

Jaiio 2007

**APLICAÇÃO DE SISTEMAS ESPECIALISTAS NO DIREITO:
ALGUMAS QUESTÕES DE ORDEM EPISTEMOLÓGICA**

AIRES JOSÉ ROVER

Doutor em direito, prof. da Universidade Federal de Santa Catarina
88015-240 Florianópolis SC
<http://infojur.ufsc.br/aires>

RESUMO

O artigo discute alguns limites importantes que o desenvolvimento da tecnologia de sistemas especialistas legais, observando-se questões da linguagem jurídica tais como o uso da Lógica Deôntica em sistemas computacionais e em Sistemas Especialistas Legais. Além disso, procura-se delinear como se realiza a representação do conhecimento legal levando-se em conta os conflitos entre normas, a indeterminação semântica do Direito e as rápidas mudanças das fontes jurídicas. Finalmente, avalia-se as soluções possíveis para esses problemas, apresentando-se um rápido cenário do presente e futuro dos Sistemas Especialistas Legais.

Palavras-chave: Lógica Deôntica, Sistemas Especialistas Legais, representação do conhecimento legal, conflitos entre normas, indeterminação semântica.

THE

AIRES JOSÉ ROVER

Doctor in law, prof. of the Federal University of Santa Catarina
88015-240 Florianópolis SC
<http://infojur.ufsc.br/aires>

SUMMARY

The article discusses some important limits

Keywords:

Parte significativa dos trabalhos que procuraram delinear os contextos epistemológicos do uso de sistemas especialistas na área jurídica foram escritos nos anos 90. Depois disto, muito tem sido discutido, mas de forma mais prática e voltada para áreas bem específicas. Este trabalho tenta recuperar essa discussão.

A legislação em geral tem uma estrutura padronizada e isto exige uma substancial formalização, cujo grau de dificuldade depende das características do domínio legal. É possível afirmar, então, que toda a parte do Direito suscetível de ser enunciada de modo rigoroso, e passo a passo, assim como as relações existentes entre os diferentes subsistemas de um Sistema Jurídico, são matéria teoricamente passível da informatização jurídica analítica. Como afirmou Martino:

*No hay parte del derecho que no sea, teóricamente, algoritmizable, pero sólo la parte algoritmizable (racional) puede ser objeto de un SEL.*¹

1. A LÓGICA DEONTICA E OS SISTEMAS ESPECIALISTAS LEGAIS (SEL)

Existem fortes relações, e a vários níveis, entre os sistemas computacionais e legais². A lógica deontica tem tido interesse por parte de várias classes de aplicações que não se restringem às diretamente relacionadas com o domínio legal. Seu objetivo é formalizar conceitos (normas) que têm a ver não só com a prescrição de comportamentos desejados, mas também, e isto é essencial, com a necessidade de admitir que os comportamentos se podem desviar do ideal, e de prescrever o que fazer em tais circunstâncias.

Na área da computação o interesse pelas lógicas deonticas é relativamente recente e as principais contribuições para o seu desenvolvimento têm fundamentalmente a ver com a incorporação nelas das lógicas dinâmicas de ações. Segue-se uma panorâmica de algumas das aplicações e projetos que têm surgido em certos domínios.

Na IA os trabalhos desenvolvidos foram sobre a representação da lei em computadores e o interesse incidiu sobretudo na análise do carácter vago dos conceitos, da estrutura aberta dos sistemas legais e na discussão da adequação de várias técnicas de representação de conhecimento (as quais, contudo, estão ainda longe de permitirem captar a dimensão normativa da lei).

Segundo HERRESTAD³ não é necessário utilizar-se a lógica deontica ou outro tipo de lógica modal em SEL a não ser que se queiram construir modelos complexos (*deep models*), que exijam especificações precisas e alto nível de abstração. A profundidade de um sistema é descrita como até que ponto os programas desenvolvidos contêm não só regras que traçam conclusões sobre dado cenário, mas também uma representação das causas subjacentes. Os SEL não exigem essa formalidade ou uma estrita interrelação entre as especificações da programação e o seu resultado, permitindo, assim, uma verificação formal daquela correspondência. Não há necessidade de informações sobre todas as cadeias causais que definem porque estas funcionam empiricamente. Basta que o SEL seja capaz de inferir e justificar certas conclusões sobre dada questão relativa à correta aplicação do Direito. Da mesma forma, não há necessidade de confrontar diferentes teorias do Direito.

¹ MARTINO, Antonio Anselmo. *Sistemas expertos legales*. 1987, p 142.

² NIBLETT, Bryan. *Computer science and law: an advanced course*. 1980.

³ HERRESTAD, Henning. *Is modal logic necessary or to be desired for expert systems in law?* 1996.

A demonstração prática dessa realidade é o fato de que não existem SEL que utilizem a lógica deontica em sua programação⁴. Isto porque a tarefa para a qual são construídos não vai além da verificação da ocorrência ou não de certas condições fatuais, como por exemplo, pesar diferentes obrigações ou distinguir diferentes modos de necessidade. Isto quer dizer que não é preciso levar em conta o específico caráter normativo do raciocínio legal que trata da discrepância entre o real e o ideal. Os SEL normalmente tem como pressuposto que o estado real será o ideal.

