

Universidade Federal do Paraná - UFPR

ROBSON MORON

ONTOLOGIAS ARTIFICIAIS NO UNIVERSO JURÍDICO

CURITIBA

2010

ONTOLOGIAS ARTIFICIAIS NO UNIVERSO JURÍDICO

Trabalho de Conclusão de Curso de Direito para
obtenção do título de Bacharel em Direito da
Universidade Federal do Paraná. Professor
Orientador: Prof. Dr. CESAR ANTONIO SERBENA.

ONTOLOGIAS ARTIFICIAIS NO UNIVERSO JURÍDICO

Monografia apresentada como pré-requisito para obtenção do título de Bacharel em Direito na Universidade Federal do Paraná, submetida à aprovação da banca examinadora composta pelos seguintes membros:

Professor Orientador: Prof. Dr. CESAR ANTONIO SERBENA

Primeiro Membro: Prof. Dr. CELSO LIZ LUDWIG

Segundo Membro: Prof. Dr. FERNANDO A. VASCONCELLOS

Curitiba, 11 de Novembro de 2010.

*Para a minha paciente esposa Miriam,
com amor e gratidão.*

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelo dom da vida e pelas oportunidades concedidas.

Ao professor César Antônio Serbena, pela orientação deste trabalho.

Ao Banco Central do Brasil por me proporcionar a conquista de mais este título.

Aos meus filhos, Renan e Gabriele, pelos cinco anos de ausência paterna.

E por fim, a todos colegas que me apoiaram e que de alguma forma contribuíram para a conquista deste objetivo.

“A paz é a única forma de nos sentirmos realmente humanos.”

Albert Einstein

Resumo

Ontologias artificiais são ferramentas conceituais para facilitar o compartilhamento e a reutilização de informação. No presente trabalho são apresentados os principais conceitos existentes para Ontologia Artificial, alguns exemplos de utilização de Ontologia Artificial no universo jurídico e o detalhamento de possível utilização da ferramenta no processo de execução fiscal.

Abstract

Artificial Ontologies are conceptual tools to facilitate the sharing and the reuse of the information. In this work are presented the main existing concepts for Artificial Ontology, some examples of the use of Artificial Ontology in the juridical universe and the detailing of the possible use of the tool in the fiscal execution process.

Lista de ilustrações

Figura 2.1: Blocos.....	18
Gráfico 4.1: Execuções fiscais no BCB.....	42
Figura 5.1: Representação da hierarquia dos Ramos Jurídicos na ONTOJURIS.....	58
Figura 5.2: Representação da hierarquia da ONTOTRIB.....	64
Figura 5.3: Representação dos Impostos – ONTOTRIB.....	64

Tabelas

Tabela 2.1.3: Tabela do atributo CEP.....21

Tabela 4.1 – Dados numéricos das execuções fiscais no BCB.....42

Sumário

1 - Introdução.....	11
1.1 - Objetivo da monografia.....	12
1.2 - O domínio “processo de execução fiscal”	14
2 - Conceitos básicos sobre Ontologias Artificiais.....	15
2.1 - Fundamentos teóricos.....	15
2.1.1 - Engenharia de Conhecimento.....	15
2.1.2 - Algumas definições para a palavra ontologia.....	16
2.1.3 - Definição adotada	19
2.1.4 - Uma ontologia artificial para o Universo Jurídico.....	23
2.2 - Principais componentes de uma ontologia artificial.....	23
2.3 - Princípios básicos para a construção de uma ontologia.....	25
2.4 - Tipos de ontologias.....	28
2.4.1 - Ontologias de domínios.....	28
2.4.2 - Demais tipos de ontologias.....	29
2.5 - Conclusão.....	31
3 – Engenharia de Ontologias.....	32
3.1 - Metodologias.....	32
3.2 - Methontology.....	33
3.2.1 - As etapas da metodologia Methontology.....	33
3.3 - Enterprise Methodology.....	34
3.3.1 - As etapas da metodologia Enterprise.....	35
3.4 – Comparação entre as duas metodologias.....	36
3.5 - Linguagens para representação de ontologias.....	37
3.6 - Ambientes para construção de ontologia.....	38
3.7 - Conclusão.....	40
4 – Possíveis utilizações no Processo de Execução Fiscal.....	41
4.1 - Delimitação do problema.	41
4.2 - A citação do executado.....	43
4.3 - Penhora de bens.....	47
4.3.1 - BACEN JUD 2.0.....	48
4.3.2 - INFOJUD.....	50
4.3.3 - RENAJUD.....	51
4.3.4 - Sistema eletrônico do Tribunal Regional Federal – TRF4.....	53
4.3.5 - Outros Sistemas.....	54
4.4 – Comunicação entre estes sistemas.....	55

4.5 – Conclusão.....	56
5 - Trabalhos realizados no universo jurídico.....	58
5.1 - ONTOJURIS.....	58
5.2 - ONTOTRIB.....	63
5.3 - LEFIS – Legal Framework for the information Society - LAW&ICT Shared Virtual Campus.....	65
5.4 - Projeto Relacionando Direito e Tecnologia da Informação e Comunicação no Brasil.....	66
5.4.1 - CNJ Acadêmico - Programa de Apoio à Pesquisa Jurídica...66	
5.4.2 - Resolução 65, de 16 de dezembro de 2008.....	67
5.5 - Conclusão.....	70
6 – Considerações finais.....	71
7 – Referências Bibliográficas.....	73

1 - Introdução

O entendimento da linguagem natural, suas palavras e o seu respectivo significado é algo perseguido por filósofos e demais estudiosos desde a antiguidade. Isto também ocorre com a linguagem utilizada na área Jurídica e na área de Tecnologia da Informação (TI), áreas que são abordadas neste trabalho.

Em relação a área Jurídica encontramos em Carrió¹ que uma das principais funções das palavras é fazer referência a objetos, propriedades, fenômenos, estado de ânimo, atividades, etc. Como nossa linguagem não é suficientemente rica, não possuímos uma palavra para cada objeto. Usamos palavras gerais que cobrem grupos ou família de objetos.

Encontramos na obra de Carrió: “Os juristas tem se esforçado em criar uma linguagem, de certo modo artificial, para alcançar um maior rigor expositivo. Porém, não se pode equiparar estas palavras e expressões jurídicas com a precisão das palavras que a matemática utiliza e, em especial, a geometria”. As críticas ao formalismo são muito variadas, principalmente as formuladas pela corrente realista, como as relacionadas a seguir:

- Esta linguagem não se assemelha a linguagem da matemática.
- Existe uma zona de penumbra nas palavras jurídicas.
- A complexidade das situações jurídicas faz com que os juristas, com crescente interesse, tratem de problemas como exemplo “contratos atípicos”.
- O número possíveis de sínteses ou combinações é infinita. Por exemplo, a comparação com o alfabeto: As combinações em que cada letra pode pertencer são infinitas.
- As normas determinam a totalidade das condutas ou não há norma sem decisões individuais puras. Os formalistas decidem pela primeira afirmação e os realistas se decidem pela segunda.
- Nem todos os juristas conhecem estes problemas.

A existência destes problemas, inerentes a linguagem natural, dificulta a

¹ Carrió, Genaro R. **Notas sobre Derecho y Lenguaje**. Cuarta Edición, corregida y aumentada. Editorial Abeledo Perrot. Buenos Aires, 1990. p 27-72.

comunicação, não só na área jurídica, e sim em quase todas as áreas do conhecimento. Estes problemas ocorrem também em relação a construção dos Sistemas de Informações (SI's) e a comunicação entre estes mesmos SI's.

A construção de uma ontologia artificial para um domínio específico é uma ferramenta conceitual que busca a minimização destes problemas. A seguir passaremos a definir esta ferramenta na área de TI.

Segundo Gruber²: “Uma ontologia é uma especificação explícita de uma conceitualização”. Esta definição é detalhada e ampliada no segundo capítulo. De acordo com Studer et al.³: “A principal motivação para a utilização de ontologias é que elas permitem a reutilização e o compartilhamento de conhecimento entre sistemas de informação”.

Nesta monografia analisamos a utilização de ontologias artificiais para o problema da comunicação entre os sistemas de informações(SI's) e também entre as pessoas e esses mesmos sistemas. Uschold e Gruninger⁴ definem este problema da seguinte forma:

“Grupos de pessoas, empresas e SI's devem se comunicar. A comunicação deve ocorrer entre os grupos e dentro dos próprios grupos. Devido às diferentes necessidades e contextos de comunicação, os pontos de vista e hipóteses sobre o que é essencial para uma mesma área de interesse podem sofrer grandes variações. A linguagem específica da área de atuação dos profissionais, os conceitos, as estruturas e os métodos podem ser diferentes, sobrepostos ou incompatíveis”.

1.1 - Objetivo da monografia

O objetivo desta monografia é demonstrar, mesmo com estes problemas relativos a linguagem natural, a possibilidade de utilização de ontologias artificiais no universo jurídico e, inclusive, os possíveis benefícios em relação aos princípios da

² Gruber, T. R.: **Toward Principles for Design of Ontologies Used For Knowledge Sharing**. Substantial revision of paper presented at the International Workshop on Formal Ontology, 1993. p 1-2.

³ Studer, R.; Benjamins, V. R.; Fensel, D.: **Knowledge Engineering: Principles and Methods**. Data & Knowledge Engineering, 1998, p 1-8.

⁴ Uschold, M.; Gruninger, M.: **Ontologies: Principles, Methods and Applications**. The knowledge Engineering Review, v. 11, n. 2, 1996. p 1-9.

justiça, em especial ao princípio da economicidade e ao princípio da celeridade.

Para atingir este objetivo descrevemos, neste trabalho, os principais conceitos existentes para a construção ontologias artificiais, mostramos alguns projetos de construção de ontologias artificiais existentes no nosso universo jurídico e detalhamos uma possível utilização desta ferramenta conceitual no processo de execução fiscal.

Visando organizar a Monografia, dividimos o trabalho em três partes principais.

Na Primeira parte apresentamos a definição da palavra “ontologia artificial”, os conceitos e as técnicas para a construção de ontologias artificiais. Nos capítulos 2 e 3 estes conceitos são apresentados de forma superficial e exemplificados com elementos da possível ontologia artificial para o processo de execução fiscal.

A segunda parte é destinada a descrever e sugerir a aplicação desta ferramenta conceitual no domínio “processo de execução fiscal”. Sugerimos algumas soluções iniciais em duas etapas críticas da execução fiscal, a primeira etapa é a citação do executado e a segunda etapa se refere a penhora de bens.

A terceira parte é destinada a descrever as ontologias artificiais já existentes no domínio jurídico, em especial a ONTOJURIS e ONTOTRIB, cuja coordenação da elaboração é realizada pela área jurídica da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Apresentamos também uma iniciativa da comunidade europeia, denominada *LAW&ICT Shared Virtual Campus*, e alguns avanços proporcionados pelo nosso Conselho Nacional de Justiça(CNJ).

Finalizamos o trabalho com algumas considerações sobre as possíveis utilizações desta ferramenta conceitual nesta fase de automação dos Tribunais brasileiros.

Na próxima seção introduzimos alguns conceitos sobre o “processo de execução fiscal”, domínio que é trabalhado nesta monografia, para isto apresentamos alguns exemplos de possíveis utilização visando um melhor entendimento das possibilidades de utilização desta ferramenta conceitual.

1.2 - O domínio “processo de execução fiscal”

A lei 6.830, de 22 de setembro de 1980 trata a cobrança judicial da Dívida Ativa da Fazenda Pública. Esta lei é a que rege todo o processo de execução fiscal no Brasil, sendo utilizado o código de processo civil (CPC) de forma subsidiária.

Quando esta lei foi criada, ela tinha o objetivo de tornar mais célere o processo de execução fiscal em relação as execuções de títulos judiciais e extrajudiciais regidos pelo CPC. Passados aproximadamente 30 anos, período este que ocorreram diversas mudanças jurídicas no Brasil, dentre estas mudanças podemos citar a constituição federal de 1988 e o novo código civil. Portanto, esta lei se mostra, em muitos casos, menos célere do que os demais tipos de execuções, embora, como é mostrado neste trabalho, tenhamos atualmente todo o aparelho estatal apropriado para reduzir o prazo de execução de forma sensível.

Alguns avanços já foram conquistados, como a automatização das varas federais de execução fiscal, entretanto, ainda temos muitos problemas relativos a citação do executado e a penhora de seus bens.

No quarto capítulo apresentamos uma proposta de utilização da ferramenta conceitual “ontologia artificial” para que, por meio de sua utilização, sejam reunidos os recursos tecnológicos já existentes visando obter maior celeridade e economia para o processo de execução fiscal brasileiro.

2 - Conceitos básicos sobre Ontologias Artificiais

Os conceitos básicos para a construção e o entendimento de uma ontologia artificial são apresentados neste capítulo.

2.1 - Fundamentos teóricos

Segundo Chauí⁵, “embora a Ontologia tenha começado com Parmênides e Platão, costuma-se atribuir seu nascimento a Aristóteles, que define a Ontologia como estudo do “*Ser enquanto Ser*” (...) diferentemente de seus dois predecessores, Aristóteles não julga o mundo das coisas sensíveis, ou a natureza, um mundo aparente e ilusório. Pelo contrário, é um mundo real e verdadeiro cuja essência é, justamente, a multiplicidade de seres e a mudança incessante”.

Em Sowa⁶, encontramos que a palavra ontologia vem do Grego *ontos* para existência e *logos* para estudo. Sowa escreve que: “por séculos os filósofos procuram categorias para classificar tudo o que existe no mundo”, e enfatiza que o trabalho mais conhecido é a categorização de Aristóteles.

Na sequência, mostramos a inserção da palavra ontologia na ciência da computação.

2.1.1 - Engenharia de Conhecimento

Para a engenharia de conhecimento encontramos as seguintes definições:

Guarino e Giaretta⁷, em 1995, destacaram que: “ A palavra ontologia recentemente ganhou popularidade dentro da comunidade de engenharia de

⁵ Chauí, M.: **Convite à Filosofia**. Ed. Ática, São Paulo, 2000. p 276.

⁶ Sowa, J. F.: **Building, Sharing, and Merging Ontologies**.
(pode ser lido em www.jfsowa.com/ontology/ontoshar.htm), 2001.

⁷ Guarino N.; Giaretta P.: **Ontologies and Knowledge Bases: Towards a Terminological Clarification, In Towards Very Large Knowledge Bases: Knowledge Building and Knowledge Sharing**, N. Mars (ed.), pp 25-32. IOS Press, Amsterdam,1995. p 25-32.

conhecimento”.

Segundo Studer et al.⁸, “O objetivo da engenharia de conhecimento é transformar o processo de construção de um sistema baseado em conhecimento (SBC) de uma arte em uma disciplina de engenharia”. Para atingir esse objetivo são necessários métodos, linguagens e ferramentas para desenvolver SBC's. Em resumo, a engenharia de conhecimento é composta por um conjunto de técnicas utilizadas para construir SBC's.

Segundo Brian C. Smith (conforme citado por Meneses⁹), SBC é “um sistema que satisfaz a hipótese de representação do conhecimento desde o projeto”. Esta hipótese é detalhada em Meneses.

As ontologias estão inseridas como ferramenta conceitual para a representação do conhecimento em SBC's. Meneses escreve que um dos grandes problemas para o compartilhamento de conhecimento entre os SBC's é a utilização de ontologias diferentes e justifica: “Os SBC's podem utilizar termos iguais, mas que representam conceitos diferentes em cada SBC”.

2.1.2 - Algumas definições para a palavra ontologia

Apresentamos, a seguir algumas definições para a palavra ontologia no universo da ciência da computação.

Benjamins e Gómez-Pérez¹⁰ escrevem que a palavra ontologia tornou-se uma palavra popular na comunidade de engenharia de conhecimento na década de noventa, aparecendo muitas definições sobre esta palavra e estas definições foram sendo alteradas e desenvolvidas com o passar do tempo. Eles também escrevem que uma das primeiras definições foi dada em 1991 por Neches et al.¹¹:

“Uma ontologia define os termos básicos e relações englobando o

⁸ Studer, R.; Benjamins, V. R.; Fensel, D.: **Knowledge Engineering: Principles and Methods. Data & Knowledge Engineering**, 25(1-2), pp 161-197, 1998. p 1-10.

⁹ Meneses, E. X.: **Um modelo de capacidades formais para cooperação mediada entre sistemas baseados em conhecimento**. Dissertação de mestrado, Universidade de São Paulo, Instituto de Matemática e Estatística, 2002.p 32-47.

¹⁰ Benjamins, V. R.; Gómez-Pérez, A.:**Knowledge-System Technology: Ontologies and Problem-Solving Methods**. 2004 (o artigo pode ser lido em <http://www.swi.psy.uva.nl/usr/richard/>). p 1-4.

¹¹ Neches, R.; Fikes, R.; Finin, T.; Gruber, T.; Patil, R.; Senator, T.; Swartout, W. R.: **Enabling Technology For Knowledge Sharing**. AI Magazine, Volume 12, No. 3, Fall 1991.p 5.

vocabulário de uma área, assim como, as regras para combinar termos e relações e para definir extensões para o vocabulário”.

