autores do Projeto, é uma alternativa à abordagem distributiva, que consideram uma barganha de posições. O método baseado em princípios que apresentam é explicitamente destinado a produzir resultados sensatos, de forma eficiente e amigável. Está baseado em quatro pontos fundamentais:

1. separar as pessoas do problema;
2. concentrar-se nos interesses, não nas posições;
3. criar uma variedade de possibilidades antes de decidir o que fazer;
4. insistir em que o resultado tenha por base algum padrão objetivo.

Na área da resolução de disputas, o termo negociação tem dois significados importantes.

Negociação é uma das formas extrajudiciais de solução de conflitos, presente na maior parte das classificações encontradas: negociação, mediação, conciliação, arbitragem e outras.

Negociação é, também, uma etapa presente em algumas das diversas formas de solução de disputas. Nos procedimentos de resolução consensual de conflitos, as pessoas são chamadas a cooperar no entendimento das questões envolvidas, na identificação de possíveis soluções e na escolha da opção que melhor atenda aos interesses de todos os envolvidos na disputa.

²² A Teoria dos Jogos é um ramo da economia que estuda as interações entre agentes *egoístas*. Como a Teoria da Decisão, com a qual compartilha muitos conceitos, a Teoria dos Jogos tem suas raízes no trabalho de von Neumann e Morgenstern (1944).

Identificadas as possíveis soluções, a escolha da melhor envolve, normalmente, um processo de argumentação, em que os interessados apresentam suas preferências e as razões que as sustentam, procurando convencer os outros envolvidos de sua relevância. Há situações, no entanto, em que os interessados não chegam a um consenso através da argumentação e persuasão. Torna-se necessário, então, uma fase de negociação, em que as pessoas procuram repartir os recursos, de forma a que todos obtenham o melhor resultado possível.

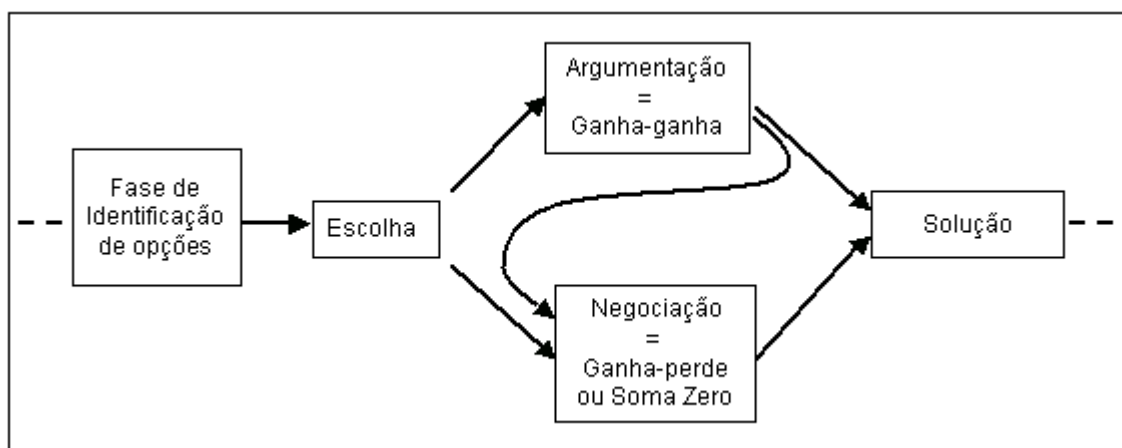


Figura 3-24. Negociação e Argumentação nos procedimentos de resolução de conflitos.

Assim sendo, o vocábulo negociação é usado para nomear tanto uma das formas de ADR/ODR, como uma das partes desses procedimentos.

Na área da Inteligência Artificial, a negociação é conceituada com um *processo pelo qual um grupo de agentes chega a um acordo mutuamente aceitável em relação a determinado assunto* [Jennings *et al*, 2001], sendo uma ferramenta poderosa e fundamental para o gerenciamento das interdependências entre os agentes, em tempo real. A negociação, então, consiste em tentativas de cooperação (trabalhar em conjunto para alcançar um objetivo comum) e coordenação (organizar para que atividades relacionadas sejam executadas de forma coerente), entre agentes humanos e artificiais.

3.6.2. Negociação segundo o Projeto de Negociação de Harvard

Segundo Patton, existem dois principais modelos de negociação. Para ele, as questões podem ser divididas em dois tipos: distributivas (ou questões soma-zero) e integrativas, nas

quais ganhos conjuntos e trocas mutuamente benéficas são possíveis e desejáveis [Patton, 1985]. Esta divisão dá origem aos dois modelos.

O modelo tradicional, que ele chama de barganha posicional, trata a negociação como um processo de manipulação, focalizado em obter a melhor proposta possível da outra parte. A barganha envolve a tomada de posições concretas e a resistência a concessões. A teoria a respeito deste modelo trata de como escolher posições iniciais, estratégias de concessões e das vantagens e técnicas de “mal-representação estratégica”.

A barganha posicional é o modelo mais associado à negociação. Em algumas situações, a barganha posicional pode produzir soluções eficientes e até resultados sábios. O comércio realizado no chão da bolsa de valores é um exemplo destas situações. Em outros casos, porém, a barganha pode produzir resultados desastrosos, e normalmente, ela não reflete a forma como as pessoas realmente negociam. Por exemplo, segundo as teorias posicionais da economia tradicional, as pessoas desejam, sempre, maximizar sua recompensa tangível. Existem evidências mostrando que a maior parte das pessoas estão mais interessadas em se satisfazer, sem serem lesadas, nem lesar os outros [Patton, 1985].

Para Patton, a principal deficiência do modelo posicional é ignorar os efeitos potenciais do próprio processo, sobre as opções elaboradas, consideradas e escolhidas pelas partes, sobre como estas opções são valorizadas pelas partes e sobre o relacionamento entre as partes [Patton, 1985]. A ênfase nas posições e na maximização promove teimosia, má-vontade e desconfiança, e desencoraja a criatividade e a comunicação de interesses, necessária para a elaboração de opções que satisfaçam a eficiência de Pareto²³. O modelo tende a ignorar o interesse que as pessoas possam ter em aparentar legitimidade e em manter um bom relacionamento com as outras pessoas envolvidas na disputa. Estes interesses podem transformar uma situação distributiva em integrativa. De fato, em muitas negociações, o relacionamento entre as partes é muito mais importante que o resultado substantivo. É o caso, por exemplo, de negociação dentro de casamentos ou de sociedades de sucesso. Da mesma forma, os esforços para parecer legítimos são uma das características mais universais nas negociações. Assim, o mapa das questões é potencialmente dinâmico, não é rígido ou estático.

²³ Equilíbrio de Pareto é um conceito criado pelo economista e sociólogo italiano Vilfredo Pareto (1848-1923) [Russel e Norvig, 2004].

O fato da negociação ser tratada de forma adversarial ou como um problema compartilhado pode ter efeitos observáveis na satisfação das partes com o resultado.

O outro modelo teórico é chamado Negociação baseada em Princípios e foi elaborado pelo Projeto de Negociação de Harvard [Patton, 1985].

De acordo com este modelo, melhor do que sacrificar um relacionamento em busca de ganho substantivo, ou vice-versa (através da barganha posicional focalizada no que as partes dizem que farão ou não farão), é reconhecer tanto a importância do relacionamento, quanto o mérito de seus interesses pessoais. No lugar de posições, compromissos, ameaças e justificativas, as pessoas deveriam conversar, lado a lado, sobre interesses, princípios, opções e critérios objetivos que as ajudem a escolher soluções que as satisfaçam.

Sem pretender sugerir que hajam respostas determinadas para as questões de justiça, a teoria da negociação baseada em princípios é que a discussão sobre critérios e interesses, em vez de determinação e posições, vai estimular a comunicação mais clara, o melhor entendimento, a criatividade e a elaboração de opções mais realistas e evitar muito *feedback* negativo nos relacionamentos.

3.6.3. Negociação na área da Inteligência Artificial

Em artigo publicado em 2001, Jennings e seus colegas discutem as abordagens utilizadas na área da negociação automatizada, a partir da noção de sistemas computacionais vistos como conjuntos de agentes autônomos [Jennings *et al*, 2001].

Neste contexto, a negociação é conceituada com um *processo pelo qual um grupo de agentes chega a um acordo mutuamente aceitável em relação a determinado assunto*, sendo uma ferramenta poderosa e fundamental para o gerenciamento das inter-dependências entre os agentes, em tempo real. A negociação, então, consiste em tentativas de cooperação (trabalhar em conjunto para alcançar um objetivo comum) e coordenação (organizar para que atividades relacionadas sejam executadas de forma coerente), entre agentes humanos e artificiais [Jennings *et al*, 2001].

A negociação entre os agentes é importante justamente por eles serem autônomos. Para que um agente influencie outro, é preciso convencê-lo de que deveria agir de uma determinada forma. Isto é conseguido fazendo propostas, apresentando opções de troca, oferecendo concessões para chegar a um acordo mutuamente aceitável.

Um dos objetivos do artigo é avaliar algumas das principais técnicas usadas na negociação. Assim, dentro da estrutura geral de negociação apresentada, os autores identificam três principais técnicas: aquelas que envolvem a Teoria dos Jogos, as técnicas heurísticas e as baseadas em argumentação.

No *framework* genérico proposto, a negociação é vista como uma *busca distribuída através de um espaço de acordos potenciais*.

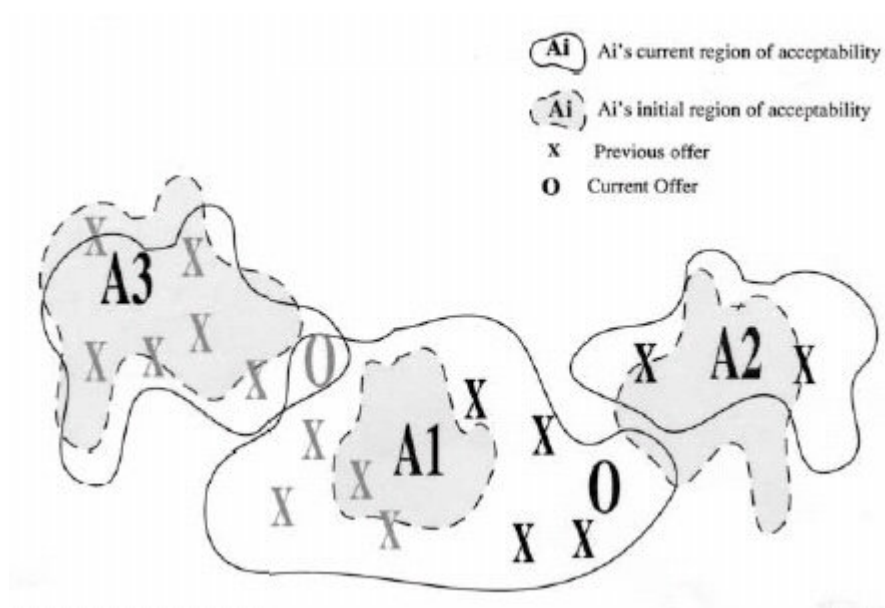


Figura 3-25. O espaço de acordos.

Os participantes são os componentes ativos que determinam a direção da busca. No início, cada agente tem uma parte do espaço no qual deseja fazer acordos e, de alguma forma, sabe quantificar os pontos naquele espaço e usar esta quantificação para determinar os acordos reais que faz. A negociação prossegue com os participantes sugerindo pontos ou regiões específicos no espaço como sendo potencialmente aceitáveis. Durante o processo, os espaços de acordo e as quantificações podem crescer, diminuir ou mudar, devido à mudanças no ambiente ou através de persuasões. A busca termina quando os participantes encontram um ponto mutuamente aceitável no espaço de acordos ou quando o protocolo diz que termine sem chegarem a um acordo.

As habilidades mínimas que um agente deve ter para negociar neste ambiente são fazer propostas e responder às propostas recebidas.

Se os agentes puderem apenas aceitar ou rejeitar propostas, a negociação pode consumir muito tempo e ser pouco eficiente, já que os agentes não têm como perceber as

razões pelas quais suas propostas foram rejeitadas ou quão próximos estão de um acordo, nem em que direção devem se mover. Para melhorar a eficiência do processo de negociação, o agente precisa ser capaz de fornecer algum *feedback*, que pode ser em forma de crítica, explicitando as partes da proposta que gosta ou não gosta, ou de contra-proposta, oferecendo uma proposta alternativa.

Segundo os autores, a maior parte dos modelos de negociação oferecem estas possibilidades: propostas, críticas e contra-propostas. Seu escopo está confinado à estrutura do objeto da negociação. Os agentes são capazes de declarar “o que” querem, apenas [Jennings *et al*, 2001].

Uma evolução no sentido de aproveitar melhor o potencial da tecnologia de negociação seria acrescentar as habilidades de justificação e persuasão ao modelo. Assim, além de gerar propostas, contra-propostas e críticas, o negociador pode tentar tornar sua proposta mais atrativa, fornecendo informações adicionais na forma de argumentos. Vários modelos de argumentos podem ser usados. Os mais comuns incluem ameaças, recompensas e apelos. O objetivo dos argumentos é modificar a região de aceitabilidade dos negociadores ou sua função de quantificação, e, assim, aumentar a possibilidade de acordo.

A partir deste *framework*, os autores discutem três enfoques para modelar a estratégia de negociação, resultantes das pesquisas na área da ciência social: os modelos da Teoria dos Jogos, as estratégias heurísticas e as técnicas baseadas em argumentação.

O primeiro enfoque a que se referem é o da Teoria dos Jogos, que procura entender o comportamento daqueles que tomam decisões. Esta teoria pressupõe que os negociadores sejam racionais (tenham objetivos bem definidos de acordo com seu interesse próprio) e raciocinem estrategicamente (levem em consideração o comportamento dos outros negociadores) [Nash, 1959, Harsanyi, 1956, Roth, 1979 e Osborne e Rubinstein, 1990, *apud* Fatima *et al*, 2005].

O segundo enfoque é o dos guias de negociação (*negotiation guides*), cujas teorias informais identificam possíveis estratégias [Fisher e Ury, 1981, Raiffa, 1982, e Johnson, 1993 *apud* Fatima *et al*, 2005].

Por último, há o enfoque evolucionário, mais recente [Andreoni e Miller, 1995, Ellingsen, 1997, Binmore *et al*, 1998, Anthony e Jennings, 2002, *apud* Fátima *et al*, 2005], no

qual os jogadores não são tidos mais como racionais, mas entende-se que escolham suas estratégias através de tentativa e erro (*boundedly rational agents*)

3.6.3.1. Os modelos da Teoria dos Jogos

A Teoria dos Jogos é um ramo da economia que estuda as interações entre agentes egoístas (*self-interested*). Como a Teoria da Decisão, com a qual compartilha muitos conceitos, a Teoria dos Jogos tem suas raízes no trabalho de von Neumann e Morgenstern (1944) [Jennings *et al*, 2001].

A Teoria dos Jogos é relevante para o estudo da negociação automatizada porque os participantes de tais negociações podem ser considerados *egoístas*.

A questão clássica da Teoria dos Jogos em qualquer situação multiagente é: qual a melhor – mais racional – coisa a fazer? Na maior parte das situações, o resultado global dependerá das escolhas feitas por cada agente. Logo, para maximizar seu resultado, o agente deve levar em conta as decisões que os outros agentes poderão tomar, considerando que eles também estejam procurando otimizar seus resultados. Ou seja, é preciso raciocinar estrategicamente.

Em uma negociação, raciocinar estrategicamente equivale a considerar as avaliações que os agentes têm das questões em disputa, seus limites particulares etc. A Teoria dos Jogos nos dá uma ferramenta para formalizar e analisar tais preocupações.

A negociação e a barganha vêm sendo estudadas pela literatura sobre Teoria dos Jogos desde muito antes de sistemas multiagentes se tornar uma disciplina de pesquisa. A ciência da computação insere duas novas considerações na área:

1. estudos da Teoria dos Jogos sobre escolhas em ambientes multiagentes assumem que os agentes podem escolher a melhor estratégia no espaço de todas as estratégias possíveis, considerando todas as interações possíveis, levando a um crescimento exponencial do número de possibilidades, o que significa trabalhar no domínio da Teoria da Complexidade Computacional, ou seja, dos problemas computacionalmente intratáveis;
2. o aparecimento da Internet e da *World Wide Web* aumentou significativamente a necessidade de desenvolvimento das técnicas de barganha e negociação.

Segundo Jennings, as técnicas de Teoria dos Jogos podem ser aplicadas a cenários de negociação multiagentes para resolver dois problemas [Jennings *et al*, 2001]:

1. o projeto de mecanismos, em que sejam elaborados protocolos que garantam que qualquer negociação tenha as propriedades desejadas, quais sejam: sucesso garantido, maximização do bem-estar social, eficiência de Pareto, racionalidade individual, estabilidade, simplicidade, distribuição. Os autores argumentam que, mesmo os protocolos de negociação mais simples elaborados com as técnicas da Teoria dos Jogos têm estas características, o que explica seu sucesso nesta área, exemplificando com a estratégia de concessão monotônica de Seuthen (Rosenschein e Zlotkin 1994 *apud* Jennings *et al*, 2001);
2. o projeto de estratégias particulares, que os agentes possam usar ao negociar, a fim de maximizar seu resultado. Nesta área, surge a questão da complexidade computacional, que dificulta a elaboração de soluções práticas.

Evidenciadas as vantagens, os autores apontam, também, algumas desvantagens da aplicação da Teoria dos Jogos á negociação automatizada:

1. a Teoria dos Jogos parte do pressuposto de que é possível caracterizar as preferências em relação aos possíveis resultados. Há cenários, envolvendo humanos, em que as preferências são óbvias, em outros é difícil distinguí-las;
2. a Teoria não havia conseguido gerar um modelo geral. Ao contrário, vários modelos especializados foram criados, para atender áreas específicas de tomada de decisão;
3. a Teoria pressupõe racionalidade perfeita, como se os agentes já conhecessem, de antemão, o espaço de possíveis resultados. Na prática, os agentes conhecem seu próprio espaço, mas não conhecem o espaço dos adversários. E mais, mesmo que conhecessem, saber que uma solução existe é diferente de saber qual ela é.

Os autores concluem que a Teoria dos Jogos é bastante adequada em situações em que é possível caracterizar as preferências e estratégias dos participantes da negociação.

3.6.3.2. Os métodos heurísticos

Os métodos heurísticos reconhecem que existe um custo computacional associado à tomada de decisão e procuram fazer a busca pelo espaço de negociação de forma não exaustiva. Assim, eles produzem boas soluções, mas não soluções ótimas. Trata-se de aproximações computacionais da Teoria dos Jogos ou de realizações computacionais de outros modelos de negociação mais informais (por exemplo, [Raiffa, 1982 *apud* Jennings *et al*, 2001]).

Os autores exemplificam com um conjunto de mecanismos de deliberação que criaram para trabalhar com um protocolo de negociação bastante livre [Jennings *et al*, 2001].

Nele, o espaço de acordos possíveis é representado quantitativamente por contratos, com diferentes valores para cada questão. Cada agente quantifica estes pontos no espaço de acordo com alguma estrutura de preferência, capturada por uma função de utilidade. Propostas e contra-propostas são ofertas feitas em relação a pontos neste espaço, e a busca termina quando o tempo para chegar a um acordo é excedido ou quando uma solução mutuamente aceitável, ou seja, um ponto de interseção nos conjuntos de soluções aceitáveis dos agentes for encontrado.

Uma arquitetura de agente, criada para modelar as decisões envolvidas na busca, envolve mecanismos de decisão deliberativos e responsivos.

A tomada de decisão no mecanismo responsivo envolve uma combinação linear de funções simples chamada *tática*, que manipula a função de utilidade dos contratos.

O primeiro mecanismo deliberativo é a *troca*, que gera ofertas que manipulam o valor da oferta, em vez da utilidade geral. Como na argumentação, aqui o objetivo é tornar as propostas mais interessantes para o oponente, propondo contratos que se aproximem mais de sua última oferta.

O segundo mecanismo deliberativo é a *manipulação de questões*, que busca melhorar a possibilidade de acordo adicionando ou removendo questões do conjunto de negociação. Assim, ele modifica a estrutura do objeto da negociação, evitando um mínimo local, ao aumentar o conjunto de soluções, em casos de impasses ou diminuí-lo, em casos de ruídos que estejam atrapalhando o progresso da negociação.

Usados em conjunto, estes mecanismos possibilitam desde comportamentos que fornecem soluções de qualidade razoável, mas que aproveitam bastante bem os recursos do ambiente, até comportamentos que privilegiam a qualidade da solução, em detrimento do uso de recursos.

Jennings valoriza a tentativa das técnicas heurísticas para resolver as deficiências da Teoria dos Jogos, mas indica que, ao fazê-lo, elas chegam sempre à soluções *sub-ótimas* [Jennings *et al*, 2001].

3.6.3.3. Técnicas baseadas em Argumentação

Segundo Jennings, as duas técnicas apresentadas estão focadas na troca de propostas, que pode ser bastante sofisticada, mas tem deficiências [Jennings *et al*, 2001]:

1. as propostas denotam pontos no espaço de acordos;
2. o único *feedback* possível é a contra-proposta, que também é um ponto no espaço;
3. é difícil alterar o conjunto de questões ao longo da negociação.

A negociação baseada em argumentação resolve estas deficiências através da troca de informação adicional, em forma de crítica ou argumentos persuasivos, que permite ao agente explicitar suas razões, ao rejeitar uma proposta ou as razões pelas quais seu oponente deveria aceitar a sua. Tal *feedback* possibilita aos agentes considerar regiões do espaço, em vez de trabalhar sobre os pontos específicos.

Em seu artigo, os autores exemplificam através de um modelo de protocolo de negociação desenvolvido para a troca de argumentos em que é feita uma transição, do procedimento de negociação, para o procedimento de argumentação e de volta. O mecanismo de argumentação empregado é baseado em lógica e raciocínio revogável [Jennings *et al*, 2001]:

Usar a argumentação em agentes reais significa lidar com as complexidades das atitudes mentais dos agentes, da comunicação entre eles e da integração dos mecanismos de argumentação em uma arquitetura de agente complexa.

Ao concluir o artigo, os autores sugerem estudos a fim de avaliar a adequação das técnicas aos diversos domínios de negociação.

3.6.4. Trabalhos relacionados à negociação e solução de conflitos

3.6.4.1. O algoritmo AdjustedWinner

Bellucci e Zeleznikow, ao propor o algoritmo AdjustedWinner, têm como objetivo criar um ambiente no qual resultados aceitáveis para ambas as partes sejam cultivados. Para isto, os interessados devem se responsabilizar por suas questões e posições [Bellucci e Zeleznikow, 1999].

Os autores desenvolveram este trabalho na área de Direito de Família, onde, normalmente, a relação entre os envolvidos não termina ao final da disputa, e as questões discutidas têm grande carga emocional. Neste contexto, é importante que os interessados tenham oportunidade de contribuir e controlar o processo de negociação.

Os autores desenvolveram um algoritmo baseado na Teoria dos Jogos, chamado AdjustedWinner, cuja implementação indicou que as contribuições matemáticas como a alocação de pontos podem ser úteis aos sistemas de apoio à negociação. Por isto, ele foi usado como base.

Foram usados mapas cognitivos *fuzzy*, adequados para situações em que os dados são incertos ou difíceis de recuperar. O domínio do Direito de Família australiano tem esta característica.

A pesquisa teve como foco a extração e representação dos compromissos ou trocas que as pessoas usam ao negociar. O modelo usa mapas cognitivos *fuzzy* bi-direcionais (BFCM), que representam bem a crença de que as trocas indicam mudanças no resultado desejado por ambas as partes, independente da ordem em que as questões sejam resolvidas.

O algoritmo está baseado na alocação de questões às partes, de acordo com a valoração de cada uma. Aquele que atribui maior valor à questão, fica com ela, sendo a outra parte compensada por sua perda, de acordo com as regras descritas no BFCM da parte.

Os autores descrevem as trocas em termos de questões de alto-nível, que são divididas em sub-questões, que definem melhor as posições dos participantes. As questões e sub-questões são armazenadas em uma estrutura, chamada de hierarquia de decomposição.

3.6.4.2. O Sistema SmartSettle

Buscando identificar possíveis usos de Inteligência Artificial em resolução de disputas *online*, Lodder e Thiessen apresentam e comparam dois sistemas de negociação, o SmartSettle e o Family_Winner [Lodder e Thiessen, 2003].

O sistema SmartSettle de suporte à negociação permite qualquer número de partes. Trabalha com resultados preferidos em qualquer número de variáveis.

SmartSettle modela as preferências com fórmulas matemáticas e usa técnicas de otimização e programação inteira mista para gerar soluções ao mesmo tempo justas e ótimas, de acordo com as preferências das partes, que são representadas através de “fórmulas de satisfação”, passíveis de serem modificadas pelas partes em qualquer tempo.

O processo começa com a criação de um “framework for agreement” (FFA) pelas partes, no qual elas identificam um resultado otimista. O FFA é construído em um único texto, através de uma ferramenta semelhante ao Single Negotiation Text (SNT), desenvolvido por Fisher e Ury em 1981. Em seguida, as partes especificam suas preferências básicas particulares, em termos de limites de barganha.

Vários métodos podem ser usados para a negociação: troca de propostas, sugestões, reflexões. Se as partes não chegarem a uma solução, SmartSettle gera um “pacote equivalente”, que dá aos negociadores pelo menos o mínimo de satisfação que indicaram esperar.

3.6.4.3. O Sistema Family_Winner

Segundo Zeleznikow e Bellucci, Family-Winner utiliza técnicas de Inteligência Artificial e Teoria dos Jogos para apoiar a estruturação do processo de mediação e aconselhar os negociadores sobre possíveis trocas (ou acordos) [Zeleznikow e Bellucci, 2003]. Funções de utilidade heurísticas foram desenvolvidas a partir de casos fornecidos pelo Instituto Australiano de Estudos de Família. O sistema funciona melhor quando é possível alocar pontos para as questões e quando não são necessárias soluções criativas.

Os autores diferenciam sistemas de suporte à negociação baseados em modelos ou bases de conhecimento e sistemas baseados na teoria dos jogos e em heurísticas. Com relação aos primeiros, eles descrevem suas tentativas anteriores na criação de dois sistemas: DEUS e Split-Up.

3.6.4.3.1. DEUS

Zelevnikow propõe um modelo de negociação de propriedade de família, baseado na construção de um objetivo para cada um dos litigantes, a partir de suas crenças. O modelo calcula o acordo ou desacordo entre os litigantes, ou seja, a relação entre os objetivos de ambos. Assim, o modelo não resolve a negociação. Para chegar a um acordo é necessário reduzir a diferença entre os objetivos à zero. DEUS ajuda os mediadores a entender quais as questões envolvidas na disputa, a extensão da disputa nestas questões e o nível de desacordo entre os litigantes [Zelevnikow *et al*, 1995 *apud* Zelevnikow e Bellucci, 2003].

3.6.4.3.2. Split-Up

Trata-se de um sistema híbrido de rede neural e baseado em regras, proposto na área de distribuição de propriedade em divórcios na Austrália [Stranieri *et al*, 1999]. Segundo os autores, Split-Up não é um sistema de apoio à negociação, mas pode ser usado para determinar a BATNA de cada parte. Ele mostra aos litigantes aquilo que eles deveriam esperar de uma sentença judicial, caso seus pedidos fossem aceitos.

Jennings desenvolveu uma estrutura genérica para classificar as negociações automatizadas [Jennings *et al* 2001] (ver seção [Negociação na área da Inteligência Artificial](#)). Esta estrutura foi, então, usada para analisar os três principais métodos de abordagem que têm sido adotados na negociação automatizada:

- Teoria dos Jogos;
- heurísticas;
- enfoques baseados em argumentação.