Por isto a lógica deontica não é necessária na construção de SEL. O fato é que mesmo sendo uma lógica complementar à lógica clássica e um formalismo do tipo hipotético modal próximo à linguagem jurídica, não tem sido uma ferramenta muito usada na construção de SEL. Contudo, será bem vinda nos não tão distantes sistemas ou mecanismos ou agentes automáticos de controle de acesso à informação, sistemas estes mais flexíveis e que de forma autônoma deverão agir em situações de regulação legal.

2. CONCEITUANDO OS SISTEMAS ESPECIALISTAS LEGAIS

A construção de SEL envolve mais que técnicas de IA. Em particular, envolve teorias, opiniões sobre o que é a lei, qual é um problema legal típico e como eles são solucionados, quais são os usos, utilidade de um sistema legal, filosofia, que permitem, em última análise, fazer uma representação explícita do conhecimento envolvido no processo de resolução de um problema jurídico, essência de um SEL. O estudo da construção destes sistemas define uma área chamada engenharia do conhecimento jurídico⁵. Um dos pioneiros nesse campo foi MARTINO, que apresenta algumas justificativas para se investir na construção de SEL:

1) Los sistemas expertos legales (SEL) parecen destinados a una difusión notable; en cierto sentido se puede decir que su construcción resulta propiciada por algunas características de la ciencia jurídica y por el modo mismo según el cual los expertos del derecho consideran el dominio propio.

2) La lógica, y en particular la lógica de las normas ofrece una contribución muy importante para la concepción y realización de los SEL.

3) El conocimiento jurídico tiene algunas peculiaridades, sobre todo con referencia a SEL de grandes dimensiones, que deben ser tenidas presentes si se quiere respetar las características del razonamiento jurídico

4) En el futuro próximo, como consecuencia de cuanto ha sido indicado en los puntos 1 e 2, habrá un florecer de SEL, en los ámbitos más diversos del derecho; esto

⁴ McCARTY, L Thorne. Intelligent legal information systems: problems and prospects. 1983 e SUSSKIND, Richard E. Expert systems in law. 1987.

⁵ VALENTE, André. Legal knowledge engineering: a modelling approach. 1995.

facilitará notablemente una parte importante del trabajo jurídico, no solo aquel del tipo rutinario, sino que también y particularmente aquel más refinado y complejo (siempre en el ámbito de racionalidad)

5) Estas formas futuras de trabajo jurídico asistido por los SEL no serán totalmente inocuas respecto de la teoría y la praxis jurídica, ya que en general se puede decir de la informática jurídica que es aquel "eje activo" (miroir actif) del cual hablaba Leibniz; en tanto la informática obliga a repensar el derecho; (aquel sector del derecho con el que entra en contacto), para obtener resultados jurídicamente atendibles hace falta respetar las características del conocimiento jurídico.

6) En un futuro más lejano, cuando los SEL sean perfectamente eficientes, cabrá la posibilidad aun de prescindir de ellos, progresando ulteriormente hacia formas más refinadas todavía de aplicaciones de las técnicas de la inteligencia artificial al derecho.⁶

Estes motivos são bem claros na determinação da importância e da oportunidade do tema proposto por este trabalho, bem como na constatação de que os SEL são uma realidade que o Direito não pode prescindir. Isto não quer dizer que outras técnicas de IA não os venham substituir no futuro.

Afinal, um SEL

consiste en una serie de programas que consienten en obtener inferencias válidas a partir de una base de datos jurídicos estructurada, siguiendo recorridos no previstos ex ante, justificando cada recorrido con la indicación de las reglas aplicadas y poniendo a disposición una interface hombre-máquina que facilite la introducción de nuevas reglas en los puntos en los cuales la base de conocimientos se revele incompleta o no actualizada. En otras palabras, un SEL debería ser capaz de simular aquella parte del razonamiento jurídico (de un experto jurídico) que de las normas extrae conclusiones (excluida la interpretación) o de los precedentes consigue una regla general.⁷

Desta definição depreende-se algumas características:

1. existência de uma Base de Conhecimento que deve conter elementos essenciais para identificar as normas aplicáveis, tais como os estatutos que contêm as normas substantivas e as exceções para normas de outro conjunto normativo;
2. dedução de informações que não estão explicitamente armazenadas na Base de Conhecimento;

⁶ MARTINO, Antonio Anselmo. Sistemas expertos legales. 1987, p 135.

⁷ MARTINO, Antonio Anselmo. Sistemas expertos legales. 1987, p 141.

3. justificação e explicação do por que certos dados são necessários, bem como do caminho percorrido para chegar à dedução;
4. interfaces amigáveis e de boa interação entre homem e máquina;
5. possibilidade de completar o sistema, seja com a introdução de novos dados pelo usuário, seja pelo aprendizado automático da máquina, a partir de consultas anteriores.