Desde então, surgiram muitas outras definições para a palavra ontologia. Colocamos aqui a dada por Swartout¹²:

“Uma ontologia é um conjunto estruturado hierarquicamente de termos para descrever um domínio, podendo ser utilizada como um esqueleto para uma base de conhecimento”.

Foram sete as diferentes classes de definições analisadas por Guarino e Giaretta¹³, em 1995:

1. Ontologia como uma disciplina de filosofia.
2. Ontologia como um sistema conceitual informal.
3. Ontologia como uma descrição semântica formal.
4. Ontologia como uma especificação de uma conceitualização.
5. Ontologia como uma representação de um sistema conceitual através de uma teoria lógica.
 - 5.1 caracterizado por propriedades formais específicas
 - 5.2 caracterizado unicamente por seus propósitos específicos
6. Ontologia como um vocabulário utilizado por uma teoria lógica.
7. Ontologia como uma especificação (meta nível) de uma teoria lógica.

Segundo Guarino e Giaretta, a primeira importante distinção nesta lista é entre a definição 1 e todas as demais. Sugerem que: “quando referimos a uma ontologia (com o artigo indeterminado e em minúsculo) nós estamos nos referindo a um assunto determinado, por outro lado, na hora que expressamos Ontologia (sem o artigo e no maiúsculo), estamos nos referindo à disciplina filosófica”. Adotamos essas sugestões nesta monografia.

Eles também afirmam que: “A definição 4, a qual recentemente foi sugerida como a *definição* de uma ontologia para a comunidade de inteligência artificial é uma das mais problemáticas”. Basicamente, eles discordam da definição de conceitualização dada por Gruber¹⁴, que apresenta conceitualização como: " uma

¹² Swartout, B.; Patil, R.; Knight, K; Russ, T.: **Toward distributed use of large-scale ontologies**. USC / Information Sciences Institute, 1996(o artigo pode ser lido em http://ksi.cpsc.ucalgary.ca/KAW/KAW96/swartout/Banff_96_final_2.html). P 1-8.

¹³ Guarino N.; Giaretta P.: **Ontologies and Knowledge Bases: Towards a Terminological Clarification**. In Towards Very Large Knowledge Bases: Knowledge Building and Knowledge Sharing, N. Mars (ed.). IOS Press, Amsterdam, 1995. p 25-32.

¹⁴ Gruber, T. R.: **Toward Principles for Design of Ontologies Used For Knowledge Sharing**. Substantial revision of paper presented at the International Workshop on Formal Ontology, 1993. P 2

abstrata e simplificada visão de mundo que nós desejamos representar para algum propósito" .

Para exemplificar o motivo da discórdia, Guarino e Giaretta apresentam o exemplo dos blocos sobre a mesa (Figura 2.1) e as suas possíveis movimentações. Questionam se estes diferentes arranjos dos blocos fazem parte de conceitualizações diferentes ou apenas estados diferentes da mesma conceitualização e nos induzem a conclusão de que a definição de conceitualização dada por Gruber corresponde a apenas um estado da conceitualização. Após estas explicações, sugerem enfraquecer a definição de Gruber para: “Uma ontologia é uma descrição parcial de uma conceitualização”.

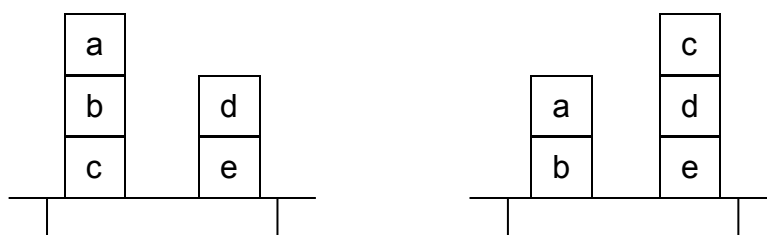


Figura 2.1: Blocos

Guarino e Giaretta analisam a definição completa de Gruber, “ontologia é uma especificação explícita de uma conceitualização” e escrevem que a palavra “explícita” indica algo concreto. Eles enquadram as definições de 4 a 7 no nível concreto. As definições 2 e 3 são enquadradas por eles no nível conceitual e após esta análise concluem que: “esta é uma importante distinção, e é evidente que não podemos utilizar o mesmo termo para denotar as duas situações”.

Resumimos a análise realizada por Guarino e Giaretta e todas as demais definições dadas para a palavra ontologia com o objetivo de mostrar a dificuldade existente para definirmos o que é uma ontologia. Esta diversidade de definições (existem muitas outras) e esta dificuldade de encontrar o consenso para apenas uma definição da palavra “ontologia” são os primeiros grandes problemas encontrados na construção de uma ontologia.

Gómez-Péres¹⁵ apresenta estes problemas como: “a literatura fornece um

¹⁵ Gómez-Pérez, A.: **Ontological engineering: A state of the Art**. Expert Update. British Computer

leque muito grande de definições da palavra ontologia e estas diferentes definições podem gerar pontos de vista diferentes e complementares em relação à mesma realidade” .

Borst¹⁶ comenta: “o debate é similar à diferença entre dado e informação, embora pareça impossível definir a exata diferença entre eles, profissionais são capazes de escrever SI's bem sucedidos”.

Infelizmente, como mostramos neste trabalho, o resultado final da construção de uma ontologia depende diretamente dos pontos de vista concebidos para essa realidade. A definição adotada para a palavra ontologia é uma grande decisão a ser tomada, pois esta decisão induz a outras decisões. Entre estas outras decisões, podemos citar a escolha dos principais componentes de uma ontologia e os princípios básicos para a sua construção.

No presente trabalho, adotamos os conceitos da linha de pensamento de Gruber¹⁷. A principal justificativa para esta decisão é a existência de muitas publicações que seguem, ou pelo menos não contradizem esta linha de pensamento. Nestas publicações, encontramos os principais componentes de uma ontologia, os princípios básicos para a sua construção e a existência de descrições de construções de ontologias. Declarações como a de McCarthy¹⁸ “ A definição de ontologia mais amplamente aceita é a dada por Gruber ” também colaboraram para esta importante decisão.

2.1.3 - Definição adotada

Segundo Gruber:¹⁸

“Uma ontologia é uma especificação explícita de uma conceitualização”.

Baseado na definição de Gruber, muitas outras definições foram propostas.

Por exemplo, em Borst²⁰, temos:

“Uma ontologia é uma especificação formal de uma conceitualização

Society. Autumn. Vol. 2. Nº 3. 1999. p 33-43.

¹⁶ Borst, W. N.: **Construction of Engineering Ontologies for Knowledge Sharing and Reuse**. Tese de doutorado, Universidade de Twente, 1993. p 2-9.

¹⁷ Gruber, T. R.: **Toward Principles for Design of Ontologies Used For Knowledge Sharing**. Substantial revision of paper presented at the International Workshop on Formal Ontology, 1993. p 1-12.

¹⁸ McCarthy, W. E.; Geerts, G. L.: **The Ontological Foundation of REA Enterprise Information Systems. working paper**, Michigan State University, 2000. p 3.

compartilhada”.

Essa definição foi complementada por Studer et al. ¹⁹:

“ Uma ontologia é uma especificação explícita e formal de uma conceitualização compartilhada”.

Em relação ao termo “compartilhada” , Borst ²⁰ escreve, em outras palavras, que:

“Esta definição enfatiza que deve existir concordância na conceitualização que é especificada. A razão para incluí-la é que a capacidade para reutilizar uma ontologia chega a quase zero quando a conceitualização especificada não é geralmente aceita” .

Chamamos esta necessidade de concordância como a necessidade da conceitualização especificada ser consensual na construção de uma ontologia. Analisamos esta necessidade no sétimo Capítulo.

Em relação ao termo formal, adotamos a definição de Uschold et al.²¹, pois analisamos, também, a reutilização de ontologias por pessoas. Esta definição expressa que o melhor método para construir uma ontologia depende do grau de formalidade solicitado, sugerindo quatro graus de formalidades, apresentados a seguir:

Os dois primeiros graus de formalidade referem-se a representações em linguagem natural.

- Muito informal -- “expressa livremente em linguagem natural”. contém apenas o nome e uma pequena descrição.

Ex: Como vamos mostrar a possibilidade de construção de uma ontologia artificial visando a execução fiscal, daremos um exemplo relativo a citação do executado. CEP = Código de endereço postal do domicílio do executado.

- Informal estruturado -- “expressa em uma forma estruturada e restrita de linguagem natural, aumentando muito a clareza pela diminuição da ambiguidade”.

Ex: A tabela 2.1.3, mostrada a seguir, apresenta o mesmo conceito de CEP, porém, no formato informal estruturado. Optamos por mostrar no formato de tabela do atributo CEP.

¹⁹ Studer, R.; Benjamins, V. R.; Fensel, D.: **Knowledge Engineering: Principles and Methods**. Data & Knowledge Engineering, 1998, p 1- 8.

²⁰ Borst, W. N.: **Construction of Engineering Ontologies for Knowledge Sharing and Reuse**. Tese de doutorado, Universidade de Twente, 1993. p 2-9.

²¹ Uschold, M.; King, M.; Moralee, S.; Zorgios, Y.: **The Enterprise Ontology**. University of Edinburgh, 1997. p 1-6.

Nome do Atributo	CEP
Descrição	Código de endereçamento postal
Tipo de Valor	CEP
Unidade de medida	-
Precisão	-
Ordem de valores	00000-000 a 99999-999
Valor <i>default</i>	-
Cardinalidade	-1,1
Deduzido do atributo	Logradouro, bairro, cidade e estado
Deduzido da constante	-
Fórmula	
Inferir	-
Referência	Tabela de CEP – fornecida pela Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos

Tabela 2.1.3 – Tabela do atributo CEP

Os dois últimos graus de formalidade referem-se a ontologias que estão transcritas para alguma linguagem para representação de ontologias. Uschold et al., dizem que construíram a *Enterprise Ontology* enfatizando a comunicação entre pessoas. A explicação dada por eles para a diferenciação destes dois últimos graus de formalidade é que: “usuários da ontologia *Enterprise* podem adicionar alguns axiomas para, dependendo de suas necessidades, obter maior rigor formal”.

Exemplo: De acordo com a explicação anterior, podemos pensar em uma ontologia sobre família, mais especificamente a relação de irmão, definida como: uma pessoa A é irmão de outra pessoa B se o pai de A é o mesmo que o pai de B ou a mãe de A é a mesma que a mãe de B.

Podemos representar esta relação como:

$$\text{irmão}(a,b) \leftarrow (\text{pai}(c,a) \wedge \text{pai}(c,b)) \vee (\text{mãe}(d,a) \wedge \text{mãe}(d,b))$$

onde: para obter o relacionamento irmão(a,b) = pessoa A é irmão da pessoa B, utilizamos os relacionamentos pai(c,a) = pessoa C é pai da pessoa A e mãe(d,b) = pessoa D é mãe da pessoa B. Utilizamos ainda os conectivos $\wedge = E$, $\vee = OU$ e

$\leftarrow = SE$.

Classificamos, no nível semiformal, esta representação do predicado irmão. A justificativa para esta classificação é que podemos definir mais restrições para este predicado. Isto é, podemos definir que para uma pessoa A ser considerada irmão de uma pessoa B, a pessoa A precisa cumprir as três condições relacionadas a seguir:

1. Ser do sexo masculino.
2. Ter o mesmo pai que a pessoa B.
3. Ter a mesma mãe que a pessoa B.

Podemos representar esta relação como:

$$\text{irmão}(a,b) \leftarrow \text{pai}(c,a) \wedge \text{pai}(c,b) \wedge \text{mãe}(d,a) \wedge \text{mãe}(d,b) \wedge \text{masculino}(a)$$

onde: masculino(a)=pessoa A é do sexo masculino

Podemos ser, ainda, mais minuciosos e definir que a pessoa A não pode ser a mesma que a pessoa B.

A definição sobre uma ontologia estar no nível semiformal ou no nível rigorosamente formal depende, diretamente, de como esta ontologia foi construída no nível informal estruturado. A seguir escrevemos as definições dos níveis semiformal e rigorosamente formal dada por Uschold et al. .

- Semiformal - “expressa em uma linguagem artificial formalmente definida” .

Exemplo: a versão de *Enterprise Ontology* no nível semiformal e a *Chemical Ontology*²².

- Rigorosamente formal - “termos definidos meticulosamente com semântica formal, teoremas e provas das propriedades”.

Ex: Tove²³, esta ontologia teve como objetivo definir o significado de cada termo de forma mais precisa e não ambígua quanto possível.

Embora as explicações dadas pelos pesquisadores para a diferenciação do nível de formalidade semiformal e rigorosamente formal não sejam totalmente claras e abram espaço para uma série de questionamentos, nós utilizamos esta definição pela existência do nível informal estruturado. Estamos analisando a captura de uma ontologia, isto é, quais devem ser os procedimentos utilizados para conseguir capturar as informações contidas em livros, artigos, revistas, com os especialistas

²² Gómez-Pérez, A.: **Building a Chemical Ontology Using Methontology and the Ontology Design Environment**. IEEE Intelligent Systems 14:1, Jan-Feb, 1999. p 37-46

²³ Gruninger, M.; Fox M. S.: **The logic of Enterprise Modelling**. University of Toronto, Canada, 1996. p 1-16.

das áreas e nos mais variados estados, visando estruturar essas informações para que as pessoas entendam, utilizem e representem a ontologia.

Segundo os princípios básicos para a construção de uma ontologia, e, mais especificamente, o princípio da mínima dependência na codificação, apresentado na Seção 3.3, a representação em uma linguagem artificial de uma ontologia gerada até o nível informal estruturado não deveria alterar a sua essência. Porém, como descrito por Uschold et al., são necessárias várias adaptações para a realização da passagem do nível informal estruturado para a linguagem de representação escolhida.

2.1.4 - Uma ontologia artificial para o Universo Jurídico

Aristóteles trabalhou, apenas, com elementos da natureza em seu trabalho de categorização. Como exemplo, separou os elementos que possuíam sangue dos que não possuíam. Em uma ontologia artificial para o universo jurídico, trabalhamos apenas com conceitos criados pelo homem, por exemplo o conceito “domicílio”, isto é, conceitos artificiais. Utilizamos a palavra “artificial” para diferenciar estes dois tipos de ontologias. Portanto, o resultado do presente trabalho é descrever ontologias artificiais.

2.2 - Principais componentes de uma ontologia artificial

De acordo com Gómez-Pérez²⁴, " conhecimentos em ontologias são formalizados utilizando cinco tipos de componentes: classes, relações, funções, axiomas e instâncias" . Embora Gómez-Pérez coloque como fonte desta conclusão o artigo de Gruber, preferimos citá-la diretamente, pois, neste último artigo, não encontramos, explicitamente, a existência de apenas estes cinco componentes.

Existem publicações, como a tese de doutorado de Lozano-Tello²⁵, que

²⁴ Gómez-Pérez, A.: **Ontological engineering: A state of the Art**. Expert Update. British Computer Society. Autumn. Vol. 2. Nº 3. 1999. p 33-43.

²⁵ Lozano-Tello, A.: **Métrica de Idoneidad de Ontologías**. Tesis Doctoral. Universidad de Extremadura, Departamento de Informática, 2002. p 10-29.

classificam como fraca uma ontologia artificial que possui poucos axiomas e como forte a que possui muitos axiomas.

A determinação de quais são os componentes de uma ontologia é outro ponto polêmico. Podemos utilizar apenas classes e relações e acrescentar restrições ou quaisquer outros tipos de componentes. Justificamos a utilização destes cinco tipos de componentes recorrendo, novamente, ao objetivo da monografia, que é descrever e analisar ontologia artificial para o universo jurídico. Esta decisão foi tomada devido à necessidade de existir consenso em relação aos componentes de uma ontologia artificial, pois, será menos trabalhoso integrar duas ontologias artificiais que utilizam os mesmos componentes.

Na sequência, são apresentadas as definições dadas para estes componentes e os seus respectivos exemplos obtidos em uma possível construção de uma ontologia artificial para o universo jurídico.

- Classes são utilizadas em muitos sentidos. Uma classe pode ser a descrição de uma tarefa, de uma função, de uma ação, de uma estratégia, de um raciocínio, de um processo e etc. Uma classe também pode ser chamada de conceito.

Ex: Em uma ontologia voltada para o processo de execução fiscal, podemos definir a classe “citação” e esta classe pode conter subclasses como “citação por carta”, “citação por oficial de justiça” e “citação por edital”. Dentro da subclasse “citação por carta” teremos os atributos CEP (como mostrado na tabela 2.1.3), Logradouro, Bairro, Cidade, Estado, etc..

- Relações representam um tipo de interação entre os conceitos do domínio.

- Relação Parte-de

Ex: O domínio “execução fiscal” é parte do domínio “execução”.

- Relação é-um

Ex: a classe “citação por carta” é uma citação.

- Relação de disjunção

Ex: a classe executante é disjunta da classe executado, isto é, em um mesmo processo de execução fiscal o executante e o executado não podem ser a mesma pessoa.