O sistema Family-Winner utiliza os três para apoiar uma negociação.

A teoria dos jogos e a teoria da decisão são as bases para o algoritmo AdjustedWinner, usado pelos autores em 1998, que implementa o procedimento introduzido por [Brams e Taylor, 1997 *apud* Zelevnikow e Bellucci, 2003].

AdjustedWinner é um procedimento de alocação de ponto que distribui os itens ou questões para as pessoas, de acordo com sua valoração: fica com o item aquele que o valorou com a maior pontuação. Solicita-se aos dois jogadores que distribuam 100 pontos entre todas as questões em disputa. É um procedimento justo. Ao final, cada parte recebe o mesmo número de pontos.

A partir da experiência com o AdjustedWinner, os autores decidiram usar diagramas de influência, em vez de pontos, no Family-Winner.

Family-Winner apóia o processo de negociação introduzindo valores de importância para indicar o grau em que cada parte deseja ser satisfeita em cada questão a ser considerada. Utiliza esta informação para gerar regras de “negociação”.

Trabalha com um mapa de trocas, em que o efeito do resultado de uma questão sobre as outras pode ser observado. Começa pela criação de um conjunto de questões em disputa. Um algoritmo recursivo distribui os resultados buscando um equilíbrio entre as partes.

Durante o trabalho de avaliação do sistema, realizado em dezembro de 2003, os autores puderam identificar uma deficiência relativa à área do Direito de Família. Perceberam que o paradigma de negociação adotado, cujo objetivo é satisfazer igualmente às partes em disputa, não leva em conta o principal princípio do Direito na área, que é o da supremacia do bem estar dos menores. Assim, a teoria da barganha tem limitações nesta área. Outros domínios do Direito, no entanto, são mais adequados às estratégias de compensação.

Duas outras deficiências apontadas pelos autores são a incapacidade de desenvolver soluções criativas e lidar com mudanças temporais.

3.6.5. Conclusões

A palavra negociação é utilizada com significados diferentes nos diversos contextos mencionados, dificultando sua transposição direta entre as diversas áreas do conhecimento.

As pesquisas analisadas identificam e destacam as diferenças entre os processos de barganha ou troca e os processos de argumentação e persuasão. Os estudos de Jennings [Jennings *et al*, 2001], por exemplo, apontam de forma clara as vantagens e as dificuldades da negociação baseada na argumentação.

Os sistemas apresentados, no entanto, apesar de inseridos em pesquisas mais amplas, focalizam especificamente o apoio à barganha.

4. PROPOSTA DO TRABALHO

Sumário: neste capítulo apresenta-se a definição de um modelo de jogo adaptado para representar os processos de solução extrajudicial de conflitos.

A partir desse modelo de jogo e da análise de modelos de etapas propostos por diversos autores, propõe-se um modelo teórico em que o procedimento de solução de conflitos é dividido em etapas. Através da descrição geral de cada etapa, identificam-se os objetivos e as ações necessárias para atingi-los.

Com base nas pesquisas apresentadas no enquadramento teórico, para cada etapa são identificadas ações em que técnicas de Inteligência Artificial são ou poderiam ser utilizadas, pelos próprios negociadores ou pelos terceiros neutros, para auxiliá-los na condução do procedimento.

Finalmente, além das possibilidades já estudadas ou em estudo por outros autores, são apresentadas duas novas, identificadas ao longo da pesquisa.

4.1. Introdução

A resolução extrajudicial de conflitos envolve processos de tomada de decisão nos quais as habilidades de raciocínio, argumentação e entendimento, são decisivos.

O estudo desses procedimentos encontra um obstáculo importante no sigilo que, via de regra, envolve a maior parte das situações. Devido à confidencialidade, existe muito pouca informação registrada sobre casos solucionados por estes meios. Não há um arquivamento sistemático dos casos processados pelas câmaras que administram os procedimentos. Nem, tão pouco, os profissionais que atuam como mediadores, conciliadores ou árbitros podem divulgar informações sobre casos em que tenham trabalhado, por estarem obrigados ao sigilo.

A sistematização encontra limitações na flexibilidade procedimental, já que os procedimentos variam de acordo com o contexto e a situação em que ocorrem, não obedecendo a regras fixas de nenhuma espécie.

Considerando que, a fim de estudar a aplicabilidade de técnicas da Inteligência Artificial aos procedimentos ADR/ODR, é necessária uma sistematização mínima que permita a elaboração de hipóteses e sua verificação e, considerando ainda, as dificuldades mencionadas

acima, conclui-se pela necessidade da elaboração de um modelo, o mais abstrato possível, para guiar o estudo.

Já que o objeto principal da pesquisa trata de ferramentas de apoio à tomada de decisão das pessoas envolvidas em conflitos, um modelo de trabalho deve mostrar a evolução das ações das partes, desde a iniciativa de resolver o problema até a solução, propriamente dita. Busca-se, portanto, um modelo procedimental que identifique os objetivos de cada etapa do processo de solução de um conflito e as ações necessárias para atingi-los.

Os fundamentos da Teoria dos Jogos serão usados como metáfora para a formalização do modelo, já que parece existir uma sinergia natural entre os paradigmas dessa teoria e aqueles do Projeto de Negociação de Harvard, bastante considerado na área de ADR/ODR.

Especificamente, a Teoria dos Jogos Inversa, ou projeto de mecanismos, desenvolvida pela IA, é usada no projeto de *jogos cujas soluções, consistindo na busca por cada agente de sua própria estratégia racional, resultem na maximização de alguma função de utilidade global* [Russel e Norvig, 2004]. Esta é uma das idéias que se encontram na base dos modelos desenvolvidos pelo grupo de pesquisadores do Projeto de Negociação de Harvard: a percepção de que a cooperação é necessária, para que seja possível encontrar soluções que atendam os interesses particulares de cada parte envolvida no conflito, ao mesmo tempo em que os interesses das outras pessoas envolvidas também sejam atendidos, permitindo a continuidade do relacionamento entre elas [Patton, 1985]. Segundo Russel e Norvig, *o projeto de mecanismos mantém a possibilidade de usar mecanismos da teoria dos jogos para construir sistemas inteligentes a partir de uma coleção de sistemas mais limitados – até mesmo sistemas não-cooperativos – quase do mesmo modo como as equipes de seres humanos conseguem atingir metas muito além do alcance de qualquer indivíduo* [Russel e Norvig, 2004].

4.2. Modelo de Jogo

4.2.1. Preliminares

Esta subseção sumariza alguns aspectos e definições básicos da Teoria dos Jogos, com vistas a adotá-los e utilizá-los na modelagem de procedimentos de solução de conflitos.

A Teoria dos Jogos é um conjunto de ferramentas analíticas que tem por objetivo entender o fenômeno observado de tomada de decisão em situações de conflito [Osborne e

Rubinstein, 1994]. Embora, na busca da generalidade, seus modelos sejam representações altamente abstratas, tipicamente, são pressupostos da teoria a racionalidade e o raciocínio estratégico dos jogadores.

Segundo Osborne e Rubinstein, *um jogo é uma descrição de uma interação estratégica, que inclui as relações entre as ações que os jogadores podem adotar e seus interesses, mas não especifica as ações que os jogadores adotam, na prática* [Osborne e Rubinstein, 1994].

Uma solução é uma descrição sistemática de desfechos que podem resultar de uma família de jogos.

A entidade básica dos modelos da Teoria dos Jogos é o jogador, que pode ser interpretado como um indivíduo, ou como um grupo de indivíduos, que toma uma decisão, ou uma série de decisões.

Existem quatro principais modelos teóricos de jogos: os estratégicos, os extensivos, com ou sem informação perfeita e os de coalizão [Osborne e Rubinstein, 1994].

Um jogo estratégico é um modelo de uma situação em que os jogadores definem seus planos de ação no início do jogo, ao mesmo tempo, sem conhecimento dos planos dos outros jogadores, de forma definitiva.

No modelo de jogo extensivo, cada jogador pode reavaliar seu plano de ação sempre que tiver que tomar uma decisão.

Em jogos com informação perfeita, os jogadores têm toda informação a respeito dos movimentos uns dos outros, ao contrário dos jogos com informação imperfeita.

Ao contrário da teoria econômica sobre o equilíbrio competitivo, que assume que os agentes somente se interessam por parâmetros ambientais, a Teoria dos Jogos parte do pressuposto de que os jogadores, antes de tomar decisões, procuram se informar sobre o comportamento dos outros.

Segundo a Teoria dos Jogos, na ausência da incerteza, um modelo de escolha racional é formado pelos elementos [Osborne e Rubinstein, 1994]:

- Um conjunto A, de ações, entre as quais o jogador pode escolher;
- Um conjunto C, de conseqüências possíveis;

- Uma função de consequência $g: A \rightarrow C$, que associa uma consequência a cada ação;
- Uma relação de preferência (uma relação binária reflexiva transitiva completa) \succeq no conjunto C .

Às vezes, as preferências do jogador (tomador de decisão), são especificadas através de uma função de utilidade $U: C \rightarrow \mathbb{R}$, que define uma relação de preferência \succeq pela condição $x \succeq y$ se, e somente se, $U(x) \geq U(y)$.

Dado qualquer conjunto $B \subseteq A$ de ações viáveis em determinado caso, um jogador (tomador de decisão) racional escolhe uma ação a^* que seja viável (pertença à B) e ótima, no sentido de que $g(a^*) \succeq g(a)$ para todo $a \in B$.

Assim, nos modelos da Teoria dos Jogos, os jogadores são racionais, ou seja, *conhecem suas alternativas, têm expectativas sobre os dados desconhecidos, têm preferências claras e tomam suas decisões de forma deliberada, após algum processo de otimização* [Osborne e Rubinstein, 1994]. Seu conhecimento sobre as regras do jogo é tido como perfeito e sua habilidade de análise como ideal.

Em jogos reais, a regra é a assimetria entre as habilidades e conhecimentos dos jogadores.

Ainda assim, as noções da Teoria dos Jogos podem ser usadas na modelagem de procedimentos de resolução de conflitos, considerados jogos extensivos, com informação imperfeita, onde as partes (ou jogadores) constroem sua estratégia a cada movimento, a partir das informações que obtém das outras partes, a fim de tomar decisões com o objetivo de encontrar o desfecho que melhor satisfaça seus interesses.

4.2.2. Caracterização do jogo na resolução de conflitos

De forma abstrata, com base nos elementos e conceitos da Teoria dos Jogos, um processo ADR/ODR pode ser visto como um jogo extensivo, com dois ou mais jogadores, chamados partes, que podem reavaliar seu plano de ação ou estratégia, de acordo com seus interesses, sempre que tiverem que tomar uma decisão, conforme ilustra a figura 4.1.

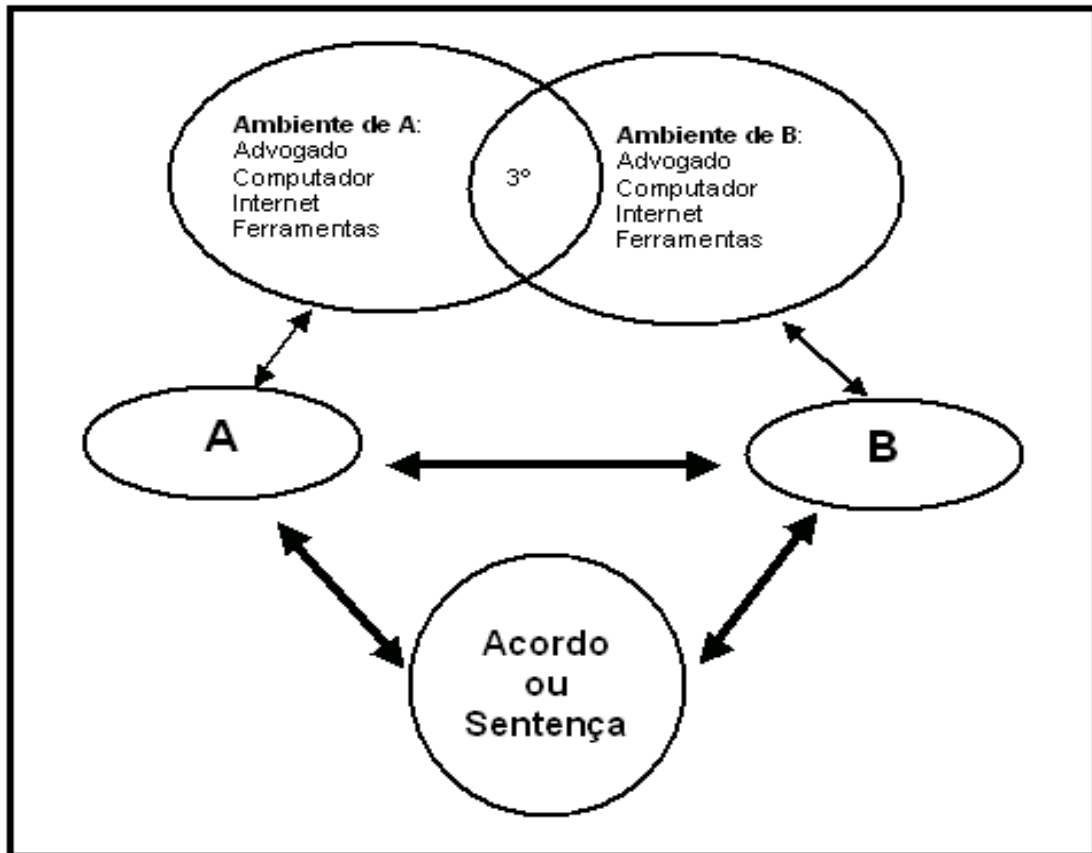


Figura 4-1. Modelo abstrato do jogo.

Os elementos constituintes desse modelo abstrato de jogo aplicados ao contexto da solução de conflitos são:

4.2.2.1. Jogadores

Jogadores são pessoas em conflito (neste contexto chamadas partes), que desejam encontrar uma solução que atenda seus interesses, de forma consensual. São identificados pelas maiúsculas A e B.

4.2.2.2. Ações

Conjunto de movimentos que os jogadores podem escolher, a cada momento, buscando chegar ao acordo. Devido à complexidade dos conflitos, a diversidade de ações é bastante grande.

A = {falar, ouvir, avaliar, escolher, convidar, detalhar ações possíveis e desejáveis, combinar regras de procedimento, recolher informações, perguntar, responder, contar,

mostrar, compreender, dialogar, identificar e esclarecer pontos obscuros, construir uma versão única e consistente dos fatos, identificar e separar as questões, levantar informações, tratar dados, lidar com emoções e percepções, identificar a linguagem corporal, interpretar, explicar, sistematizar, resumir, contextualizar, discutir pontos significativos, identificar pontos convergentes e divergentes, analisar e eliminar ambigüidades, eliminar inconsistências, buscar casos semelhantes, comparar e entender, levantar informações, tratar dados, interpretar, identificar posições e interesses, construir uma lista de questões e interesses, buscar casos semelhantes, pensar, criar, identificar opções, definir critérios, analisar opções, argumentar, afirmar, garantir, replicar, contra-argumentar, defender, atacar, oferecer, recusar, aceitar, barganhar, negociar, redigir o acordo, verificar, conferir,...}.

4.2.2.3. Conseqüências

No contexto da resolução de conflitos, as conseqüências podem ser entendidas como as reações da outra parte, a cada movimento adotado. Exemplificando, se uma parte faz uma pergunta, a outra pode reagir respondendo. Conseqüências podem também ser entendidas como o efeito de cada ação, em termos de aproximação do resultado desejado, ou afastamento dele.

$C = \{ \text{contar, explicar, esclarecer, resumir, repetir, refletir, parafrasear, re-enfocar, afirmar, negar, justificar, perguntar, responder, contextualizar, identificar pontos convergentes e divergentes, analisar e eliminar ambigüidades, eliminar inconsistências, concordar, discordar, pedir, argumentar, contra-argumentar, negociar, oferecer, aceitar, perceber, entender, sentir, comparar, sugerir, analisar, precisar, desistir, parar, continuar, escolher, acordar ...} \}$

4.2.2.4. Estratégias

Estratégia, ou plano de ação, é um conjunto de ações, que o jogador acredita, o levará a uma solução desejada, em termos de seus objetivos ou interesses.

$E = \{ \text{Ações que conduzem aos interesses da parte} \}$

4.2.2.5. Solução

Transferido para o contexto de ADR, o conceito de solução da Teoria dos Jogos de solução significa qualquer uma das diversas opções geradas pelas partes (ou conjunto delas), dentre as quais elas podem escolher aquela, ou aquelas, que melhor atendem seus interesses. O

procedimento tem sucesso quando resulta em, pelo menos, uma solução, que as partes adotam, voluntária e consensualmente, transformando-a em um *acordo*, também chamado *produto*.

A negociação, a mediação e a conciliação têm como produto um acordo. Já o procedimento arbitral gera como resultado uma sentença, que diferente do acordo, não é elaborado pelas partes, mas pelo árbitro.

4.2.2.6. Ambiente

Além dos elementos da Teoria dos Jogos, a fim de construir o modelo objeto desta pesquisa, acrescenta-se ao jogo o conceito de ambiente²⁴ de apoio (ou ambiente de tarefa), usado no estudo de agentes racionais, na área da Inteligência Artificial. Adaptado para a área de ADR/ODR, o ambiente é definido como um conjunto de entidades, à disposição dos jogadores, para auxiliá-los na construção de uma solução. O conjunto ambiente é formado por dois subconjuntos de entidades: daquelas passivas e daquelas ativas. Cada jogador tem seu próprio conjunto ambiente. Os ambientes dos jogadores podem ser completamente distintos, ou podem ter elementos comuns, ou seja, pode haver intersecção entre seus conjuntos.

Entidades ativas são definidas como atores, que não estejam diretamente ligados ao conflito, e que possam, devido a alguma competência específica que possuam, apoiar as partes no procedimento ADR. Também estão no conjunto de entidades ativas ferramentas de software que possam interagir com as partes, apoiando-as e melhorando suas habilidades para a tomada de decisões. As entidades ativas formam um subconjunto do conjunto de entidades pertencentes ao ambiente do jogador. Exemplos de entidades ativas encontradas nestes ambientes incluem:

- advogados e peritos, contratados por cada parte para apoiá-la juridicamente;
- mediadores e/ou co-mediadores, escolhidos pelas partes para ajudar quando elas não forem capazes de chegar a um acordo devido a problemas de comunicação, questões emocionais ou de percepção, por exemplo;
- conciliadores, escolhidos pelas partes para ajudar quando elas não forem capazes de chegar a um acordo devido à falta de informação que o terceiro neutro, devido a sua experiência, possa fornecer;

²⁴ Ambiente de tarefa são os problemas para os quais os agentes racionais são as soluções [Russel e Norvig, 2004].

- árbitros, escolhidos pelas partes para decidir por elas, quando as questões envolvem assuntos técnicos complexos e/ou elas já tenham tentado todas as outras formas de ADR/ODR, sem sucesso, mas, ainda assim, queiram continuar mantendo controle sobre o processo de solução;
- ferramentas de tratamento de texto;
- ferramentas de conceitualização;
- ferramentas de argumentação;
- ferramentas de negociação;
- ferramentas de recuperação para ajudá-las a determinar sua BATNA, etc.

Entidades passivas são definidas como recursos de apoio. Formam, também, um subconjunto do ambiente de um jogador. Exemplos de entidades passivas, que podem ser encontradas nos ambientes das partes são:

- recursos de comunicação;
- computadores;
- bancos de dados;
- bibliotecas digitais;
- ferramentas de agenda etc

Algumas dessas entidades podem estar na intersecção dos ambientes dos jogadores, por apoiarem a ambos ao mesmo tempo. É o caso do terceiro interventor, mediador, conciliador ou árbitro, chamado pelas partes, em consenso, para apoiá-las, e de algumas ferramentas de software, que podem ser usadas pelas partes, em conjunto.

Em ODR, especificamente, no conjunto de entidades passivas, podem ser encontrados provedores dedicados a oferecer estes serviços.

No modelo abstrato de jogo apresentado na figura 4.1, tem-se:

Entidades passivas = {Recursos de comunicação, computadores, bancos de dados, bibliotecas digitais e ferramentas de agenda (representadas genericamente por Ft), comuns e úteis a todas as formas de solução de conflitos }

Entidades ativas = {advogados, peritos, mediadores, conciliadores ou árbitros, que podem ser encontrados em qualquer uma das formas de resolução de conflitos, de acordo com a vontade e necessidade das partes envolvidas e ferramentas de conceitualização (Fc), argumentação (Fa), negociação (Fn) e recuperação (Fr) usadas conforme o caso }.

A participação do terceiro neutro interventor, mediador, conciliador ou árbitro, ou a ausência deles, define a espécie a ser usada.

4.2.3. Espécies de jogos na resolução de conflitos

De acordo com o contexto, o jogo pode assumir diferentes configurações, dando origem às espécies de ADR/ODR.

Caso as partes não necessitem de apoio de terceiros, o jogo assume a configuração de uma negociação. Quando o apoio de um mediador é útil, o jogo assume a feição de uma mediação. Da mesma forma na conciliação e na arbitragem.

4.2.3.1. Negociação

Um procedimento de negociação pode ser definido pelos elementos:

Jogadores = {A, B}

Entidades Passivas = {Ft}

Entidades Ativas = {Advogado, Perito, Fc, Fa, Fn, Fr}

Ações = {falar, ouvir, avaliar, escolher, convidar, detalhar ações possíveis e desejáveis, combinar regras de procedimento, recolher informações, perguntar, responder, contar, mostrar, compreender, dialogar, identificar e esclarecer pontos obscuros, construir uma versão única e consistente dos fatos, identificar e separar as questões, levantar informações, tratar dados, lidar com emoções e percepções, identificar a linguagem corporal, interpretar, explicar, sistematizar, resumir, contextualizar, discutir pontos significativos, identificar pontos convergentes e divergentes, analisar e eliminar ambigüidades, eliminar inconsistências, buscar casos semelhantes, comparar e entender, levantar informações, tratar dados, interpretar, identificar posições e interesses, construir uma lista de questões e interesses, buscar casos semelhantes, pensar, criar, identificar opções, definir critérios, analisar opções, argumentar, afirmar, garantir, replicar, contra-argumentar, defender, atacar, oferecer, recusar, aceitar, barganhar, negociar, redigir o acordo, verificar, conferir,...}.

Produto = {Acordo}

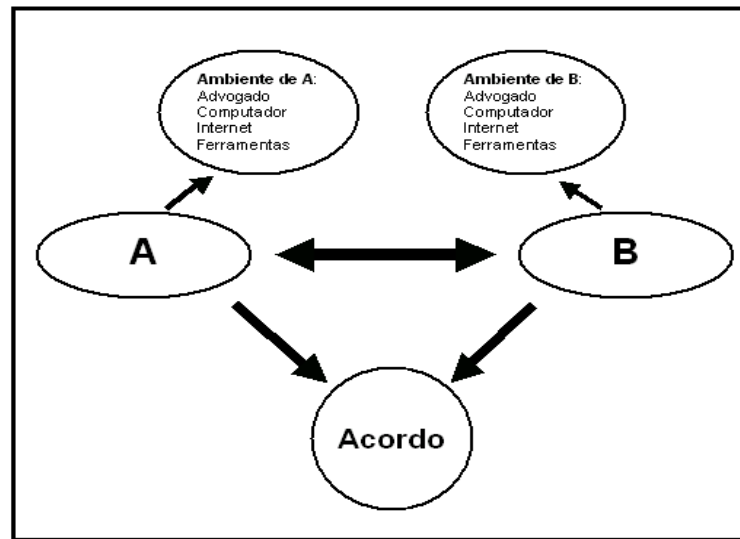


Figura 4-2. Modelo abstrato da Negociação.

4.2.3.2. Mediação

Um procedimento de mediação pode ser definido pelos elementos:

Jogadores = {A, B}

Entidades Passivas = {Ft}

Entidades Ativas = {Mediador, Advogado, Perito, Fc, Fa, Fn, Fr }

Ações = {falar, ouvir, avaliar, escolher, convidar, detalhar ações possíveis e desejáveis, combinar regras de procedimento, recolher informações, perguntar, responder, contar, mostrar, compreender, dialogar, identificar e esclarecer pontos obscuros, construir uma versão única e consistente dos fatos, identificar e separar as questões, levantar informações, tratar dados, lidar com emoções e percepções, identificar a linguagem corporal, interpretar, explicar, sistematizar, resumir, contextualizar, discutir pontos significativos, identificar pontos convergentes e divergentes, analisar e eliminar ambigüidades, eliminar inconsistências, buscar casos semelhantes, comparar e entender, levantar informações, tratar dados, interpretar, identificar posições e interesses, construir uma lista de questões e interesses, buscar casos semelhantes, pensar, criar, identificar opções, definir critérios, analisar opções, argumentar, afirmar, garantir, replicar, contra-argumentar, defender, atacar, oferecer, recusar, aceitar, barganhar, negociar, redigir o acordo, verificar, conferir,...}.

Produto = {Acordo}

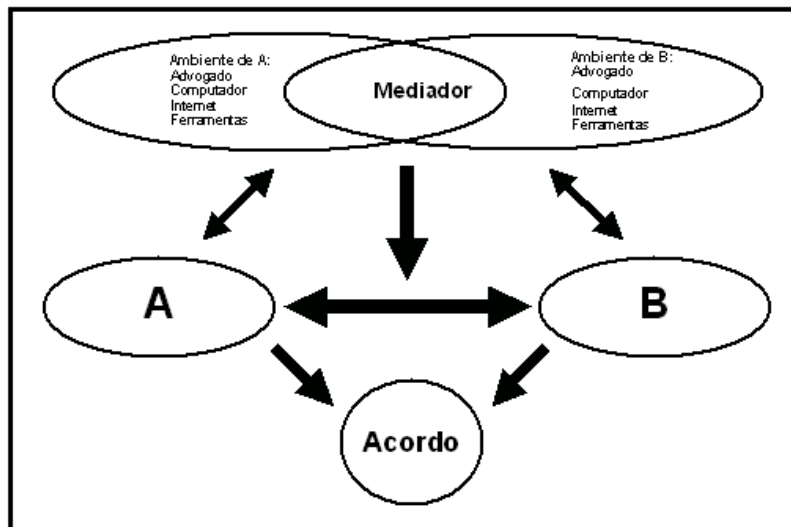


Figura 4-3. Modelo abstrato da Mediação.

4.2.3.3. Conciliação

Um procedimento de conciliação pode ser definido pelos elementos:

Jogadores = {A, B}

Entidades Passivas = {Ft}

Entidades Ativas = {Conciliador, Advogado, Perito, Fc, Fa, Fn, Fr}

Ações = {falar, ouvir, avaliar, escolher, convidar, detalhar ações possíveis e desejáveis, combinar regras de procedimento, recolher informações, perguntar, responder, contar, mostrar, compreender, dialogar, identificar e esclarecer pontos obscuros, construir uma versão única e consistente dos fatos, identificar e separar as questões, levantar informações, tratar dados, lidar com emoções e percepções, identificar a linguagem corporal, interpretar, explicar, sistematizar, resumir, contextualizar, discutir pontos significativos, identificar pontos convergentes e divergentes, analisar e eliminar ambigüidades, eliminar inconsistências, buscar casos semelhantes, comparar e entender, levantar informações, tratar dados, interpretar, identificar posições e interesses, construir uma lista de questões e interesses, buscar casos semelhantes, pensar, criar, solicitar ou receber sugestões do conciliador identificar opções, definir critérios, analisar opções, argumentar, afirmar, garantir, replicar, contra-argumentar, defender, atacar, oferecer, recusar, aceitar, barganhar, negociar, redigir o acordo, verificar, conferir,...}.