Muitas das características acima foram discutidas anteriormente no capítulo Sistemas Especialistas. Todo SE é um modelo computacional, dentro de um domínio específico de conhecimento, com poder de especialização na resolução do problema, poder este comparável ao de um especialista humano. Utiliza no processo de busca de solução um conjunto de fatos e regras bem como métodos de inferência que permitam a aplicação destas regras. Basicamente, a diferença recai sobre o objeto desses sistemas, aqui representados por problemas jurídicos relevantes, aos quais a máquina deve oferecer uma solução inteligente a partir de dados armazenados. Todo SEL é basicamente um SE voltado para a manipulação do conhecimento jurídico.

3. REPRESENTAÇÃO DO CONHECIMENTO LEGAL

A inteligibilidade de um sistema depende diretamente da técnica de representação do conhecimento utilizada. Existem diversos métodos, formas e técnicas de representação, isto é, modelos utilizados para interpretar, prever, e responder adequadamente a uma realidade relativamente complexa. Evidentemente, a técnica a ser adotada depende sempre da linguagem computacional utilizada, bem como do tipo de problema em interesse.

Existe a concepção de que o Direito é um sistema de regras e o raciocínio legal uma aplicação dedutiva destas regras e de outras nem tão expressas. Seria ingênuo considerar que sendo o Direito um corpo de regras e regulamentos, o que resta é traduzi-las em código executável. Qualquer tentativa em declarar o Direito como um corpo de regras necessariamente terá muitos predicados complexos que não podem ser definidos facilmente em termos mais fundamentais. É provável que as regras sejam, em alguns casos, deliberadamente ambíguas, certamente incompletas e provavelmente contraditórias. Muitas vezes é difícil dizer com certeza quando um determinado predicado legal é verdade, dados determinados fatos. Já em outros domínios os SE estão preocupados com as relações causais entre processos físicos e objetos, muito mais objetivas e de fácil assimilação.

Isto não quer dizer que o problema de interpretação de estatutos legais não possa ser resolvido. Boa parte desse trabalho pode ser realizado por regras de interpretação⁸ que ajudam na definição do significado das palavras usadas nos estatutos. São diretrizes que podem ser usadas.

Foi dito anteriormente que na impossibilidade de representar o mundo em todos os seus ricos detalhes, é necessário restringir a atenção para um pequeno número de conceitos que sejam significativos o suficiente para interpretar o mundo e fornecer uma representação adequada para uma certa tarefa ou meta. Uma parte central da representação do conhecimento consiste da

⁸ TYREE, Alan L. Expert systems in law: the dataLex project. 1987.

elaboração de um conjunto de objetos abstratos, conceitos e outras entidades as quais são supostas para existir num certo domínio, bem como nas relações que podem surgir entre elas. Estas escolhas ontológicas são um componente essencial na tarefa de representação do conhecimento, na medida em que definem as coisas que são importantes representar a as que não são.

Por outro lado, isto não implica necessariamente em uma escolha direta de uma técnica de representação de conhecimento, como é o caso das regras de produção e quadros. Contudo, na busca de solução dos problemas estruturais tais como eliminar conflitos, facilitar a mudança, eliminar redundâncias, facilitar o reuso do sistema, separação dos diferentes tipos de conhecimento, a definição da técnica é importante, pois boa parte do trabalho será desenvolvido sobre ela.

A representação de um modelo formal para computador pode ter as seguintes características ou fases⁹:

1. identificar as sessões relevantes e representá-las hierarquicamente seguindo o modelo jurídico exposto no texto legal, sem deixar de fazer as alterações devidas quando aquele modelo demonstrar ser incoerente e ambíguo;
2. identificar os objetos, atributos e valores e representá-los dentro da hierarquia definida. Para realizar essa segunda fase seguem-se três compromissos formais: a) preservar as relações entre os elementos do texto; b) relatar as referências entre elementos para distinguir conclusões realizadas a partir de elementos diferentes e c) os elementos podem ser formalizados com a técnica de enquadramentos ou orientação a objetos.

Todo esse processo de identificação, desde os objetos relevantes até os atributos e os seus valores, é realizado pelo perito do domínio na fase de aquisição do conhecimento. A principal tarefa do engenheiro de conhecimento é a partir dessa fase formar um agrupamento estável de objetos e atributos que eliminem redundância, contradições e ambiguidades.

Em termos da fase de aquisição de conhecimento, o gargalo é dissolvido no domínio do Direito na medida em que a sua representação passa mais pelo escrutínio de fontes legais formais que se expressam basicamente no texto escrito do que em conhecimento heurístico retirado das experiências muito particulares dos operadores do Direito. Certamente, a atividade de representação de conhecimento legal envolve o manuseio de processos interpretativos por meio dos quais os dados legais são analisados e eventualmente reformulados de tal modo que sejam fieis às fontes originais e isso permite a transparência e flexibilidade requeridas pelos SEL. Esta tarefa de filtragem iniciada na fase de aquisição de conhecimento cabe ao engenheiro de conhecimento legal.