- Funções são um tipo especial de relação onde o enésimo elemento é único para os n-1 elementos anteriores. Formalmente, as funções são definidas

como: $F: C1 \times C2 \times \dots \times Cn-1 \rightarrow Cn$.

Ex: Em uma ontologia para o processo de execução fiscal, encontramos a relação entre o Certificado de Dívida Ativa (CDA), o Juros de Mora (JM) e o Valor Atualizado(VA). Para este relacionamento temos a função:

$CDA \times JM \rightarrow VA$.

- Axiomas são utilizados para modelar sentenças, que são sempre verdadeiras. Eles podem ser incluídos na ontologia artificial para muitos propósitos, entre eles, para determinar restrições de valores de atributos, verificar a exatidão das informações ou deduzir novas informações.

Ex: O artigo 649 do código de processo civil nos traz os bens que são absolutamente impenhoráveis, estes são exemplos de axiomas que devem ser colocados em uma ontologia para o processo de execução fiscal.

- os vencimentos, subsídios, soldos, salários, remunerações, proventos de aposentadoria, pensões, pecúlios e montepios; as quantias recebidas por liberalidade de terceiro e destinadas ao sustento do devedor e sua família, os ganhos de trabalhador autônomo e os honorários de profissional liberal, observado o disposto no § 3o deste artigo;

- os materiais necessários para obras em andamento, salvo se essas forem penhoradas;

- a pequena propriedade rural, assim definida em lei, desde que trabalhada pela família;

- até o limite de 40 (quarenta) salários mínimos, a quantia depositada em caderneta de poupança.

- os recursos públicos do fundo partidário recebidos, nos termos da lei, por partido político.

- Instâncias representam elementos de uma classe.

Ex: São os valores dados aos atributos de uma classe, como exemplo temos: CEP=80500-010, Cidade=Curitiba, etc.

2.3 - Princípios básicos para a construção de uma ontologia

Para Gruber ²⁶, os princípios básicos para a construção de ontologias são:

²⁶ Gruber, T. R.: **Toward Principles for Design of Ontologies Used For Knowledge Sharing**. Substantial revision of paper presented at the International Workshop on Formal Ontology, 1993. p

- Clareza -- "Uma ontologia deveria efetivamente comunicar o significado dos termos. Os significados deveriam ser objetivos. Enquanto a motivação para definir um conceito pode surgir de uma situação social ou de um requerimento computacional, a definição deve ser independente do contexto social ou computacional. Obter uma definição completa (um predicado definido com condições necessárias e suficientes) é preferível a uma definição parcial (um predicado definido com condições necessárias ou suficientes). Todas as definições devem ser documentadas em linguagem natural" .

Para evitar ambiguidades, sentimos a necessidade de redefinir alguns conceitos formalizados pelas pessoas que os utilizam. Este tipo de problema dificulta a objetividade dos significados.

Um exemplo é a definição do termo “praça”, para quem é estudante ou Bacharel em direito, praça esta relacionado a hasta pública. Para quem trabalha no Bacen, e, mais especificamente, no departamento de capitais estrangeiros e câmbio, a definição é “a localidade em que se efetivou o contrato de câmbio”. Entretanto, outras pessoas podem pensar que a praça da Sé agora possui um número. No dicionário²⁷, encontramos muitas definições para a palavra praça, entre elas: “lugar público cercado de edifícios; largo; o conjunto das instituições comerciais e financeiras de uma cidade; leilão; soldado de polícia”. Note que o sentido dado para a palavra praça está ligado diretamente ao contexto em que a palavra é utilizada, isto é uma característica geral das linguagens naturais.

Em relação a obter uma definição completa (um predicado definido com condições necessárias e suficientes), é inevitável a pergunta: completa em relação a quê?

Ex: Um exemplo é a definição do termo “endereço do executado”, quando temos que “ o endereço do executado é Rua Antônio Simão da Silva, 344, apartamento 302, bairro Ahú, Curitiba, PR, CEP 80540-220, podemos redefinir como Endereço(Logradouro,Número,Complemento,Bairro,Cidade, CEP), tendo cada um dos atributos uma tabela de atributo similar a tabela 2.1.3 (CEP).

- Coerência -- “Uma ontologia deveria ser coerente, isto é, ela deveria confirmar as inferências que são consistentes com as definições. Deveria, também, adotar os conceitos que são informalmente definidos, como aqueles documentos

3-5.

²⁷ Ferreira, A. B.: **Novo dicionário básico da língua portuguesa**. Editora nova fronteira, 1994.

que são descritos em linguagem natural e seus exemplos. Se uma sentença, que pode ser inferida dos axiomas, contradiz uma definição ou exemplo informal, então a ontologia está incoerente”.

Ex: Se definirmos que na execução fiscal o executante só pode ser ente público e aparecer um contra exemplo, a ontologia está incoerente.

- Capacidade de extensão - “Uma ontologia deveria ser projetada prevendo o uso de vocabulário comum. Ela deveria oferecer uma base conceitual para algumas tarefas previstas e a representação deveria possibilitar que a ontologia seja estendida ou especializada. E, em outras palavras, deveria ser capaz de definir novos termos, para utilizações especiais, baseados no vocabulário existente, de um modo que não exija a revisão das definições existentes”.

Ex: A ontologia “processo de execução fiscal” deve ser concebida pensando em ser utilizada também por outros tipos de processos judiciais. A forma de citação poderia ser aproveitada por quase todos os outros tipos de processo. Poderíamos completar as definições existentes com mais alguns conceitos exclusivos para um SI específico.

- Mínima dependência na codificação -- “A conceitualização deveria ser especificada no nível do conhecimento sem depender de um tipo particular de codificação. Obtemos uma codificação dependente quando a escolha de uma representação é feita apenas por conveniência de notação ou implementação”.

A definição de grau de formalidade, apresentada anteriormente, facilita o entendimento deste princípio básico. Deve-se construir a ontologia artificial até o nível informal estruturado, sem se preocupar com a codificação que será utilizada para formalizar a ontologia. Este princípio básico reforça a tese de que a ontologia artificial deveria estar construída na essência, quando se atinge o nível informal estruturado.

- Mínimo compromisso ontológico – “Uma ontologia deveria exigir o mínimo compromisso ontológico. Porém, suficiente para sustentar a finalidade das atividades de conhecimento compartilhado. Uma ontologia deveria fazer o menor número possível de declarações sobre o mundo modelado, permitindo liberdade para especializar e instanciar a ontologia quando necessário” .

Um exemplo citado por Benjamins e Gómez-Pérez²⁸ é sobre a reutilização

²⁸ Benjamins, V. R.; Gómez-Pérez, A.: **Knowledge-System Technology: Ontologies and Problem-Solving Methods**. 2004 (o artigo pode ser lido em <http://www.swi.psy.uva.nl/usr/richard/>). p 5.

de uma ontologia que define a relação parte-de e suas propriedades como a transitividade (ex: se A é parte de B e B é parte de C então A é parte de C). Uma ontologia artificial, reutilizando esta ontologia, estará comprometida com todas as suas propriedades.

2.4 - Tipos de ontologias

Apresentamos as características de uma ontologia artificial de domínio, salientando que uma ontologia artificial, normalmente, é composta por vários outros tipos de ontologias. Assim, relacionamos também os tipos de ontologias descritos por Gómez-Pérez et al.²⁹.

2.4.1 - Ontologias de domínios

“Ontologias de domínios descrevem conceitos de domínios particulares, apresentando o vocabulário relacionado a um domínio e as relações existentes. São reutilizáveis para o domínio”.

O exemplo de ontologia de domínio está em boa parte deste trabalho, pois os exemplos até aqui demonstrados e as ontologias ONTOJURIS e ONTOTRIB, as quais serão apresentadas no quinto capítulo são ontologias de domínio.

Para a construção de uma ontologia de domínio, necessitamos realizar uma análise de domínio. A expressão análise de domínio é definido por Neighbors³⁰ como: “A análise de domínio é uma tentativa de identificar os objetos, operações e relações entre o que peritos em um determinado domínio percebem como importante”.

A principal diferença entre análise de domínio realizada para construirmos uma ontologia artificial e a análise de domínio descrita por Neighbors é que, para construirmos uma ontologia artificial, fazemos a análise do domínio considerando todos os princípios básicos para a construção de uma ontologia e explicitamos este

²⁹ Gómez-Pérez, A.; Corcho, O.; Fernández-Lópes, M.: **OntoWeb - Technical Roadmap v 1.0**. Universidad Politécnica de Madrid, Spain, 2001. p 46-56.

³⁰ Neighbors J.: **Software Construction Using Components**. Tese (Doutorado) - Universidade da Califórnia, Irvine, EUA, 1981. p 1-35.

domínio por meio de classes, relações, funções, axiomas e instâncias. Outra diferença é a necessidade do resultado desta análise de domínio ser consensual entre os potenciais usuários da ontologia artificial.

Para a realização desta análise de domínio, são utilizadas as técnicas apresentadas no próximo capítulo.

2.4.2 - Demais tipos de ontologias

Relacionamos aqui outros tipos de ontologias; entretanto, enfatizamos e exemplificamos que uma ontologia artificial, normalmente, é constituída por mais de um tipo de ontologia.

- Ontologias gerais: “Descrevem conceitos bastante gerais, tais como: espaço, tempo, matéria, objeto, evento, ação, etc.. São independentes de um problema específico ou domínio particular”.

Exemplo 1: uma ontologia artificial sobre datas se enquadra, perfeitamente, nesta categoria de ontologias artificiais. Como exemplo, nós podemos citar uma ontologia artificial definindo todos os padrões para as representações de datas (31/12/2003, 12/31/2003, dez 2003, 73032, ...), as restrições sobre o mês de fevereiro e as demais restrições.

Exemplo 2: Para definir endereços de pessoas e empresas (rua, número, bairro, cep, cidade, estado, país), existindo uma ontologia artificial construída pela Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos para estas definições, provavelmente, seria muito útil para a utilização por vários domínios. Poderíamos classificar esta ontologia artificial como geral, porém, para a Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos, esta é uma ontologia artificial sobre o seu domínio.

- Ontologias de tarefas: “Expressam conceitualizações sobre a resolução de problemas, independentemente do domínio em que ocorram, isto é, descrevem o vocabulário relacionado a uma atividade ou tarefa genérica, que pode ou não estar no mesmo domínio”.

Exemplo: Podemos construir ontologias artificiais para as tarefas venda, compra, contabilidade e quaisquer outras tarefas.

- Ontologias de aplicações: “Descrevem conceitos dependentes de tarefas particulares e do domínio. Estes conceitos frequentemente correspondem a

papéis desempenhados por entidades do domínio quando realizam uma certa atividade”.

Este tipo de ontologia está limitado a um domínio específico e a uma tarefa específica dentro do próprio domínio; portanto, pode-se admitir que esse tipo de ontologia é um subconjunto de uma ontologia de domínio.

- Meta-ontologias: “Também chamadas de ontologias genéricas. São utilizadas entre domínios”.

Exemplo 1: Benjamins³¹ define como um típico exemplo a relação parte de que foi definida na ontologia *mereology*, descrita por Borst³².

Exemplo 2: Uma parte da ontologia *Enterprise*³³ define conceitos que são utilizados por outros conceitos da ontologia. Relacionamos na sequência alguns conceitos desta meta ontologia e exemplificamos a utilização.

- Entidade: Fundamental para o domínio modelado. Um Plano(Projeto) é uma Entidade e uma pessoa pode ser uma Entidade.

- Relacionamento: É a forma para duas ou mais Entidades relacionarem-se.

“Ter-Habilidade” é um relacionamento entre uma pessoa e uma Atividade.

Uma Venda é uma relação constituída de um acordo entre duas Entidades legais para trocar um Produto por um Valor de Venda.

- Função: É a forma que uma Entidade participa de um relacionamento:

Vendedor é uma função representada por uma Entidade em um relacionamento de vendas.

- Ontologias de representação de conhecimento: “Explicam as conceitualizações que fundamentam os formalismos de representação de conhecimento”.

Exemplo 1: De acordo com Gómez-Pérez et al.³⁴, o exemplo mais representativo deste tipo de ontologia é a Frame-Ontology que captura as representações primitivas tais como classe, instâncias, etc.

Exemplo 2: Uma ontologia artificial que represente os principais

³¹ Benjamins, V. R.; Gómez-Pérez, A.: **Knowledge-System Technology: Ontologies and Problem-Solving Methods**. 2004 (o artigo pode ser lido em <http://www.swi.psy.uva.nl/usr/richard/>). p 5.

³² Borst, W. N.: **Construction of Engineering Ontologies for Knowledge Sharing and Reuse**. Tese de doutorado, Universidade de Twente, 1993. p 2-9.

³³ Uschold, M.; King, M.; Moralee, S.; Zorgios, Y.: **The Enterprise Ontology**. University of Edinburgh, 1997. p 1-52.

³⁴ Gómez-Pérez, A.; Corcho, O.; Fernández-Lópes, M.: **OntoWeb - Technical Roadmap v 1.0**. Universidad Politécnica de Madri, Spain, 2001. p 1-56

componentes adotados neste trabalho (classes, relações, funções, axiomas e instâncias).

2.5 - Conclusão

A nossa finalidade foi apresentar a base conceitual visando a compreender a construção de uma ontologia artificial. Foram apresentadas algumas definições, entre as muitas existentes sobre a palavra ontologia, o que deixou claro a falta de consenso entre os pesquisadores. Realçamos a necessidade de escolher uma linha de pensamento para a construção de uma ontologia artificial. Elegemos os principais componentes e os princípios básicos para a sua construção. Sugerimos a inclusão da palavra “artificial” para definir uma ontologia que possui todos os seus conceitos criados artificialmente pelo homem e finalizamos o capítulo com os principais tipos de ontologias.

No próximo Capítulo, apresentamos as principais ferramentas disponíveis para a construção de uma ontologia artificial.

3 – Engenharia de Ontologias

Segundo Gómez-Pérez et al.³⁵, “a engenharia de ontologias está mais para arte do que para ciência”. Esta afirmação, escrita em 1996, ainda é atual. A justificativa para esta afirmação é o fato de não existirem metodologias e técnicas que deem sustentação para a generalização do desenvolvimento de ontologias, fazendo com que cada equipe siga os seus próprios métodos durante a construção.

A engenharia de ontologias é composta por um conjunto de técnicas para a construção de ontologias. Nas próximas seções, apresentamos as principais metodologias existentes, as principais linguagens para representação de uma ontologia artificial e os principais ambientes de construção.

3.1 - Metodologias

Muitas ontologias artificiais estão sendo criadas e muitas outras serão criadas, mas poucos pesquisadores mostram, passo a passo, como isto foi feito. Alguns grupos começam a definir e detalhar as etapas de construção de uma ontologia artificial, propondo metodologias como resultado deste detalhamento. As metodologias existentes foram baseadas em construções de poucas ou, até mesmo, apenas uma ontologia artificial, dificultando assim a sua generalização.

Entre as metodologias mais divulgadas encontramos:

- *Methontology*: utilizada para a construção da ontologia *Chemicals*.
- Enterprise Methodology: utilizada para a construção da ontologia *Enterprise*.
- Outras metodologias: *Tove Methodology*, *SENSUS Methodology* e *Bernaras, Laresgoiti, Corera Methodology*.

Nas próximas seções são descritas duas destas metodologias utilizadas na construção de uma ontologia artificial: a metodologia *Enterprise*, que dispõe de um amplo detalhamento de como os autores definiram os termos da ontologia, e a

³⁵ Gómez-Pérez, A.; Fernández, M.; Vicente, A. J.: **Towards a method to conceptualize domain ontologies**. In Working notes of the workshop on Ontological Engineering, ECCAI, 1996. p 41-52

metodologia *Methontology*, que apresenta a técnica de representações intermediárias, técnica esta que se mostra muito útil para a realização da análise do domínio. Estas duas metodologias foram escolhidas por possuírem um maior detalhamento da fase de captura das informações, a qual é uma fase crucial para a construção de ontologias.

3.2 - Methontology

Detalhamos, nesta Seção, a metodologia *Methontology*. Utilizamos as informações contidas em *Building a Chemical Ontology Using Methontology and Ontology Design Environment*³⁶ e *Knowledge Sharing and Reuse: Methodologies*³⁷.

3.2.1 - As etapas da metodologia *Methontology*

O grupo responsável pela metodologia *Methontology* sugere seis etapas para a construção de uma ontologia artificial. As seis etapas são enumeradas e apresentadas a seguir:

1. Aquisição de conhecimento - A aquisição de conhecimento, conforme relatado pelos autores da metodologia, pode ser realizada através de entrevistas com especialistas sobre o domínio trabalhado, consultas a livros, manuais, figuras, tabelas, outras ontologias e qualquer outra forma de obtenção.