Produto = {Acordo}

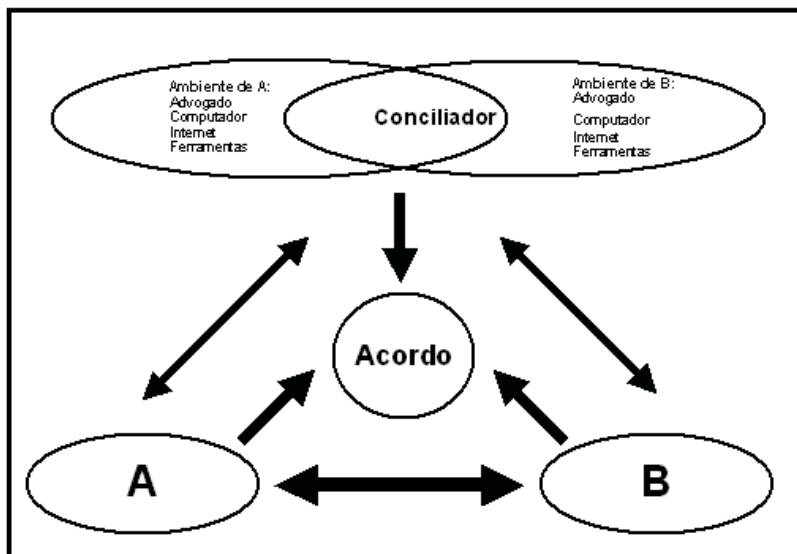


Figura 4-4. Modelo abstrato da Conciliação.

4.2.3.4. Arbitragem

Um procedimento de arbitragem pode ser definido pelos elementos:

Jogadores = {A, B}

Entidades Passivas = {Ft}

Entidades Ativas = {Árbitro, Advogado, Perito, Fc, Fa, Fr}

Ações = {falar, ouvir, avaliar, escolher, convidar, combinar regras de procedimento, recolher informações, perguntar, responder, contar, mostrar, dialogar, identificar e esclarecer pontos obscuros, explicar, aguardar, receber a sentença,...}

Produto = {Sentença}

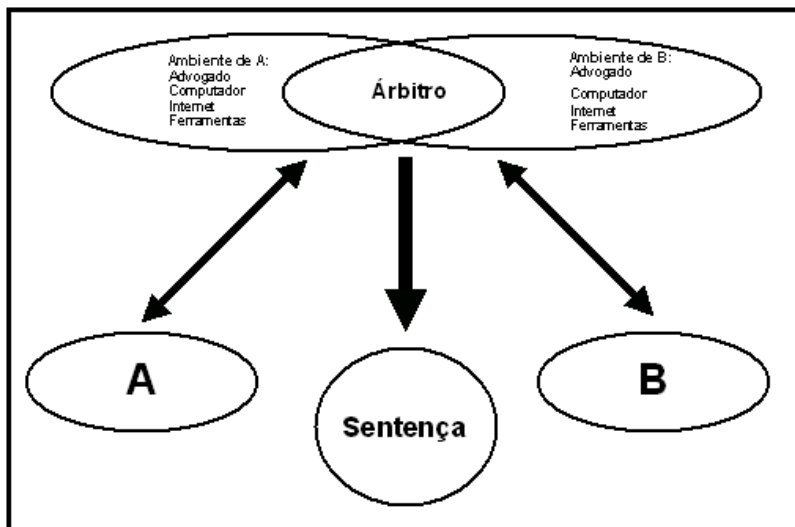


Figura 4-5. Modelo abstrato da Arbitragem.

4.3. Trabalhos relacionados

Esta subseção apresenta alguns modelos elaborados por pesquisadores envolvidos com a resolução extrajudicial de conflitos, analisados com vistas a apoiar a tarefa de modelagem de procedimentos de solução de conflitos.

Trata-se de modelos procedimentais, que têm como objetivo mostrar a evolução das ações das partes ao longo do processo de solução de um conflito. Todos dividem o procedimento em etapas, ou fases, de acordo com as tarefas e objetivos parciais a serem atingidos em cada parte do processo.

Sendo a negociação, a mediação e a conciliação processos caracterizados pela flexibilidade procedimental, há divergência na doutrina sobre seu procedimento. Segundo Moore, *embora haja padrões de movimentos, cada mediador modifica suas atividades de acordo com as variáveis presentes no caso* [Moore, 1998]. Variáveis que, segundo ele, influenciam no modelo de procedimento são:

1. O nível de desenvolvimento do conflito;
2. A capacidade dos negociadores de resolver sua própria disputa;
3. O equilíbrio de poder dos disputantes;
4. Os procedimentos de negociação usados pelas partes;
5. A complexidade das questões negociadas;
6. O papel e as tarefas do mediador, definidas em conjunto com as partes.

Exemplificativamente, John W. Cooley, juiz federal norte-americano aposentado e professor das Faculdades de Direito da Universidade de Loyola e da Universidade Northwestern, divide o processo de mediação em oito fases [Cooley, 2000]:

1. iniciação, momento no qual as partes submetem a disputa a uma organização pública ou privada ou a um terceiro neutro em relação ao conflito, para que seja composta;
2. preparação, fase na qual os advogados se preparam para o processo, coletando um conjunto de informações, tais como os interesses de seus clientes, questões fáticas e pontos controversos;
3. sessão inicial ou apresentação, momento no qual o mediador explica a natureza e formato do processo de mediação aos advogados e partes;
4. declaração do problema, quando as partes, por já estarem debatendo acerca da disputa abertamente, delimitam os pontos controversos que deverão ser objeto de acordo;
5. esclarecimento do problema, fase na qual o mediador isola as questões genuinamente básicas em disputa buscando melhor relacionar os interesses das partes com as questões apresentadas;
6. geração e avaliação de alternativas, momento no qual o mediador estimula as partes e advogados a desenvolver possíveis soluções para a controvérsia;
7. seleção de alternativas, estágio no qual as partes, diante das diversas possibilidades desenvolvidas na fase anterior, decidem quanto à solução;
8. acordo, momento no qual o mediador esclarece os termos do acordo a que tiverem chegado as partes e auxilia na elaboração do termo de transação.

Moore identifica 12 estágios ou fases da mediação, cinco deles relativos a atividades realizadas pelo mediador antes do início das sessões formais com as partes e sete a partir do início das sessões [Moore, 1998]. São eles:

1. Estágio 1: Estabelecendo o relacionamento com as partes disputantes, onde o mediador faz contatos iniciais com as partes, constrói credibilidade, promove o *rappor*²⁵, instrui as partes sobre o processo e aumenta o compromisso em relação ao procedimento;

²⁵ *Rappor* em Teoria da Mediação é a qualidade do primeiro contato que o mediador estabelece com as partes; o grau de liberdade experimentado na comunicação, o nível de conforto das partes, o grau de precisão naquilo que é comunicado e a qualidade do contato humano [Moore, 1998].

2. Estágio 2: Escolhendo uma estratégia para orientar a mediação, no qual o mediador ajuda as partes a avaliar várias abordagens do manejo e resolução de conflitos e a selecionar uma delas e coordena a abordagem selecionada;
3. Estágio 3: Coletando e analisando informações básicas, em que o mediador coleta e analisa dados sobre as pessoas, a dinâmica e a essência de um conflito, verifica a precisão dos dados coletados e minimiza o impacto de dados inexatos ou indisponíveis;
4. Estágio 4: Projetando um plano detalhado para a mediação, onde o mediador identifica estratégias e movimentos não-contingentes consequentes que permitam às partes caminharem rumo ao acordo e movimentos contingentes para responder a situações peculiares ao conflito específico;
5. Estágio 5: Construindo a confiança e a cooperação, no qual o mediador prepara psicologicamente os disputantes para participar nas negociações sobre questões essenciais, lida com emoções fortes, verifica as percepções e minimiza os efeitos dos estereótipos, constrói o reconhecimento da legitimidade das partes e das questões, constrói confiança e esclarece as comunicações;
6. Estágio 6: Iniciando a sessão de mediação, em que o mediador abre as negociações entre as partes, estabelece um tom aberto e positivo, estabelece regras básicas e diretrizes comportamentais, ajuda as partes a expressar suas emoções, delimita as áreas e questões a serem discutidas e ajuda as partes a explorar os compromissos, os pontos relevantes e as influências;
7. Estágio 7: Definindo as questões e estabelecendo uma agenda, onde o mediador identifica áreas amplas de interesse para as partes, obtém a concordância sobre as questões a serem discutidas e determina a seqüência para o tratamento das questões;
8. Estágio 8: Revelando os interesses ocultos das partes disputantes, onde o mediador identifica os interesses essenciais, psicológicos e de procedimento das partes e as instrui sobre os interesses umas das outras;
9. Estágio 9: Gerando opções para o acordo, em que o mediador desenvolve entre as partes uma consciência da necessidade de múltiplas opções, reduz o compromisso com posições ou com alternativas isoladas e gera opções usando negociação baseada na posição ou no interesse;
10. Estágio 10: Avaliando as opções para o acordo, em que o mediador revê os interesses das partes, avalia como os interesses podem ser satisfeitos pelas opções disponíveis e os custos e benefícios de se escolher as opções;

11. Estágio 11: Barganha final, onde o mediador consegue o acordo através de maior convergência das posições, últimos movimentos para fechar os acordos, desenvolvimento de uma fórmula consensual ou estabelecimento de meios de procedimento para conseguir um acordo fundamental;
12. Estágio 12: Atingindo o acordo formal, em que o mediador identifica os passos de procedimento para se operacionalizar o acordo, estabelece uma avaliação e um procedimento de monitoração, formaliza o acordo e cria um mecanismo de imposição e compromisso.

Saner divide o procedimento de negociação em quatro fases naturais, que incluem as seguintes tarefas [Saner, 2002]:

1. aquecimento: em que os negociadores criam um clima de hospitalidade e têm uma primeira visão geral do problema;
2. apresentação das posições: em que são feitas as propostas de abertura, as partes trocam argumentos e posições e fazem uma coleta de informações;
3. abordagem: onde são estabelecidos os desejos e necessidades, buscam-se soluções construtivas e negociam-se os detalhes;
4. conclusão ou rompimento: onde as partes escolhem uma das alternativas, assinam o contrato ou rompem a negociação.

Juan Carlos Vezzulla identifica seis etapas [Vezzulla, 1998]:

1. apresentação do mediador e das regras da mediação;
2. os clientes expõem o problema;
3. o resumo e o primeiro ordenamento dos problemas;
4. a descoberta dos interesses ainda ocultos;
5. gerar idéias para resolver os problemas. Os acordos parciais;
6. acordo final.

Haynes e Marodin especificam nove etapas para um processo global de mediação [Haynes e Marodin, 1996]:

1. identificação do problema;
2. escolha do método;
3. seleção do mediador;
4. reunião dos fatos;
5. definição do problema;

6. desenvolvimento de opções;
7. redefinição de posições;
8. barganha ;
9. redação do acordo.

A fim de discutir ferramentas de software para cada etapa, Gordon e Marker dividiram um procedimento padrão de mediação em seis fases [Gordon e Marker, 2001]:

10. Fase 1: preparação e acordo para mediar;
11. Fase 2: coleta de informações e questões;
12. Fase 3: esclarecimento dos interesses;
13. Fase 4: busca criativa por soluções;
14. Fase 5: avaliação e seleção de opções;
15. Fase 6: acordo e monitoramento.

Bartolini propõe um *framework* para a negociação automatizada, onde define três principais fases em um protocolo de negociação genérico: admissão, submissão de propostas e formação do acordo [Bartolini *et al*, 2005].

Chiti e Peruginelli argumentam que *com o objetivo de exercitar o papel de encorajar as partes a encontrar uma solução consensual para uma disputa, o ser humano segue um procedimento, mais ou menos formal, dividido em quatro fases* [Chiti e Peruginelli, 2002]. A primeira fase é a busca de contato entre as partes. A segunda trata do reconhecimento dos fatos, posições e interesses. A terceira e central trata da avaliação dos dados coletados. Após esta avaliação, a última fase tratará da proposta.

A Dra. Susan Raines, em seu artigo sobre a prática da mediação *online*, baseado em sua experiência, argumenta que os cinco passos do processo de mediação descritos por [Fisher *et al* 1981 *apud* Raines 2004], que ela relaciona como regras básicas, compartilhando interesses, desenvolvendo critérios objetivos, avaliando opções para o acordo e elaborando um acordo, podem ser realizadas *online*.

Embora não haja uma correspondência exata entre as etapas identificadas por estes diversos autores, para fins de análise e comparação, é possível correlacionar as diversas etapas, conforme a tabela 4.1, a seguir.

Com base nesta análise, propõe-se um modelo procedimental genérico, para permitir uma sistematização básica, a partir da qual seja possível identificar a aplicabilidade dos conhecimentos da IA aos procedimentos ADR/ODR em geral.

Tabela 4-1. Etapas segundo diversos autores.

Murdock	Introdução						Coleta de informações	Identificação de questões e interesses	Formulação e avaliação de opções			Acordo	
Moore	Contatos iniciais	Escolha da estratégia	Coleta de informações	Plano de trabalho	Construção de confiança e cooperação	Início e regras	Definição de questões e agenda	Revelação de interesses ocultos	Geração de opções	Avaliação de opções	Barganha final	Acordo	
Cooley	Iniciação	Preparação				Sessão inicial	Declaração do problema	Esclarecimento do problema	Geração e avaliação de alternativas	Seleção de alternativas		Acordo	
Saner	Aquecimento						Apresentação das posições		Abordagem			Acordo ou rompimento	
Vezzulla	Apresentação e regras						Exposição do problema	Resumo e ordenamento	Descoberta de interesses ocultos	Geração de idéias		Acordo final	
Haynes	Identificação do problema		Escolha do método		Seleção do mediador		Reunião dos fatos	Definição do problema	Desenvolvimento de opções	Redefinição de posições	Barganha		
Gordon	Preparação e acordo para mediar						Coleta de informações	Esclarecimento dos interesses	Busca criativa por soluções	Avaliação e seleção de opções		Acordo e monitoramento	
Bartolini	Admissão							Submissão de propostas			Acordo		
Chiti	Busca de contato						Reconhecimento dos fatos	Avaliação dos dados coletados	Proposta e acordo				
Raines	Regras básicas						Compartilhando interesses			Definindo critérios	Avaliando opções		Acordo

4.4. Modelo proposto

4.4.1. Introdução

Esta seção propõe um modelo genérico do jogo entre as pessoas envolvidas em um conflito, com o objetivo de representar abstratamente o caminho desenvolvido até a solução e permitir uma sistematização básica, a partir da qual seja possível identificar a aplicabilidade das técnicas da IA aos procedimentos ADR em geral.

Esse modelo foi elaborado com base nos elementos da Teoria dos Jogos aplicados à resolução de conflitos, apresentados na seção 4.2.2 ([Caracterização do jogo na resolução de conflitos](#)) e na avaliação dos diversos modelos descritos na seção 4.3 ([Trabalhos relacionados](#)) a partir da qual foi possível identificar similaridades entre as etapas e as tarefas executadas em cada uma delas.

O modelo proposto neste estudo tem como base o Projeto de Negociação de Harvard e foi desenvolvido ao longo de anos de prática de mediadores americanos [Murdock, 2001] [Junqueira e Costa, 2007]. O procedimento, ou jogo, é dividido em partes, chamadas etapas, a fim de facilitar sua análise. Nele destacam-se as seguintes etapas em um procedimento básico de negociação:

1. Início;
2. Coleta de informações;
3. Identificação de questões e interesses;
4. Formulação de opções e escolha;
5. Formalização do acordo.

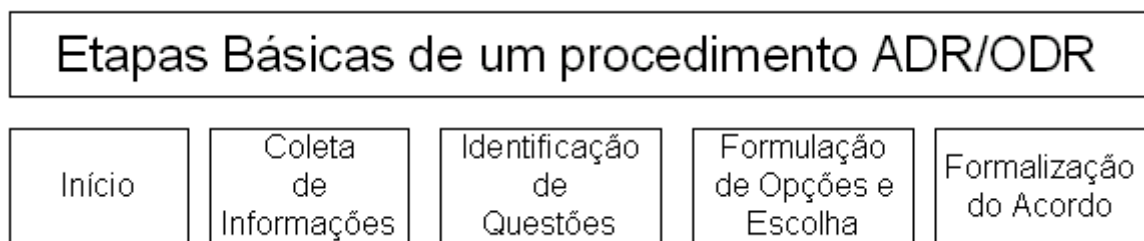


Figura 4-6. Etapas básicas de um procedimento típico de Negociação.

Estas etapas podem ser aplicadas, também, à mediação ou à conciliação, onde as partes, após tentar resolver uma disputa sem sucesso, decidem procurar a ajuda de um terceiro neutro. Para serem aplicados à arbitragem, alguns dos passos do modelo teriam que ser

modificados, já que o árbitro produz um veredicto, sem passar pelas tarefas de argumentação e negociação.

Trata-se de um modelo teórico, didático. Na prática, o comportamento das pessoas é variado e aleatório, fazendo como que os procedimentos não acompanhem exatamente, na maior parte das vezes, o roteiro proposto, podendo alterar a ordem, pular etapas, misturá-las etc.

Esta seção está organizada em subseções, relacionadas às etapas do procedimento. Cada etapa, por sua vez, está dividida em três subseções.

A primeira divisão (subseção 4.4.x.1) traz uma descrição geral da etapa. A partir dela, é possível identificar os objetivos parciais a serem alcançados na etapa e as ações necessárias para atingi-los.

Em seguida, na segunda parte (subseção 4.4.x.2), são identificadas as habilidades necessárias para o sucesso das ações envolvidas na etapa. Quando as partes têm estas habilidades, resolvem o conflito por negociação direta. Quando não, o mediador ou conciliador pode auxiliá-las, usando sua própria estratégia ou capacitando-as para que desenvolvam as habilidades adequadas. Neste caso, o terceiro interventor aparece na intersecção dos ambientes das partes, já que, tanto o mediador como o conciliador, são escolhidos por consenso entre as partes e apóiam ambas, de forma neutra e imparcial.

Na terceira parte (subseção 4.4.x.3), são identificadas, dentre as ações indicadas na subseção anterior, aquelas que poderiam utilizar técnicas de Inteligência Artificial. Estas técnicas, ou ferramentas, fazem parte do subconjunto de entidades passivas pertencente ao ambiente das partes. A maior parte destas ferramentas pode ser utilizadas pelos negociadores, diretamente, ou pelo terceiro neutro, mediador, conciliador ou árbitro, para auxiliá-lo na condução do procedimento. Sendo assim, elas podem pertencer ao ambiente particular de cada jogador, ou à intersecção entre seus ambientes.

É importante distinguir assistência automatizada de raciocínio automatizado. Esta pesquisa trata de ferramentas de IA para apoiar o raciocínio do usuário, não substituí-lo, como tentariam fazer ferramentas de raciocínio automatizado. Busca identificar técnicas de IA que possam, ao apoiar as tarefas ao longo do procedimento, melhorar a qualidade das decisões humanas.

4.4.2. Etapa 1 - Início

4.4.2.1. Descrição geral da etapa

Para que um procedimento de solução de conflito aconteça, é necessário que as partes (ou jogadores) envolvidas tomem a decisão de resolver o problema, entrem em consenso sobre qual o tipo de procedimento desejam adotar e como ele será implementado.

Na primeira etapa, as pessoas devem escolher a espécie de procedimento a ser adotado. Caso decidam pela mediação ou a conciliação, o próximo passo será escolher o profissional e convidá-lo. Esse profissional passa, então, a fazer parte da intersecção entre os ambientes das partes. As próximas decisões podem ser tomadas com o acompanhamento do mediador ou conciliador.

No caso de uma negociação direta, as próprias partes envolvidas devem entrar em acordo e detalhar as ações possíveis e desejáveis, estabelecendo *as regras do procedimento*, ou *protocolo* a ser adotado.

Um procedimento bem planejado, com regras claramente definidas, além de facilitar a negociação, desperta a confiança das partes e cria nelas a disposição para a colaboração. Por outro lado, dúvidas podem gerar insegurança e impedir que as pessoas cooperem.

A troca de informação, ou sua falta, tem um papel vital no conflito. *É uma característica central na maneira como um conflito se origina, como ele se desenvolve, como se sustenta e como ele é eventualmente resolvido ou terminado* [Zondag e Lodder, 2005]. A definição de um protocolo de troca de informação pode evitar a escalada do conflito e ajudar na sua resolução.

Em síntese, as principais ações envolvidas nesta etapa são: falar, ouvir, avaliar, escolher a espécie de procedimento adequado, escolher e convidar o terceiro neutro (em casos de mediação ou conciliação), detalhar as ações possíveis e desejáveis, combinar as regras de procedimento.

Os subprodutos gerados ao final desta etapa são um conjunto de regras de procedimento, um protocolo de comunicação. Elaborados em conjunto, esses subprodutos têm o condão de estimular a confiança das partes em relação ao procedimento. A partir desses resultados, é possível passar para a próxima etapa.

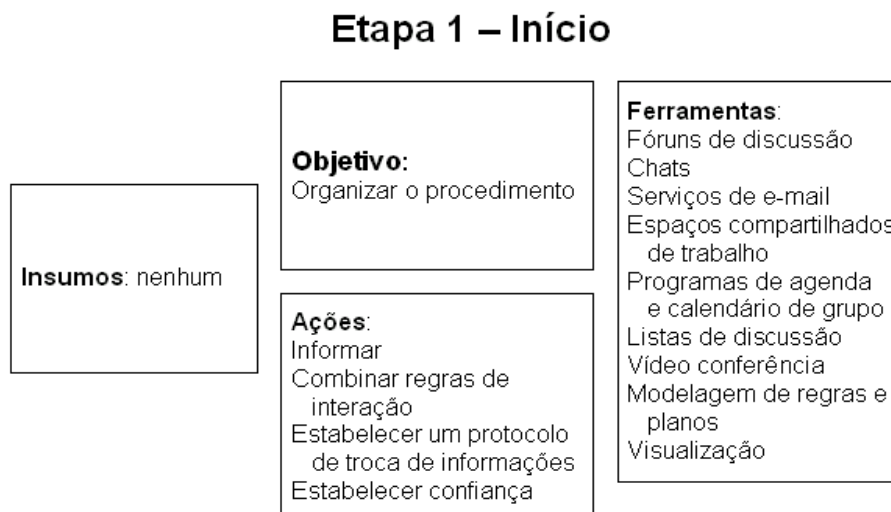


Figura 4-7. Resumo da etapa 1 – Início

4.4.2.2. Papel do terceiro neutro

O mediador ou conciliador assume o papel de condutor do processo. Sua experiência e habilidade são postas à disposição das partes, a fim de guiá-las para uma boa solução. Tal condução deve ser procedimental. O terceiro neutro informa, explica, organiza o procedimento de acordo com as regras que as pessoas em conflito escolhem. Elas são os verdadeiros “donos” do procedimento, que deve, para ser eficaz, estar plenamente de acordo com a vontade dos envolvidos.

É durante a primeira etapa que o mediador discute com as partes todas as regras e estratégias necessárias ao bom andamento do procedimento. Como especialista em resolução de conflitos, ele deve orientar as pessoas sobre o uso das técnicas mais adequadas, de acordo com a situação, indicando estratégias de trabalho e comunicação que conduzam ao entendimento e à pacificação.

Neste primeiro contato, estabelece-se o que, na área de estudo das soluções pacíficas, é chamado *rapport* com as partes, ou seja, *o grau de liberdade experimentado na comunicação, o nível de conforto das partes, o grau de precisão naquilo que é comunicado e a qualidade do contato humano* [Moore, 1998]. Segundo Moore, o *rapport* é um dos principais fatores de aceitação da orientação do terceiro interventor pelas partes, e, conseqüentemente, do sucesso dos procedimentos por ele conduzidos.

Através do estabelecimento de um bom *rapport*, de regras claras e consensuais e da discussão sobre estratégias adequadas à situação, o mediador conquista a confiança das partes, criando nelas a sensação de segurança e acolhimento, necessária ao trabalho colaborativo.

4.4.2.3. Possibilidades de Aplicação da Inteligência Artificial

A qualidade da comunicação é fator essencial para o sucesso das tarefas nesta etapa. É preciso estabelecer um canal de comunicação eficiente para que as informações possam fluir livremente e de forma rápida.

Ferramentas de software, como aquelas sugeridas por [Gordon e Marker, 2001], fóruns de discussão, espaços compartilhados de trabalho, programas de agenda e calendário de grupo, listas, vídeo conferência, modelagem de regras e planos e ferramentas de visualização podem ajudar as partes a criarem um ambiente direcionado a resolução de disputas e iniciar o procedimento. Embora estas ferramentas, a princípio, fizessem uso de tecnologia de comunicação básica, gradualmente os avanços na área da IA estão sendo aproveitados, a fim de aumentar a qualidade dos serviços oferecidos.

Técnicas de IA desenvolvidas para lidar com a negociação entre agentes podem ser consideradas para implementar um protocolo de informação que facilite a resolução do conflito. No campo da Inteligência Artificial Distribuída, os agentes são vistos como entidades autônomas e heterônomas de alto nível que se engajam em diálogos, conversações e negociações entre si, a fim de colaborar para satisfazer seus objetivos particulares e comuns [Pedersen, 2002]. Pedersen é um dos pesquisadores que adotam a Teoria dos Atos da Fala como base para a modelagem da comunicação entre agentes. Segundo ele, esta teoria foi criada por John L. Austin, em sua obra *How To Do Things With Words* (1962) [Austin *apud* Pedersen, 2002] e posteriormente desenvolvida pelo filósofo John Searle, em seus livros *Speech Acts* (1969) e *Foundations of Illocutionary Logic* (1985) [Searle *apud* Pedersen, 2002]. A comunicação e a negociação são aspectos chave na interação entre os agentes para permitir que cheguem a acordos em relação a seus objetivos ou planos [Beer *et al*, 1999].

Zondag e Lodder argumentam que é preciso entender qual o tipo de troca de informação aumenta o conflito e qual o tipo útil para resolvê-lo, e usar este entendimento para melhorar o procedimento de resolução [Zondag e Lodder, 2005]. Eles propõem a criação de um ambiente de troca e armazenamento de informação, especificamente idealizado para a resolução ou finalização do conflito. Tal ambiente deve focalizar a troca de informações nas

questões substanciais (ou concretas) e não nas questões emocionais, o que melhoraria a qualidade destas trocas. Os autores não negam a importância da expressão das emoções, mas a restringem ao que chamam de primeira fase do processo, coleção e registro.

Em resumo, podem integrar o ambiente dos jogadores, no subconjunto das entidades passivas ou ativas, para apoiá-los nessa etapa, fóruns de discussão, serviços de *chats*, serviços de e-mail, espaços compartilhados de trabalho, programas de agenda e calendário de grupo, listas de discussão, vídeo conferência, modelagem de regras e planos, visualização.

Etapa 1 – Início



Figura 4-8. Resumo da etapa 1 com pesquisas – Início

4.4.3. Etapa 2 – Coleta de informações – Conhecer o problema

4.4.3.1. Descrição geral da etapa

A próxima etapa do procedimento de negociação é a coleta de informações.

Tem como objetivo recolher informações de qualidade que possibilitem que as pessoas cooperem de forma eficiente para resolver o conflito.

É uma etapa voltada para ações direcionadas a conhecer o problema:

1. ouvir as versões das pessoas envolvidas;
2. identificar e esclarecer pontos obscuros ou ausentes, construindo uma versão única e consistente dos fatos envolvidos no conflito;
3. identificar e separar as questões concretas das questões de relacionamento;

4. levantar informações pertinentes e
5. tratar os dados obtidos.