É muito fácil para o engenheiro de conhecimento acreditar que conhece uma grande porção do domínio e este problema parece ser maior no domínio legal, tendo em vista a sua vasta documentação. Mas, os problemas associados com a avaliação do desempenho dos SEL fazem com que a presença de juristas seja mais importante do que dos engenheiros.

⁹ TYREE, Alan L. Legal expert systems: the problem of precedent. S/d.

A maioria dos operadores do Direito não têm experiência com linguagens de computador, nem têm tempo ou desejo para aprendê-las. Este é um dos motivos pelos quais os SEL estão limitados a áreas relativamente pequenas do Direito. Contudo, é possível encontrar esquemas e técnicas de representação que permitirão ao operador do Direito ser o próprio engenheiro de conhecimento¹⁰. As técnicas mais simples deveriam ser usadas. As mais sofisticadas devem estar disponíveis quando for necessário. Quando possível, estas deveriam parecer simples.

Toda e qualquer representação do conhecimento, basicamente, provê uma estrutura para o processo de inferência, uma Base de Conhecimento, reduzindo o espaço de procura e eliminando possíveis formulações contraditórias. Pode ser baseada na leitura mais evidente e direta da lei com a possibilidade de cadeias alternativas de raciocínio nos casos em que não há esta resposta. Deve apresentar a explicação e justificação das conclusões. Pode, contudo, produzir esquemas representacionais relativos a tarefas mais específicas. É o caso de representações de conhecimento processual relacionadas a situações particulares que deverão, ao lado da generalidade da base de regras, fornecer normas de como proceder diante daquelas regras. Outra situação é a de representações de conhecimento adversarial¹¹ em que devem estar presentes estratégias para diferentes pontos de vista, o que exige a presença de regras alternativas que possuam conclusões diferentes a partir dos mesmos fatos e dos mesmos textos legais. Neste caso, exige-se um domínio no qual não há nenhuma resposta certa.

Além dessas distinções outras são possíveis. É possível diferenciar três níveis aos quais um SEL incorpora ou representa conhecimento legal¹²:

1. o sistema inclui só heurísticas de peritos legais sobre situações particulares, sem qualquer justificativa baseada em fontes legais primárias;
2. a representação inclui justificação baseado nas fontes legais primárias, mas sem qualquer modelo causal explícito dessas fontes
3. o sistema inclui um modelo causal explícito que serve para definir as relações entre os conceitos empregados nas fontes primárias. Presumivelmente, a justificação está baseada no modelo.

Em termos de técnicas disponíveis a união de sistemas de produção com sistemas orientados a objetos é uma das melhores alternativas para a aplicação no Direito. A decomposição de cada uma das proposições de um texto legal em triplas associativas, objeto, atributo e valor, permite a construção de um sistema de regra de produção mais complexo e integrado a um modelo hierárquico de objetos.

O sistema de regras opera então através de um processo cíclico de verificação das regras, em uma ordem definida até que não seja mais capaz de tirar qualquer conclusão. Esta solução por força bruta é ao mesmo tempo a virtude e a fraqueza do modelo¹³. A virtude é que a adição de conhecimento no

¹⁰ TYREE, Alan L. Expert systems in law: the dataLex project. 1987.

¹¹ POULIN, Daniel. Legal interpretation in expert systems. 1993.

¹² TYREE, Alan L. Expert systems in law: the dataLex project. 1987.

¹³ TYREE, Alan L. Finder: an expert system. S/d.

sistema pode ser feita sem se entender como o sistema o usará; simplesmente adiciona-se uma regra nova para responder às circunstâncias em que o desempenho do sistema é deficiente. A fraqueza é o tempo adicional de procura ocasionado pelo aumento do número de regras.

4. CONFLITOS ENTRE NORMAS

O Direito tem como função regular o comportamento e o faz definindo obrigações e de uma forma geral, para todas as situações. Se houver situações especiais (uma subclasse) então deve haver uma estrutura legal de exceção que as exclui da regra geral. Toda permissão é exceção de proibições ou obrigações; a proibição pode ser exceção de uma obrigação e vice versa.

O modo mais comum apresentado pelo próprio Sistema Jurídico de analisar argumentos conflitantes é escolher algum princípio de resolução de conflito, como da especificidade, o princípio mais tradicional em SEL. Isto é feito, basicamente, preferindo-se uma das regras contraditórias, a especial sobre a geral, e separando-se ou não as regras em dois níveis, o de aplicação e o de controle. Nos dois casos existe uma estrutura de exceção que se baseia na noção de especificidade. Além disso, se a regra A é mais específica que B então A é um subtipo de B, ou seja, existe também a noção de subsunção. A regra B é mais geral que A e por isso se aplica a mais de uma situação.

Contudo, nem todas as inconsistências podem ser encontradas nos textos legais de forma direta, bem como nem todo conhecimento usado para eliminá-las. Além do mais, diferentes interpretações podem produzir conflitos. Isto exige conhecimento e um esquema adicional sobre o problema.