Segundo Gómez-Pérez, para a aquisição de conhecimento do domínio *Chemical*, foram utilizados especialistas, livros e manuais da área. Os autores detalharam, brevemente, as técnicas utilizadas, como relatamos a seguir:

- Entrevistas abertas -- entrevista com o especialista no domínio para obter classificações, propriedades, fórmulas e outras informações sobre elementos químicos.
- Entrevistas estruturadas -- depois de estruturar o que foi obtido durante a realização das entrevistas abertas, foram realizadas entrevistas para confirmar o

³⁶ Gómez-Pérez, A.: **Building a Chemical Ontology Using Methontology and the Ontology Design Environment**. IEEE Intelligent Systems 14:1, Jan-Feb, 1999. p 37-46

³⁷ Gómez-Pérez, A.: **Knowledge Sharing and Reuse: Methodologies. Tutorial on Ontological Engineering** - Universidad Politécnica de Madri - Spain, 1999. p 1-18.

conhecimento capturado.

- Análise de texto, tabelas, figuras e fórmulas visando obter tabelas, desenhos, relações, ocorrências, valores de atributos, cardinalidade e fórmulas.

2. Especificação - O termo especificação é utilizado como uma “carta de intenções” em relação à construção da ontologia. A estrutura do documento de especificação é descrita na sequência.

- Objetivo: deverá ser definida claramente a finalidade da ontologia.
- Cenário de uso: deverá ser definido onde a ontologia poderá ser utilizada.

- Possíveis usuários finais: indicações de quais são os possíveis usuários para a ontologia.

- Nível de formalidade da ontologia - definição do grau de formalidade necessário para a utilização da ontologia.

- Escopo: definição clara sobre a abrangência da ontologia.

3. Conceitualização - Esta metodologia utiliza um conjunto de representações intermediárias baseadas em tabelas e gráficos para explicitar a conceitualização. devido ao objetivo da monografia não nos aprofundaremos nesta técnica.

- Integração

A fase de integração de ontologias é pouco comentada por Gómez-Pérez..

- formalização

A formalização é a transcrição de uma ontologia artificial no nível informal estruturado para uma linguagem apropriada para a representação de ontologias. Na Seção 3.6, escrevemos sobre linguagens para representação de ontologias.

- Implementação

É a fase de utilização parcial ou total da ontologia artificial criada.

3.3 - Enterprise Methodology

Nesta Seção apresentamos a estrutura da metodologia *Enterprise* e comentamos como foram definidos os termos, o escopo e as definições da ontologia *Enterprise*. Os documentos consultados foram *Towards a Methodology for Building*

*Ontologies*³⁸ e *The Enterprise Ontology*³⁹.

3.3.1 - As etapas da metodologia *Enterprise*

O grupo responsável pela metodologia *Enterprise* sugere quatro etapas para a construção de uma ontologia artificial. As quatro etapas são enumeradas a seguir:

1. Identificar Finalidade
2. Construir a ontologia
 - (a) Capturar a ontologia
 - (b) Codificar a ontologia
 - (c) integrá-la com ontologias existentes
3. Avaliação
4. Documentação

A seguir detalhamos os passos propostos por esta metodologia. Estes passos são exemplificados a partir de casos concretos da ontologia *Enterprise*, encontrados nos artigos indicados anteriormente. Analisamos a utilização desses passos para a construção de uma ontologia artificial para o processo de execução fiscal

Etapa 1 – Finalidade: A descrição da finalidade é importante para deixar claro porque a ontologia está sendo construída e quais são seus objetivos. Esta etapa também é útil para identificar e caracterizar os usuários da ontologia. A finalidade para a construção de uma ontologia artificial para o processo de execução fiscal é dar maior celeridade com maior economia ao mesmo.

Etapa 2a - Capturar a ontologia: A captura de uma ontologia é dividida em sub etapas:

- Identificar os conceitos chave e seus relacionamentos no domínio de interesse.
- Produção de textos precisos e não ambíguos para cada conceito e relacionamento.
- Identificação de termos para referir cada conceito e relacionamento.

³⁸ Uschold, M.: **Towards a Methodology for Building Ontologies**. In Workshop on Basic Ontological Issues in Knowledge Sharing, held in conjunction with IJCAI-95, Montreal, Canada, 1995. p 1-15.

³⁹ Uschold, M.; King, M.; Moralee, S.; Zorgios, Y.: **The Enterprise Ontology**. University of Edinburgh, 1997. p 1-52.

- Concordância de todos sobre as definições.

Obs.: Após a realização das etapas 1 e 2a, obtemos uma ontologia artificial no nível informal estruturado.

Etapa 2b - Codificar a ontologia: Para realizar esta etapa, precisamos eleger uma linguagem para representação de ontologias (apresentadas no final deste capítulo) e codificar o obtido na etapa anterior para a linguagem escolhida. Infelizmente, como relatado pelos autores, necessitamos adaptar a ontologia artificial durante a codificação.

Etapa 2c - Integrá-la com ontologias existentes: Esta etapa pode ocorrer durante a etapa de captura e/ou durante a etapa de codificação. A integração de ontologias consiste em agregar, parcial ou totalmente, outras ontologias artificiais à ontologia artificial que está sendo construída, isto é, reutilizar ontologias existentes. No quarto capítulo mostramos possíveis exemplos de ontologias artificiais para a citação do executado e para penhora de bens, as quais devem ser integradas a esta ontologia artificial para o processo de execução fiscal.

Etapa 3 – Avaliação: Os autores comentam pouco esta etapa da metodologia, mas, como o próprio nome diz, esta é a etapa para avaliar a ontologia construída. A avaliação pode ser realizada por meio de ferramentas oferecidas pelos ambientes para construção de ontologias.

Etapa 4 – Documentação: Os autores também comentam pouco sobre esta etapa da metodologia, mas indicam os ambientes para construção de ontologias como possíveis ferramentas para esta etapa.

3.4 – Comparação entre as duas metodologias

A metodologia *Enterprise* relata a grande preocupação dos autores na fase de captura de uma ontologia artificial, isto é, ela espelha a preocupação dos autores em obter os termos e definições de forma consensual e seguindo os princípios básicos para a construção de uma ontologia. Outro ponto positivo é a importância dada à finalidade para a construção de uma ontologia artificial. Por outro lado, pouco foi escrito sobre como capturar os termos e definições e como representar estes termos minuciosamente, isto é, não foi apresentada nenhuma ferramenta similar às representações intermediárias da metodologia *Methontology*.

Durante a descrição da metodologia *Enterprise*, observamos a ênfase em capturar os termos de forma consensual com o objetivo de melhorar a comunicação e integração entre pessoas, SI's e empresas. Portanto, podemos dizer que esta metodologia poderá ser útil para a construção de ontologias artificiais com objetivos similares. Na metodologia *Methontology* observamos o foco das preocupações em capturar minuciosamente as classes, relações, funções, axiomas, instâncias e possíveis inferências, indicando que a preocupação é construir ontologias artificiais que possam ser utilizadas para a construção de SBC's.

Observamos, também, que embora estas duas metodologias sejam bastante diferentes, elas se complementam. A metodologia *Methontology* constrói, passo a passo, uma ontologia através das representações intermediárias e a metodologia *Enterprise* preocupa-se em mostrar a dificuldade encontrada para a definição dos conceitos e relações.

3.5 - Linguagens para representação de ontologias

Teoricamente, qualquer linguagem artificial pode ser utilizada como linguagem para representação de ontologias. Entretanto, apenas algumas linguagens estão sendo utilizadas. Na publicação *OntoWeb*⁴⁰, são descritas muitas linguagens para representação de ontologias, sendo a OWL (*Web Ontology Language*)⁴¹ a mais recente candidata à linguagem para a representação de ontologias.

Esta multiplicidade de linguagens de representação é um grande problema para o compartilhamento de informação entre os SI's ou entre os SBC's, os quais foram construídos baseados em uma mesma ontologia artificial e escritos em linguagens de representação diferentes. Este problema já é enfrentado, há algum tempo, pelos pesquisadores interessados em SBC's, como afirma Meneses⁴²:

“Os maiores problemas encontrados para efetivamente fazer sistemas

⁴⁰ Gómez-Pérez, A.; Corcho, O.; Fernández-Lópes, M.: **OntoWeb - Technical Roadmap v 1.0**. Universidad Politécnica de Madrid, Spain, 2001. p 37-43.

⁴¹ McGuinness, D. L.; Harmelen, F. V.: **OWL Web Ontology Language Overview**. W3C Proposed Recommendation 15 December 2003. p 1-6.

⁴² Meneses, E. X.: **Um modelo de capacidades formais para cooperação mediada entre sistemas baseados em conhecimento**. Dissertação de mestrado, Universidade de São Paulo, Instituto de Matemática e Estatística, 2002.p 32-47.

baseados em conhecimentos (SBC's) compartilharem seu conhecimento são:

- Ontologias diferentes.
- Linguagens de representação diferentes."

Em relação a linguagens de representação diferentes, Meneses escreve:

“O requisito básico para a cooperação é o entendimento entre os SBC's. Os sistemas podem usar formalismos diferentes. Se um SBC1 envia uma consulta para um SBC2 este deve: (1) decodificar a consulta; (2) processá-la, e (3) enviar os resultados para o SBC1 de forma que este possa entendê-los” .

A grande quantidade de linguagens candidatas para a representação de ontologias mostra a grande fertilidade de produção dos pesquisadores neste campo de pesquisa. Por outro lado, esta grande quantidade de linguagens candidatas deixa ainda mais claro que o compartilhamento e a reutilização de informação entre as máquinas só é possível quando as linguagens utilizadas são as mesmas ou quando existe alguma forma de conversão.

Neste trabalho, não nos aprofundaremos em linguagens para representação de ontologias. A principal justificativa para esta decisão é que, no presente trabalho, estamos interessados na fase da captura de uma ontologia artificial, a qual, diferentemente da área de linguagens para representação de ontologias, é pouco explorada pelos pesquisadores.

3.6 - Ambientes para construção de ontologia

Ambientes para construção de ontologias possuem metas bastante ambiciosas, entre estas metas estão a captura da ontologia⁴³, a codificação em uma linguagem para representação, a integração com outras ontologias, os testes para avaliação da ontologia e a transformação da ontologia de uma linguagem de representação para outra. Cabe observar que, apenas a fase da captura da ontologia já é muito trabalhosa e ainda não possui metodologias eficientes e eficazes.

Vários grupos de pesquisa estão empenhados em desenvolver ambientes visando a construção de ontologias. Testamos o Protégé-2000 da Universidade de

⁴³ Noy, N. F.; Mcguinness, D. L.: **Ontology Development 101: A guide to creating your first Ontology**. Stanford Knowledge Systems Laboratory Technical Report KSL-01-05 and Stanford Medical Informatics Technical Report SMI-2001-0880, March 2001. p 1-25.

Stanford, o qual possui características que consideramos interessantes para o desenvolvimento de ontologias artificiais. Entre estas características, temos:

- Equipe de desenvolvimento com pesquisadores especializados, os quais possuem disponibilidade e disposição para responder as dúvidas existentes.
- Aproximadamente dez mil usuários interagem com o grupo de desenvolvimento por meio das listas de discussão.
- Lista de discussão com questionamentos variados e de diferentes graus de dificuldade.
- *Plugins* para várias linguagens e com perspectiva de criação de novos *plugins* para linguagens que vierem a se destacar na formalização de ontologias artificiais.
- *Download* disponível para o *protege*, *plugins* e atualizações.
- Informações no computador do usuário, garantindo o sigilo durante a construção de uma ontologia artificial.

Existem muitos outros ambientes de construção de ontologia, entre eles:

- Apollo é desenvolvido pelo KMI (*Knowledge Media Institute*), o qual pode ser obtido em <http://apollo.open.ac.uk>.
- Ontolingua é desenvolvido pela *Stanford University*, podendo ser utilizado, via internet, em <http://ontolingua.stanford.edu>.
- OntoSaurus, da *University of Southern California* é uma interface gráfica do Loom⁴⁴, podendo ser utilizado, via internet, em <http://www.isi.edu/isd/ontosaurus.html>.
- WebODE, desenvolvido pela *Universidad Politécnica de Madrid*, podendo ser utilizado, via internet, em <http://webode.dia.fi.upm.es>.

Podemos encontrar, na publicação *OntoWeb*⁴⁵, a relação de muitos outros ambientes de construção de ontologias. Pela quantidade de ambientes para a construção de ontologias, podemos concluir que esta é outra área que desperta muito interesse entre os pesquisadores.

⁴⁴ **Loom** é uma linguagem de representação de conhecimento desenvolvida por pesquisadores da *University of Southern California*.

⁴⁵ Gómez-Pérez, A.; Corcho, O.; Fernández-Lópes, M.: **OntoWeb - Technical Roadmap v 1.0**. Universidad Politécnica de Madrid, Spain, 2001. p 37-43.

3.7 Conclusão

Neste dois últimos capítulos apresentamos os conceitos e técnicas para a construção de ontologias artificiais e inserimos alguns exemplos referente ao processo de execução fiscal. No próximo capítulo apresentamos os principais pontos em que a construção de uma ontologia artificial para o processo de execução fiscal trará maior economicidade e celeridade as varas federais de execução fiscal.

4 – Possíveis utilizações no Processo de Execução Fiscal

Alguns problemas encontrados no processo de execução fiscal (EF) responsáveis pela sua extrema demora são aqui apresentados. Também são sugeridas implementações baseadas na ferramenta conceitual apresentada nesta monografia.

Operacionalmente ocorreram muitas evoluções com a automatização das varas federais de execuções fiscais pertencentes ao Tribunal Regional Federal da 4ª região (TRF4), em especial, após a implantação da segunda versão do seu sistema. No TRF4 e agora também no STJ temos grande facilidade de interposição de agravo de instrumento e sua respectiva solução, a qual, anteriormente, demorava meses ou até anos para decisão e, atualmente, podem ser decididos em poucas horas. Estes fatos são descritos no item 4.3.4 deste capítulo.

Descrevemos, nos próximos itens, alguns problemas que persistem no processo de EF e as respectivas soluções propostas neste trabalho.

4.1 - Delimitação do problema.

A lei 6.830, de 22 de setembro de 1980 normatiza a cobrança judicial da Dívida Ativa da Fazenda Pública, e dá outras providências. Esta lei tinha o objetivo de tornar mais célere as execuções fiscais em relação as execuções de títulos judiciais e extrajudiciais regidos pelo código de processo civil. Entretanto, passados 30 anos e todas as transformações ocorridas neste lapso temporal, a lei se mostra em muitos casos menos célere do que os demais tipos de execuções regidos pelo código de processo civil.

Coletamos alguns dados em relação ao tempo médio das execuções fiscais no âmbito da procuradoria do Banco Central do Brasil (BCB), porém, os dados obtidos não fornecem uma medida suficientemente precisa e também não se referem a um período recente, então, não foi possível chegar a um valor estatisticamente preciso para a média, desvio padrão e respectiva distribuição

estatística. Por outro lado, estes dados indicam que o valor médio de tempo é muito alto para o processamento de uma EF.

Na tabela 4.1 e no gráfico 4.1 mostramos a distribuição das EF's que ainda se encontram em andamento nas procuradorias do BCB em relação ao ano que foram protocolizadas.

ANO	QTDE	ANO	QTDE
1992	20	2001	25
1993	44	2002	232
1994	72	2003	651
1995	165	2004	545
1996	222	2005	253
1997	86	2006	308
1998	156	2007	227
1999	183	2008	220
2000	68	2009	194
2001	25	2010	98

Tabela 4.1 – Dados numéricos das execuções fiscais no BCB.

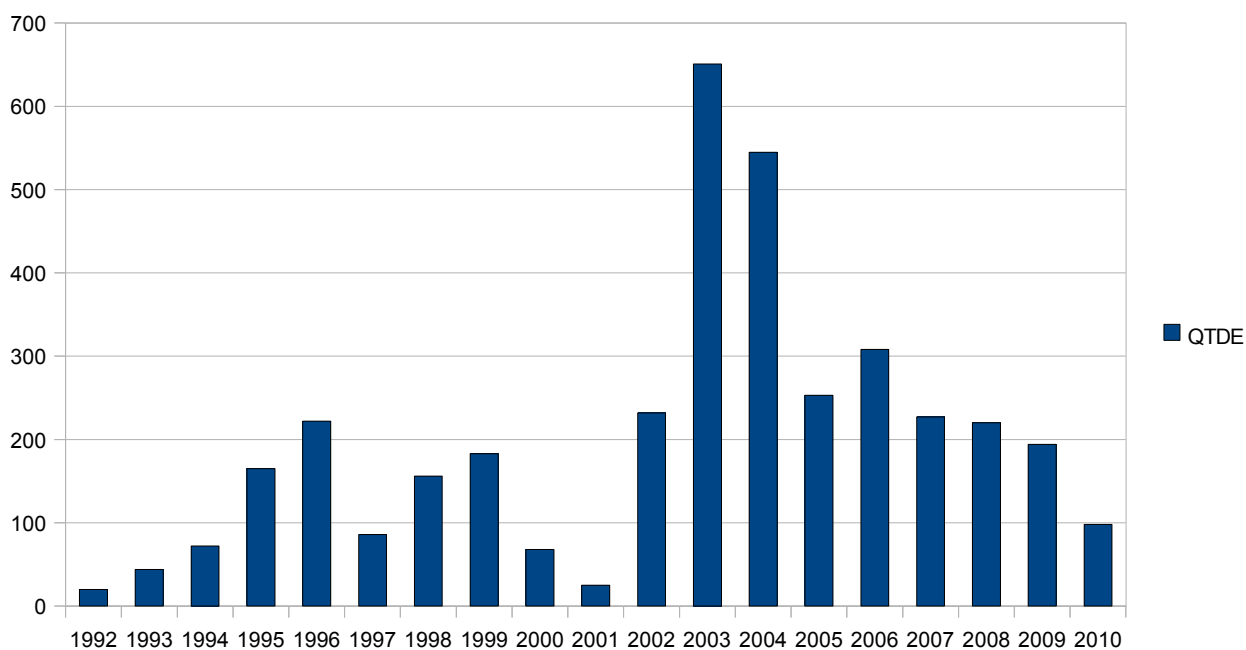


Gráfico 4.1 - Execuções fiscais no BCB.