De acordo com o método da Negociação baseada em Princípios, nesta etapa, *separar as pessoas do problema* é fundamental.

Segundo Fisher, as partes em uma negociação são pessoas, que como tal precisam ser tratadas e reconhecidas [Fisher *et al*, 1994], Pessoas têm questões concretas a serem resolvidas, mas também se preocupam com questões de relacionamento. A separação das questões concretas das de relacionamento permite o tratamento diferenciado e adequado de ambas, possibilitando encontrar soluções integrais. O reconhecimento da importância do relacionamento funciona como motivação propulsora da cooperação, na busca desta solução.

Pessoas têm percepções diferentes a respeito dos fatos. O processo de percepção depende tanto do objeto a ser percebido, quanto do sujeito que percebe, de sua cultura, de suas experiências e de seu estado emocional.

O estado emocional das pessoas envolvidas é, também, um fator de influência em sua capacidade de descrever os fatos, entender os pontos de vistas das outras partes e colaborar no processo de solução.

Para separar as pessoas do problema, ou seja, as questões substanciais ou concretas das questões de relacionamento, os autores sugerem [Fisher *et al*, 1994]:

1. dar atenção às questões de relacionamento, tanto quanto às concretas, aprimorando a comunicação e tratando as questões emocionais de forma adequada;
2. trabalhar as percepções, de forma que os envolvidos valorizem e conheçam sua visão particular, tanto quanto os pontos de vista dos outros envolvidos. É preciso levar em conta as várias visões subjetivas para entender o problema como um todo, único.
3. lidar com as emoções, a fim de que, em vez de atrapalhar, elas colaborem na identificação de soluções adequadas;
4. aprimorar a comunicação.

Todas estas sugestões tratam de ações que envolvem a interpretação das histórias das pessoas sobre a disputa. Interpretar envolve explicar, sistematizar, resumir, contextualizar, discutir os pontos significativos, identificar os pontos convergentes e os divergentes, analisar e eliminar ambigüidades, eliminar inconsistências.

Na mediação, especificamente, é importante lembrar que o objetivo principal não é verificar a veracidade dos fatos, mas sim o consenso entre as partes envolvidas a respeito dos fatos relevantes.

A fim de identificar as diferentes percepções, além de levantar os fatos diretamente relacionados ao conflito, é importante considerar também o histórico das partes.

Esta etapa tem início com a coleta de informações sobre o conflito. Começa com as partes contando a situação para a outra parte (e para o terceiro neutro, se for o caso). As pessoas contam os fatos a partir de seu próprio ponto de vista. Falam sobre a realidade, da forma como a vêem. Assim, descrevem os mesmos fatos, a partir de diferentes referenciais. As histórias, neste momento, possivelmente estão impregnadas de emoções, como é normal no discurso humano. Os aspectos emocionais do discurso, em geral, são comunicados através do que, em Teoria da Negociação, é chamado linguagem não-verbal²⁶ e não por palavras. Além disto, as pessoas normalmente excluem partes das histórias que contam e repetem outras, principalmente se houverem fortes emoções envolvidas. Por isto, o discurso falado inicial conterà, provavelmente, várias lacunas e redundâncias. Além de fatos irrelevantes para o conflito em questão.

As palavras, em discursos em linguagem natural, têm características como sinonímia²⁷, ambigüidade²⁸ e inconsistência²⁹, por exemplo, que dificultam a percepção do significado e do contexto. Estas questões interferem no entendimento do conflito e, conseqüentemente, no processo de resolução.

Se as pessoas não são capazes de compreender as questões, provavelmente não serão capazes de solucionar o conflito.

As partes superam estas dificuldades através do diálogo. Elas conversam sobre os fatos, esclarecendo seus pontos de vista, tentando entender os pontos de vistas das outras, completando as lacunas encontradas, trabalhando para eliminar contradições e ambigüidades, redundâncias e fatos irrelevantes.

²⁶ Gestos e linguagem corporal.

²⁷ Sinonímia é a qualidade ou caráter de sinônimo, palavra ou locução que tem a mesma ou quase a mesma significação que outra [Ferreira, 1986].

²⁸ Ambigüidade é a qualidade ou estado de ambíguo, aquilo que se pode tomar em mais de um sentido [Ferreira, 1986].

²⁹ Inconsistência é a qualidade ou estado de inconsistente, incoerente, contraditório [Ferreira, 1986].

Outro importante conceito introduzido pelo Projeto de Negociação de Harvard é a noção de BATNA (*Best Alternative To a Negotiated Agreement*)³⁰, que defende que, ao iniciar um processo de negociação, as pessoas devem estar cientes dos resultados que poderiam alcançar se a negociação não for bem sucedida. *A razão pela qual alguém negocia é produzir resultados melhores do que se conseguiria de outra forma* [Bellucci et al, 2004]. Uma importante alternativa a ser considerada é o Judiciário. Em países que adotam o sistema *Common Law*³¹, decisões judiciais anteriores podem indicar às partes os pros e contras de “entrar na justiça” ou buscar um método extrajudicial. Uma pesquisa cuidadosa de situações semelhantes e sua análise podem auxiliar as pessoas a conhecer melhor as chances, a fim de tomar melhores decisões.

Recapitulando, as principais ações envolvidas nesta etapa são: recolher informações, perguntar, ouvir, contar, falar, mostrar, compreender, dialogar, identificar e esclarecer pontos obscuros, construir uma versão única e consistente dos fatos, identificar e separar as questões, levantar informações, tratar dados, lidar com emoções e percepções, identificar a linguagem corporal, interpretar, explicar, sistematizar, resumir, contextualizar, discutir pontos significativos, identificar pontos convergentes e divergentes, analisar e eliminar ambigüidades, eliminar inconsistências, buscar casos semelhantes, comparar e entender.

Os subprodutos gerados ao final desta etapa (que podem também ser considerados ações, se observados do ponto de vista do procedimento como um todo) são ouvir o problema, esclarecer os fatos, interpretar, resumir, harmonizar percepções, controlar emoções, equilibrar o poder. Através dessas ações se procura conhecer o problema.

Nesta etapa, o jogo evolui através de um diálogo entre as partes, que explicam os fatos de seu ponto de vista, fazem perguntas a fim de compreender o ponto de vista do outro, concordam ou discordam sobre os fatos descritos, voltam a dar explicações e formular perguntas, enfim, conversam para compreender o conflito de uma forma integral.

Quando os jogadores têm as competências, as habilidades e o controle emocional para dialogar diretamente, elas próprias podem conduzir as tarefas dessa etapa. Quando não têm, torna-se necessário o apoio de um terceiro neutro.

³⁰ BATNA é freqüentemente traduzido por MAANA – Melhor Alternativa à Negociação de um Acordo.

³¹ Sistema jurídico também chamado sistema anglo-americano, em que o precedente judicial é a fonte principal do direito e em que a lei desempenha papel secundário.

Etapa 2 – Coleta de Informações

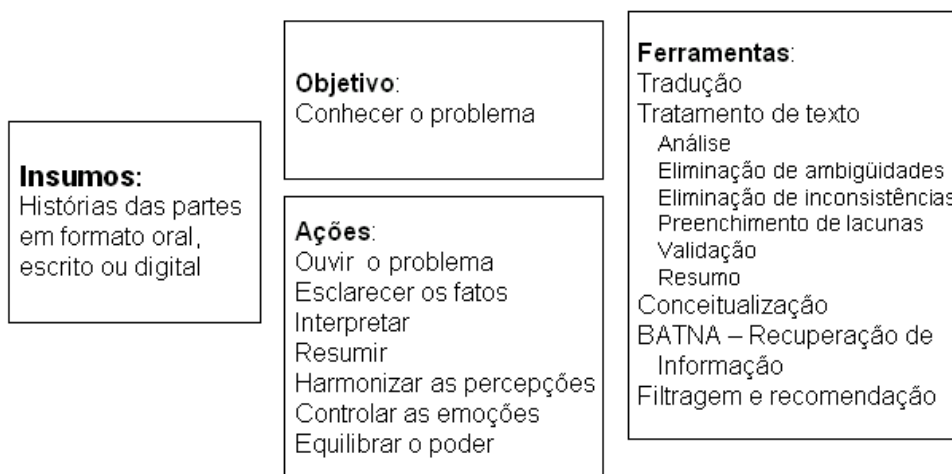


Figura 4-9. Resumo da etapa 2 – Coleta de Informações

4.4.3.2. Papel do terceiro neutro

Algumas das principais razões que dificultam a negociação direta entre as pessoas em conflito podem aparecer já nessa etapa.

O envolvimento emocional, as dificuldades e os constrangimentos causados pelas diferenças de poder, a ansiedade, a pressão psicológica e a própria forma de funcionamento intelectual impedem muitas pessoas de raciocinar de forma lógica e objetiva.

O mediador ou conciliador terá a função de ajudar as pessoas a controlar suas emoções, equilibrar as diferenças de poder, perceber e controlar o *stress*, criando um ambiente adequado para que possam, através do diálogo, identificar as dificuldades de entendimento e superá-las.

A principal técnica usada pelos mediadores para auxiliar as partes nestas tarefas é o Diálogo Socrático. Através do uso de perguntas, sem dar respostas “corretas”, o mediador guia as partes para que observem suas próprias contradições e reformulem suas visões, de acordo com aquelas percepções.

A fim de elaborar as perguntas adequadas, o mediador ouve os relatos das partes, elabora hipóteses interpretativas, faz perguntas que confirmem ou refutem as hipóteses elaboradas e ajudem as partes a perceber os pontos obscuros, as contradições e ambigüidades. Trata-se de um processo interativo e cíclico. Se suas hipóteses se confirmam e suas perguntas

têm o efeito desejado, ele avança. Caso contrário, ele recua, elabora novas hipóteses ou modifica as anteriores e tenta novamente.

Nesta tarefa de elaboração de hipóteses, o especialista em resolução de conflitos usa sua experiência, trabalhando a partir de situações passadas semelhantes. É uma forma natural de construção de hipóteses. Toma-se, da situação nova, fatos já vistos em experiências passadas e procura-se adaptar as soluções encontradas nas situações anteriores para o caso atual.

4.4.3.3. Possibilidades de Aplicação da Inteligência Artificial

Dentre as diversas ações ou tarefas a serem realizadas nesta etapa, duas se destacam pela inter-relação com as pesquisas na área da Inteligência Artificial: a interpretação das histórias e a pesquisa por situações semelhantes.

Pesquisadores na área da Inteligência Artificial têm desenvolvido ferramentas de diálogo, tradução, tratamento de texto e análise de discurso que podem apoiar a interpretação das histórias das partes.

Em situações de conflito entre pessoas de nacionalidades diferentes, ferramentas de tradução seriam bastante úteis. Tradutores como o Babelfish³², do *site* de busca Altavista, ou as ferramentas de idioma do Google³³ vêm aproveitando os avanços nas técnicas de processamento de linguagem natural, PLN³⁴.

Ferramentas de diálogo, como as discutidas por [Moore e Paris *apud* Pardo, 2005] podem ajudar a identificar os objetivos das partes.

Técnicas de IA, usadas para análise de discurso e resumo, podem ajudar a eliminar informação redundante [Moens *et al*, 1997] a fim de reduzir a ambigüidade no uso de palavras e conceitos e organizar os fatos e questões de maneira coerente e lógica.

Técnicas de PLN para reconhecer a subjetividade e o sentimento no texto, como mencionado por Kevin Ashley [Ashley, 2007] podem ajudar agentes de software a aprender a reconhecer automaticamente coisas como sentimento e atitudes argumentativas no discurso das partes.

³² <http://babelfish.altavista.com/>

³³ http://www.google.com.br/language_tools?hl=pt-BR

³⁴ Sigla dominante, em inglês NLP: Natural Language Processing.

O uso de ontologias legais que suportem, entre outras tarefas, a modelagem do raciocínio jurídico e a tomada de decisões é outra possibilidade interessante [Valente e Breuker, 1995].

A ferramenta de conceitualização proposta por [Junqueira *et al.*, 2007] ajuda os negociadores a encontrar e eliminar inconsistências, ambigüidades e lacunas em suas versões, na forma de textos. Em ambientes de trabalho em equipes cooperativas, como os ambientes de IA distribuída propostos recentemente, quando os agentes começam a trabalhar na solução de um problema, eles possuem, cada um, sua própria conceitualização pré-definida do contexto. Ao tentar se comunicar, normalmente têm dificuldade, devido às diferenças encontradas em suas diversas conceitualizações. A IA ataca esta dificuldade criando uma conceitualização única (por exemplo, uma ontologia), comum a todos os agentes envolvidos, que é compartilhada para viabilizar a comunicação. Observa-se que, o próprio processo de criação da conceitualização, quando trazido do mundo da IA para um contexto de conflito humano, como o ADR, ajuda a esclarecer as diferenças nas conceitualizações das partes, forçando-as a identificar e eliminar lacunas, inconsistências e ambigüidades, de forma que possam se comunicar para trabalhar de forma cooperativa.

Pesquisadores do Projeto BEST³⁵ defendem que, em termos de Ciência da Computação, o problema de encontrar precedentes para determinar a BATNA pode ser reduzido ao problema de encontrar documentos relacionados em uma grande coleção semi-estruturada. A Ciência da Computação tem desenvolvido várias técnicas para atacar este problema, desde técnicas livres de conhecimento baseadas em análise superficial de texto e análise estatística, até métodos de conhecimento intensivo, tais como busca e navegação baseadas em ontologia.

Experiências com sistemas como o Ontoseek demonstram o ganho em precisão e *recall* alcançado com o uso de ontologias [Guarino *et al.*, 1999].

Técnicas de *data mining* ou tecnologia de Web semântica podem ser usadas para determinar a BATNA. Bellucci sugere o uso do sistema Split-Up, de Stranieri e Zeleznikow, para fornecer a BATNA dos negociadores [Bellucci *et al.*, 2004]. Split-Up³⁶ é um programa de computador baseado em técnicas de IA, criado para decidir qual parcela dos bens de um casal

³⁵ BEST Project - (<http://www.best-project.nl/>)

seria atribuída a cada um dos cônjuges por um juiz, caso a questão fosse decidida em uma vara de família na Austrália é um sistema desenvolvido para orientar partes envolvidas em divórcios, sobre as possibilidades de divisão de bens em decisões judiciais na Austrália.

Pesquisas sobre a criação de ontologias jurídicas como o projeto de [Lame, 2001], a metodologia desenvolvida por [Saias e Quaresma, 2003], a ferramenta proposta por [Batres *et al*, 2005], indicam uma tendência de esforços no sentido de automatizar a criação de ontologias para apoiar sistemas de recuperação de informações.

Uma abordagem alternativa aos sistemas de recuperação de informação *ad hoc* pode ser o uso de sistemas de filtragem. Usuários envolvidos com resolução de conflitos em uma determinada área de conhecimento, poderiam utilizar sistemas de recomendação que os mantivessem informados sobre novas sentenças relacionadas àquela área. Por exemplo, mediadores especializados na área de conflitos empresariais, poderiam se manter informados sobre novas decisões relacionadas a ações judiciais naquela área, a fim de orientar as partes sobre as tendências do judiciário.

Em resumo, podem integrar o ambiente dos jogadores, para apoiá-los nessa etapa, ferramentas de tradução, tratamento de texto, conceitualização, recuperação de informação, filtragem e recomendação.

Etapa 2 – Coleta de Informações

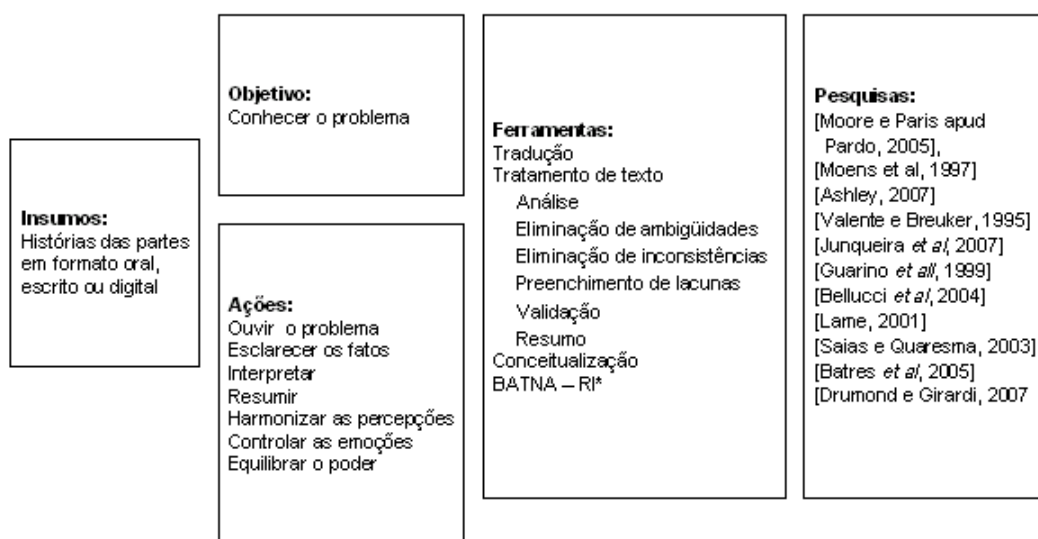


Figura 4-10. Resumo da etapa 2 com pesquisas – Coleta de Informações

³⁶ <http://uob-community.ballarat.edu.au/~astranieri/index.html>.

4.4.4. Etapa 3 - Identificação de questões e interesses

4.4.4.1. Descrição geral da etapa

A Segunda regra do método da Negociação baseada em Princípios é *focalizar nos interesses e não nas posições*.

Em situações de disputa, o termo *posição* indica aquilo que as partes decidiram. *Interesses* são as razões pelas quais elas tomaram aquelas decisões. São os desejos, preocupações e necessidades que as motivam e que, muitas vezes, as pessoas escondem por trás de suas posições. Na linguagem da Teoria dos Jogos, são os interesses que fundamentam as preferências de cada jogador.

Já que as pessoas estão muito mais acostumadas à barganha posicional, geralmente falam em termos de posições, em vez de interesses, a fim de se protegerem.

Este comportamento não facilita o processo de construção da solução. Ao contrário, prejudica, já que as posições podem mascarar os interesses, dificultando seu esclarecimento, fundamental para a tomada de decisão racional. É importante descobrir os interesses que realmente preocupam as pessoas.

Nesta etapa as partes dialogam sobre sua disputa, com o objetivo de identificar seus verdadeiros interesses, relacionados a cada questão envolvida, para que possam entender o conflito em termos de questões a serem resolvidas e interesses a serem alcançados.

Algumas outras tendências ou estratégias adotadas pelas pessoas na negociação às vezes dificultam o procedimento.

Se as pessoas se desentenderam, discutiram, se ofenderam, sua tendência normal é adotar um comportamento egocêntrico, desvalorizando os interesses das outras partes, defendendo somente os seus. A médio e longo prazo, o resultado de negociações feitas nestas condições é o desgaste das relações entre as partes.

Outras vezes, as pessoas insistem em discutir os fatos passados, muito além do necessário para esclarecê-los, e isto faz com que o conflito aumente. É muito importante que todos os fatos relevantes sejam identificados, a fim de que o problema seja resolvido de forma adequada. Mas, a partir do momento em que estejam esclarecidos, é preciso adotar uma perspectiva direcionada para o futuro, para que o procedimento evolua e as pessoas possam encontrar soluções.

Assim, nesta etapa do procedimento, trabalha-se para que todos os fatos relativos ao conflito sejam esclarecidos, os interesses de todos os envolvidos, relativos à cada questão, sejam identificados, a partir de uma versão neutra, positiva, inclusiva, com enfoque no futuro, que valorize a manutenção do relacionamento entre os envolvidos.

Busca-se construir, de forma colaborativa, uma lista clara e completa de todas as questões a serem resolvidas e dos interesses que as partes precisam ver atendidos.

Estas tarefas, bem executadas, são essenciais para o sucesso do procedimento, pois permitem o entendimento do conflito.

Recapitulando, as principais ações envolvidas nesta etapa são: perguntar, ouvir, contar, falar, mostrar, compreender, dialogar, identificar e esclarecer pontos obscuros, levantar informações, tratar dados, lidar com emoções e percepções, interpretar, explicar, identificar posições e interesses, construir uma lista de questões e interesses, buscar casos semelhantes, comparar e entender.

Os subprodutos gerados ao final desta etapa (que podem, novamente, ser considerados ações, se observados do ponto de vista do procedimento como um todo) são entender o problema, redefinir o problema de forma adequada, organizar e modelar o problema. Através dessas ações se busca construir uma lista de questões e interesses neutra, positiva, inclusiva e com enfoque no futuro.

Aqui, também, o jogo evolui através de um diálogo entre as partes, que explicam os seus interesses, fazem perguntas a fim de compreender os interesses do outro, identificam os interesses convergentes e os divergentes, a fim de elaborar uma lista clara e completa de questões a serem resolvidas e interesses a serem atendidos.

Etapa 3 – Identificação de Questões e Interesses

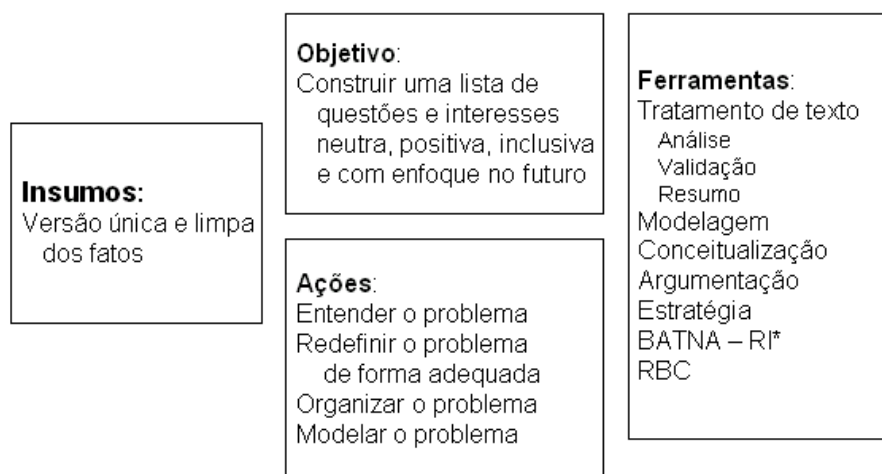


Figura 4-11. Resumo da etapa 3 – Identificação de Questões e Interesses.

4.4.4.2. Papel do terceiro neutro

A tendência que as pessoas têm de declarar as posições e esconder os interesses, por hábito ou insegurança, dificulta muito a negociação direta. As posições, normalmente, são difíceis de atender. São chamadas, em teoria de resolução de disputas, fechadas a soluções. Já os interesses são mais conciliáveis. É, geralmente, mais fácil encontrar opções que atendam à vários interesses do que a mais de uma posição. A maior parte das pessoas não tem esta noção, e se apega a suas posições, por insegurança ou hábito, impedindo a evolução do processo de solução do conflito.

Um importante papel do mediador e do conciliador é conduzir o processo de forma que as partes deixem de discutir em termos de posições, identifiquem os interesses que estão por trás delas e passem a discutir sobre eles.

Outra habilidade fundamental do mediador envolve conduzir o diálogo das partes na direção de uma versão neutra, positiva, inclusiva do conflito, com enfoque no futuro, que valorize a manutenção do relacionamento entre os envolvidos. É o que se chama “re-enquadramento do conflito”.

Aqui, novamente, o mediador pode usar o Diálogo Socrático para ajudar as pessoas. A habilidade de escolher as perguntas certas nos momentos certos, garante a imparcialidade do mediador e colabora na evolução do processo.

Vale mencionar que, ao instruir as partes, nas palavras de Azevedo, *sobre a melhor maneira de se comunicar, de examinar as questões controvertidas e de negociar com a outra parte, o terceiro neutro ao conflito está capacitando (empowering) as partes, habilitando-as a lidarem não somente com este conflito, mas também com futuras controvérsias* [Azevedo, 2004].

O sucesso desta etapa depende da habilidade do mediador em ajudar as pessoas a modelar o problema, ou seja, representar de forma clara todos os seus componentes importantes. A complexidade desta tarefa varia de forma direta com a complexidade do conflito. Problemas simples, envolvendo poucas partes, uma só questão, que possa ser representada numericamente, podem ser representados por modelos também muito simples. Conflitos complexos, envolvendo muitas partes, várias questões, de tipos variados, demandam modelos matemáticos não-triviais para sua representação. Independente da complexidade do ferramental matemático utilizado, o resultado deve ser representado de forma simples, para que as partes possam compreendê-lo e usá-lo.

4.4.4.3. Possibilidades de Aplicação da Inteligência Artificial

Neste diálogo, ferramentas analíticas e de argumentação podem ajudar as partes a esclarecer e organizar as questões e os interesses.

A idéia de que representações esquemáticas podem apoiar o entendimento através da captura, estruturação e análise de informações não é nova. Em 1913, John Henry Wigmore apresentou seu *Chart Method*, usado na análise de evidência jurídica. Em seus estudos com o objetivo de melhorar a performance na aprendizagem Novak utiliza o Mapeamento de Conceitos, cuja finalidade é auxiliar a construir, através de representações mentais, abstratas e gerais, o conceito de um objeto, assunto ou problema [Novak,1995 *apud* Silva, 2006]. Ele trabalha com a hipótese de que o uso de mapas mentais ajuda os alunos a construir, refletir sobre e discutir conceitos de um domínio em estudo.

Vários pesquisadores têm explorado a possibilidade de apoiar as tarefas desta etapa através do uso de ferramentas e modelos de argumentação. Dos trabalhos de Lodder, por exemplo, se depreende que o uso dos modelos de argumentação é adequado para apoiar as partes envolvidas em negociações ou mediações, na estruturação, encadeamento e apresentação dos elementos constituintes dos argumentos que são usados na defesa de suas idéias.

É o que pretende o sistema *Smartsettle*, proposto por Thiessen [Bellucci *et al*, 2004].

Também é o caso da ferramenta proposta por Lodder e Thiessen, a partir do modelo Dialaw, que, segundo os autores, podem ser úteis aos sistemas de negociação, por explorarem as explicações das partes, a partir de suas declarações de apoio ou de resposta, desde que sejam usadas de acordo com a filosofia geral dos sistemas de ADR, da cooperação. O uso das ferramentas de argumentação pode ajudar as partes a entender os pontos de vista, umas das outras [Lodder e Thiessen, 2003].

O sistema *Pleadings Game* [Gordon, 1993] modela as conseqüências, os argumentos e contra argumentos, usando a lógica não-monotônica de Geffner e Pearl.

Gordon desenvolveu, também, *The Zeno Argumentation Framework* [Gordon, 1997], baseado nos modelos de argumentação de Toulmin e Rittel, para ser usado em sistemas de mediação.

O modelo computacional apresentado por Gordon, a partir da teoria dos esquemas de Walton pretende tratar todos os tipos de argumentos jurídicos, juntos, facilitando o desenvolvimento de ferramentas e componentes de apoio ao raciocínio jurídico [Gordon, 2005].

A experiência realizada com o sistema CATO [Aleven, 1997], que utiliza a hierarquia de fatores para além de raciocinar sobre o significado de diferenças entre os casos, identificar questões em um problema e organizar os argumentos por questões, demonstra que, do exercício de construção da estrutura de fatores e do raciocínio sobre eles, resulta uma experiência rica para a compreensão do conflito e da evolução do processo de solução.

Ferramentas que mapeiem informação em ontologias podem ser aplicadas em análise semântica e ajudar as partes a formular e descrever suas questões e interesses.