É o caso da necessidade de uma arquitetura multinível¹⁴ que permite distinguir o conhecimento básico que concerne ao campo a ser modelado (objeto), e o conhecimento que regula as escolhas relativas àquele nível de objeto (meta objeto). As regras de nível inferior são chamadas de substantivas ou primárias e são relativas às ações que são tomadas no mundo. As de nível superior são as regras secundárias. Sem essa estrutura não é possível incorporar mais de uma interpretação mantendo a consistência da Base de Conhecimento.

Esta é uma maneira de representação em que os aspectos declarativos e procedimentais estão separados permitindo uma representação mais profunda e mais articulada. Os aspectos procedimentais são preocupação das regras de meta conhecimento. Se as regras objetos têm como função dar um conjunto de resposta que abarque todas as possibilidades, então as regras de nível superior determinam quais destas possíveis respostas vão ser computadas de fato, e em qual ordem, garantindo-se, assim, coerência. Além disso, elas se limitam apenas a um subconjunto coerente de regras primárias que correspondem a um ponto de vista legal particular ou a um estilo de interpretação. Isto, contudo, não impede que possam fazer abstrações que reflitam conclusões ideais a partir de um conhecimento objeto.

Estas definições podem ser representadas de modo explícito¹⁵ criando-se uma regra ou um predicado que afirma ser um elemento mais específico que

¹⁴ POULIN, Daniel. Legal interpretation in expert systems. 1993.

¹⁵ VISSER, P R S. Reasoning about definitions in statutes. 1991.

outro ou um texto legal não aplicável em determinada situação ou de modo indireto¹⁶, quando essas afirmações ou restrições são tiradas a partir do processo de inferência. Além disso, podem ser determinadas através de meios puramente sintáticos como o número de condições no antecedente da regra, ou pelo número de variáveis não instanciadas, ou por algum tipo de hierarquia. Esta é uma solução pragmática e *ad hoc*. Por exemplo, num sistema de produção, cada regra pode ser marcada com uma etiqueta que diz qual regra particular de interpretação justifica sua inclusão na Base de Conhecimento. Etiquetas adicionais de prioridade, como uma referência para a provisão estatutária correspondente, podem expressar quão firmemente esta interpretação pode ser sustentada.

5. INDETERMINAÇÃO SEMÂNTICA DO DIREITO

Como demonstrado anteriormente os problemas semânticos do Direito decorrem do fato que o mesmo é embutido em contexto social e político e que uma interpretação adequada de qualquer regra requer que esta seja localizada em um corpo complexo de suposições. Neste sentido MINSKY¹⁷ notou que qualquer comportamento inteligente pressupõe uma base de práticas e instituições culturais que devem ser modeladas. Desde que se busque um progressivo refinamento das definições e categorias legais, tecendo-se uma rede semântica mais elaborada, a textura aberta do Direito pode ser controlada ao ponto de ser computacionalmente tratável. HART¹⁸ sugere que esses termos gerais devem ter um conjunto de instâncias padrão sobre as quais nenhuma dúvida é sentida em sua aplicação. Os SEL, então, devem construir um sistema de classificação, de forma que o processo de casamento de padrões pode ter lugar.

Em termos básicos, a construção de um SEL envolve a identificação das normas legais, dos textos legais e a sua expressão como regras formais. Dessa maneira, nas inferências do sistema há símbolos e estes símbolos têm só um único significado. Isto não quer dizer que termos ambíguos ou vagos não possam ser utilizados pelo sistema e a sua interpretação possa ser deixada ao usuário ou apresentados na consequência final de um conjunto de regras. Note-se que os termos difusos são conceitos que requerem a observação direta dos fatos e podem ser especificados através de decisões tomadas em casos individuais¹⁹. Manipular tais conceitos pode requerer sub-sistemas separáveis dentro da Base de Conhecimento.

6. MUDANÇAS DAS FONTES JURÍDICAS

O uso rotineiro dos SEL é dificultado pela necessidade constante de manutenção dos sistemas. No Direito isto é ainda mais relevante na medida em que uma de suas características fundamentais é a mudança cada vez mais

¹⁶ PRAKKEN, Henry. A tool in modelling disagreement in law: preferring the most specific argument. 1991.

¹⁷ GREINKE, Andrew. Legal expert systems: a humanistic critique of mechanical. 1992.

¹⁸ HART, H. L. A. O conceito de Direito. 1975.

¹⁹ BRATLEY, Paul. Coping with change. 1991.

constante de seus estatutos, especialmente áreas como a legislação tributária e social. Isto provê um desafio adicional ao projeto de sistemas especialistas.

O projeto de um sistema computadorizado normalmente requer que os procedimentos a serem informatizados sejam relativamente estáveis. Por este motivo os SEL são formalizados para corresponder a seções individuais de um estatuto e para representar conhecimento heurístico que facilite a solução de problemas que envolvem aquelas seções. A atualização da compreensão das normas legais exige várias técnicas que vão desde o recurso a regras gerais de interpretação e também a elementos de bom senso até o uso de regras específicas a um campo. São essas técnicas que devem ser expressas naquele conhecimento heurístico.