Observamos que existem 1.016 EF's ocorridas anteriormente ao ano de

2000 de um total de 3.769 execuções fiscais. Isto mostra que 26,95 % das EF's existentes nas procuradorias do BCB estão há mais de 10 anos sem obter a solução.

Calculando o tempo médio que todas estas EF's tramitam pelo judiciário Brasileiro encontramos o valor de 7,2 anos, isto é, se solucionássemos todas as EF's do BCB neste ano de 2010 teríamos este valor para o tempo médio de uma execução fiscal.

Pelos dados apresentados podemos deduzir que a EF é muito morosa e, conseqüentemente, muito custosa para a sociedade Brasileira. Podemos concluir também que o tempo médio para o encerramento de uma EF no BCB ultrapassa a oito anos.

Nos próximos itens apresentamos os principais problemas encontrados e as respectivas propostas para solução. Salientamos ainda que estas sugestões podem ser implementadas também nos demais tipos de processos judiciais.

4.2 - A citação do executado.

Os artigos 6º, 7º e 8º da lei 6.830, normatizam a petição inicial e a citação do executado em uma EF.

Art. 6º - A petição inicial indicará apenas:

I - o Juiz a quem é dirigida;

II - o pedido; e

III - o requerimento para a citação.

§ 1º - A petição inicial será instruída com a Certidão da Dívida Ativa, que dela fará parte integrante, como se estivesse transcrita.

§ 2º - A petição inicial e a Certidão de Dívida Ativa poderão constituir um único documento, preparado inclusive por processo eletrônico.

§ 3º - A produção de provas pela Fazenda Pública independe de requerimento na petição inicial.

§ 4º - O valor da causa será o da dívida constante da certidão, com os encargos legais.

Art. 7º - O despacho do Juiz que deferir a inicial importa em ordem para:

I - citação, pelas sucessivas modalidades previstas no artigo 8º;

II - penhora, se não for paga a dívida, nem garantida a execução, por meio de depósito ou fiança;

III - arresto, se o executado não tiver domicílio ou dele se ocultar;

IV - registro da penhora ou do arresto, independentemente do pagamento de custas ou outras despesas, observado o disposto no artigo 14; e

V - avaliação dos bens penhorados ou arrestados.

Art. 8º - O executado será citado para, no prazo de 5 (cinco) dias, pagar a dívida com os juros e multa de mora e encargos indicados na Certidão de Dívida Ativa, ou garantir a execução, observadas as seguintes normas:

I - a citação será feita pelo correio, com aviso de recepção, se a Fazenda Pública não a requerer por outra forma;

II - a citação pelo correio considera-se feita na data da entrega da carta no endereço do executado, ou, se a data for omitida, no aviso de recepção, 10 (dez) dias após a entrega da carta à agência postal;

III - se o aviso de recepção não retornar no prazo de 15 (quinze) dias da entrega da carta à agência postal, a citação será feita por Oficial de Justiça ou por edital;

IV - o edital de citação será afixado na sede do Juízo, publicado uma só vez no órgão oficial, gratuitamente, como expediente judiciário, com o prazo de 30 (trinta) dias, e conterá, apenas, a indicação da exeqüente, o nome do devedor e dos co-responsáveis, a quantia devida, a natureza da dívida, a data e o número da inscrição no Registro da Dívida Ativa, o prazo e o endereço da sede do Juízo.

§ 1º - O executado ausente do País será citado por edital, com prazo de 60 (sessenta) dias.

§ 2º - O despacho do Juiz, que ordenar a citação, interrompe a prescrição

Ocorrem muitos problemas na fase de citação do executado na EF. Por diversas vezes o executado não é encontrado nos endereços disponíveis tornando necessário utilizar a citação ficta (art. 8º, III e IV), todavia, até este ponto já terão se passado muitos meses ou até anos preciosos que, invariavelmente, irão prejudicar as buscas de bens e valores para garantir a execução. Defendemos a criação de uma ontologia artificial exclusiva para a citação em processo judicial, ontologia esta que fará parte da maioria das ontologias judiciais, incluindo a ontologia para o processo de EF.

As autarquias federais e outros entes públicos utilizam a base de dados da Secretaria da Receita Federal (SRF) para conseguir o endereço do executado, porém, infelizmente, os dados que constituem esta base são apenas declarativos, isto é, a pessoa física (PF) ou a pessoa jurídica (PJ) decide qual é o seu endereço quando realiza a declaração anual de rendimentos.

Pela experiência adquirida em dois anos de trabalho na procuradoria do Banco Central do Brasil, em Curitiba, nos quais realizamos pesquisas de endereço na base de dados da Secretaria da Receita Federal (SRF), para as respectivas EF's, com posterior comparação com os dados efetivos nos autos. Encontramos muitos problemas nesta base de dados da SRF, relacionamos alguns a seguir:

- Endereços desatualizados.
- CPF em duplicidade.
- Dados pessoais diversos da realidade (inclusive a definição do sexo do contribuinte).
- Endereço fornecido sendo do escritório, trabalho ou de parente.
- Endereço diverso da realidade por provável má fé.
- Dados incompletos como profissão e nome da mãe, uteis para diferenciação de homônimos.
- E diversos outros problemas.

Fatos como estes ocorrem porque o endereço na base de dados da SRF, embora utilizado de forma legal, não é modelado para esta utilização pretendida.

A nossa proposta é a criação de uma ontologia artificial para a citação do executado, transformando esta base de dados, a qual já possui abrangência nacional, em uma base de dados construída nos moldes da ferramenta conceitual estudada, assim, poderemos utilizá-la para servir como endereço oficial para citação dos executados nas EF's, para a citação nos demais processos judiciais e também para os mais diversos fins sociais, desde que aprovados pelo nosso legislativo.

O trabalho não é pequeno, entretanto, se implementado, reduziria a utilização da citação ficta e, certamente, aumentaria a celeridade no processo de EF e demais processos judiciais.

Existem duas frentes a serem vencidas para que isto ocorra, a primeira é a necessária alteração dos dispositivos legais e a segunda é a construção desta ontologia artificial de endereçamento para que contemplem as necessidades dos

entes públicos, sempre respeitando o que foi definido em lei.

A primeira alteração deverá ser realizada pelo legislativo, tornando as informações contidas nesta base de dados em informações oficiais das PF's e PJ's. Deve-se normatizar sobre a validade do endereço oficial e as possíveis utilizações legais, formas de alterações, prazo para alterações e demais itens consensualmente levantados. Indubitavelmente isto levará a uma discussão abrangente na sociedade brasileira, entretanto, esta quebra de paradigma é essencial para que a celeridade se consolide no poder judiciário brasileiro.

A segunda alteração necessita da especificação explícita e consensual de cada informação disponível neste banco de dados. Deve-se envolver todos os entes governamentais que utilizam esta forma de endereçamento. Esta é uma das características que difere uma ontologia de uma simples padronização imposta por uma entidade ou apenas por uma pessoa, para a construção de uma ontologia é necessário que exista o consenso visando a ocorrência de uma real e ampla utilização.

A construção desta ontologia artificial trará muitos benefícios ao processo de execução e demais processos judiciais, tais como os elencados a seguir.

- Diminuição sensível do lapso temporal para a efetiva citação.
- Menor utilização de oficiais de justiça.
- Redução da necessidade de citação por edital.
- Menores custos para o judiciário com a diminuição de processamento de petições para citação.
- O autor da execução precisará de poucos dados do executado, pois o próprio judiciário terá o endereço oficial para citação.
- Maior rapidez para executar o crédito a ser satisfeito.
- Será considerada inválida a citação por edital se o contribuinte optar pela utilização do endereço oficial na sua declaração de renda.

Cabe salientar que o próprio sistema judiciário terá acesso aos endereços das pessoas físicas e jurídicas, bastando ao exequente fornecer o CPF ou CNPJ do executado. Esta alteração propiciará um potencial de maior sigilo aos dados das partes, pois será necessário que apenas a base de dados escolhida armazene as informações, facilitando assim a criação de mecanismos de controle.

4.3 - Penhora de bens

Outra fase do processo de EF que prejudica, demasiadamente, a celeridade do judiciário é a satisfação dos créditos originados pela mesma. Os artigos 10º e 11º da lei 6.830, normatizam a penhora de bens do executado.

Art. 10 - Não ocorrendo o pagamento, nem a garantia da execução de que trata o artigo 9º, a penhora poderá recair em qualquer bem do executado, exceto os que a lei declare absolutamente impenhoráveis.

Art. 11 - A penhora ou arresto de bens obedecerá à seguinte ordem:

I - dinheiro;

II - título da dívida pública, bem como título de crédito, que tenham cotação em bolsa;

III - pedras e metais preciosos;

IV - imóveis;

V - navios e aeronaves;

VI - veículos;

VII - móveis ou semoventes; e

VIII - direitos e ações.

§ 1º - Excepcionalmente, a penhora poderá recair sobre estabelecimento comercial, industrial ou agrícola, bem como em plantações ou edifícios em construção.

§ 2º - A penhora efetuada em dinheiro será convertida no depósito de que trata o inciso I do artigo 9º.

§ 3º - O Juiz ordenará a remoção do bem penhorado para depósito judicial, particular ou da Fazenda Pública exequente, sempre que esta o requerer, em qualquer fase do processo.

As mais importantes modalidades de penhora já estão automatizadas, isto é, existem sistemas de informações (SI's) que possibilitam o acesso rápido aos bens do executado, entretanto, cada um destes sistemas tem seu próprio modo de operar. Este fato faz com que as pesquisas de bens, as quais poderiam ser feitas em apenas um dia, demorem meses, devido ao tramite burocrático e jurídico para realização de cada uma delas.

Nas próximas subseções vamos resumir alguns SI's já utilizados, salientando que existem diversos procedimentos semi automatizados. Para estes procedimentos é necessário fazer uma petição para cada pesquisa e não apenas

uma petição com pedidos múltiplos e sequenciais realizados de forma automática.

4.3.1 - BACEN JUD 2.0

De acordo com o manual fornecido Pelo Banco Central do Brasil⁴⁶, em sua página na internet (www.bcb.gov.br), encontramos algumas informações sobre o principal sistema para satisfação integral dos créditos oriundos das EF`s:

“o sistema Bacen Jud 2.0 é um instrumento de comunicação eletrônica entre o Poder Judiciário e instituições financeiras bancárias, com intermediação, gestão técnica e serviço de suporte a cargo do Banco Central do Brasil. Por meio dele, os magistrados protocolizam ordens judiciais de requisição de informações, bloqueio, desbloqueio e transferência de valores bloqueados, que serão transmitidas às instituições bancárias para cumprimento e resposta.

O tratamento eletrônico do envio de ordens judiciais pelo sistema possibilita a visualização das respostas na tela e oferece recursos úteis para a tomada de decisão da autoridade judiciária, a exemplo das estatísticas de inadimplência de respostas.

A padronização e a automação dos procedimentos envolvidos, no âmbito das varas ou juízos e das instituições financeiras, reduz significativamente o intervalo entre a emissão das ordens e o seu cumprimento (incluindo-se eventuais ações subsequentes), comparativamente à tradicional prática de ofícios em papel.

Destaca-se, ainda, a segurança das operações e informações do sistema, eliminando-se, ao máximo, a participação manual nas diversas etapas, especialmente na troca de arquivos entre os participantes. Os dados das ordens judiciais são transmitidos com a utilização de sofisticada tecnologia de criptografia, em perfeita consonância com os padrões de qualidade do Banco Central.

Os usuários do sistema são definidos nas seguintes categorias:

- a) magistrado;
- b) assessor;
- c) máster;
- d) gerenciador;
- e) mantenedor de contas únicas para bloqueio;
- f) mantenedor do cadastro de Varas e Juízos; e

⁴⁶ Banco Central do Brasil: **BACEN JUD 2.0**. Sistema de atendimento ao poder judiciário, Manual Básico(pode ser encontrado em www.bcb.gov.br).

g) mantenedor do cadastro de hierarquia dos Tribunais.

O sistema eletrônico Bacen Jud 2.0 possibilita a emissão, transmissão e visualização das seguintes ordens judiciais:

- Requisição de Informações
- Bloqueio de Valores
- Desbloqueio
- Transferência de Valores Bloqueados
- Reiteração
- Cancelamento

A ordem de Cancelamento é aplicada somente para os casos de “não resposta”. As ações protocolizadas no sistema podem ser alteradas ou canceladas até às 19 horas. Findo esse prazo, visando a anular os efeitos de determinações judiciais já protocolizadas, caberão apenas ordens subsequentes e de efeito contrário à ordem vestibular.

Toda ordem judicial do Bacen Jud 2.0 subentende três etapas básicas de procedimentos:

A – inclusão da minuta;

B – protocolamento; e

C – consulta à resposta à ordem judicial.

A minuta é o rascunho da ordem ou requisição e é preparada com a utilização de uma tela, que se assemelha a um formulário impresso e contém campos que devem ser preenchidos com dos dados necessários à formalização da determinação judicial.

Após o seu preenchimento, a minuta deve ser salva, o que confirma sua inclusão.

O protocolamento é a chancela da autoridade judiciária aos dados de uma minuta.

A minuta se torna, com o protocolamento, uma ordem judicial que é identificada por um número composto de 14 dígitos, sendo que os quatro primeiros algarismos correspondem ao ano em curso.”

Embora este sistema esteja em pleno funcionamento, por motivos variados, muitos magistrados não o utilizam.

Para o trabalho atual vamos atentar para as autoridades que possuem acesso ao sistema, a segurança do mesmo e a forma de operacionalização. Comparando estas características com as encontradas nos demais sistema concluímos que não ocorreu sequer uma tentativa de padronização da comunicação com os sistemas do judiciário.

4.3.2 - INFOJUD

De acordo com o manual⁴⁷ fornecido Pelo Conselho Nacional de Justiça em sua página na internet (www.cnj.jus.br/images/infojud/infojud_manual.pdf):

“o sistema Informações ao Judiciário tem como objetivo atender as solicitações do Poder Judiciário. Essas solicitações serão efetuadas diretamente pelos magistrados, ou por serventuários previamente cadastrados especificamente com essa finalidade, em substituição ao procedimento anterior de fornecimento de informações cadastrais e de cópias de declarações pela Receita Federal, mediante o recebimento prévio de ofícios.

A substituição das rotinas de atendimento aos expedientes manuais oriundos do Poder Judiciário representará um grande avanço e implicará em modernização da troca de informações entre os órgãos públicos brasileiros. O “Centro Virtual de Atendimento ao Contribuinte” – e-CAC – disponibiliza ao usuário serviços da Receita Federal via Internet, com o uso de Certificação Digital, ou seja, sem quebra de sigilo fiscal, pois somente pode ser acessado por quem possui Certificado Digital.

Este serviço está disponível aos representantes do poder judiciário - magistrados e serventuários por eles autorizados - somente mediante uso de certificação digital, dentro do Centro Virtual de Atendimento ao Contribuinte - eCAC.

Os usuários do sistema deverão estar previamente cadastrados em base específica da Receita Federal e possuir certificado digital emitido por Autoridade Certificadora integrante da ICP-Brasil.

Para cadastramento de um novo Tribunal/Seção Judiciária para acesso à aplicação há necessidade da Receita Federal receber os dados abaixo relacionados:

- CNPJ do Tribunal e de suas Seções Judiciárias, com respectivos nomes;
- Envio da relação dos juízes “masters” que serão responsáveis pelo cadastramento dos demais magistrados e das varas da respectiva Seção Judiciária (02 por Seção Judiciária, a saber: Diretor e Vice-Diretor do Foro), com respectivos nomes completos e números de

⁴⁷ Secretaria da Receita Federal: Divisão de Sistemas Corporativos Tributários - **Sistema de Informações ao Judiciário**. Manual InfoJud (pode ser encontrado em www.cnj.jus.br/images/infojud/infojud_manual.pdf).

inscrição no cadastro CPF - mediante ofício do Sr. Diretor do Foro para o Sr. Coordenador- Geral da Cotec.