Os Jogos são uma área de crescente interesse na pesquisa em IA, com potencial para contribuir com técnicas para a modelagem do problema, a construção de estratégias que facilitem a identificação de interesses e ajudem a definir prioridades, avaliar opções e estabelecer objetivos (essas últimas, tarefas da próxima etapa) [Katsh, 2004a].

Neste ponto do procedimento os papéis do mediador e do conciliador divergem novamente. Ao passo que o mediador orienta as partes, tentando ajudá-las a modelar o problema, sem dar indicações diretas, o conciliador, ao contrário, utiliza sua experiência em

conflitos semelhantes para sugerir e opinar sobre as questões normalmente envolvidas naquele tipo específico de situação e os interesses relacionados.

As experiências passadas, além de úteis para determinar a BATNA dos negociadores, são úteis também para apoiar o raciocínio dos envolvidos. Principalmente no caso dos conciliadores, que normalmente são especialistas na área de conhecimento envolvendo o conflito. Um dos principais mecanismos usados pelo ser humano para a modelagem de problemas é o raciocínio baseado em casos. O homem usa sua memória, ou nas palavras de [Chiti e Peruginelli, 2002] *sua capacidade de recuperar as noções indispensáveis para enfrentar novos casos similares a anteriores de sua própria experiência*. Técnicas de IA usadas para apoiar o raciocínio baseado em casos foram usadas nos sistemas MEDIATOR [Kolodner e Simpson *apud* Wangenheim, 2003] e PERSUADER [Sycara *apud* Wangenheim, 2003].

Em síntese, ferramentas pertencentes ao ambiente de apoio das partes para essa etapa podem ser ferramentas de tratamento de texto, modelagem, conceitualização, argumentação, estratégia, recuperação de informação e raciocínio baseado em casos.

Etapa 3 – Identificação de Questões e Interesses

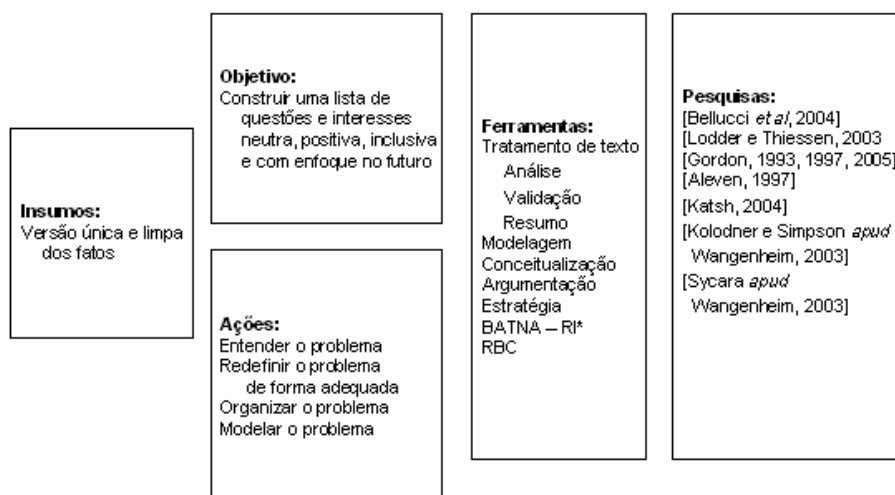


Figura 4-12. Resumo da etapa 3 com pesquisas– Identificação de Questões e Interesses

4.4.5. Etapa 4 - Formulação de Opções e Escolha

4.4.5.1. Descrição geral da etapa

A terceira regra no método da Negociação baseada em Princípios é *Crie uma variedade de possibilidades antes de decidir o que fazer*. Quando as partes estão seguras sobre quais são as questões a serem resolvidas e os interesses a serem satisfeitos, elas estão prontas para começar a buscar opções. Uma opção é qualquer solução possível que satisfaça pelo menos algum dos interesses.

Esta etapa deve ser dividida em duas partes: na primeira, as pessoas devem trabalhar com ferramentas de criatividade, como sessões de chuva de idéias³⁷, para colecionar o número máximo de opções em que possam pensar, sem críticas ou restrições.

Tendo identificado um conjunto de opções, a escolha da melhor pode ser feita através de um processo de argumentação, no qual cada parte apresenta suas preferências e as razões que as embasam, tentando persuadir as outras partes sobre a relevância de seus argumentos, até chegarem a um consenso.

O consenso é um estágio de concordância de idéias, onde se chega através de um processo de argumentação, ao longo do qual as pessoas apresentam suas preferências e discutem, apresentando seus argumentos de defesa e apontando as desvantagens das preferências dos outros, concordando ou discordando dos argumentos apresentados pelos outros, eventualmente, mudando de opinião ou preferência, até que todos os envolvidos estejam de acordo sobre uma melhor solução.

Às vezes, no entanto, a persuasão não é a melhor forma de chegar a uma solução. As partes precisam construir a solução através da troca de propostas e da barganha, na área de ADR/ODR, também chamada negociação).

Recapitulando, as principais ações envolvidas nesta etapa são: ouvir, falar, pensar, criar, identificar opções, definir critérios, analisar opções, argumentar, afirmar, garantir, responder, replicar, explicar, contra-argumentar, defender, atacar, oferecer, recusar, aceitar, barganhar, negociar, comparar.

³⁷ O *brainstorming* (ou tempestade de idéias) é uma técnica clássica de criatividade, introduzida por Alex Osborn em 1938, muito usada nas áreas de relações humanas, publicidade e propaganda [Holt, 1996].

Os subprodutos gerados ao final desta etapa são construir uma lista de opções, definir critérios e prioridades, avaliar as opções, argumentar, persuadir, barganhar a fim de identificar e escolher, em conjunto, uma solução.

Aqui, também, o jogo evolui através de um diálogo entre as partes, que explicam os seus interesses, fazem perguntas a fim de compreender os interesses do outro, identificam os interesses convergentes e os divergentes, a fim de elaborar uma lista clara e completa de questões a serem resolvidas e interesses a serem atendidos. A partir dessa lista, os jogadores se empenham em um processo de construção de consenso, a fim de concordar na escolha de uma das opções identificadas. Caso o consenso não seja possível, as partes podem passar a negociar em forma de barganha, para encontrar uma opção que atenda, ao menos em parte, seus interesses.

Etapa 4 – Formulação de Opções e Escolha

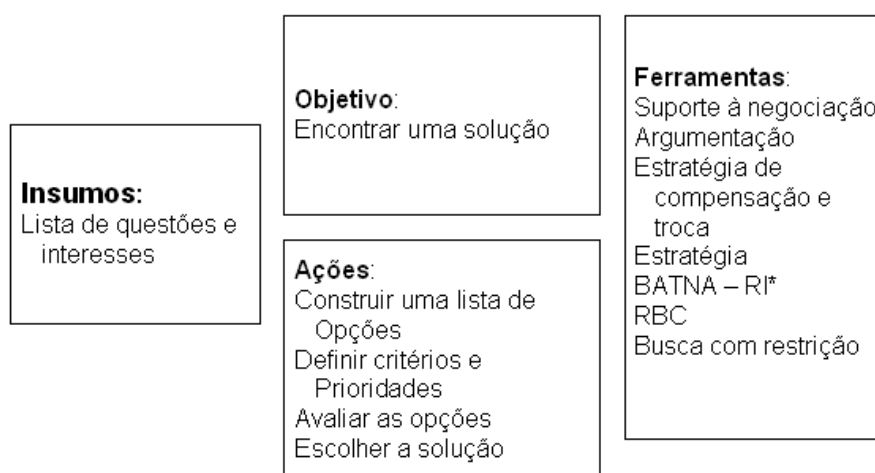


Figura 4-13. Resumo da etapa 4 – Formulação de Questões e Escolha.

4.4.5.2. Papel do terceiro neutro

Neste ponto do procedimento os papéis do mediador e do conciliador divergem novamente. Ao passo que o mediador orienta as partes ao longo do processo de geração e escolha de opções sem dar sugestões, o conciliador tem liberdade para aconselhar as partes sobre as melhores opções. Este é, inclusive, o que se espera do conciliador.

4.4.5.3. Possibilidades de Aplicação da Inteligência Artificial

Argumentação é um tópico central para a IA em geral.³⁸ Bench-Capon [Bench-Capon, 1997] distingue duas linhas de pesquisa na área: a Americana, representada pelos trabalhos de Rissland, McCarty e Ashley, baseados em sistemas que apóiam a construção de argumentos a partir de casos, e a linha europeia, onde os argumentos são vistos como uma forma de analisar noções problemáticas, como o processo de argumentação, que pode ser representada pelos trabalhos de Zeleznikow, Stranieri, Hage, Bench-Capon, Gordon, Lodder e Herczog, alguns deles baseados em modelos como o de Toulmin.

Na negociação baseada em princípios [Fisher *et al*, 1994] a principal forma de escolha de uma solução é uma espécie de diálogo persuasivo, no qual uma parte tenta convencer a outra a aceitar uma conclusão baseada na argumentação racional, construída para mostrar que tal proposição é verdadeira, apresentando razões baseadas em premissas racionais, que suportem a conclusão [Lodder e Walton, 2005].

Muita pesquisa tem sido desenvolvida em ferramentas de argumentação para apoiar sistemas jurídicos e de ADR.

Ferramentas de modelagem do raciocínio legal em forma de diálogo, usando modelos tradicionais de argumentação podem ajudar as partes e os profissionais envolvidos no processo a esquematizar e organizar a discussão, facilitando o entendimento e a evolução lógica das idéias. Algumas das possibilidades são as ferramentas DiaLaw [Lodder e Herczog, 1995], Pleadings Game [Gordon, 1993], Zeno Argumentation Framework [Gordon e Karacapilidis, 1997].

Lodder propõe um modelo genérico de argumentação [Lodder, 2001] que possa ser incorporado aos procedimentos de resolução de conflitos *online* existentes.

Um sistema argument-mediation foi desenvolvido por [Verheij, 1999] para ambientes multi-usuários. O autor argumenta que estas ferramentas ajudam a construir e gerar argumentos:

- administrando e supervisionando o processo de argumentação;
- fazendo um acompanhamento das questões levantadas e das suposições feitas;

³⁸ A IA está preocupada com a racionalidade e com a crença e o comportamento racional, e o entendimento da argumentação é central para o entendimento da racionalidade.

- fazendo um acompanhamento das razões aduzidas, das conclusões tiradas, e dos contra-argumentos aduzidos;
- avaliando o status das justificativas das declarações feitas e
- verificando se os usuários do sistema obedecem às regras dos argumentos.

[Lodder e Walton, 2005] e [Gordon, 1997] indicam que sistemas de argumentação podem ser usados durante a fase de avaliação e seleção de opções da mediação.

Relvas e Antunes comparam os modelos de Toulmin e IBIS em um ambiente ADR [Relvas e Antunes, 2006].

Modelos computacionais de argumentação dialética, como o modelo de Farley and Freeman, podem ser usados para avaliar a força das conclusões alcançadas [Farley and Freeman, 2005].

Mackenzie, Vincent e Zeleznikow apresentam um modelo de construção de sentença baseado no modelo de Toulmin, usado para estruturar o raciocínio [Mackenzie *et al*, 2007].

A partir de uma perspectiva de teoria de jogos aplicada aos sistemas de diálogo, Prakken propõe uma especificação formal dos principais elementos do sistema de diálogo para a persuasão [Prakken, 2006].

Prakken e Sartor apresentam uma lógica baseada em argumento, na qual a distribuição do ônus da persuasão entre as partes em uma disputa pode ser representada e analisada explicitamente [Prakken e Sartor, 2007].

Existe muita pesquisa em IA sobre o estilo de negociação chamado Barganha. [Jennings *et al*, 2001] indicam que a Teoria dos Jogos pode servir como base para sistemas que ajudem os agentes (ou as partes, em ADR) a racionar estrategicamente.

[Bellucci e Zeleznikow, 1999] apresentaram o sistema AdjustedWinner para modelar disputas na área do Direito de Família australiano, usando redes *fuzzy*, procedimentos de alocação numérica e hierarquias de decomposição. SmartSettle, de Thiessen e Family_Winner de Zeleznikow e Belucci são outras abordagens usadas para apoiar a Negociação, baseadas em técnicas de IA.

[Bellucci *et al*, 2004] reportam sobre um projeto para o desenvolvimento de um ambiente ODR baseado em um modelo de três passos (*The Three Step Model*) [Lodder e

Zelevnikow, 2005]. O primeiro passo é obter a BATNA. O segundo passo é uma ferramenta de diálogo e o terceiro é um sistema de negociação. Tanto sua ferramenta de diálogo quanto seu sistema de negociação são de natureza geral, adequados para qualquer área do Direito.

Em síntese, ferramentas pertencentes ao subconjunto de entidades das partes nessa etapa podem ser ferramentas de suporte à negociação, argumentação, estratégia de compensação e troca, recuperação de informação, raciocínio baseado em casos e busca com restrição.

Etapa 4 – Formulação de Opções e Escolha

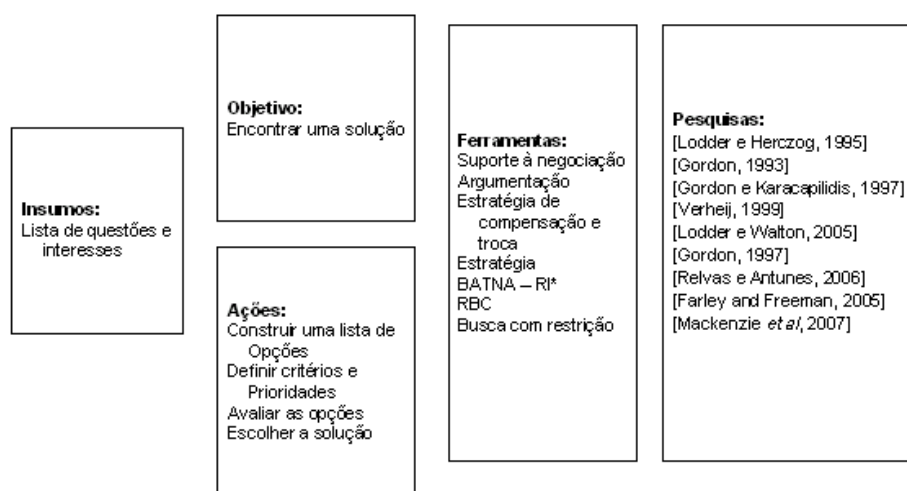


Figura 4-14. Resumo da etapa 4 com pesquisas – Formulação de Questões e Escolha.

4.4.6. Etapa 5 – Formalização do acordo

4.4.6.1. Descrição geral da etapa

A Negociação baseada em Princípios recomenda que *as partes devem insistir no uso de critérios objetivos* para a escolha de uma solução entre as opções identificadas. Tendo escolhido as opções que integrarão o acordo, a última etapa trata de elaborá-lo.

Da mesma forma que nas etapas anteriores, o nível de formalidade necessário nesta tarefa depende do contexto em que as partes estejam inseridas.

Em procedimentos de negociação, mediação e conciliação há situações em que não existe justificativa para a preocupação com o registro formal do acordo. O cumprimento pelas partes daquilo que ficou definido depende, exclusivamente, da qualidade do processo de resolução. Tendo o processo sido conduzido de maneira adequada, o acordo refletirá a vontade das pessoas envolvidas, contendo obrigações por elas mesmas escolhidas, de forma

voluntária e consciente e não necessitando de outros instrumentos para indução de seu cumprimento. Tais acordos, absolutamente consensuais, dispensam qualquer exigência formal, podendo ser formulados de acordo com a vontade das partes envolvidas.

Há outras situações em que existe a necessidade de um instrumento formal para registro das conclusões alcançadas e das obrigações a serem cumpridas. Em termos jurídicos, este instrumento, que na área da resolução extrajudicial de conflitos é chamado acordo, denomina-se contrato. O contrato é entendido juridicamente como *a convenção através da qual uma ou mais pessoas se comprometem com outra ou outras a fazer ou não fazer alguma coisa [...] é o instrumento de acordo e, portanto, do tratamento pacífico das relações sociais [...] [Ferrier, 2002].*

A elaboração de um contrato é uma operação complexa que tem que dar conta da realidade, de elementos factuais ligados à convenção, já que visa exprimir a economia da relação desejada pelas partes, mas também das limitações conceituais, em particular das limitações jurídicas relativas à forma e ao conteúdo da convenção projetada, e ainda da linguagem adequada para a formulação exata das escolhas feitas pelas partes.

Já na arbitragem, onde o produto final do procedimento é uma sentença, existe sempre a necessidade de atenção à forma deste documento, cuja inépcia neste aspecto pode tornar inexistente, nulo ou anulável.

Nesta etapa final, as principais ações envolvidas nesta etapa são: redigir o acordo, verificar os elementos essenciais, conferir se existe plena compreensão e voluntariedade nas cláusulas elaboradas.

Etapa 5 – Formulação do Acordo

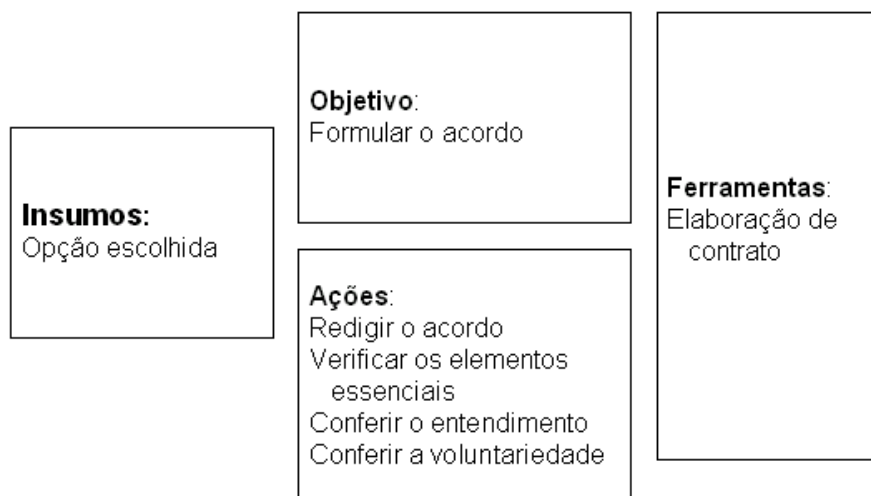


Figura 4-15. Resumo da etapa 5 – Formulação do Acordo.

4.4.6.2. Papel do terceiro neutro

O apoio do terceiro neutro pode facilitar bastante a elaboração do acordo, já que, especializado em colaborar em procedimentos consensuais, este tipo de profissional está acostumado a lidar com as formalidades necessárias para a elaboração de contratos objetivos, claros e completos.

4.4.6.3. Possibilidades de Aplicação da Inteligência Artificial

Nas pesquisas diretamente relacionadas à ADR, não foram identificados estudos com uma preocupação específica com a formalização do acordo.

Nas áreas mais amplas, da Inteligência Artificial e Direito e da Educação, identificam-se os trabalhos de Nóbrega e Ferrier, envolvendo o apoio de ferramentas computacionais ao processo de elaboração de contratos [Nóbrega, 2002] [Ferrier, 2002].

Segundo Ferrier, ferramentas computacionais para apoiar a elaboração de contratos ajudam a verificar a presença dos elementos essenciais, identificar contradições e analisar e confirmar a racionalidade das proposições [Ferrier, 2002].

Sistemas de apoio à recuperação de informação podem auxiliar os envolvidos na elaboração de contratos através da localização de contratos semelhantes, que possam ser usados como referência.

Modelos de argumentação podem ser úteis na verificação da racionalidade das proposições apresentadas no acordo.

O uso de ontologias e de modelos de argumentação pode ajudar a identificar questões cujo tratamento seja fundamental para a completude do contrato.

Assim, as ferramentas de apoio às partes, identificadas para essa etapa são ferramentas de elaboração de contratos, recuperação de informações, raciocínio baseado em casos e argumentação.

Etapa 5 – Formulação do Acordo

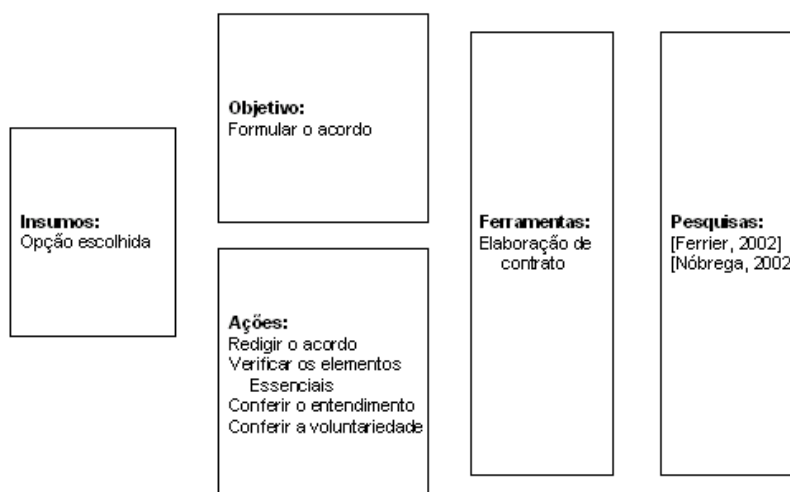


Figura 4-16. Resumo da etapa 5 com pesquisas – Formulação do Acordo.

4.5. Resumo das etapas

Etapa	Insumos	Objetivos	Ações	Ferramentas	Pesquisas
1 Início		Organizar procedimento	Informar Combinar regras de interação Estabelecer um protocolo de troca de informações Estabelecer confiança	Fóruns de discussão Chats Serviços de e-mail Espaços compartilhados de trabalho Programas de agenda e calendário de grupo Listas de discussão Vídeo conferência Modelagem de regras e planos Visualização	[Pedersen, 2002] [Zondag e Lodder, 2005] [Gordon e Marker, 2001]
2 Coleta de Informações	Histórias das partes em formato oral, escrito ou digital	Conhecer o problema	Ouvir o problema Esclarecer os fatos Interpretar Resumir Harmonizar as percepções Controlar as emoções Equilibrar o poder	Tradução Tratamento de texto Análise Eliminação de ambigüidades Eliminação de inconsistências Preenchimento de lacunas Validação Resumo Conceitualização BATNA – RI* Filtragem e recomendação	[Moore e Paris apud Pardo, 2005] [Moens et al, 1997] [Ashley, 2007] [Valente e Breuker, 1995] [Junqueira et al, 2007] [Guarino et al, 1999] [Bellucci et al, 2004] [Lame, 2001] [Saías e Quaresma, 2003] [Batres et al, 2005] [Drumond e Girardi, 2007]
3 Identificação de Questões e Interesses	Versão única e limpa dos fatos	Construir uma lista de questões e interesses neutra, positiva, inclusiva e com enfoque no futuro	Entender o problema Redefinir o problema de forma adequada Organizar o problema Modelar o problema	Tratamento de texto Análise Validação Resumo Modelagem Conceitualização Argumentação Estratégia BATNA – RI* RBC	[Bellucci et al, 2004] [Lodder e Thiessen, 2003] [Gordon, 1993, 1997, 2005] [Aleven, 1997] [Katsh, 2004] [Kolodner e Simpson apud Wangenheim, 2003] [Sycara apud Wangenheim, 2003]
4 Formulação de Opções e Escolha	Lista de questões e interesses	Encontrar uma solução	Construir uma lista de opções Definir critérios e Prioridades Avaliar as opções Escolher a solução	Suporte à negociação Argumentação Estratégia de compensação e troca Estratégia BATNA – RI* RBC Busca com restrição	Lodder e Herczog, 1995] [Gordon, 1993] [Gordon e Karacapilidis, 1997] [Verheij, 1999] [Lodder e Walton, 2005] [Gordon, 1997] [Relvas e Antunes, 2006] [Farley and Freeman, 2005] [Mackenzie et al, 2007]
5 Formulação do acordo	Opção escolhida	Formular o acordo	Redigir o acordo Verificar os elementos essenciais Conferir o entendimento Conferir a voluntariedade	Elaboração de contrato	[Ferrier, 2002] [Nóbrega, 2002]

4.6. Resultados e ferramentas propostas

A partir de uma análise crítica das possibilidades identificadas, é possível retirar algumas conclusões.

A análise da primeira etapa do procedimento, o Início, indicou a perspectiva do aproveitamento das técnicas desenvolvidas na Inteligência Artificial, especialmente nos sistemas multiagentes, para a modelagem de ambientes de troca e armazenamento de informações que estimulem e possibilitem uma boa comunicação e o entendimento. Não foram identificadas, no entanto, pesquisas avançadas nesta direção, possivelmente em decorrência da ausência de bases de informações sobre casos passados, a partir dos quais fosse possível realizar estudos detalhados.

Os estudos dos trabalhos relacionados à segunda etapa, Coleta de Informações, mostraram uma grande sinergia entre as pesquisas na área de IA relacionadas à recuperação de informações e tratamento de linguagem natural e as principais tarefas realizadas nesta etapa, quais sejam, a interpretação das histórias das partes e a pesquisa por situações semelhantes, com o objetivo de facilitar o entendimento do conflito.

Na área da recuperação de informações, os estudos mostraram que as pesquisas envolvendo o uso da web semântica e ontologias para localização de precedentes semelhantes, úteis na determinação da BATNA, estão bastante avançadas em sistemas jurídicos de *Common Law*. No entanto, em sistemas de *Civil Law*, sua aplicabilidade fica bastante reduzida, já que neles, é a lei, e não os precedentes, que fundamenta as decisões judiciais. Nestes contextos legalistas, sistemas de recomendação que informassem o operador do direito sobre a atualização legislativa e jurisprudencial poderiam apoiar a determinação da BATNA. Não foram identificadas pesquisas anteriores neste sentido. Uma proposta de utilização de sistemas de filtragem é apresentada na seção 4.6.2.

O estudo revelou que o uso de sistemas de conceitualização no auxílio ao tratamento do texto se mostra muito promissor, embora os resultados das pesquisas em PLN ainda não sejam significativos, provável causa para a ausência de pesquisas nesta direção. A observação de que, o próprio processo de criação de conceitualizações, quando trazido do mundo da IA para um contexto de conflito humano, como o ADR, ajuda a esclarecer as diferenças nas interpretações das partes, forçando-as a identificar e eliminar lacunas, inconsistências e ambigüidades, de forma que possam se comunicar para trabalhar de forma colaborativa e

cooperativa, conduziu a um aprofundamento da pesquisa neste tópico. Uma proposta de sistema de conceitualização para apoiar as partes na busca por um entendimento comum e completo sobre o conflito foi discutida no *ODRWorkShop*, que aconteceu durante a 11th *International Conference on Artificial Intelligence & Law* (<http://www.iaail.org/icail-2007>) e é apresentada na seção 4.6.1 [Junqueira *et al*, 2007]

As ferramentas de argumentação se mostraram úteis, tanto na terceira, quanto na quarta etapa. Na terceira, com a finalidade de apoiar o trabalho de organização e modelagem do conflito. Na quarta, atuando diretamente na fase de persuasão, os modelos estudados pela IA podem ser usados para apoiar as partes na estruturação, encadeamento e apresentação dos elementos constituintes dos argumentos que sustentam sua opinião.

Os sistemas de recuperação de informação, que na segunda etapa apóiam a compreensão do problema, voltam a ter utilidade na fase de formulação de opções, a partir da identificação de soluções aplicadas a situações equivalentes anteriores. Ressalte-se, novamente, a dificuldade relacionada à falta de bases de dados na área específica de ADR/ODR, o que faz com que, por enquanto, somente sejam possíveis comparações com precedentes judiciais.