O problema fundamental da mudança no interior das fontes jurídicas e conseqüente necessidade da alteração da Base de Conhecimento é como revisar essa base. Modificar uma Base de Conhecimento é mais fácil que modificar um programa em que as regras são representadas implicitamente²⁰. Isto não significa que aquela modificação seja simples. Há várias maneiras não muito uniformizadas para enfrentar o problema e por isso é necessário definir critérios para escolher qual a melhor, tendo em vista o formalismo adotado para construir a Base de Conhecimento e o domínio. Nota-se que os sistemas mais complexos em termos de representação do conhecimento são os mais difíceis de serem modificados na medida em que as próprias regras não primárias já não podem ser alteradas facilmente. Naturalmente, a estrutura e regras básicas de qualquer sistema são intocáveis. Não é possível erigir um sistema que permita uma mudança radical na Base de Conhecimento.

7. SOLUÇÕES ENCONTRADAS

Afirma-se que o ideal seria representar o conhecimento o mais próximo possível da linguagem natural, o que pode facilitar a compreensão do sistema, bem como a sua modificação. Esta é a idéia central do formalismo que busca a construção de sistemas isomórficos e modulares. São aqueles que diferem na significação concreta dos termos a serem formalizados já que o processo de representação é de fato uma reformulação completa ou uma reconstrução, racional, do objeto representado²¹, mas possuem a mesma estrutura lógico formal do código de origem. *Isomorfismo e modularidade são conceitos complementares.*

O isomorfismo nos SEL tira proveito do formalismo inerente em textos legais, seguindo as fontes legais tão de perto quanto possível. Os artigos são traduzidos em regras, em proposições muito próximas ao texto legal, como na situação em que uma unidade de fonte é formalizada em uma unidade na Base de Conhecimento. De outra forma, a própria estrutura do texto pode ser imitada através de uma estrutura orientada a objetos. Uma unidade de fonte quer dizer a menor unidade identificável da fonte da qual uma regra pode ser extraída. Em geral estas unidades são um artigo ou parte dele ou mesmo uma seção ou subseção de uma norma. Por uma unidade na Base de Conhecimento entende-se

²⁰ McLAUGHLIN, Lynn A. Are expert system rules really easier to modify? 1994.

²¹ SUSSKIND, Richard E. Expert systems in law: a jurisprudential inquiry. 1987.

uma implicação material ou equivalência que podem ser armazenadas em uma regra de produção ou num método ou função.

Isto quer dizer que é respeitada a estrutura dos textos, buscando-se a correspondência íntima entre artigos no texto legal e regras e a estrutura na Base de Conhecimento. É neste momento que estruturas mal formuladas de legislação são encontradas e que, dependendo do problema pode ter sua estrutura respeitada.

As vantagens²² são de que no desenvolvimento impõe-se uma disciplina relativamente fácil para seguir; na validação, as regras são verificadas sistematicamente; na manutenção, quando a lei muda, são facilitadas as mudanças que devem ser feitas na Base de Conhecimento; para o usuário também fica mais fácil seguir a cadeia de raciocínio realizada pelo sistema. Contudo, a representação é necessariamente complexa na medida em que precisa também modelar as contradições e distinções metalógicas do domínio.

Sistemas que utilizam a lógica clássica diminuem o isomorfismo pois exigem um modelo fechado de uma realidade que geralmente não o é. Há sempre a possibilidade de que informação adicional seja introduzida, agora ou no futuro. Contudo, pragmática e computacionalmente um sistema monótono é mais fidedigno e rápido, na medida em que pode fazer uso de métodos de inferência locais mais eficientes, em que a prova feita a partir de uma parte da Base de Conhecimento conta para a base inteira, já que informação nova não pode invalidá-la. Porém é mais simplista, não permitindo informações contraditórias, como o fazem os sistemas não monótonos.

No raciocínio não monótono as conclusões iniciais podem fracassar para derivar outras conclusões. Para sua implementação, primeiro, há a necessidade da separação entre as regras gerais e as exceções. Segundo, toda Base de Conhecimento deve ter uma cláusula de aplicabilidade, de nível superior, que resolva os conflitos.

As técnicas que introduzem não monotonicidade aos sistemas são a utilização do critério de especificidade, de prioridades ou de regras por falta. A definição de prioridades possui uma sintaxe mais simples, além de ser o modo mais natural para lidar com exceções separadas. Contudo, os métodos não monótonos de prova são necessariamente globais e mais complexos, já que nova informação pode invalidar qualquer conclusão anterior. Essa nova informação pode ser encontrada em parte na Base de Conhecimento ou em uma regra mais específica ou situada num nível mais alto da Base de Conhecimento.

Obviamente, métodos globais são menos eficientes que os locais, o que caracteriza a intratabilidade computacional do raciocínio não monótono. Contudo, o Direito, sendo um domínio que possui situações de exceção e de conflitos de regras, é um campo que exige esse tipo de formalismo. A intratabilidade dos formalismos é causado pela intratabilidade dos problemas²³. Dessa forma, métodos que aumentam o isomorfismo, como os não monótonos, diminuem a eficiência computacional.