O Sistema possui as seguintes funcionalidades:

1. Registrar solicitação -> permite o registro de uma solicitação de dados cadastrais (CPF e CNPJ) e de declarações de pessoas físicas (DIRPF e DITR) e de pessoas jurídicas (DIPJ, PJ Simplificada e DITR) à Receita Federal, em substituição ao procedimento atual de envio de ofícios em papel às Delegacias da SRF;
2. Consultar solicitação -> permite o acompanhamento das solicitações efetuadas e verificação de quais dados foram requeridos à Receita Federal mediante determinada solicitação, através de alguns critérios de seleção prévia (nº da solicitação, nº do processo, CPF/CNPJ constantes da solicitação.);
3. Recuperar NI -> permite consulta ao número de inscrição nos cadastros CPF e CNPJ da SRF, através de alguns critérios de seleção prévia (para CPF - nome, nome da mãe, data de nascimento, UF e Município; para CNPJ - nome empresarial, nome de fantasia, CPF do Responsável, UF e Município). Obs.: Para consultas efetuadas diretamente pelos magistrados serão também retornados os endereçamentos completos dos contribuintes requisitados;
4. Administrar Cadastro -> permite aos "master" do sistema realizarem a inclusão e manutenção dos cadastros de magistrados, serventuário cadastrador e varas de sua respectiva seção judiciária; e a todos os magistrados realizarem a inclusão e manutenção dos cadastros de serventuários solicitantes para registrarem solicitações no sistema em seu nome.

O resultado de todas as solicitações efetuadas SEMPRE será enviado para a Caixa Postal do magistrado responsável pelas referidas solicitações (tenham sido registradas pelo próprio ou por serventuário solicitante).”

Vemos que a forma de segurança difere completamente da encontrada no BACENJUD.

4.3.3 - RENAJUD

O sistema RENAJUD - Restrições Judiciais de Veículos Automotores,

manual do sistema⁴⁸ encontrado em <https://denatran2.serpro.gov.br/renajud> nos mostra outra forma de acesso e segurança:

“ O sistema RENAJUD é uma ferramenta eletrônica que interliga o Judiciário e o Departamento Nacional de Trânsito (DENATRAN), possibilitando a efetivação de ordens judiciais de restrição de veículos cadastrados no Registro Nacional de Veículos Automotores (RENAVAM), em tempo real. Ele foi desenvolvido mediante acordo de Cooperação Técnica entre o Conselho Nacional de Justiça, o Ministério das Cidades e o Ministério da Justiça. Por meio deste novo sistema, os magistrados e servidores do Judiciário procedem à inserção e à retirada de restrições judiciais de veículos na Base Índice Nacional (BIN) do Sistema RENAVAM, e estas informações são repassadas aos DETRANs onde estão registrados os veículos, para registro em suas bases de dados. O tratamento eletrônico de ordens judiciais pelo sistema possibilita a visualização das respostas na tela e oferece recursos úteis para a tomada de decisão da autoridade judiciária. A adoção da padronização e a automação dos procedimentos envolvidos na restrição judicial de veículos via RENAJUD, no âmbito dos Tribunais e Órgãos Judiciais, tem como principal objetivo a redução significativa do intervalo entre a emissão das ordens e o seu cumprimento, comparativamente à tradicional prática de ofícios em papel.

Os usuários do sistema são definidos nos seguintes perfis de acesso: A. Magistrado; B. Servidor Judiciário; C. Outros (DENATRAN/DETRAN); Este Manual é dedicado aos usuários do Judiciário (Magistrados e Servidores) e aos usuários DENATRAN e DETRAN. Os usuários terão no sistema um status de Ativo ou Inativo, tendo em vista que nenhum usuário será excluído do sistema após o seu cadastramento. Para utilização do sistema RENAJUD, os Tribunais deverão aderir ao Acordo de Cooperação Técnica celebrado entre o Conselho Nacional de Justiça e os Ministérios das Cidades e da Justiça.

Os usuários poderão ter as seguintes habilitações no sistema: A. Administrador (cadastra órgãos judiciários); B. Máster (cadastra usuários); C. Operador (consulta, inclui e retira restrições). As habilitações no sistema são cumulativas, podendo o usuário ter uma ou mais habilitações. O usuário com perfil de acesso Magistrado ou Servidor Judiciário e com habilitação Máster só pode cadastrar

⁴⁸ RENAJUD - **Restrições Judiciais de Veículos Automotores**, Manual do sistema (pode ser encontrado em <https://denatran2.serpro.gov.br/renajud>).

usuários no mesmo Ramo da Justiça e Tribunal ao qual pertence. O usuário com perfil de acesso Magistrado ou Servidor Judiciário e com habilitação Administrador só pode cadastrar órgãos judiciários do Tribunal ao qual pertence. Usuários com perfil de acesso Outros não podem ter habilitação de Administrador, pois não podem cadastrar órgãos judiciários.”

4.3.4 - Sistema eletrônico do Tribunal Regional Federal – TRF4

A seguir um breve histórico⁴⁹ encontrado no site da Justiça Federal do Paraná (<http://www.jfpr.jus.br/processoeletronico/>) sobre o desenvolvimento de seu sistema eletrônico. Neste ano de 2010 toda nova execução fiscal é realizada pelo meio eletrônico.

“O e-proc foi instituído pela Resolução nº 13, de 11 de março de 2004 da presidência do Egrégio Tribunal Regional Federal da 4ª Região, para permitir a tramitação de processos no Juizado Especial Federal Cível por meio totalmente eletrônico, visando a economia e celeridade na tramitação destas ações.

No Paraná, a Subseção Judiciária de Londrina foi sede da vara piloto para o e-proc, em julho de 2003. A partir de 31 de março de 2007, todos os Juizados Especiais Federais na 4ª Região passaram a ajuizar ações apenas por meio eletrônico, não sendo mais possível a propositura de nenhum processo físico, em conformidade com a Lei 11.419, de 19 de dezembro de 2006, que dispõe sobre a informatização do processo judicial.

A versão V1 do processo eletrônico, desenvolvida inicialmente, foi voltada para atender aos Juizados Especiais, com características próprias à demanda. A nova versão, V2, tem como base a primeira versão, porém, com nova tecnologia e alterações necessárias para atender as necessidades dos processos das varas comuns, especializadas ou não.

O sistema foi desenvolvido por servidores do quadro funcional da 4ª Região, o que permitiu adequá-lo às especificidades do judiciário, com baixo custo, permitindo maior facilidade de comunicação entre usuários e servidores responsáveis pelo sistema.

A Justiça Federal do Paraná encerrou no dia 26 de fevereiro de 2010

⁴⁹ Justiça Federal do Paraná- **Sistema e-proc, breve histórico**(pode ser encontrado em <http://www.jfpr.jus.br/processoeletronico/>).

a implantação do sistema de Processo Eletrônico (e-proc), na versão V2, em todas as 17 subseções judiciárias do Paraná. A ocasião marcou também o encerramento da implementação do e-proc no Tribunal Regional Federal da 4ª Região (TRF4). As novas ações da Justiça Federal do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul são ajuizadas e tramitam totalmente em meio virtual, apenas os processos anteriores à implementação do Processo Eletrônico continuam em meio físico.

Estes sistema do TRF4 trouxe diversas vantagens, cabem destacar:

- Petição digitalizada que podem ser protocoladas por meio da internet, estando o advogado em qualquer lugar que possua o respectivo acesso.
- Distribuição automática e digitalizada da EF. Realizada agora em poucos segundos.
- Opção do advogado em relação ao dia que será aberto o prazo (até dez dias). O advogado poderá finalmente planejar as suas férias.
- Recursos também eletrônicos e sem a necessidade de copiar partes ou a integralidade dos autos. Como exemplo, para agravar de instrumento basta a petição e os documentos não contidos no processo original.
- Visualização dos autos eletronicamente. Inexistindo a necessidade de realizar diligências para a carga dos autos e muito menos de esperar que a parte contrária devolva os mesmos.”

Um exemplo que surpreendeu a todos os servidores da procuradoria do BCB, em Curitiba, foi o fato do agravo de instrumento, número 5002224-22.2010.404.0000, enviado às 15h55min do dia 18/06/2010, sem cópia do processo original, ser decidido neste mesmo dia às 17h27min, demorando apenas 1h32min, algo impensável tempos atrás. Cabe salientar que foi dado provimento ao aludido agravo de instrumento. Fato semelhante começa a ocorrer também no STJ.

4.3.5 - Outros Sistemas

Existem muitos outros pequenos sistemas que podem contribuir para esta fase da execução fiscal, dentre eles podemos destacar:

- Sistemas que mostram os registros de imóveis de

determinados CPF's ou CNPJ's. Como exemplo temos o e-ofício, o qual é um sistema de ofício eletrônico que fornece dados de registro de imóveis dos cartórios automatizados do estado do Paraná (<http://www.eoficio.com.br/oficio/login.jsp>);

- SINTEGRA – Sistema integrado de informações sobre operações interestaduais com mercadorias e serviços(<http://www.sintegra.gov.br/>);
- Comprot - O Comprot é o sistema de comunicação e protocolo utilizado pelo Ministério da Fazenda para registrar o andamento dos processos da instituição. Com sua utilização, desde uma simples contratação à abertura de uma concorrência, consegue-se pesquisar o andamento de um determinado processo a partir de qualquer micro conectado à internet. Para o cidadão, o Comprot pode funcionar como um serviço de consulta e acompanhamento de processos via e-mail.(<http://comprot.fazenda.gov.br/e-gov/default.asp>);
- E sistemas das diversas companhias telefônicas, concessionárias de energia elétrica, concessionárias de água/saneamento, juntas comerciais e outros pequenos sistemas. Estes sistemas podem fornecer importantes informações relativas ao endereço do executado e também em relação aos seus bens.

4.4 – Comunicação entre estes sistemas

Pela simples leitura dos manuais dos SI's apresentados vemos que todos os sistemas estão preocupados com a segurança dos dados envolvidos, entretanto, cada sistema utiliza uma forma própria para a comunicação com o judiciário e, esta comunicação é realizada manualmente pelos magistrados e seus auxiliares. Fato este que pode ser o responsável pela rejeição de alguns magistrados.

A ontologia artificial para o processo de execução fiscal proposta para este problema se refere a comunicação entre todos estes sistemas e os sistemas próprios do judiciário, isto poderia tornar desnecessária a intervenção humana do judiciário em SI's externos ao judiciário.

Vamos imaginar que, para o ente público realizar uma execução fiscal, este deveria colocar o número do certificado da dívida ativa (CDA) no sistema da justiça federal e, automaticamente, as petições seriam geradas para atender a legislação vigente e o executado seria citado eletronicamente ou por carta registrada com confirmação de recebimento.

Pensando mais além, imaginemos que quando a execução estivesse enquadrada no artigo 10º da lei 6830/80, bastaria que o executante peticionasse eletronicamente e o próprio sistema, após a autorização do magistrado, comunicasse-se automaticamente com os demais SI's envolvidos, em uma ordem pré concebida, até encontrar os referidos bens, respeitando as restrições impostas pelo CPC (axiomas) para a satisfação dos créditos.

Esta realidade é possível com a junção da ciência da computação com o direito. Atualmente já dispomos de muitas ferramentas que podem contribuir para chegarmos a este estágio de desenvolvimento e a ferramenta conceitual descrita nesta monografia pertence a este grupo de ferramentas juntamente com outras pertencentes a Inteligência artificial.

Infelizmente esta é uma realidade bastante distante da nossa. Atualmente a comunicação entre sistemas é falha mesmo diante de uma mesma organização. Podemos colocar como exemplo a não localização de um indivíduo para citação em uma execução, embora, este mesmo indivíduo esteja cumprindo pena, em regime aberto, pelo judiciário criminal, fato corriqueiro no judiciário brasileiro.

4.5 – Conclusão

Neste capítulo apresentamos dois problemas responsáveis pela extrema demora no processo de EF. Mostramos também as principais aplicações utilizadas para a busca de bens visando a satisfação da execução e, ainda, propomos a utilização da ferramenta conceitual “Ontologia Artificial” para o saneamento destes dois problemas apontados no processo de EF.

O Conselho Nacional de Justiça, como veremos no próximo capítulo deste trabalho, demonstra estar preocupado com a celeridade e economicidade do judiciário. A comunicação entre os SI's envolvidos deve ser tratada como uma das prioridades nos SI's existentes e na construção de quaisquer novos SI's, atitude necessária para que possamos dar um novo salto de qualidade e eficiência no judiciário brasileiro.

5 - Trabalhos realizados no universo jurídico

Neste capítulo descrevemos alguns trabalhos que utilizam ontologias artificiais no universo jurídico.

5.1 - ONTOJURIS

A ONTOJURIS⁵⁰ é uma ontologia jurídica desenvolvida para modelar o conhecimento jurídico brasileiro. Esta ontologia divide o Direito em ramos específicos e possibilita relacionar cada instrumento normativo com a sua respectiva área do Direito.

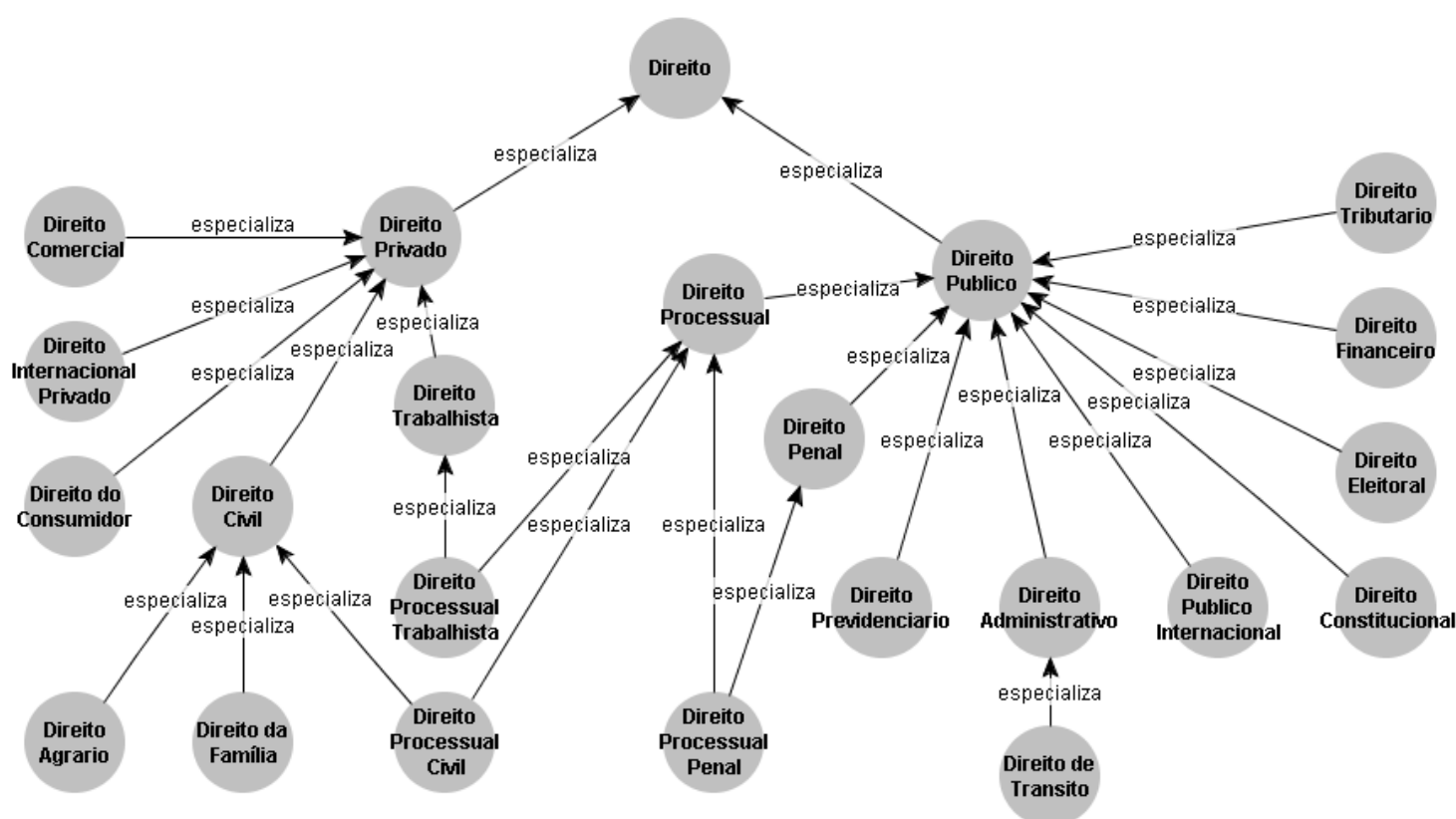


figura 5.1 – Representação da hierarquia dos Ramos Jurídicos na ONTOJURIS

⁵⁰ ONTOJURIS E ONTOTRIB: Ontologias para a modelagem do conhecimento jurídico. Seminário de pesquisa em ontologia no Brasil, 11 e 12 de Agosto de 2008, Universidade Federal Fluminense, Departamento de Ciência da Informação, Niterói, Rio de Janeiro, Brasil. p 1-8.