A área em que mais pesquisas foram identificadas foi a negociação, ou barganha. Vários sistemas de apoio às decisões estratégicas, tanto nos estudos de IA em geral, como especificamente na área de ADR/ODR, foram e estão sendo testados, com razoável sucesso. Valem menção os trabalhos do Professor Zeleznikow, que vem conseguindo implementar os resultados de suas pesquisas, com o apoio do sistema judiciário australiano [Zeleznikow, 2007].

É também de Zeleznikow, em parceria com Arno Lodder e outros colegas, a proposta mais avançada, na área de sistemas de apoio específico à ADR/ODR. Trata-se do *The Three Step Model*. Elaborado para apoiar as pessoas em processos de negociação ou mediação, o modelo de três passos inclui ferramentas para identificação da BATNA, apoio à fase de argumentação e apoio à negociação. Existe, nas pesquisas deste grupo, a intenção clara de criação de um ambiente de apoio, em que as partes possam encontrar vários recursos disponíveis, e possam utilizá-los de acordo com suas necessidades e com a evolução do procedimento.

Do conjunto de trabalhos analisados, depreende-se uma gama de possibilidades de aplicação das pesquisas em Inteligência Artificial na tarefa de elaboração do acordo final de um

procedimento de negociação. Não foram identificadas, no entanto, pesquisas direcionadas à área da resolução extrajudicial especificamente.

Uma provável razão para a inexistência de tais esforços seja a pouca preocupação das partes envolvidas em processos de negociação, com as tarefas de elaboração do acordo. Tal fato se deve à evolução própria dos processos, ao longo dos quais as partes (e terceiros neutros envolvidos) despendem muita energia no entendimento do conflito e na busca por soluções satisfatórias. Quando, finalmente, uma boa solução é identificada e escolhida, o nível de satisfação das pessoas faz com que, em regra, se tranquilizem quanto ao bom resultado do trabalho desenvolvido. Geralmente, neste momento, as pessoas não se preocupam com a formalidade do acordo, por não sentirem necessidade de maiores garantias, além da qualidade da solução encontrada.

É, assim, natural, que os pesquisadores direcionem seus esforços para as áreas em que existe mais percepção da necessidade de apoio às tarefas desempenhadas pelas pessoas.

4.6.1. Ferramentas de entendimento – conceitualização

Como subproduto dessa pesquisa, foi proposta uma ferramenta baseada em técnicas de IA para apoiar e melhorar as habilidades de raciocínio das partes [Junqueira *et al*, 2007]. Ela está focalizada na segunda e terceira etapas do modelo proposto, como mostra a figura 4.17.

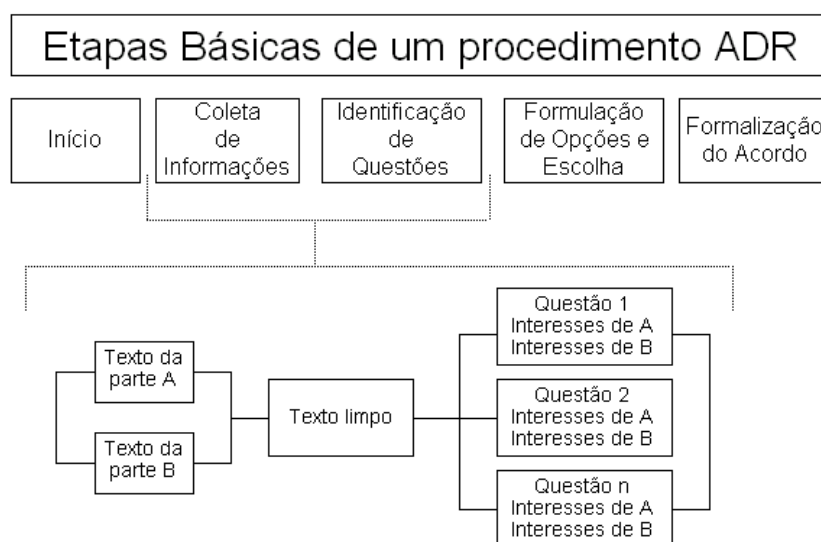


Figura 4-17. Tarefas apoiadas pela ferramenta proposta.

A ferramenta apresentada pretende apoiar duas tarefas: esclarecer as histórias das partes de forma que tenham um entendimento comum e completo sobre o conflito e organizar o conflito em termos de questões e interesses.

Em ambientes de trabalho em equipes cooperativas, como os ambientes de IA distribuída propostos recentemente, quando os agentes começam a trabalhar na solução de um problema, têm, cada um, sua própria conceitualização pré-definida do contexto. Ao tentar se comunicar, normalmente eles têm dificuldade, devido às diferenças encontradas em suas diversas conceitualizações. A IA ataca esta dificuldade criando uma conceitualização única (por exemplo, uma ontologia), comum a todos os agentes envolvidos, que é compartilhada para viabilizar a comunicação.

Observa-se que, o próprio processo de criação da conceitualização, quando trazido do mundo da IA para um contexto de conflito humano, como o ADR, ajuda a esclarecer as diferenças nas conceitualizações das partes, forçando-as a identificar e eliminar lacunas, inconsistências e ambigüidades, de forma que possam se comunicar para trabalhar de forma colaborativa e cooperativa.

Tanto na área de criação de conceitualizações quanto no domínio jurídico (ou de ADR) são encontrados conceitos chamados de “*open-texture*”, ou seja, conceitos cujas definições não são exatas. Grupos de estudo em sistemas inteligentes têm questionado a adequação da construção de representações de conhecimento [Brewster e O'Hara, 2004]. Da mesma forma, o domínio jurídico raramente têm respostas absolutamente corretas [Aleven, 1997]. Nestes domínios, é natural encontrar idiosincrasias e, apesar da falta de consenso, as representações podem ser úteis para os objetivos para os quais foram criadas.

4.6.1.1. Arquitetura CBA³⁹

Os enfoques de concepção de bases de conhecimento diagramáticas, por exemplo os Gráficos Conceituais de Sowa [Sowa, 1984], tentam reproduzir o conhecimento extraído de textos em linguagem natural. O enfoque deste artigo utiliza dois formatos de representação, texto e diagrama, de forma complementar, usando os benefícios que cada um pode oferecer. Em um diagrama, uma única palavra identifica um conceito, que pode aparecer diversas vezes no texto. Isto ajuda a remover ambigüidades. Uma organização hierárquica (taxonomia) ajuda a remover inconsistências e lacunas do texto. Por outro lado, em linguagem natural, o discurso aparece em uma seqüência organizada, formando uma retórica que facilita o entendimento conceitual do conhecimento expressado pelo texto (pragmática).

³⁹ CBA corresponde a Conceptualization Building Agent, em português Agente de Construção de Conceitualização.

Fazendo uma analogia, uma foto (como um texto) é capaz de expressar detalhes, fornecendo um sentimento; um mapa (como um diagrama) mostra a posição geográfica dos lugares e sua posição relativa a outras referências. Juntas, a sensação e a sistematização fornecer um melhor entendimento do discurso.

Uma arquitetura para extrair informação de textos em linguagem natural e construir um quadro de raciocínio comum, chamada CBA, é mostrada na figura 4.18. Ela funciona em um processo interativo com o usuário humano.

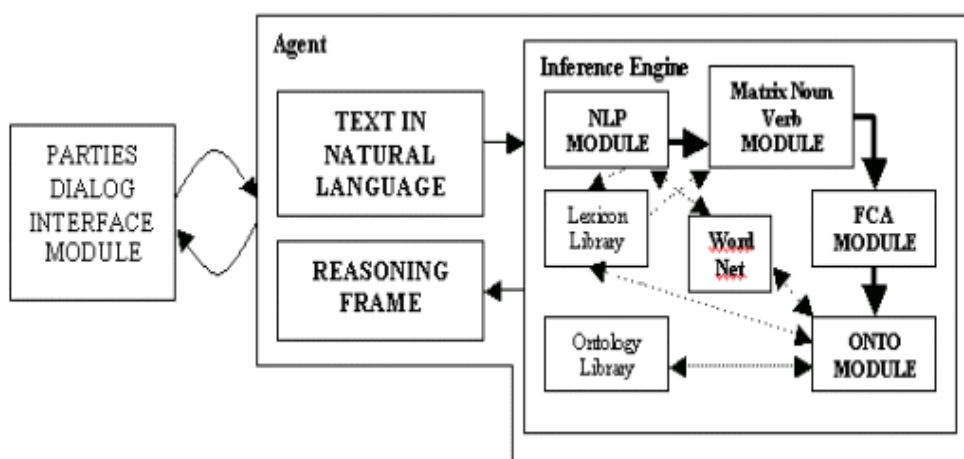


Figura 4-18. Arquitetura da ferramenta proposta.

O agente recebe o texto em linguagem natural e o transfere para a máquina de inferência. O Módulo PLN faz uma análise gramatical (VISL), separando os nomes, em sua forma canônica, em uma coluna e as palavras que consistirem grupos de verbos em outra.

Os seguintes itens são considerados nomes: objetos, numerais, advérbios e complementos. Assim, sujeitos e adjetivos, por exemplo, são tratados como uma classe única. Os advérbios de negação que precederem um verbo são concatenados a ele. Artigos, preposições, conjunções e partículas “to” são descartados. O módulo PLN dá um tratamento especial às conjunções e pronomes – identifica o nome ao qual os pronomes estão relacionados e substituindo-os.

Nesta fase é gerado um Léxico com termos relacionando os nomes aos verbos. O agente faz um busca no WorldNet⁴⁰. Quando encontra palavras sinônimas no texto, ele pergunta se o usuário deseja unificá-los. Caso o usuário concorde, o sistema pergunta qual das

⁴⁰ <http://wordnet.princeton.edu/>

palavras ele deseja manter. No mesmo passo, o agente pede ao usuário que corrija alguma palavra que o analisador gramatical não tenha entendido, reduzindo, assim, o número de erros.

O agente gera uma matriz relacionando os nomes aos grupos verbais. A máquina de inferência transfere a matriz para o Módulo FCA⁴¹, onde os nomes são tratados como objetos e os verbos como atributos.

O foco desta análise é o discurso. O Agente gera um reticulado (*lattice*) que reflete a relação entre objetos e atributos, organizados hierarquicamente de acordo com o número de vezes que são citados. Os atributos são mostrados do mais citado para o menos citado e os verbos de forma oposta.

A máquina de inferência envia o *lattice* para o Módulo de Ontologia, que classifica os conceitos de acordo com a Ontologia *Agreement*, mostrada na figura 4.19, o Léxico *Verb_NotKnown* e a Ontologia *Verb_Agree*.

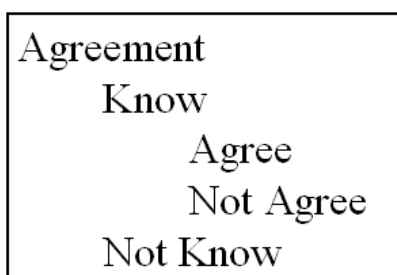


Figura 4-19. Módulo de Ontologia.

O Léxico *Verb_NotKnow* contém os verbos considerados importantes para classificar os nomes no texto como *not_know* (desconhecido). Por exemplo, o verbo ignorar é classificado como *Verb_NotKnow*. Na Ontologia *Verb_Agree*, os verbos são classificados como *agree* ou *not_agree* (concordo ou não concordo). Quando o verbo é precedido por *not* (não), a máquina de inferência inverte o resultado. Assim, se um verbo é extraído como *not_worry*, o agente retira a particular *not* e infere que o verbo *worry* (se preocupar) corresponde a *agree* (concordar) na Ontologia *Verb_Agree*. Ele então inverte o resultado, classificando o verbo como *not_agree* (não concordar).

O agente somente verifica a Ontologia *Verb_Agree* se o verbo não estiver presente no Léxico *Verb_NotKnow*. Se o verbo não for encontrado no léxico nem na ontologia, o agente

⁴¹ FCA corresponde a Formal Concept Analysis

pesquisa o WordNet, em busca de um sinônimo e o classifica de acordo com a Ontologia *Agreement*. No entanto, se não encontra um sinônimo, o agente pede que a parte classifique o verbo.

O agente gera um quadro de raciocínio para a parte, que o avalia, modificando qualquer item que julgue necessário através da interface. Neste ponto, a parte compara o texto original com o quadro de raciocínio gerado a fim de eliminar ambigüidades, inconsistências e lacunas. Este é um processo interativo e iterativo, que continua até que a parte esteja satisfeita com o resultado.

4.6.1.2. Estudo de Caso em um Contexto de Mediação

Neste estudo de caso, elaborado em um contexto ADR, o mediador tem o apoio de um agente CBA. A ferramenta é usada para fortalecer no terceiro neutro uma habilidade importante para a mediação de disputas: a capacidade de entender e ajudar a partes a entender suas versões do conflito.

No caso hipotético [Murdock, 2001], as duas partes tentaram negociar previamente, sem sucesso, e solicitaram a ajuda de um mediador. O mediador, depois de ouvir as partes, gera dois textos explicativos, com o apoio do CBA. Cada texto é gerado sob o ponto de vista de uma das partes. Este processo segue o roteiro apresentado na figura 4.20.

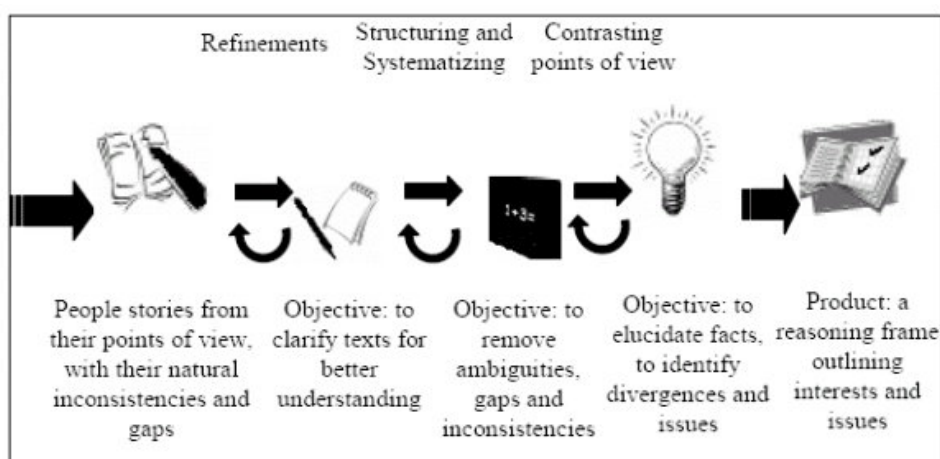


Figura 4-20. Metodologia usada em um procedimento de mediação usando a ferramenta CBA.

O refinamento dos textos é um processo iterativo, onde o trabalho do mediador é apoiado pelo agente, resultando em um texto único e mais claro.

O agente CBA usa o FCA para organizar o texto, criando um reticulado (*lattice*), como mostra a figura 4.21.

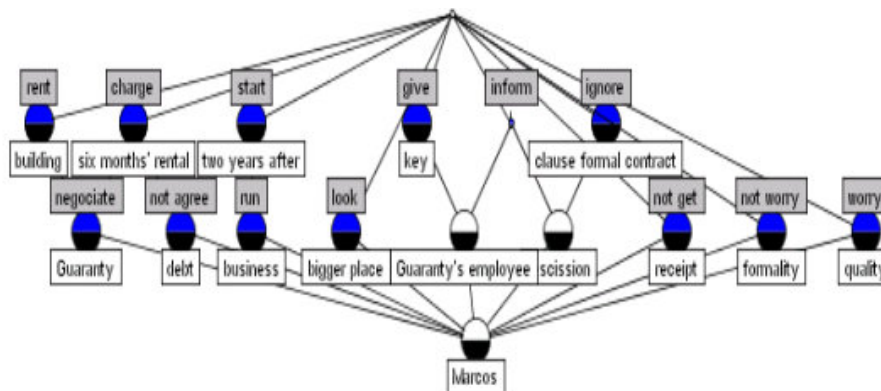


Figura 4-21. Reticulado gerado.

A partir do reticulado, o agente CBA constrói uma taxonomia contendo os termos do texto, como mostra a figura 4.22.

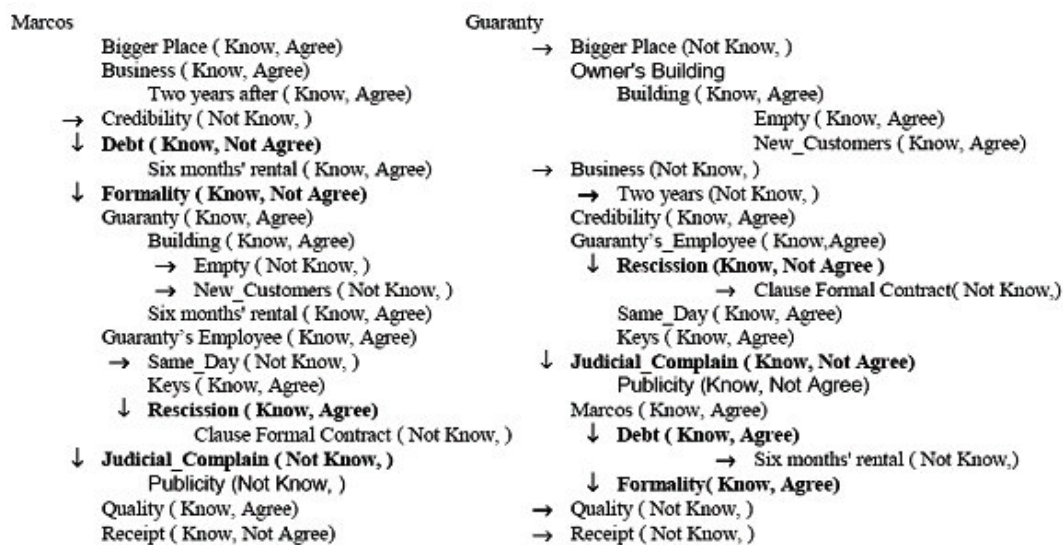


Figura 4-22. Quadro de raciocínio produzido.

Quando conceitos de um dos lados não estão presentes no outro lado, são importados de um texto para o outro. Neste caso, a propriedade *Property_know* é levada invertida, como *Not_know*, para o outro lado e *Property_agree* assume *nounless*. Para verificar a veracidade do quadro de raciocínio, o mediador apresenta as seguintes perguntas às partes, para atualizar as informações:

Property_know: Você sabia algo sobre este conceito?

Property_agree: Você concorda com este conceito?

O mediador utiliza o conhecimento sobre estes fatos desconhecidos para esclarecer os pontos de vistas das partes, em busca de um entendimento conjunto e completo sobre o conflito. A propriedade *Not_Agree* está relacionada às questões identificadas pelo mediador como questões a serem resolvidas. As diferenças no nível da categoria dos conceitos indicam as prováveis inconsistências.

4.6.2. Proposta de Ferramenta de Recuperação de Informações

4.6.2.1. Contextualização e Problemática

A noção de BATNA não pode ser automaticamente transferida para o contexto jurídico brasileiro, de tradição continental, onde a lei é a principal fonte do Direito, diferente do sistema da *Common Law*, baseado nos precedentes.

O sistema jurídico brasileiro pertence ao sistema do Direito codificado, sendo um sistema de Direito escrito, onde a lei é a fonte suprema do Direito. O sistema de Direito codificado teve origem no movimento codificador europeu, que começou por volta de 1800.

Segundo Paulo Dourado de Gusmão [Gusmão, 1986], o que se convencionou chamar de sistema continental, ou sistema do Direito codificado ou, ainda, *Civil-law*, teve em suas raízes o Direito Romano e códigos importantes, abrangendo o grupo francês, tendo por ponto de partida e influência o Código Civil francês, e o grupo alemão, cuja fonte e influência é o Código Civil alemão, que exerceu forte influência no Código Civil brasileiro, no húngaro, no grego e até no japonês.

O sistema do Direito codificado se caracteriza por considerar ser a lei a fonte principal do Direito, tratando as demais como subsidiárias, e por ter sofrido forte influência dos Direitos Romano, Canônico e Germânico.

Em oposição a esse sistema, ainda segundo Gusmão, está o sistema do *Common Law*, também denominado sistema anglo-americano, em que o precedente judicial é a fonte principal do Direito e em que a lei desempenha papel secundário. Esse sistema sofreu menor influência do Direito Romano, tendo a equidade e os costumes como fontes principais.

Assim, no sistema do Direito codificado, de tradição romanística, predominam a lei e o código; no sistema da *Common law*, de tradição anglo-saxã, predominam o precedente judicial, a jurisprudência e o costume.

Nos sistemas de Civil Law⁴², é a legislação aplicável ao caso que servirá de guia a uma eventual decisão judicial. Assim, para conhecer a alternativa judicial a uma solução negociada, as partes precisam conhecer a legislação aplicável a sua situação.

Novamente, há o problema relacionado ao tamanho das bases de dados e a seu dinamismo, já que a criação de novos instrumentos normativos e a modificação dos existentes é constante.

4.6.2.2. Filtragem de Informações

Sistemas de busca, tanto no modelo tradicional de recuperação, como de filtragem, podem ser utilizados para informar os interessados, partes, mediadores ou conciliadores, sobre os instrumentos normativos atualizados aplicáveis.

Por exemplo, o sistema INFONORMA, desenvolvido pelo Grupo de Pesquisa GESEC, da Universidade Federal do Maranhão [Drumond *et al*, 2007], pode ser usado para manter os interessados informados sobre a legislação pertinente à área do Direito que envolve seu conflito e as atualizações que eventualmente ocorrerem.

Seu objetivo é superar as dificuldades de acesso à informação, causadas pela quantidade cada vez maior de dados disponíveis na *Web* e pela falta de estruturação semântica destes dados.

O sistema InfoNorma aproveita o desenvolvimento da Web Semântica para implementar um sistema multiagente de recomendações para a área jurídica que utiliza filtragem baseada em conteúdo.

O InfoNorma é um sistema que visa promover a filtragem de informações relativas a instrumentos jurídico-normativos e a entrega de maneira personalizada para cada usuário, conforme os perfis de interesse que eles apresentem [Drumond *et al*, 2007]. O objetivo geral do sistema é prover informações jurídico-normativas personalizadas ao usuário.

O InfoNorma é estruturado em uma arquitetura multiagente de duas camadas, conforme a figura:

⁴² Sistema do direito codificado, se caracteriza por considerar ser a lei a fonte principal do direito, tratando as demais como subsidiárias, também chamado sistema de direito continental.

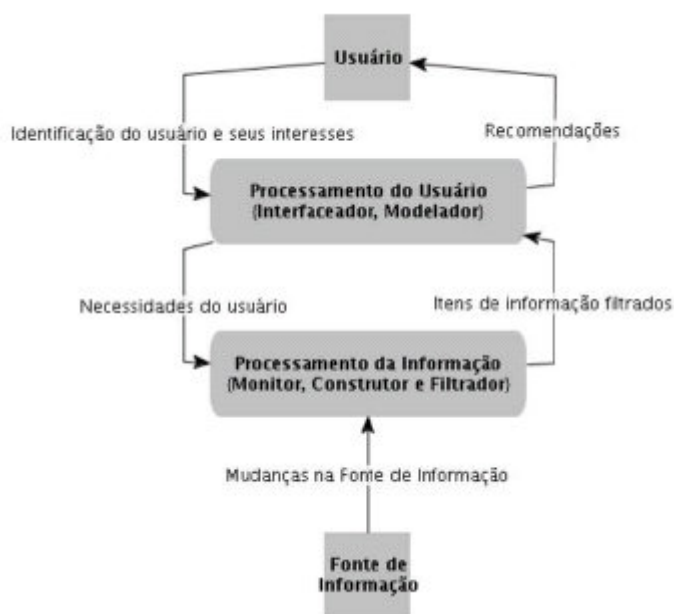


Figura 4-23. Modelo dos Mecanismos de Cooperação e Coordenação do InfoNorma.

Uma camada responsável pelo tratamento das informações dos usuários que utiliza os serviços da camada responsável pelo tratamento das informações vindas da fonte de informação, um conjunto de páginas Web em formato OWL contendo informações sobre instrumentos jurídico-normativos.

Além da arquitetura multiagente, o InfoNorma possui três aplicações auxiliares. A primeira delas é uma aplicação desenvolvida em Java utilizada para manusear a fonte de informação. Outra aplicação é composta por formulários que os usuários poderão preencher de acordo com seus perfis de interesse. E, por último, uma aplicação que permite ao mantenedor do sistema, manter atualizadas as informações sobre os ramos jurídicos [Drumond *et al*, 2007].

5. CONCLUSÕES

Este capítulo tem a finalidade de apresentar os resultados e as conclusões alcançadas com base nos objetivos propostos na presente dissertação. São apresentadas também algumas sugestões de trabalhos futuros.

Este trabalho de pesquisa focalizou o uso de ferramentas computacionais inteligentes para apoiar a solução extrajudicial de conflitos, devido à observação de que existe uma intersecção entre alguns temas estudados pela Inteligência Artificial, relacionados à tomada de decisão, e as dificuldades enfrentadas pelas pessoas envolvidas na solução extrajudicial de conflitos.

O objetivo deste trabalho, de início, era identificar possibilidades de aproveitamento das técnicas e ferramentas da Inteligência Artificial, nos procedimentos de negociação, mediação e conciliação, para ajudar a desenvolver as habilidades de raciocínio, argumentação e entendimento das partes, melhorando sua capacidade de tomar decisões eficientes.

A partir da coleta e organização do material de pesquisa, observou-se a existência de lacunas significativas na elaboração do trabalho, relativas a dificuldades metodológicas resultantes de algumas características peculiares à área de solução extrajudicial de conflitos, como a flexibilidade e o sigilo, que, em regra, envolvem os procedimentos, dificultando o acesso às informações e o estudo sistemático do assunto.

A primeira dessas lacunas, se refere à inexistência de literatura contendo uma organização sistemática dos procedimentos ADR/ODR. A maior parte dos estudos publicados na área, focaliza tarefas pontuais, sem descrever os processos por inteiro.

Assim, a elaboração de um modelo abstrato, que permitisse o estudo dos procedimentos e a análise da viabilidade da aplicação das técnicas de IA, tornou-se objetivo, também, do trabalho.

A Teoria dos Jogos, formalização matemática escolhida para fundamentar a elaboração do modelo abstrato, forneceu os elementos necessários à modelagem.

O modelo teórico proposto está baseado na definição de um modelo de jogo adaptado para representar os processos de solução extrajudicial de conflitos e na análise de modelos de etapas propostos por diversos autores. Nele, o procedimento de solução de conflitos é dividido em etapas, permitindo a sistematização e análise dos processos ADR/ODR.

Um artigo apresentando o modelo elaborado foi submetido e aceito no JURIX 2007 - *The 20th Anniversary International Conference on Legal Knowledge and Information Systems*, realizado em Amsterdam, em dezembro de 2007, corroborando a relevância da sistematização realizada [Junqueira e Costa, 2007].

A partir da análise e das pesquisas realizadas, foram identificadas inúmeras aplicações de técnicas e ferramentas desenvolvidas pela IA às tarefas componentes dos procedimentos ADR/ODR.

Além das possibilidades já apresentadas por outros autores, foram identificadas e propostas algumas novas idéias.