²² POULIN, Daniel. Legal interpretation in expert systems. 1993.

²³ ETHERINGTON, D W. Reasoning with incomplete information. 1988.

A grande vantagem dos formalismos não monótonos em termos de resposta do sistema é a habilidade para tirar conclusões a partir de informação incompleta, seja quando não é apropriado pedir ao usuário a informação que falta, seja quando o usuário não tem condições de oferecê-la. Em termos de construção do sistema auxilia o engenheiro de conhecimento, principalmente, na sua validação e manutenção, já que permite representar isomórfica e modularmente o domínio.

A modularidade é um outro aspecto do processo de formalização do conhecimento muito próximo ao isomorfismo. Significa que cada unidade de fonte é formalizada independentemente do resto do domínio. Há momentos em que ocorrem violações de isomorfismo, com conseqüências na modularidade, dificultando a solução de conflitos entre normas e muitas vezes, os criando. Um deles é quando uma unidade de fonte é formalizada em mais unidades de Base de Conhecimento. Outro quando uma unidade de Base de Conhecimento contém conceitos de mais unidades de fonte, a menos que a unidade de fonte o faça. Na maioria das vezes os sistemas ficam diante da segunda situação.

Em um nível mais amplo essas unidades são domínios bem particulares. A construção desses módulos exige uma interface entre eles que elimina a necessidade de projetar um SEL completo para cada novo domínio. Basta integrá-los. Porém, este processo nem sempre é fácil. Quando há situações de conflitos entre normas em que o legislador não diz explicitamente qual delas é válida, as exceções ou as prioridades têm que ser definidas pelo engenheiro de conhecimento jurídico, que deve ter uma consciência global de todas as possíveis interações. Isto é possível já que o Sistema Jurídico que interessa diretamente àquele engenheiro é o sistema posto pelo Estado, dogmático e com pretensões de completude, consistência e por conseguinte, de uma linguagem unívoca.

O isomorfismo é um aspecto do resultado do processo de formalização e é o melhor modo de estruturar o conhecimento das leis²⁴. Mesmo assim, um isomorfismo completo ainda tem sido uma meta não obtível, sem contar que, para ser suficientemente expressivo, pede um formalismo que perde em tratabilidade computacional. Neste caso, encontrar um meio termo é fundamental e passa pela utilização de sistemas híbridos, nem tanto isomórficos, nem tanto intratáveis. Para tanto, um caminho novo para formalização do conhecimento legal, em termos isomórficos, é a adoção conjunta ao modelo de regras da metodologia da programação orientada a objetos.

8. PERSPECTIVAS DE APLICAÇÃO DOS SISTEMAS ESPECIALISTAS LEGAIS

A construção de um SEL deve ser um processo cíclico que garante gradualidade e correção do produto final. Envolve uma série de tarefas importantes e problemáticas tais como a definição de uma interface apropriada para a linguagem natural e para a linguagem técnica do Direito, a representação do conhecimento jurídico e a construção das regras para obter as inferências/conclusões, o que exige tempo e dinheiro para criá-lo e mantê-lo. Em contrapartida permite analisar a natureza e estrutura do conhecimento legal.

²⁴ PRAKKEN, Henry. Isomorphic models for rules and exceptions in legislation. 1991.

Começando pela representação do conhecimento jurídico, a maioria dos SEL tem nas regras de produção o formalismo mais usado. A lógica de primeira ordem, por sua vez, é o formalismo mais natural de linguagem de representação e tem-se obtido bons resultados com o seu uso nos SEL. Por isso o PROLOG tem sido amplamente utilizado como linguagem de programação, sem contudo ser utilizada a lógica deôntica.

A grande constatação é a de que existem poucos SEL desenvolvidos ou em desenvolvimento no mundo que não utilizam regras de produção para a representação do conhecimento. No Brasil não há notícias nem do desenvolvimento de qualquer tipo de SEL. A pergunta que surge é o por que de não haver mais juristas envolvidos em projetos de construção de SEL, tendo em vista que as novas tecnologias disponíveis facilitaram essa tarefa. As principais razões para isso são:

1. As normas em geral estão em constante revisão, o que exige uma constante manutenção do sistema. Disto decorre o encarecimento do projeto. A longo prazo, contudo, é mais fácil e barato atualizar uma parte do SEL do que fazer com que um universo grande de operadores sejam treinados em prazo reduzido.
2. A maioria dos juristas não acredita nos benefícios dos SEL;
3. Muitas bases de dados não inteligentes estão disponíveis e conseguem responder as exigências de informação aos operadores do Direito;
4. SEL em domínios isolados e que forneçam apenas um cenário jurídico ajudam pouco. Há a necessidade de integração com vários domínios bem como com outros sistemas de tomada de decisão baseados em conhecimento.