O Direito é tradicionalmente dividido em público e privado. O primeiro contém as normas relacionadas ao interesse coletivo e que envolvem o Estado, enquanto que o Direito Privado regulamenta os interesses particulares. A partir dessa classificação fundamental, os ramos do Direito são subdivididos em áreas específicas como o Direito Tributário, Direito Civil e Direito Constitucional, entre outras.

Cabe salientar que esta divisão apresentada gera enormes discussões, como exemplo podemos divergir da ligação direta do direito tributário ao direito público. Para muitos o direito tributário deveria estar ligado ao direito financeiro. Este é um típico exemplo do problema a que se referiu Guarino conforme item 2.1.2 desta monografia.

O Projeto ONTOJURIS⁵¹, realizado pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), é coordenado pelo pesquisador Dr. Aires José Rover, professor adjunto da UFSC que atua nas áreas de Informática Jurídica, Metodologia Científica, Direito da Informática, Direito Constitucional, Lógica Jurídica, Internet, Tecnologia de Rede e Sistemas Especialista.

No endereço eletrônico "<http://www.i3g.org.br/ontojuris/>" encontramos a finalidade do projeto.

“O projeto ONTOJURIS tem por finalidade facilitar o acesso a Informações sobre legislação na área de Propriedade Intelectual, Direito do Consumidor e Direito Eletrônico no consórcio formado pelo Brasil, Chile, Espanha e Argentina. Para isso, conta com uma rede social estabelecida entre estes países e com uma estrutura computacional, representada pelas tecnologias de busca inteligentes do instituto i3G e de universal *words* da Universidade Politécnica de Madrid. O Sistema Inteligente de busca baseia-se em ontologias, que permitem o mapeamento dos assuntos e termos relacionados às matérias tratadas pelo sistema, possibilitando pesquisas contextualizadas. É uma solução desenvolvida com a última geração de metodologias e tecnologias digitais para tratamento textual, com destaque para a Pesquisa Contextual Estruturada – PCE, a Representação do Conhecimento Contextualizado Dinamicamente – RC2D e a metodologia de Engenharia de Ontologias denominada Engenharia da Mente. A singularidade desta tecnologia permite a realização de consultas com grandes volumes de texto e destaca-se

⁵¹ **ONTOJURIS**: Universidade Federal de Santa Catarina. Projeto (informações podem ser encontradas em "<http://www.i3g.org.br/ontojuris/>").

na nova era da Internet, na qual semântica e ontologias trabalham juntas para incrementar o processo de busca de informações relevantes em documentos digitais. Além disso, a utilização de *universal words* aliada a ontologias em português, espanhol e inglês permite ao ONTOJURIS ativar uma sistemática completamente inovadora na localização de documentos, por considerar o contexto do assunto que está sendo pesquisado em vários idiomas.”

Encontramos ainda a relevância do tema para a área de direito:

“A motivação para essa pesquisa está embasada no fato de que o Direito precisar recorrer à soluções que reduzam a complexidade cada vez maior do Sistema Jurídico. Estudos envolvendo sistemas de informação, inteligência artificial e direito são imprescindíveis para otimização das atividades dos operadores do direito, tendo em vista que esses tipos de sistemas permitem a substituição de tomada de decisão rotineira por atividades mais inteligentes. Ao reduzir drasticamente a burocracia e automatizar um número enorme de rotinas, a tecnologia também amplia a liberdade e o poder de organização da atividade profissional. Importante destacar que o conhecimento jurídico básico também deve ser acessível a todas as camadas da sociedade, democraticamente, para o exercício da cidadania ativa.

A produção e disseminação de informação em escala crescente fizeram surgir mecanismos voltados ao registro dos dados de forma uniforme e com estrutura bem definida, com vistas à posterior recuperação e utilização dos mesmos. Neste contexto, os Sistemas de Recuperação da Informação exercem papel fundamental. Estes Sistemas têm sido alvo de pesquisas voltadas ao seu aperfeiçoamento, na busca da melhor performance que vá ao encontro das necessidades do usuário.

Os Sistemas Computacionais baseados em técnicas de Inteligência Artificial possuem um diferencial com relação a outros sistemas computacionais: permitem uma constante evolução e adaptação do conhecimento. No entanto, definir o conhecimento a ser colocado dentro de um sistema é o grande gargalo no desenvolvimento destes sistemas inteligentes. No campo da recuperação da informação, diversas linguagens têm sido construídas voltadas a este fim. Mais recentemente, as ontologias têm se apresentado como uma

alternativa na resolução de problemas semânticos prejudiciais à recuperação de informação.

A noção de Ontologia se popularizou na área de integração inteligente da informação, recuperação de informação na Internet e gerência do conhecimento. Isto se deve, em parte, ao fato de favorecer uma compreensão compartilhada e comum de algum domínio que possa ser comunicada através das pessoas e dos computadores, conforme pesquisadores da área. A aplicação de ontologias na recuperação de informações pode permitir uma ampliação da extração de conhecimento ao fornecer um sistema conceitual expresso por um conjunto de termos e suas relações.

As Ontologias procuram refletir não apenas a memória léxica humana, mas também estabelecer relações conceituais baseadas no contexto do domínio trabalhado, estabelecendo uma rede constituída por conceitos unidos por diferentes relações semânticas. Elas visam os conhecimentos consensuais, desenvolvidos através de processo cooperativo, e buscam trazer um entendimento comum de determinado domínio através da relação entre palavras ou expressões indicativas que vão representar este domínio.

A evolução das pesquisas demonstra que, contextualizar as buscas na web ou em bases de dados através de pesquisas que envolvam semântica é o futuro das ferramentas de mineração de dados. As ontologias podem ser usadas, dentre outras coisas, com o propósito de melhorar a exatidão de buscas. Um sistema de gerenciamento de conhecimento baseado em Ontologias poderá ser capaz de recuperar somente as páginas e documentos relevantes para o usuário, considerando o contexto do assunto que está sendo pesquisado. Assim, infere-se que as ontologias são fundamentais para sistemas de recuperação inteligentes que tenham por finalidade a busca ou a combinação/integração de informações provenientes de diversas fontes.

Na concepção dos sistemas, com o objetivo de integrar e viabilizar o uso de ontologias surge a necessidade de uma ferramenta específica, denominada Editor de Ontologias. O Editor de Ontologias objetiva auxiliar o trabalho da equipe de especialistas na construção de Ontologias. A ferramenta consiste em uma estrutura que relaciona

termos complexos, considerando seus conceitos no domínio de conhecimento específico do aplicativo, permitindo que este reconheça o contexto dos documentos em análise.

Aplicar semântica nas ferramentas de busca de informações é fundamental, entretanto, verifica-se que o desenvolvimento destas ferramentas para a construção de ontologias ainda é tímido. Identifica-se nas publicações e sistemas disponíveis que são poucos os editores de ontologias baseados nos fundamentos da web semântica, dando ênfase apenas a semântica e não ao contexto. Pode-se citar como exemplo o Protégé, uma das ferramentas mais conhecidas, que utiliza as linguagens OWL, RDF, RDFS e XML. A especificação das ontologias neste tipo de editor se apresenta de forma complexa e requer que o especialista domine o programa, sendo necessário conhecimento prévio a respeito de classes, subclasses e atributos que tornem possível o sentido semântico da ontologia, o que praticamente inviabiliza o seu uso corrente nas instituições.

Para tanto, a construção de Editores de Ontologias mais amigáveis ao usuário final torna-se imprescindível para a disseminação desta prática, sendo que a análise contextual possibilitará a recuperação de informações com inferências mais precisas que venham a interagir de maneira mais confiável e relevante com o conhecimento humano.

Encontramos também alguns artigos produzidos neste projeto que foram aprovados e apresentados nos seguintes eventos:

- LOG-IN Africa: e-local governance international conference, Cairo, Egito, 2008. Ontojuris Project: an Exercise of Electronic Government.
http://www.i3g.org.br/i3g_noticias/i3g_noticia005.html
- 37 JAIIO - SID 2008 - Simposio de Informática y Derecho, Santa Fé, Argentina, 2008. Projeto ONTOJURIS: o desafio da recuperação da informação jurídica multilingue através de ontologias.
- IADIS - Conferência Ibero- Americana WWW/Internet, Lisboa, Portugal, 2008. A representação do conhecimento jurídico através das ontologias: um exercício de governo eletrônico.
- 38 JAIIO – SID 2009 – Simposio de Informática y Derecho, Mar Del Plata, Argentina, 2009. Multilingual ontologies for query

expansion in Legal.

- 38 JAIIO – SID 2009 – Simposio de Informática y Derecho, Mar Del Plata, Argentina, 2009. Engenharia do Conhecimento e Comunidades Informacionais na Web: uma abordagem para construção de ontologias multilingues na área jurídica.
- FQAS 2009 - Flexible Query Answering Systems, Roskilde, Dinamarca, 2009. Ontology Graphical Editor for Multilingual Document Search System.

Infelizmente não tivemos acesso direto ao código gerado por esta ontologia artificial, portanto, não foi possível realizar uma análise mais detalhada sobre os conceitos e eficácia da mesma.

5.2 - ONTOTRIB

A ONTOTRIB é uma ontologia específica do domínio tributário, desenvolvida como extensão da ONTOJURIS.

Como no caso anterior, também não conseguimos acesso direto aos dados desta ontologia, a qual é parte da ontologia ONTOJURIS, porém, encontramos na dissertação de mestrado de Mariano⁵² uma descrição detalhada da classificação dos tributos, de suas classes e atributos. Mariano utilizou a ontologia artificial ONTOTRIB para o desenvolvimento de uma família de sistemas baseados na tecnologia da Web semântica e seu reuso na recomendação de instrumentos jurídicos-tributários.

⁵² Mariano, Roberval G.: **Desenvolvimento de uma família de sistemas de recomendações baseado na tecnologia da Web semântica e seu reuso na recomendação de instrumentos jurídicos-tributários**. Dissertação de mestrado, UFMA, 2008. P 76 -82.

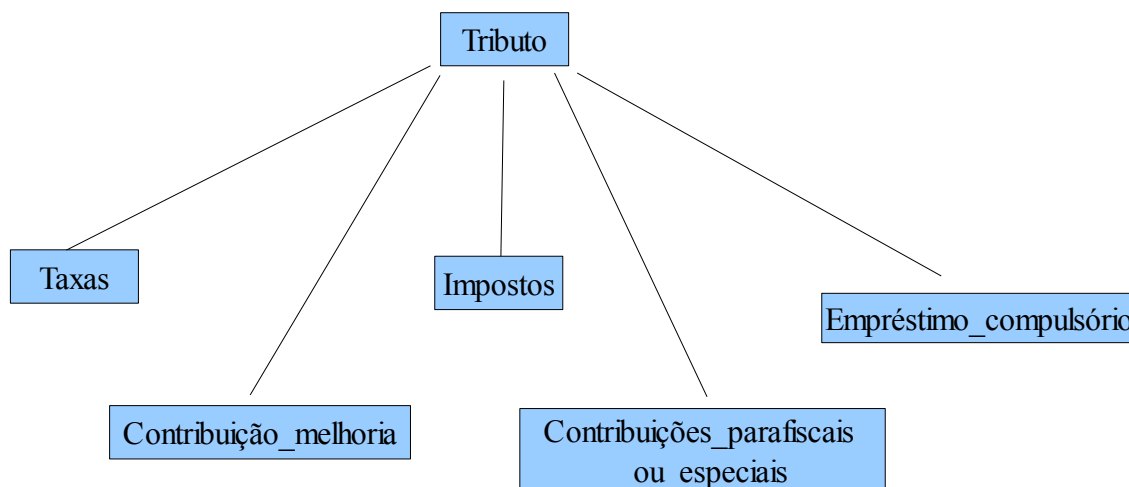


figura 5.2 – Rerepresentação da hierarquia da ONTOTRIB

A classe tributo é subdividida nas subclasses Taxas, Impostos, Empréstimo compulsório, Contribuições de melhoria e Contribuições parafiscais ou especiais. Cada uma destas subclasses de tributo são também classes que contém outras subclasses. Como exemplo temos a classe Impostos.

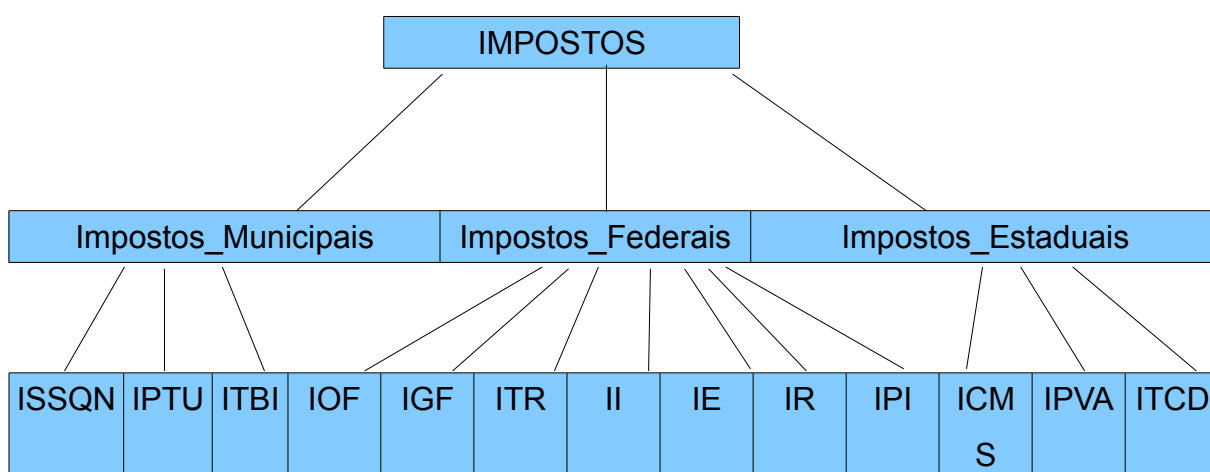


figura 5.3 – Representação dos Impostos - ONTOTRIB

Em sua dissertação de mestrado, Mariano descreve os relacionamentos

entre as classes da ontologia ONTOTRIB e a utilização de toda esta estrutura para a família de sistemas de recomendações baseado na tecnologia da Web semântica e seu reuso na recomendação de instrumentos jurídicos-tributários.

5.3 - LEFIS – *Legal Framework for the information Society - LAW&ICT Shared Virtual Campus*

Encontramos em <http://www.lefis.org/#> o projeto da universidade de Zaragoza⁵³, na Espanha, denominado *LAW&ICT Shared Virtual Campus*. Neste sítio obtemos acesso para ferramentas de construção de ontologias, eventos realizados e programados, *Blogs*, grupos e os objetivos iniciais do projeto.

Com a criação da comunidade econômica europeia ocorreu a necessidade de se criar uma estrutura legal para o comércio eletrônico e para o governo eletrônico dos diversos países membros. Este projeto objetiva as ações e resultados a seguir descritos.

1. Criação de um campus virtual compartilhado para o direito(*LAW*) e tecnologia da informação e comunicação(*ICT*) para prover:

- Uma localização virtual para debates e formulações políticas europeias.
- Uma plataforma tecnológica para oferecer cursos de graduação e pós graduação.

2. Desenvolvimento de um programa internacional de treinamento contendo:

- Bacharelado em *LAW*.
- Mestrado em *LAW* e *ICT*.
- Programa permanente de aprendizado em *LAW* e *ICT*.

3. Identificação e divulgação de boas práticas de ensino em *LAW* e *ICT*.

4. Criação de uma rede de especialistas europeus em *LAW* e *ICT* para compartilhar conhecimentos e divulgar resultados e experiências.

5. Incentivar a mobilidade de professores, estudantes e profissionais entre os países, compartilhando os conhecimentos similares e divergentes sobre *LAW* e *ICT*.

⁵³ LEFIS – **Legal Framework for the information Society - LAW&ICT Shared Virtual Campus**: universidade de Zaragoza, Espanha(pode ser encontrado em <http://www.lefis.org/#>).

Esta iniciativa europeia mostra a preocupação crescente da comunidade internacional em relação a necessidade da associação do direito com a tecnologia da informação.

5.4 - Projeto Relacionando Direito e Tecnologia da Informação e Comunicação no Brasil.

Começamos a dar os primeiros passos na associação da tecnologia da Informação e o Direito. Apresentamos as ontologias ONTOJURIS e ONTOTRIB e descrevemos a seguir mais duas iniciativas do judiciário brasileiro voltadas para esta União.