Em primeiro lugar, o uso de sistemas de conceitualização no auxílio ao tratamento do texto e ao entendimento e organização do problema. A observação de que, o próprio processo de criação de conceitualizações, quando trazido do mundo da IA para um contexto de conflito humano, como o ADR, ajuda a esclarecer as diferenças nas interpretações das partes, forçando-as a identificar e eliminar lacunas, inconsistências e ambigüidades, de forma que possam se comunicar para trabalhar de forma colaborativa e cooperativa, conduziu a um aprofundamento da pesquisa neste tópico. Neste sentido, um resultado inicial importante do presente trabalho foi a elaboração de uma proposta de sistema de conceitualização para apoiar as partes na busca por um entendimento comum e completo sobre o conflito. Essa proposta, em forma de artigo, foi submetida, aceita e discutida no *ODRWorkShop*, que aconteceu durante a *11th International Conference on Artificial Intelligence & Law* (<http://www.iaail.org/icail-2007>), do qual participaram importantes líderes da área, como os Professores Arno Lodder e John Zeleznikow e Colin Rule. Essa é apresentada na seção 4.6.1 [Junqueira *et al*, 2007].

Outra possibilidade identificada é o uso de ferramentas de conceitualização no apoio à capacitação de mediadores e conciliadores. Uma proposta neste sentido foi apresentada no SBIE 2007 [Prata *et al*, 2007], na qual se discutiu a necessidade de aprimorar as habilidades do aluno na estruturação e sistematização das informações nos diálogos das partes.

Identificou-se, ainda, a indicação de sistemas de filtragem para manter informados os interessados, partes, mediadores ou conciliadores, sobre os instrumentos normativos atualizados aplicáveis ao tipo de conflito com que lidam.

Ao longo dos estudos, alguns trabalhos foram identificados como sendo relevantes para a área, mas, estando fora do escopo dessa pesquisa, foram deixados para o futuro.

O primeiro deles é a implementação do sistema de conceitualização proposto e sua verificação, através da aplicação a casos concretos.

A pesquisa envolvendo o uso de filtragem na recuperação de informações para o apoio aos profissionais envolvidos com a resolução extrajudicial de conflitos também pode ser de grande interesse.

Outra possibilidade de trabalho futuro é a implementação do modelo como um ambiente de software, com o desenvolvimento de ferramentas de apoio para cada etapa;

Finalmente, a validação do modelo através de estudos de casos, fora do escopo deste trabalho, remete à dificuldades relacionadas ao acesso às bases de casos, segunda lacuna mencionada, mas, não por isto, deixa de ser uma possibilidade instigante.

Considera-se, por fim, que o trabalho contribuiu para o desenvolvimento desta nova área de estudos, identificando os pontos de sinergia entre a Inteligência Artificial e a Solução de Conflitos, congregando e organizando um corpo de conhecimento sobre IA e ADR/ODR.

REFERÊNCIAS

- [Aleven, 1997] Aleven, V. *Teaching Case-Based Argumentation Through a Model and Examples*. Ph.D. Dissertation, University of Pittsburgh, Pittsburgh, PA. <http://citeseer.ist.psu.edu/aleven97teaching.html>.
- [Aranha, 1993] Aranha, M.L.A. *Filosofando: introdução à filosofia*. 2 ed. ver atual. – São Paulo: Moderna, 1993.
- [Ashley, 1987] Ashley, K.D. *Modeling Legal Argument: Reasoning with Cases and Hypotheticals*. Ph.D. Dissertation. COINS Technical Report No. 88--01, Department of Computer and Information Science, University of Massachusetts, Amherst.
- [Ashley, 1991] Ashley, D.K. *Reasoning with Cases and Hypotheticals in HYPO*. International Journal of Man-Machine Studies, 1991 - lrdc.pitt.edu.
- [Ashley, 2007] Ashley, D.K. *Can AI & Law Contribute to Managing Electronically Stored Information in Discovery Proceedings? Some Points of Tangency*. Position Paper. ICAIL 2007 Workshop on Supporting Search and Sensemaking for Electronically Stored Information in Discovery Proceedings (DESI). Stanford, Palo Alto, CA, June 8 2007: 7-16.
- [Augsburger, 1980] Augsburger, D.W. *Caring Enough to Confront*. 1980 - Herald Press (PA).
- [Azevedo, 2004] Azevedo, A.G. *Perspectivas deontológicas do Exercício Profissional da Magistratura: apontamentos sobre a administração de processos autocompositivos*. Anais do 4º Congresso Brasileiro de Administração da Justiça. Revista CEJ, Brasília, N. 24, p. 13-22, jan/mar. 2004.
- [Balabanovic e Shoham, 1997] Balabanovic, M., Shoham, Y. *Content-Based, Collaborative Recommendation*. Communications of ACM, vol. 40, no. 3, pp. 66-72, 1997.
- [Bartolini et al, 2005] Bartolini, C., Priest, C. and Jennings, N. R. *A Software Framework for Automated Negotiation*. Software. Engineering for Multi-Agent Systems III: Research Issues and Practical Applications pp. 213-235, 2005.
- [Baeza-Yates e Ribeiro Neto, 1999] Baeza-Yates, R., Ribeiro Neto, B. *Modern Information Retrieval*. Addison-Wesley Longman Publishing Co., Inc., Boston, MA, 1999.
- [Batres et al, 2005] Batres, E.J.Q., Oliveira, A.P., Gabrielli, B.V., Amorim, V.P., Moreira, A. *Uso de Ontologias para a Extração de Informações em Atos Jurídicos em uma Instituição Pública*. Encontros Bibli, primeiro semestre, número 019, Universidade Federal de Santa Catarina, pp. 73-88, 2005.
- [Beer et al, 1999] Beer, M., d’Inverno, M., Luck, M., Jennings, N., Preist, C., Schroeder, M. *Negotiation in multi-agent systems*. The Knowledge Engineering Review (1999), 14: 285-289 Cambridge University Press.
- [Bellucci e Zeleznikow, 1999] Bellucci, E., Zeleznikow, J. *AI techniques for modelling legal negotiation*. In Proceedings of the 7th international Conference on Artificial intelligence and Law (Oslo, Norway, June 14 - 17, 1999). ICAIL '99. ACM Press, New York, NY, 108-116. DOI= <http://doi.acm.org/10.1145/323706.323723>.

- [Bellucci *et al*, 2004] Bellucci, E., Lodder, A.R., Zeleznikow, J. *Integrating artificial intelligence, argumentation and game theory to develop an online dispute resolution environment*. Tools with Artificial Intelligence, 2004 - ieeexplore.ieee.org.
- [Bench-Capon, 1997] *Argument in Artificial Intelligence and Law*. Artificial Intelligence and Law, pages 249-261, 1997 – Springer.
- [Branting, 1991] Branting, K. *Reasoning with Portions of Precedents*. Proceedings of the Third International Conference on Artificial Intelligence and Law, Oxford, England, June 25-28, 1991.
- [Breitman, 2005] Breitman, K.K. *Web semântica: a internet do futuro* – Rio de Janeiro: LTC, 2005.
- [Breuker *et al*, 1997] Breuker, J., Valente, A., Winkels R. *Legal Ontologies: a Functional View* – 1997 - di.unito.it. Acesso em 10 de maio de 2008.
- [Brewster e O'Hara, 2004] Brewster, C., O'Hara, K.. *Knowledge Representation with Ontologies: The Present and Future*. IEEE Intelligent Systems pp. 72-73, 2004.
- [Bosco Lee e Valença Filho, 2001] Bosco Lee, J., Valença Filho, C. *A Arbitragem no Brasil*. Programa CACB-BID de Fortalecimento da Arbitragem e da Mediação Comercial no Brasil. Brasília/DF, 2001.
- [Cappelletti e Garth, 1988] Cappelletti, M., Garth, B. *Acesso à Justiça*. Porto Alegre, Fabris, 1988.
- [CE, 2002] *Green Paper on alternative dispute resolution in civil and commercial law*. Official Journal of the European Union. European Community Commissions.
- [CE, 2003] *Opinion of the European Economic and social Committee on the Green Paper on Alternative Dispute Resolution in civil and commercial law*. Official Journal of the European Union. European Community Commissions.
- [Chiti e Peruginelli, 2002] Chiti, G., Peruginelli, G. *Artificial intelligence in alternative dispute resolution*. In Proceedings of LEA 2002: Workshop on the Law of Electronic Agentes, pages 97-104. CIRSFID, Bologna, 2002.
- [Cooley, 2000] Cooley, J. W. *A advocacia na mediação*. Brasília: Ed. UnB, 2000.
- [Cunha, 1997] Cunha, J.S.F. *Da mediação e da arbitragem endoprocessual*. In: Revista Jurídica da UEPG. v. 1, n. 1, Ponta Grossa, UEPG, 1997. pp. 229-257.
- [Deiana, 2001] Deiana, R.V. *ADR in Cyberspace*. Reprinted with permission from the American Bar Association' Section of Tort and Insurance Practice, Alternative Dispute Resolution Committee Newsletter, Fall 2001.
- [Drumond *et al*, 2007] Drumond, L., Girardi, R., Leite, A. 2007. *Architectural design of a multi-agent recommender system for the legal domain*. In Proceedings of the 11th international Conference on Artificial intelligence and Law (Stanford, California, June 04 - 08, 2007). ICAIL '07. ACM, New York, NY, 183-187. DOI=<http://doi.acm.org/10.1145/1276318.1276352>.
- [Farley and Freeman, 2005] Farley, A. M. and Freeman, K. 1995. *Burden of proof in legal argumentation*. In *Proceedings of the 5th international Conference on Artificial intelligence and Law* (College Park, Maryland, United States, May 21 - 24, 1995). ICAIL '95. ACM Press, New York, NY, 156-164. DOI=<http://doi.acm.org/10.1145/222092.222227>.

- [Fatima *et al*, 2005] Fatima S.S., Wooldridge M., Jennings N.R. *A Comparative Study of Game Theoretic and Evolutionary Models of Bargaining for Software Agents*. Artificial Intelligence Review, v.23 n.2, p.187-205, April 2005. DOI=10.1007/s10462-004-6391-1.
- [Ferreira, 1986] Ferreira, A.B.H. *Novo Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1986.
- [Ferrier, 2002] Ferrier, D. *La contractualisation informatisée*. Archive de Philosophie du Droit, 2002.
- [Freitas, 2003] Freitas, F. *Ontologias e a Web Semântica*. Anais do XXIII Congresso da Sociedade Brasileira de Computação. Volume 8: Jornada de Mini-cursos em Inteligência Artificial. Ed. Campinas. Sociedade Brasileira de Computação (SBC), v.8, p. 1-52, 2003.
- [Fisher *et al*, 1994] Fisher, R. F., Ury, W., Patton, B. *Como chegar ao sim: negociação de acordos sem concessões*. Rio de Janeiro, RJ : Imago Ed., 2005.
- [Gardner, 1984] Gardner. A.V.D.L. *An artificial intelligence approach to legal reasoning*. Rep. STAN-CS-85-1045. Dept. of Computing Science, Stanford Univ., 1984. To be published by Bradford Books/MIT Press.
- [Gordon, 1993] Gordon, T.F. *The Pleadings Game*. Artificial Intelligence and Law, p. 239-292, 1993 – Springer.
- [Gordon, 1997] Gordon, T.F. *The Zeno Argumentation Framework*. International Conference on Artificial Intelligence and Law, 1997.
- [Gordon e Karacapilidis, 1997] Gordon, T.F., Karacapilidis, N. *The Zeno argumentation framework*. In Proceedings of the 6th international Conference on Artificial intelligence and Law (Melbourne, Australia, June 30 - July 03, 1997). ICAIL '97. ACM Press, New York, NY, 10-18. DOI= <http://doi.acm.org/10.1145/261618.261622>.
- [Gordon e Marker, 2001] Gordon, T.F, Marker, O. *Mediation Systems*. Disponível em: <http://www.tfgordon.de/publications/Gordon2001a.pdf>. Acesso em 10 de maio de 2008.
- [Gordon e Marker, 2003] Gordon, T.F, Marker, O. *Mediation Systems*. Neue Medien in Der Konfliktvermittlung - Mit Beispielen Aus Politik Und Wirtschaft, Berlin: Edition Sigma 2003, p. 23-45.
- [Gordon, 2005] Gordon, T.F. *A computational model of argument for legal reasoning support systems*. Argumentation in Artificial Intelligence and Law, 2005 - vortex.uvt.nl.
- [Gruber, 1993] Gruber, T.R. *A translation approach to portable ontology specifications* - Knowledge Acquisition, 1993 - tomgruber.org. Acesso em 10 de maio de 2008.
- [Guarino *et al*, 1999] Guarino, N., Masolo C., Vetere G. *OntoSeek: Content-based Access to the web*. Intelligent Systems and Their Applications, IEEE, Maio/Junho, 1999 - ieeexplore.ieee.org
- [Guérios, 2005] Guérios, M.C. *Uma arquitetura para utilização de ontologias em sistemas de recuperação de informação*. Florianópolis, Junho/2005 - (Tese de Mestrado em Engenharia de Produção – Universidade Federal de Santa Catarina) - teses.eps.ufsc.br. Acesso em 10 de maio de 2008.
- [Gusmão, 1986] Gusmão, P.D. *Introdução ao estudo do direito* – Rio de Janeiro: Forense, 1986.
- [Haav e Lubi, 2001] Haav, H., M., Lubi, T.L. *A Survey of Concept-based Information Retrieval Tools on the Web*. Proceedings of the 5th East-European Conference ADBIS, 2001 - science.mii.lt. Acesso em 10 de maio de 2008.

- [Haynes e Marodin, 1996] Haynes, J.M., Marodin, M. *Fundamentos da mediação familiar*. Porto Alegre : Artes Médicas, 1996.
- [Holt, 1996] Holt, K. *Brainstorming - From Classics to Electronics*. Journal of Engineering Design, Volume 7, Issue 1 March 1996 , pages 77 – 82. <http://www.informaworld.com/10.1080/09544829608907928>.
- [Jennings *et al*, 2001] Jennings, N.R., Faratin, P., Lomuscio, A.R., Parsons, S., Wooldridge, M., Sierra, C. *Automated Negotiation Prospects, Methods and Challenges*. Group Decision and Negotiation 10:199-215, Kluwer Academic Publishers, Netherlands, 2001.
- [Junqueira *et al*, 2007] Junqueira, S., Prata, D., Costa, E. *Computer Intelligent Support for Conflict Understanding in ADR Domain*. In Lodder, A.R.; Rule, C.; Zeleznikow, J. (eds.) Proceedings of the Fourth International Workshop on Online Dispute Resolution - Stanford, Palo Alto, CA, June 8 2007 : 7-16.
- [Junqueira e Costa, 2007] Junqueira, S., Costa, E. *Computer Intelligent Support for the ADR/ODR Domain*. In: Legal Knowledge and Information Systems - JURIX 2007: The Twentieth Annual Conference, 2007, Amsterdam. Proceedings of Legal Knowledge and Information Systems - Frontiers in Artificial Intelligence and Applications. Amsterdam : IOS Press, 2007. v. 165. p. 69-78.
- [Katsh *et al*, 2001] Katsh, E.E., Katsh., M.E., Rifkin, J. *Online Dispute Resolution: Resolving Conflicts in Cyberspace* - John Wiley & Sons, Inc. New York, NY, USA, 2001.
- [Katsh, 2004a] Katsh, E. *Can Avatars Lead us to a New Model of Dispute Resolution?* University of Massachusetts at Amherst Center to Information Technology and Dispute Resolution. <http://www.odr.info>. Acesso em 10 de maio de 2008.
- [Katsh, 2004b] Katsh, E. *Bringing Online Dispute Resolution to Virtual Worlds: Creating Processes Through Code*. www.nyls.edu/pdfs/v49n1p271-291.pdf. Acesso em 10 de maio de 2008.
- [Kolodner e Guzdial, 2000] Kolodner, J. L., Guzdial, M. *Theory and practice of case-based learning aids*. In D. H. Jonassen and S. M. Land (Eds.). Theoretical Foundations of Learning Environments. pp. 215-240. Mahwah, NJ : Lawrence Erlbaum Associates.
- [Lame, 2001] Lame, G. *Constructing an IR-oriented legal ontology* - Second International Workshop on Legal Ontologies, JURIX, 2001.
- [Lodder, 2001] Lodder, A. R. *A simple model to structure the information of parties in online ADR*. In Proceedings of the 8th international Conference on Artificial intelligence and Law (St. Louis, Missouri, United States). ICAIL '01. ACM Press, New York, NY, 233. DOI=<http://doi.acm.org/10.1145/383535.383569>.
- [Lodder e Herczog, 1995] Lodder, A. R., Herczog, A. *DiaLaw: a dialogical framework for modeling legal reasoning*. In Proceedings of the 5th international Conference on Artificial intelligence and Law (College Park, Maryland, United States, May 21 - 24, 1995). ICAIL '95. ACM Press, New York, NY, 146-155. DOI=<http://doi.acm.org/10.1145/222092.222225>.
- [Lodder e Thiessen, 2003] Lodder, A.R., Thiessen, E.M. *The Role of Artificial Intelligence in Online Dispute Resolution*. Proceedings of the UNECE Forum on ODR 2003.

- [Lodder e Zeleznikow, 2005] Lodder, A.R., Zeleznikow, J. *Developing an Online Resolution Environment: Dialogue Tools and Negotiation Support Systems in a Three-Step Model* - Harvard Negotiation Law Review, vol. 10, pp. 287-337, 2005.
- [Lodder e Walton, 2005] Lodder, A.R., Walton, D. *What Role can Rational Argument Play in ADR and Online Dispute Resolution?* Second international ODR Work-shop (odrworkshop.info), Tilburg: Wolf Legal Publishers, pp 69-9, 2005.
- [Mackenzie et al, 2007] Mackenzie, G., Vincent, A., Zeleznikow, J. *Decision Support for Criminal Sentencing and Plea Bargaining*. In Lodder, A.R.; Rule, C.; Zeleznikow, J. (eds.) Proceedings of the Fourth International Workshop on Online Dispute Resolution - Stanford, Palo Alto, CA, June 8 2007 : 47-56.
- [Marreiros,1994] Marreiros, G., *Tomada de decisão em grupo – abordagem baseada em agentes*, DEI, ISEP-IPP, Porto, 1994.
- [Moench et al, 2003] Moench, E., Ullrich, M., Schnurr, HP., Angele, J. *Semantic Miner-Ontology-Based Knowledge Retrieval*. Journal of Universal Computer Science, 2003 - jucs.org. Acesso em 10 de maio de 2008.
- [Moens et al, 1997] Moens, M., Uyttendaele, C., and Dumortier, J. *Abstracting of legal cases: the SALOMON experience*. In *Proceedings of the 6th international Conference on Artificial intelligence and Law* (Melbourne, Australia, June 30 - July 03, 1997). ICAIL '97. ACM Press, New York, NY, 114-122. DOI= <http://doi.acm.org/10.1145/261618.261643>.
- [Moore, 1998] Moore, C.W. *O Processo de Mediação: estratégias práticas para a resolução de conflitos*. 2ª ed – Porto Alegre, RS: Artmed, 1998.
- [Moreira, 2002] Moreira, A. *Uso de ontologia em sistemas de informação computacionais - Perspectivas em Ciência da Informação*, 2002 - eci.ufmg.br. Acesso em 10 de maio de 2008.
- [Moreira, 2003] Moreira, A. *Tesaurus e Ontologias: estudo de definições presentes à literatura das áreas das Ciências da Computação e da Informação, utilizando-se o método analítico-sintético*. Dissertação de Mestrado em Ciência da Computação – Belo Horizonte, 2003.
- [Murdock, 2001] Murdock, J. *A Institucionalização dos Métodos Alternativos de Solução de Controvérsias nos Estados Unidos da América e suas Lições para o Brasil*. Programa CACB/BID de Fortalecimento da Mediação e da Arbitragem Comercial no Brasil: Brasília/DF, 2001.
- [Nitta et al, 1992] Nitta, K., Ohtake, Y., Maeda, S., Ono, M., Ohsaki, H., Sakane, K. *HELIC-II: A Legal Reasoning System on the Parallel Inference Machine*. FGCS 1992: 1115-1124.
- [Nóbrega, 2002] Nóbrega, G. M. *Une approche dialectique à la formation de théories : aspects conceptuels, formels et pragmatiques dans le cadre de l'apprentissage humain*. Tese de doutorado em Informática da Université de Montpellier II (Scien. et Tech Du Languedoc), França, 2002.
- [Osborne e Rubinstein, 1994] Osborne, M.J., Rubinstein, A. *Course in Game Theory*. MIT Press, 1994.
- [Paralic e Kostial, 2003] Paralic, J., Kostial, I. *Ontology-based Information Retrieval*, 2003. <http://neuron-ai.tuke.sk/~paralic/papers/IIS03.pdf>. Acesso em 10 de maio de 2008.

- [Pardo, 2005] Pardo, T.A.S. *Métodos para análise discursiva automática*. São Carlos, SP, Junho/2005 - Tese de Doutorado em Ciências da Computação e Matemática Computacional – ICMC/USP.
- [Patton, 1985] Patton, B. *On Teaching Negotiation*. PON Working Paper - Program on Negotiation, Harvard Law School, January, 1985.
- [Pedersen, 2002] Pedersen, H. M. *Speech Acts and Agents, A Semantic Analysis*. Trabalho para obtenção do Título de M.Sc. em Informatics and Mathematical Modelling - Lyngby, 2002.
- [Prakken, 2006] Prakken, H. *Formal systems for persuasion dialogue*. The Knowledge Engineering Review, 2006, 21: 163-188 Cambridge University Press. doi:10.1017/S0269888906000865
- [Prakken e Sartor, 2007] Prakken, H. Sartor, G. *Formalising arguments about the burden of persuasion*. In Proceedings of the 11th international Conference on Artificial intelligence and Law - Stanford, California, June 04 - 08, 2007. ICAIL '07. ACM Press, New York, NY, 97-106.
- [Prata et al, 2007] Prata, D.N. ; Costa, E.B. ; Junqueira, S. ; Mendonça, A.P. *Providing Law Students with Intelligent Tools for Structuring and Systematizing Alternative Dispute Resolution in Learning Systems*. In: Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, 2007, São Paulo. XVIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação. Porto Alegre : SBC - Sociedade Brasileira de Computação, 2007. v. 1. p. 222-232.
- [Raines, 2004] Raines, S.S. *The practice of Mediation Online: Techniques to Use or Avoid when Mediating in Cyberspace*. www.odr.info/unforum2004/raines.htm. Acesso em 10 de maio de 2008.
- [Relvas e Antunes, 2006] Relvas, S., Antunes, P. *Análise da Aplicabilidade dos Modelos de Argumentação na Resolução Alternativa de Conflitos*. 2006. Disponível em: <http://homepages.di.fc.ul.pt/~paa/papers/cisti-06.pdf>. Acesso em 10 de maio de 2008.
- [Rissland e Skalak, 1991] Rissland, E. L., Skalak, D. B. *CABARET: Statutory Interpretation in a Hybrid Architecture*. International Journal of Man-Machine Studies, June, 1991.
- [Rissland et al, 1993] Rissland, E.L., Skalak, D.B., Friedman. M.T. *BANKXX: A Program to Generate Argument through Case-Based Search*. Proceedings of the Fourth International Conference on AI and Law (ICAIL-93), Amsterdam, The Netherlands, June 1993. pp. 117-124.
- [Rissland et al, 2003] Rissland E.L., Ashley K.D., Loui R.P. *AI and Law: A fruitful synergy*. 2003, ACM Press, special issue on AI and Law, pp 1-15.
- [Russell e Norvig, 2004] Russell, S.J., Norvig, P. *Inteligência artificial: tradução da segunda edição* – Rio de Janeiro: Elsevier, 2004 – 3ª Reimpressão.
- [Saias, 2003] Saias, J.M.G. *Uma Metodologia para construção automática de Ontologias e a sua aplicação em Sistemas de Recuperação de Informação*. Évora, Novembro/2003 (Tese de Mestrado em Engenharia Informática – Universidade de Évora).
- [Saias e Quaresma, 2003] Saias, J.M.G., Quaresma, P. *Using NLP techniques to create legal ontologies in a logic programming based web information* -Workshop on Legal Ontologies and Web based legal information, 2003 - lri.jur.uva.nl. Acesso em 10 de maio de 2008.

- [Salton, 1968] Salton, G. *Automatic Information Organization and Retrieval*. USA: McGraw-Hill, 1968.
- [Saner, 2002] Saner, R. *O Negociador Experiente: estratégias, táticas, motivação, comportamento, liderança*. Tradução de Eliane Rocha. – São Paulo : Editora SENAC São Paulo, 2002.
- [Schatz, 1997] Schatz, B.R. *Information Retrieval in Digital Libraries: Bringing Search to the Net* - Science, 1997 - canis.uiuc.edu.
- [Schultz et al, 2001] Schultz, T., Kaufmann-Kohler, G., Langer, D., Bonnet, V. *Online Dispute Resolution: The State of Art and the Issues* - Negotiation Journal - <http://www.cbpp.uaa.alaska.edu/afgjp/PADM640/ODR.pdf>. Acesso em 10 de maio de 2008.
- [Serpa, 1999] Serpa, M.N. *Teoria e Prática da Mediação de Conflitos*. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 1999.
- [Silva, 2006] Silva, S.A. *Modelação de Processos Alternativos de Conflito utilizando a Técnica de StoryTelling*. Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Engenharia Informática e de Computadores. Universidade Técnica de Lisboa - Instituto Superior Técnico. Lisboa - 2006.
- [Souza, 2001] Souza, C. *Uso de reflexão computacional em aplicações da Plataforma J2EE*. Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Ciências. Pontifícia Universidade Católica do Paraná - Curitiba - 2001.
- [Sowa, 1984] Sowa, J. *Conceptual Structures: Information Processing in Mind and Machine*, Addison -Wesley, Reading, Mass., 1984.
- [Stranieri et al, 1999] Stranieri, A., Zeleznikow, J., Gawler, M., Lewis, B. *A hybrid rule – neural approach for the automation of legal reasoning in the discretionary domain of family law in Australia* – Artificial Intelligence and Law, Volume 7, Numbers 2-3, September, 1999.
- [Susskind, 1987] Susskind, R. *Expert Systems in Law*. Oxford University Press, 1987.
- [Thiessen e Zeleznikow, 2004] Thiessen, E., Zeleznikow, J. *Technical Aspects of Online Dispute Resolution* - www.odr.info/unforum2004/thiessen_zeleznikow.htm. Acesso em 10 de maio de 2008
- [Toulmin, 2003] Toulmin, S.E. *The Uses of Argument*. Cambridge University Press, 2003.
- [Tzu, 1996] Tzu, Sun. *A Arte da Guerra*. Adaptação e prefácio de James Clavell. Rio de Janeiro: Record, 1996.
- [Valente e Breuker, 1995] Valente, A., Breuker, J. *ON-LINE: an architecture for modeling legal information*. In *Proceedings of the 5th international Conference on Artificial intelligence and Law* (College Park, Maryland, United States, May 21 - 24, 1995). ICAIL '95. ACM Press, New York, NY, 307-315. DOI=<http://doi.acm.org/10.1145/222092.222265>.
- [Verheij, 1999] Verheij, B. *Automated argument assistance for lawyers*. In *Proceedings of the 7th international Conference on Artificial intelligence and Law* (Oslo, Norway, June 14 - 17, 1999). ICAIL '99. ACM Press, New York, NY, 43-52. DOI=<http://doi.acm.org/10.1145/323706.323714>.

- [Vezzulla, 1998] Vezzulla, J.C. *Teoria e prática da mediação*. Curitiba: Instituto de Mediação e Arbitragem do Brasil, 1998.
- [Vossos *et al*, 1991] Vossos, G., Zeleznikow, J., Dillon, T., Bozos, V. *An Example of Integrating Legal Case Based Reasoning with Object-Oriented Rule-Based Systems: IKBALS II*. ICAIL 1991: 31-41.
- [Zeleznikow e Bellucci, 2003] *Family_Winner: integrating game theory and heuristics to provide negotiation support*. Proceedings of Sixteenth International Conference on Legal Knowledge Based Systems, IOS Publications, Amsterdam, Netherlands, 2003 - jurix.nl.
- [Zeleznikow, 2007] Zeleznikow, J. *Enhanced Dispute Resolution through the use of Information Technology*. ICAIL'07. Stanford University, CA, 4 June 2007. <http://www.iaail.org/icail-2007/tutorials/index.html>. Acesso em 10 de maio de 2008.
- [Zondag e Lodder, 2005] Zondag, B., Lodder, A. *Towards the development of generic Computer Assisted Dispute Resolution, Based on conflict Theory*. <http://cli.vu/pubdirectory/248/manuscript.pdf>. Acesso em 30 de abril de 2008.
- [Wangenheim, 2003] Wangenheim, C.G. *Raciocínio Baseado em Casos*. Barueri, SP: Manole, 2003.

A. APÊNDICE – RECUPERAÇÃO DE INFORMAÇÕES

A.1. Conceito

Recuperação de informações, tema tradicional para a ciência da computação, segundo Salton, é um campo envolvido com a estruturação, análise, organização, armazenamento, busca e recuperação de informações [Salton, 1968].

É considerada uma área de estudos da Inteligência Artificial, relacionada com os sistemas baseados em conhecimento, mais especificamente, com descoberta de conhecimento, comunicação e processamento de linguagem. Neste contexto, pode ser descrita como *a tarefa de encontrar documentos relevantes para as necessidades de informações de um usuário* [Russell e Norvig, 2004].

Um sistema básico de recuperação de informações pode ser caracterizado como um conjunto de documentos a serem pesquisados, uma consulta feita pelo usuário e um conjunto de resultados.

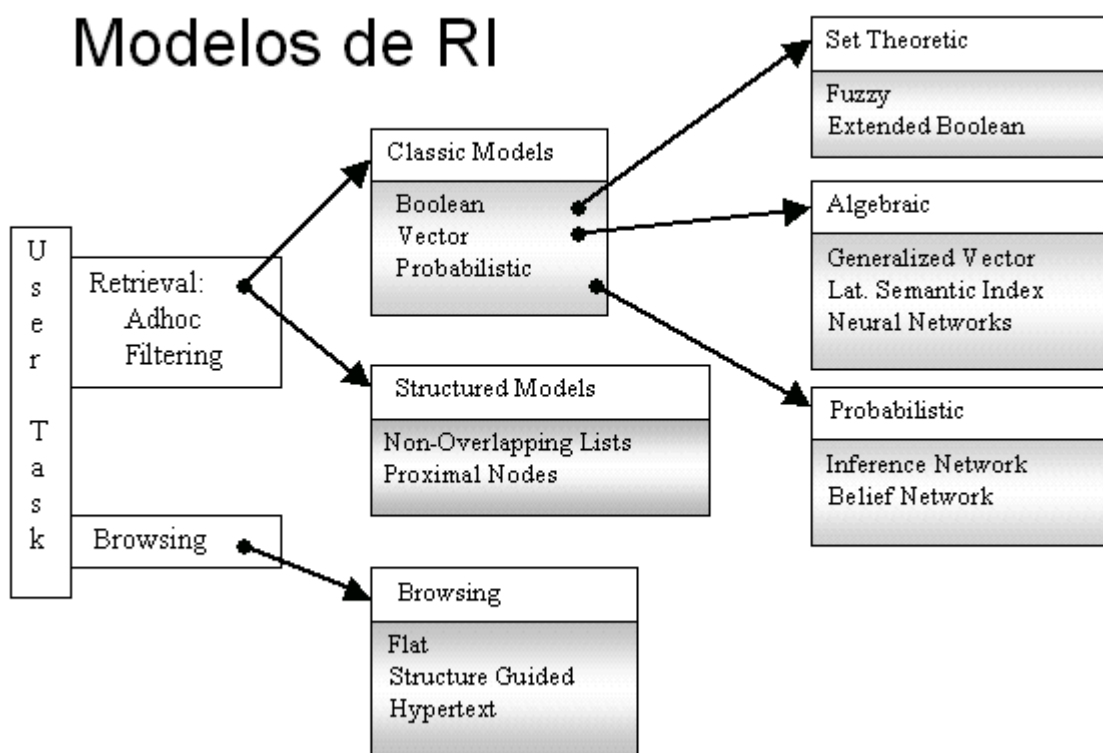


Figura A-1. Modelos de Recuperação de Informação segundo Baeza-Yates e Ribeiro-Neto.

De acordo com os objetivos dos usuários, Baeza-Yates e Ribeiro Neto diferenciam as tarefas de Recuperação e *Browsing*, baseados no grau de definição do interesse do usuário.

De acordo com esta classificação, Recuperação se refere àquelas situações onde o usuário sabe exatamente o que procura e é capaz de traduzir seu objetivo em um conjunto de palavras ou uma expressão regular que possam ser usadas na busca. Browsing se refere àquelas situações em que os objetivos do usuário não estão claramente definidos no início da busca e podem mudar ao longo de sua interação com o sistema, a medida em que o usuário navega pelos documentos [Baeza-Yates e Ribeiro Neto, 1999].

Tanto a Recuperação como o *Browsing* podem ser operacionalizados como atividades de *pulling*, em linguagem da *World Wide Web*, ou seja, o usuário solicita a informação desejada de forma interativa. A recuperação neste formato é chamada *ad hoc*.

A Recuperação de informação também pode ser feita de forma automática e permanente, através do uso de agentes de software que possam enviar a informação para o usuário (*pushing*). Esta operação é chamada Filtragem.

No modelo de Recuperação tradicional, também chamado *ad hoc*, a coleção de documentos permanece estática enquanto novas consultas são submetidas ao sistema [Baeza-Yates e Ribeiro Neto, 1999].

No modelo de Recuperação através de Filtragem, são as consultas que permanecem relativamente estáticas, enquanto novos documentos entram na coleção e outros saem dela. Neste tipo de operação a tarefa crucial é a construção de um perfil de usuário que é comparado aos documentos novos, a fim de identificar aqueles que interessam, que serão então sugeridos ao usuário.

A.2.Histórico

A.2.1. Histórico segundo Russell e Norvig

Segundo Russell e Norvig, os sistemas de RI mais antigos funcionam em um modelo booleano de palavra-chave [Russell e Norvig, 2004]. Cada palavra, na coleção de documentos, é tratada como uma característica booleana, verdadeira para um documento em que a palavra ocorre e falsa do contrário.

A maioria dos sistemas de RI usa modelos estatísticos baseados na contagem das palavras, onde, dada uma consulta, busca-se encontrar os documentos com maior probabilidade de serem relevantes.

Os autores tratam a possibilidade de utilização de metadados como um refinamento dos sistemas de RI, da mesma forma que o tratamento de radicais e sinônimos.

A.2.2. Histórico segundo Schatz

Desde meados do século XX, pesquisas científicas têm sido desenvolvidas buscando aprimorar os sistemas de recuperação de informações. Segundo Schatz, a motivação para tais pesquisas tem sido o desejo de acesso imediato à literatura científica disponível [Schatz, 1997].

Ao longo destas décadas, porém, o cenário em que as pesquisas têm se desenvolvido vem mudando continuamente, devido ao desenvolvimento tecnológico. Mudou o hardware disponível (os computadores, as redes, os servidores), mudaram os documentos, que passaram de simples citações para documentos multimídia, mudou o número de documentos disponíveis, mudou o usuário e suas expectativas.

No entanto, mesmo neste contexto de evolução tecnológica, segundo Schatz a funcionalidade básica dos sistemas de recuperação continuava a mesma. Uma coleção de documentos armazenada e indexada pode ser acessada por um usuário através de um terminal conectado a um servidor de uma rede. O usuário especifica uma pesquisa através de um conjunto de palavras e todos os documentos na coleção que contenham tais palavras são devolvidos [Schatz, 1997].

Os sistemas de recuperação de informações tradicionais usam um modelo *booleano* de palavras-chave, muitas vezes dotado de métodos estatísticos. Por exemplo, alguns engenhos de busca indexam as páginas da Internet por palavras-chave e devolvem ao usuário uma lista de endereços de páginas que contém as palavras solicitadas, ordenadas por frequência [Freitas, 2003]. Uma lista de palavras-chave é usada na consulta. A crítica que se faz a este modelo é a ausência de conteúdo semântico. Diante de coleções muito grandes de documentos, buscas feitas com base em palavras-chave podem devolver quantidades muito grandes de documentos fora do contexto desejado e, ao mesmo tempo, deixar de encontrar documentos relevantes por não conterem os termos exatos usados na consulta.

Esta crítica não é recente. Licklider, em estudos realizados em 1961 e 1962 com seus *sistemas procognitivos*, já entendia que a interface homem-máquina apropriada deveria, muito além de comparar palavras em documentos, comparar conceitos na mente do usuário com conceitos no documento do autor [Licklider *apud* Schatz, 1997].

Outros modelos de sistemas de recuperação de informação conhecidos são espaço vetorial, de vetor de contexto, de indexação semântica latente, *booleano*, difuso, probabilístico e de linguagem natural. Alguns deles procuram inserir conteúdo semântico à busca e à avaliação de relevância dos documentos encontrados.

A fim de compreender a evolução dos sistemas de recuperação de informações Schatz classificou as últimas décadas na seguinte linha do tempo [Schatz, 1997]:

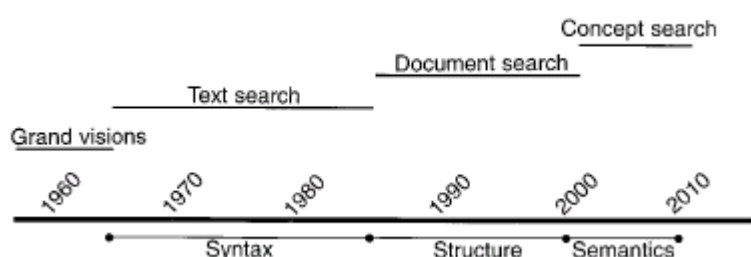


Figura A-2. Linha do tempo das gerações de recuperação de informação em bibliotecas digitais.

A.2.2.1. Grand visions (~1960)

A primeira geração, que Schatz chama de *Grand Visions*, foi marcada por idéias visionárias envolvendo a manipulação e o controle do conhecimento, alimentadas pelas pesquisas desenvolvidas em função da Segunda Guerra Mundial [Schatz, 1997].

Considera-se que um relatório de estudos realizado nos anos 1961 e 1962 por Licklider, chamado *Libraries of the Future*, seja a referência do início da era moderna dos sistemas de informação em rede. Suas pesquisas versavam sobre as livrarias digitais, em um tempo em que os documentos pesquisados eram citações técnicas e que toda a informação disponível estava estimada em, aproximadamente, 1 terabyte (10^{13} bits) [Licklider *apud* Schatz, 1997].

Ao longo dos anos 60, houve avanço nas pesquisas sobre recuperação de informações, que se concentravam na análise estatística de texto, como frequência de palavras. A capacidade dos equipamentos, no entanto, determinava a funcionalidade dos sistemas de busca, que permitiam buscas em apenas algumas centenas de documentos. Era possível manipular citações, mas não artigos completos.

A.2.2.2.Text search (~1965 a 1985)

A segunda geração, chamada por Schatz busca textual, se desenvolveu paralelamente a um avanço tecnológico significativo [Schatz, 1997]. Os computadores se tornaram mais poderosos, o que tornou possível armazenar outras informações, além das citações. Os documentos passaram a conter resumos e, mais adiante, artigos completos.

No entanto, os modelos de recuperação continuaram sendo aqueles desenvolvidos na década de 60.

Segundo Schatz, os métodos se baseavam em indexar os documentos de forma que os itens selecionados pudessem ser rapidamente recuperados [Schatz, 1997]. Para implementar a recuperação por comparação de palavras, uma lista de índices invertidos é construída, contendo todas as palavras existentes nos documentos e os apontadores para os documentos que as contém. Normalmente, são usadas técnicas de “*stemming*”, que reduzem as palavras a formas canônicas, a fim de melhorar a eficiência do processo. Operadores *booleanos* podem ser usados para buscar conjuntos de palavras. A medida em que a capacidade dos computadores permitiu maiores documentos (artigos completos no lugar de resumos) a busca por frases se tornou mais útil e operadores de proximidade começaram a ser usados.

A.2.2.3.Document search (~1985 a 2000)

Os sistemas de recuperação de informação sofreram forte impacto com a evolução tecnológica que substituiu os grandes *mainframes* por estações de trabalho pessoais. A medida em que as estações de trabalho dos anos 80 se transformaram nos computadores pessoais dos anos 90 e o acesso à Internet se alastrou, os sistemas de pesquisa baseados em tecnologia de texto completo (*full-text*) dos anos 80 se transformaram nos serviços de Internet dos anos 90.

Neste período, mudanças significativas ocorreram. A velocidade crescente dos computadores e das redes possibilitou uma mudança nos documentos e nos sistemas de recuperação, com a possibilidade de documentos multimídia, contendo gráficos, imagens e vídeos. Várias fontes passaram a ser pesquisadas em uma única consulta, a partir da possibilidade do armazenamento distribuído dos documentos, de forma transparente ao usuário. Segundo Schatz, um novo estilo de interação se tornou possível. Além da busca tradicional por documentos, a evolução da Internet criou a possibilidade da navegação interativa entre os documentos, permitindo ao usuário, buscar áreas de interesse [Schatz, 1997].

Assim, na década de 90, a busca por documentos chegou à Internet. Vários sistemas foram desenvolvidos para oferecer serviços de busca. Gopher foi o primeiro *browser* amplamente utilizado. Mosaico teve grande impacto na comunidade científica e no público em geral.

A grande dificuldade encontrada na busca na Internet é a falta de estrutura dos documentos HTML. Neste contexto, a busca eficiente requer repositórios organizados, cuja indexação comporte a recuperação adequada dos documentos. Lidar com repositórios distribuídos tornou-se o principal tema de pesquisa na área.

Alguns grupos de pesquisa iniciaram esforços para a padronização da estrutura de documentos. Schatz cita os exemplos do DLI – ARPA/NASA *Digital Library Initiative*, do projeto da Universidade de Illinois e da linguagem SGML – *Standard Generalized Markup Language*, da qual deriva, hoje a XML [Schatz, 1997].

A.2.2.4. Concept search (~2000 em diante)

As pesquisas mencionadas direcionaram seus esforços para a evolução da funcionalidade sintática dos sistemas de busca, não focalizando a questão semântica, conforme preconizava Licklider [Licklider *apud* Schatz, 1997] .

Schatz, em sua quarta geração de sistemas de recuperação de informações, menciona trabalhos envolvendo um enfoque semântico, que chama de “chaveamento de vocabulário”, sistemas com um intermediário, que poderia ser o homem, que fica responsável pela rotulação dos documentos, de acordo com um tesouro de termos. Tais metadados fornecem uma classificação mais conceitual para as finalidades de busca. Tal estratégia permitiria que o usuário pudesse, com sucesso, buscar documentos em áreas em que tivesse pouco domínio do vocabulário. Permitiria, também, uma tradução automática de termos entre domínios que tivessem conceitos comuns [Schatz, 1997].

O autor acredita que a tecnologia fundamental para pesquisar sobre grandes coleções está finalmente mudando, de forma que a recuperação de informação no próximo século será muito mais semântica que sintática, buscando conceitos em vez de palavras.

A.2.2.5.Histórico segundo Haav e Lubi

Haav e Lubi classificam os sistemas tradicionais como sistemas baseados em indexação de palavras-chave e apresentam os sistemas de recuperação de informação baseados em conceitos [Haav e Lubi, 2001].

Os modelos baseados em conceitos adotam uma visão cognitiva do mundo, na qual se presume que o significado de um texto ou palavra depende das relações conceituais com objetos do mundo [Haav e Lubi, 2001]. Estes modelos usam uma estrutura conceitual para mapear descrições de objetos de informação em conceitos usados na pesquisa. Estas estruturas conceituais podem ser gerais ou específicas a um domínio, geradas manual ou automaticamente, podem diferir na forma de representação e de construção de relações entre os conceitos.

Segundo os autores, as principais estruturas conceituais usadas em sistemas de recuperação de informação baseados em conceito são [Haav e Lubi, 2001]:

- Taxonomias conceituais
- Ontologias de domínio ou formais
- Redes lingüísticas semânticas de conceitos
- Tesouros
- Modelos preditivos

A.3.Avaliação

A avaliação deste tipo de sistema, segundo Russell e Norvig, pode ser feita através das medidas de [Russell e Norvig, 2004]:

1. Precisão: proporção de documentos no conjunto de resultados que são realmente relevantes; e
2. Recuperação (*recall*): proporção de todos os documentos relevantes da coleção que estão no conjunto de resultados.

Na apresentação gráfica de [Baeza-Yates e Ribeiro Neto, 1999]:

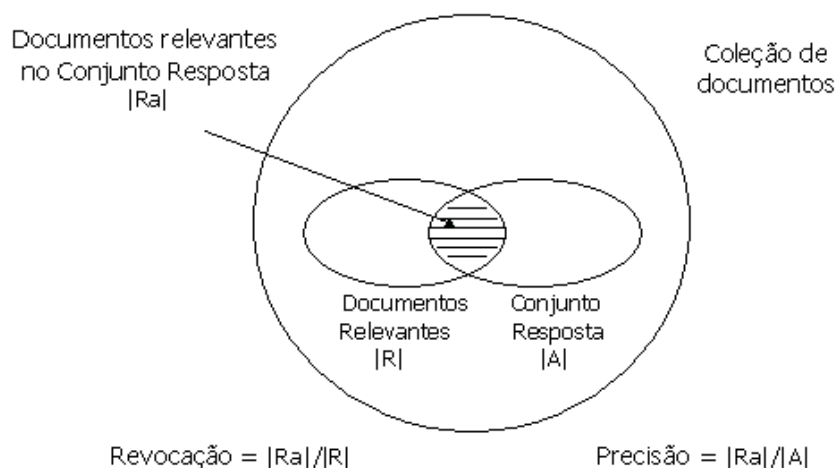


Figura A-3. Precisão e recuperação para uma dada amostra.

- Para usuários mais interessados em encontrar uma resposta imediata, outras medidas de desempenho podem ser mais adequadas, como o tempo de resposta e o grau recíproco [Russell e Norvig, 2004].

A.4. Modelos Clássicos de Recuperação de Informação

Segundo Baeza-Yates e Ribeiro Neto, um modelo de recuperação de informação pode ser caracterizado formalmente por:

$$RI = \{ D, Q, \mathcal{F}, R(q_i, d_j) \}$$

onde D é um conjunto composto de representações lógicas dos documentos da coleção; Q é um conjunto de representações lógicas das necessidades dos usuários, chamada consulta (*query*); \mathcal{F} é um esquema para modelar representações de documentos, consultas e suas relações e $R(q_i, d_j)$ é uma função de ordenação [Baeza-Yates e Ribeiro Neto, 1999].

Cada documento é representado por um conjunto de palavras ou índices. Um índice é uma palavra que ajuda a identificar os principais temas do documento. Normalmente, índices são substantivos, por seu significado próprio. No entanto, máquinas de busca entendem que todas as palavras são índices. Nem todos os termos são igualmente úteis para representar o conteúdo de documentos; termos menos frequentes permitem identificar um conjunto mais preciso (estrito) de documentos. A importância dos termos do índice é representada pelo peso (w_{ij}) a ele associado.

Os principais modelos clássicos de recuperação de informação são o Booleano, o Vetorial e o Probabilístico. A fim de detalhá-los, a seguinte notação será utilizada [Baeza-Yates e Ribeiro Neto, 1999]:

- K_i é um termo do índice
- d_j é um documento
- t é o número total de índices (p. 27)
- $K = (k_1, k_2, \dots, k_t)$ é o conjunto de todos os termos do índice
- $w_{ij} \geq 0$ é um peso associado à (k_i, d_j)
- $w_{ij} = 0$ indica que o termo não aparece no documento
- $vec(d_j) = (w_{1j}, w_{2j}, \dots, w_{tj})$ é um vetor de peso associado ao documento d_j
- $g_i(vec(d_j)) = w_{ij}$ é uma função que retorna o peso associado ao par (k_i, d_j)

A.4.1. Modelo Booleano

O Modelo Booleano é um modelo simples, baseado na Teoria dos Conjuntos, onde os documentos são representados por conjuntos de índices e as consultas são especificadas como expressões *booleanas* dos índices desejados, resultando em uma semântica precisa e um formalismo claro.

Neste modelo, os termos da busca estão presentes ou ausentes. Assim, o peso associado a determinada consulta, w_{ij} pertence ao conjunto $\{0, 1\}$.

Devido a seu critério de decisão binário, sem a noção de resultado parcial, a ordenação dos documentos não é possível, por falta de escala de gradação.

Outra dificuldade encontrada na aplicação deste modelo se relaciona com a falta de familiaridade da maior parte dos usuários com as expressões Booleanas, o que resulta em consultas muito simples e na devolução de muitos, ou muito poucos, documentos em resposta a uma consulta do usuário.

A.4.2. Modelo Vetorial

O Modelo Vetorial atribui pesos não binários aos índices dos documentos e das consultas, o que possibilita resultados parciais e respostas mais precisas aos usuários. Os pesos são usados para calcular o grau de similaridade entre a consulta e cada documento. Assim, w_{ij}

> 0 sempre que $k_i \in d_j$ e $w_{iq} > 0$ está associado ao par (k_i, q) . Neste modelo, consultas e documentos são representados como vetores de pesos:

$$vec(d_j) = (w_{1j}, w_{2j}, \dots, w_{tj})$$

$$vec(q) = (w_{1q}, w_{2q}, \dots, w_{tq})$$

e um documento é recuperado mesmo que só atenda parcialmente à consulta.

O modelo avalia o grau de similaridade entre um documento e uma consulta como a correlação entre os vetores $vec(d_j)$ e $vec(q)$, que pode ser quantificada, por exemplo, pelo cosseno do ângulo entre eles, desde que $w_{ij} > 0$ e $w_{iq} > 0$, $0 \leq sim(q, d_j) \leq 1$:

$$\begin{aligned} Sim(q, d_j) &= \cos(\theta) = [vec(d_j) \cdot vec(q)] / |d_j| * |q| \\ &= [S w_{ij} * w_{iq}] / |d_j| * |q| \end{aligned}$$

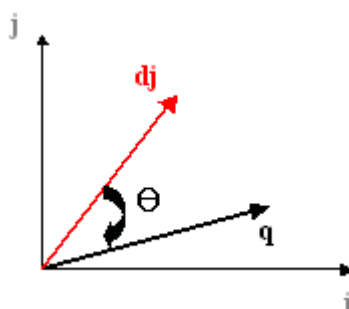


Figura A-4. O co-seno de θ é adotado como $Sim(q, d_j)$

Os pesos w_{ij} e w_{iq} são calculados usando conceitos de técnicas de *clustering*. Um peso adequado deve considerar dois efeitos: a quantificação da similaridade intra-documento, representada pelo fator tf , que é a frequência do termo dentro de um documento e a quantificação da dissimilaridade inter-documentos, representada pelo fator idf , o inverso da frequência do termo nos documentos da coleção (número de documentos nos quais o termo aparece). O cálculo do peso será:

$$w_{ij} = tf(i, j) * idf(i) \text{ Seja:}$$

- N o número total de documentos na coleção
- n_i o número de documentos que contém ki — $freq(i, j)$ a frequência (crua) de ki em d_j

O fator normalizado tf é dado por:

$$f(i,j) = \text{freq}(i,j) / \max(\text{freq}(l,j))$$

onde o máximo é calculado sobre os todos os termos que ocorrem dentro do documento d_j

O fator idf é dado por:

$$idf(i) = \log(N/ni)$$

O logaritmo é usado para tornar os valores de tf e idf comparáveis. Pode ser interpretado como a quantidade de informação associada ao termo ki .

Os melhores modelos de pesos de índices utilizam pesos dados por:

$$w_{ij} = f(i,j) * \log(N/ni)$$

A estratégia é chamada esquema de pesos $tf-idf$. Para os pesos dos termos da consulta, uma sugestão é:

$$w_{iq} = (0.5 + [0.5 * \text{freq}(i,q) / \max(\text{freq}(l,q))]) * \log(N/ni)$$

O modelo vetorial com pesos $tf-idf$ é uma boa estratégia de ordenação para coleções de documentos gerais, sendo tão bom quanto as alternativas de ordenação. É também simples e rápido de computar.

O uso de pesos de índices tem a vantagem de melhorar a qualidade do conjunto resposta. O resultado parcial permite a recuperação de documentos que se aproximam das condições da consulta. A fórmula de ordenação por co-seno ordena os documentos de acordo com o grau de similaridade da consulta.

A.4.3. Modelo Probabilístico

O Modelo Probabilístico tem por objetivo resolver o problema da recuperação de informação através do uso de um arcabouço probabilístico. Ele parte do princípio de que, dada uma busca de usuário, existe um conjunto resposta ideal. A busca é construída como uma especificação das propriedades deste conjunto ideal. Tais propriedades são estabelecidas através de um processo de melhoria iterativo, a partir de uma hipótese inicial.

Um conjunto inicial de documentos é recuperado, aleatoriamente. O usuário inspeciona os documentos, selecionando os relevantes. O sistema usa esta informação para refinar a descrição do conjunto ideal. Com a repetição deste ciclo, o conjunto ideal melhora, gradativamente.

A descrição do conjunto resposta ideal é modelada em termos probabilísticos.

A.5.Filtragem

A Filtragem de informações, ou seja a recuperação de forma automática e permanente, através do uso de agentes de software que enviem a informação para o usuário (*pushing*), é a forma utilizada nos chamados sistemas de recomendação.

Segundo Balabanovic e Shoham, as pesquisas na área conduzem a dois principais paradigmas de filtragem: a filtragem baseada em conteúdo e a filtragem colaborativa [Balabanovic e Shoham, 1997].

Na filtragem baseada em conteúdo, os documentos são recomendados com base na comparação entre seu conteúdo e um modelo ou perfil do usuário. O modelo do usuário é construído e atualizado a partir de sua própria avaliação de outros documentos, através de *feedback*. As principais desvantagens da filtragem baseada em conteúdo são a especialização dos documentos indicados e a dependência do *feedback* do usuário, cuja disponibilidade e esforço para avaliar os documentos afeta diretamente a eficiência do sistema [Balabanovic e Shoham, 1997].

Na filtragem colaborativa os documentos são recomendados com base na avaliação de usuários semelhantes. Documentos avaliados positivamente por usuários com perfis aproximados são indicados. O conteúdo dos documentos não é levado em consideração. Aqui, a similaridade calculada é entre usuários e não entre documentos. Para cada usuário, identifica-se um conjunto de vizinhos próximos, cujas avaliações serão usadas na recomendação. A filtragem colaborativa supera as dificuldades de especialização dos documentos e divide o esforço de avaliação entre os vários usuários, permitindo uma alta eficiência do sistema a pouco custo individual de avaliação, mas introduz novos problemas. Para que um documento novo seja recomendado, é necessário que tenha sido avaliado por algum usuário. Além disto, usuários com perfis incomuns não serão bem atendidos pelo sistema, devido à ausência de usuários semelhantes.

Existe, ainda, a possibilidade de criar sistemas híbridos, onde os perfis dos usuários são criados e atualizados com base na análise de conteúdo e comparados aos perfis de outros usuários, gerando uma recomendação colaborativa. Os usuários recebem a recomendação tanto de documentos bem cotados de acordo com seu próprio perfil, quanto de documentos

bem cotados de acordo com o perfil de usuários semelhantes. A abordagem híbrida resolve os problemas encontrados nos sistemas que utilizam uma ou outra abordagem, separadamente.