5.4.1 - CNJ Acadêmico - Programa de Apoio à Pesquisa Jurídica

O Conselho Nacional de Justiça em parceria com a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), por intermédio do Departamento de Pesquisas Judiciárias do Conselho. lançou edital no mês de maio do corrente ano, informando que:

“a utilização da tecnologia da informação para o aprimoramento do Poder Judiciário - limites e desafios: desde a criação do CNJ, a área de tecnologia da informação vem sendo um dos pilares de sua atuação. Inúmeros aperfeiçoamentos propostos em termos de racionalização procedimental, modernização e em progressos gerenciais demandam ações no âmbito tecnológico. Outrossim, sistemas informatizados bem planejados aumentam a conexão e o intercâmbio de informação entre os diferentes órgãos do Poder Judiciário, aumentando-lhes, conseqüentemente, o nível de sinergia e de confluência de propósitos, e eliminando sobreposições, trabalhos em duplicidade e ações desconexas. Torna-se particularmente relevante, portanto, o estudo de como essa importante área para o CNJ pode doravante evoluir para contribuir da melhor forma possível para o funcionamento do Poder Judiciário. Os seguintes aspectos são particularmente relevantes:

1. Como a tecnologia da informação pode contribuir para prestação jurisdicional mais efetiva;
2. a utilização do Modelo de Requisitos para Sistemas Informatizados

de Gestão de Processos e Documentos do Judiciário - MoReq-Jus⁵⁴, aprovado pelo CNJ pela Resolução n. 91, de 29 de setembro de 2009, e a interoperabilidade, segurança e confiabilidade dos sistemas para a preservação digital dos documentos do Judiciário brasileiro;

3. a informatização do processo judicial e a Lei nº 11.419/2006 na perspectiva dos operadores do direito.”

O edital subdivide-se em áreas temáticas, com temas ilustrativos de assuntos considerados importantes pelo CNJ e dentre eles encontramos a utilização da tecnologia da informação para o aprimoramento do Poder Judiciário - limites e desafios.

5.4.2 - Resolução 65, de 16 de dezembro de 2008

A resolução 65, de 16 de dezembro de 2008, mostra o atributo “número do processo” sendo construído para atender a todo o judiciário brasileiro, este é um bom exemplo de atributo que pode atender as necessidades de uma ontologia artificial. O artigo 1º, § 1º-A mostra a flexibilidade para a utilização da padronização necessária para este tipo de atributo.

DA NUMERAÇÃO ÚNICA DE PROCESSOS

DISPOSIÇÕES GERAIS

Art. 1º Fica instituída a numeração única de processos no âmbito do Poder Judiciário, observada a estrutura NNNNNNN-DD.AAAA.J.TR.OOOO, composta de 6 (seis) campos obrigatórios, nos termos da tabela padronizada constante dos Anexos I a VII desta Resolução.

§ 1º O campo (NNNNNNN), com 7 (sete) dígitos, identifica o número seqüencial do processo por unidade de origem (OOOO), a ser reiniciado a cada ano, facultada a utilização de funcionalidade que oculte a visibilidade dos zeros à esquerda e/ou torne desnecessário o seu preenchimento para a localização do processo.

§ 1º-A Faculta-se à Justiça dos Estados e à do Distrito Federal e Territórios vincular o campo (NNNNNNN) ao campo tribunal (TR), desde que tal vinculação se dê para todos os órgãos jurisdicionais de 1º e 2º graus abrangidos pelo tribunal optante, comunicando-se sua

⁵⁴ MoReq-Jus, Modelo de Requisitos para Sistemas Informatizados de Gestão de Processos e Documentos do Judiciário.

opção ao Conselho Nacional de Justiça (NR)[1]. (Parágrafo acrescentado pelo ATO 200910000066999, julgado na 95ª Sessão Ordinária, em 24 de novembro de 2009.)

§ 2º O campo (DD), com 2 (dois) dígitos, identifica o dígito verificador, cujo cálculo de verificação deve ser efetuado pela aplicação do algoritmo Módulo 97 Base 10, conforme Norma ISO 7064:2003, nos termos das instruções constantes do Anexo VIII desta Resolução.

§ 3º O campo (AAAA), com 4 (quatro) dígitos, identifica o ano do ajuizamento do processo.

§ 4º O campo (J), com 1 (um) dígito, identifica o órgão ou segmento do Poder Judiciário, observada a seguinte correspondência:

I – Supremo Tribunal Federal: 1 (um);

II – Conselho Nacional de Justiça: 2 (dois);

III – Superior Tribunal de Justiça: 3 (três);

IV - Justiça Federal: 4 (quatro);

V - Justiça do Trabalho: 5 (cinco);

VI - Justiça Eleitoral: 6 (seis);

VII - Justiça Militar da União: 7 (sete);

VIII - Justiça dos Estados e do Distrito Federal e Territórios: 8 (oito);

IX - Justiça Militar Estadual: 9 (nove).

§ 5º O campo (TR), com 2 (dois) dígitos, identifica o tribunal do respectivo segmento do Poder Judiciário e, na Justiça Militar da União, a Circunscrição Judiciária, observando-se:

I – nos processos originários do Supremo Tribunal Federal, do Conselho Nacional de Justiça, do Superior Tribunal de Justiça, do Tribunal Superior do Trabalho, do Tribunal Superior Eleitoral e do Superior Tribunal Militar, o campo (TR) deve ser preenchido com zero;

II – nos processos originários do Conselho da Justiça Federal e do Conselho Superior da Justiça do Trabalho, o campo (TR) deve ser preenchido com o número 90 (noventa);

III – nos processos da Justiça Federal, os Tribunais Regionais Federais devem ser identificados no campo (TR) pelos números 01 a 05, observadas as respectivas regiões;

IV – nos processos da Justiça do Trabalho, os Tribunais Regionais do Trabalho devem ser identificados no campo (TR) pelos números 01 a 24, observadas as respectivas regiões;

V – nos processos da Justiça Eleitoral, os Tribunais Regionais Eleitorais devem ser identificados no campo (TR) pelos números 01 a 27, observados os Estados da Federação, em ordem alfabética;

VI – nos processos da Justiça Militar da União, as Circunscrições

Judiciárias Militares devem ser identificadas no campo (TR) pelos números 01 a 12, observada a subdivisão vigente;

VII – nos processos da Justiça dos Estados e do Distrito Federal e Territórios, os Tribunais de Justiça devem ser identificados no campo (TR) pelos números 01 a 27, observados os Estados da Federação e o Distrito Federal, em ordem alfabética;

VIII – nos processos da Justiça Militar Estadual, os Tribunais Militares dos Estados de Minas Gerais, Rio Grande do Sul e São Paulo devem ser identificados no campo (TR) pelos números 13, 21 e 26, respectivamente, cumprida a ordem alfabética de que tratam os incisos V e VII;

§ 6º O campo (OOOO), com 4 (quatro) dígitos, identifica a unidade de origem do processo, observadas as estruturas administrativas dos segmentos do Poder Judiciário e as seguintes diretrizes:

I – os tribunais devem codificar as suas respectivas unidades de origem do processo no primeiro grau de jurisdição (OOOO) com utilização dos números 0001 (um) a 8999 (oito mil, novecentos e noventa e nove), observando-se:

- a) na Justiça Federal, as subseções judiciárias;
- b) na Justiça do Trabalho, as varas do trabalho;
- c) na Justiça Eleitoral, as zonas eleitorais;
- d) na Justiça Militar da União, as auditorias militares;
- e) na Justiça dos Estados, do Distrito Federal e dos Territórios, os foros de tramitação;
- f) na Justiça Militar Estadual, as auditorias militares.

II - na Justiça dos Estados, do Distrito Federal e dos Territórios, entende-se por foro de tramitação a sede física (fórum) onde funciona o órgão judiciário responsável pela tramitação do processo, ainda que haja mais de uma sede na mesma comarca e mais de um órgão judiciário na mesma sede;

III - nos processos de competência originária dos tribunais, o campo (OOOO) deve ser preenchido com zero, facultada a utilização de funcionalidade que oculte a sua visibilidade e/ou torne desnecessário o seu preenchimento para a localização do processo;

IV - nos processos de competência originária das turmas recursais, o primeiro algarismo do campo (OOOO) deve ser preenchido com o número 9 (nove), facultada a utilização dos demais campos para a identificação específica da turma recursal responsável pela tramitação do processo;

V - até 30 de junho de 2009, os tribunais devem encaminhar ao

Conselho Nacional de Justiça, preferencialmente por meio eletrônico, relação das suas unidades de origem do processo (OOOO), com os respectivos códigos;

VI – a relação de que trata o inciso anterior deve ser atualizada pelos tribunais sempre que ocorrerem acréscimos ou alterações;

VII – os tribunais devem disponibilizar a relação das unidades de origem do processo (OOOO) nos seus respectivos sítios na rede mundial de computadores (internet).

5.5 - Conclusão

A meta deste capítulo foi mostrar a necessidade de integração entre o Direito e a Tecnologia da Informação, para isto apresentamos alguns exemplos concretos desta associação no Brasil e no mundo.

6 – Considerações finais

Iniciamos este trabalho evidenciando as críticas ao formalismo, principalmente as formuladas pela corrente realista, todavia, esperamos ter mostrado que a construção de ontologias artificiais, claramente pertencente a corrente formalista, pode auxiliar na celeridade do processo de execução fiscal.

As situações indicadas para a construção de ontologias artificiais estão de acordo com os princípios da economicidade e celeridade e, certamente, não interferem nos demais princípios do direito, em especial, nos princípios do contraditório e da ampla defesa.

Apresentamos uma ferramenta conceitual da ciência da computação e algumas possibilidades reais de aplicação no universo jurídico. Mostramos também alguns exemplos desta união que ocorrem no Brasil e no mundo.

O CNJ está empenhado em automatizar o judiciário visando acabar com a fila de processos. O agravo de instrumento demasiadamente demorado parece ser coisa do passado, atualmente, como mostramos, tivemos no BCB um caso de agravo de instrumento que após apenas uma hora e trinta e dois minutos do envio já continha a decisão. Casos semelhantes ocorrem no STJ.

Por outro lado, a automatização que ocorre até este momento só está digitalizando o papel, isto é, não estão ocorrendo mudanças reais de procedimentos nos processos. Precisamos e devemos quebrar os velhos paradigmas utilizando o trabalho do legislativo para aproveitarmos o verdadeiro potencial da Tecnologia da Informação. A forma de citação e de penhora de bens proposta neste trabalho são típicos exemplos de quebra de paradigma.

Podemos acreditar nestas alterações para acabar com situações que ocorrem no processo de EF, como o caso do custo de cobrar um CDA ser maior que seu próprio valor. É indubitável a necessidade de obter maior celeridade e economia para o nosso judiciário e, com toda certeza, a melhor solução não é abarrotar o mesmo com mais funcionários e magistrados, isto aumentaria a celeridade, mas certamente os custos aumentariam proporcionalmente. A solução proposta neste trabalho passa necessariamente pela quebra de paradigmas.

Reconhecemos o avanço que o CNJ está obtendo com a automatização do

judiciário, entretanto, temos que enfrentar a próxima fase da automação, a qual só será bem sucedida com algumas alterações de procedimentos do judiciário e com a utilização de muitas ferramentas integrantes da Tecnologia da Informação.

Esperamos ter alcançado o objetivo desta monografia que foi mostrar a possibilidade de utilização de ontologias artificiais no universo jurídico e os possíveis benefícios em relação aos princípios da justiça, em especial ao princípio da economicidade e ao princípio da celeridade.

7 – Referências Bibliográficas

Banco Central do Brasil: BACEN JUD 2.0. Sistema de atendimento ao poder judiciário, Manual Básico (pode ser encontrado em www.bcb.gov.br).

Benjamins, V. R.; Gómez-Pérez, A.: Knowledge-System Technology: Ontologies and Problem-Solving Methods. 2004 (o artigo pode ser lido em <http://www.swi.psy.uva.nl/usr/richard/>).

Borst, W. N.: *Construction of Engineering Ontologies for Knowledge Sharing and Reuse*. Tese de doutorado, Universidade de Twente, 1993.

Carrió, Genaro R. Notas sobre Derecho y Lenguaje. Cuarta Edición, corregida y aumentada. Editorial Abeledo Perrot. Buenos Aires, 1990.

Chauí, M.: *Convite à Filosofia*. Ed. Ática, São Paulo, 2000.

Ferreira, A. B.: *Novo dicionário básico da língua portuguesa*. Editora nova fronteira, 1994.

Gómez-Pérez, A.: *Ontological engineering: A state of the Art*. Expert Update. British Computer Society. Autumn. Vol. 2. N° 3. 1999.

Gómez-Pérez, A.; Corcho, O.; Fernández-Lópes, M.: *OntoWeb - Technical Roadmap v 1.0*. Universidad Politécnica de Madri, Spain, 2001.

Gómez-Pérez, A.: *Knowledge Sharing and Reuse: Methodologies*. Tutorial on Ontological Engineering - Universidad Politécnica de Madri - Spain, 1999.

Gómez-Pérez, A.; Fernández, M.; Vicente, A. J.: *Towards a method to conceptualize domain ontologies*. In Working notes of the workshop on Ontological Engineering, ECAI'96, pages 41--52. ECCAI, 1996.

Gómez-Pérez, A.: *Building a Chemical Ontology Using Methontology and the Ontology Design Environment*. IEEE Intelligent Systems 14:1 pp. 37--46, Jan-Feb, 1999.

Gruber, T. R.: *Toward Principles for Design of Ontologies Used For Knowledge Sharing*. Substantial revision of paper presented at the International Workshop on Formal Ontology, 1993.

Gruber, T. R.: *A translation approach to portable ontology specification*. Knowledge Acquisition, 1993.

Gruninger, M.; Fox M. S.: *The logic of Enterprise Modelling*. University of Toronto, Canada, 1996.

Guarino N.; Giaretta P.: *Ontologies and Knowledge Bases: Towards a Terminological Clarification*, In *Towards Very Large Knowledge Bases: Knowledge Building and Knowledge Sharing*, N. Mars (ed.), pp 25-32. IOS Press, Amsterdam, 1995.

Justiça Federal do Paraná- Sistema e-proc, breve histórico(pode ser encontrado em <http://www.jfpr.jus.br/processoeletronico/>).

LEFIS – Legal Framework for the information Society - LAW&ICT Shared Virtual Campus: universidade de Zaragoza, Espanha(pode ser encontrado em <http://www.lefis.org/#>).

Lozano-Tello, A.: *Métrica de Idoneidad de Ontologías*. Tesis Doctoral. Universidad de Extremadura, Departamento de Informática, 2002.

Mariano, Roberval G.: *Desenvolvimento de uma família de sistemas de recomendações baseado na tecnologia da Web semântica e seu reuso na recomendação de instrumentos jurídicos-tributários*. Dissertação de mestrado p 76-82, UFMA, 2008.

McCarthy, W. E.; Geerts, G. L.: *The Ontological Foundation of REA Enterprise Information Systems*. working paper, Michigan State University, 2000.

McGuinness, D. L.; Harmelen, F. V.: *OWL Web Ontology Language Overview*. W3C Proposed Recommendation 15 December 2003.

Meneses, E. X.: *Um modelo de capacidades formais para cooperação mediada entre sistemas baseados em conhecimento*. Dissertação de mestrado, Universidade de São Paulo, Instituto de Matemática e Estatística, 2002.

Neches, R.; Fikes, R.; Finin, T.; Gruber, T.; Patil, R.; Senator, T.; Swartout, W. R.: *Enabling Technology For Knowledge Sharing*. AI Magazine, Volume 12, No. 3, Fall 1991.

Neighbors J.: *Software Construction Using Components*. Tese (Doutorado) - Universidade da Califórnia, Irvine, EUA, 1981.

Noy, N. F.; McGuinness, D. L.: *Ontology Development 101: A guide to creating your first Ontology*. Stanford Knowledge Systems Laboratory Technical Report KSL-01-05 and Stanford Medical Informatics Technical Report SMI-2001-0880, March 2001.

ONTOJURIS:Universidade Federal de Santa Catarina. Projeto (informações podem ser encontradas em "<http://www.i3g.org.br/ontojuris/>").

RENAJUD - Restrições Judiciais de Veículos Automotores, Manual do sistema (pode ser encontrado em <https://denatran2.serpro.gov.br/renajud>).

Sowa, J. F.: *Building, Sharing, and Merging Ontologies*. (pode ser lido em www.jfsowa.com/ontology/ontoshar.htm), 2001.

Secretaria da Receita Federal: Divisão de Sistemas Corporativos Tributários - Sistema de Informações ao Judiciário Manual InfoJud (pode ser encontrado em www.cnj.jus.br/images/infojud/infojud_manual.pdf).

Studer, R.; Benjamins, V. R.; Fensel, D.: *Knowledge Engineering: Principles and Methods*. Data & Knowledge Engineering, 25(1-2), pp 161-197, 1998.

Swartout, B.; Patil, R.; Knight, K; Russ, T.: Toward distributed use of large-scale ontologies. USC / Information Sciences Institute, 1996(o artigo pode ser lido em http://ksi.cpsc.ucalgary.ca/KAW/KAW96/swartout/Banff_96_final_2.html).

Uschold, M.; Gruninger, M.: *Ontologies: Principles, Methods and Applications*. The knowledge Engineering Review, v. 11, n. 2, 1996.

Uschold, M.; King, M.; Moralee, S.; Zorgios, Y.: *The Enterprise Ontology*. University of Edinburgh, 1997.

Uschold, M.: *Towards a Methodology for Building Ontologies*. In Workshop on Basic Ontological Issues in Knowledge Sharing, held in conjunction with IJCAI-95, Montreal, Canada, 1995.