Esta situação, contudo, tende a se modificar, na medida da própria evolução dos sistemas e do aumento da consciência de sua eficácia prática. Dessa forma, pode-se vislumbrar uma série de fases da utilização²⁵ dos SEL bem como um aprofundamento em seu desenvolvimento, levando-se sempre em conta que existem limitações atuais de tecnologia de computador que dificultam a sua construção. No futuro, porém, poderão ser superadas estas limitações.

Em uma fase menos complexa de desenvolvimento os SEL darão conselhos ou informações descritivas do Direito tanto à população em geral como aos profissionais em áreas em que não estão atualizados. Neste papel eles não são muito diferentes dos textos de referência e não substituem o operador do Direito. São sistemas mais abrangentes, cuja referência básica é a legislação e que, tendo em vista seu uso geral, podem ser utilizados através de redes de computadores. O protótipo construído procura realizar esta tarefa.

Em uma fase seguinte os SEL serão parte de verdadeiros sistemas de apoio à decisão. Passarão a dar conselhos a usuários especializados em outras áreas, mas que precisam tomar decisões legais em alguma área bem definida ou a operadores do Direito não especializados. Em seguida os sistemas estarão diretamente disponíveis aos usuários em geral, dando conselhos comparáveis aos de um profissional. Nestes dois níveis os sistemas começam a ter um efeito financeiro significativo.

²⁵ TYREE, Alan L. Will justice fall to bits?. s/d.

Finalmente, para que os SEL sejam usados para solucionar diretamente as disputas entre as partes, seria necessário uma regulamentação normativa e o apoio da comunidade em geral, já que as condições técnicas se realizaram na fase anterior.

Se apenas o desempenho geral dos sistemas fosse levado em consideração, dificilmente qualquer SE chegaria às últimas fases, substituindo profissionais da área. Neste aspecto o ser humano é relativamente superior, mas há os custos que em uma sociedade de massas fazem grande diferença, desde os custos não apenas decorrentes de fatores econômicos, mas da falta ou demora na solução dos conflitos, na falta de distinção pelo sistema dos problemas fáceis dos difíceis, tudo isto levando a uma situação em que são esquecidos os fatores humanísticos nos quais o Direito está assentado e impedem o acesso aos tribunais de uma porção significativa dos cidadãos. Apesar das dificuldades, os SEL são uma solução que não se encontra entre a escolha dicotômica entre o conselho de um especialista humano e o conselho de uma máquina, mas entre a justiça computadorizada e nenhuma justiça. A tecnologia surge aqui como uma ferramenta que acelera a humanização do Direito e não o contrário. Para tanto, é preciso manter um grau mínimo de qualidade das decisões e aumentar a facilidade de acesso. Difícil é fugir daquele binômio.

Dessa forma, o controle de qualidade se torna o problema principal: como estabelecer um padrão mínimo de competência? De qualquer forma um SEL de baixa qualidade vai dar conselhos tão ruins quanto um profissional de igual quilate. Contudo, os conselhos dados pelos sistemas devem ser de alta qualidade, o que está diretamente relacionado à atualização dos programas e a sua capacidade de justificação. Velhos e novos formalismos de representação estão disponíveis para facilitar a construção e manutenção dos sistemas. As velhas regras de produção são extensamente conhecidas e provêm um método muito prático de programação facilitando a modificação da Base de Conhecimento. Porém, a interação das regras é opaca e a avaliação do sistema é difícil. A interpretação dos estatutos legais é um processo de raciocínio que envolve a aplicação de regras de interpretação difíceis de serem expressadas diretamente em um sistema de regras de produção. Por isso é preciso utilizar outras formas de representação do conhecimento, conjuntamente, montando-se um esquema de representação mais sofisticado.

A inteligência emerge da interação de inúmeras unidades de processo simples e vai além das complexas estruturas baseadas em regras. Por isso a necessidade de integrar novas técnicas em que a representação do conhecimento esteja mais próximo do raciocínio humano. Por outro lado, regras legais são mais formais que regras de comportamento. No momento da solução de conflitos, contudo, há a inter-conexão entre os processos sociais e legais. Uma aproximação híbrida envolvendo Sistemas Baseados em Regras e casos incluiria informações mais sensíveis ao contexto e assim mais úteis na tomada de decisão. Um modelo híbrido em que existe uma base de regras de representação de textos legais e uma base de exemplos, provê uma valiosa avaliação de consistência e manutenção. Na medida em que a inferência de cada base indica resultados

diferentes, um caso claramente difícil para o sistema, pode haver a substituição do exemplo da base pelo caso proposto pelo usuário.

Seria evidentemente um caso difícil aquele cujo sistema falha em produzir uma solução ao problema proposto. Neste sentido, boa parte dos futuros SEL serão plenamente capazes de resolver casos relativamente fáceis para um perito, mas que são difíceis para não peritos²⁶. Evidentemente, os casos difíceis até para os especialistas poderão ser tratados desde que devidamente representados num processo de permanente atualização do sistema.

Na medida em que aquelas técnicas sejam implementadas é possível dar ao usuário um poder de influência nos resultados finais apresentados pelo sistema, sem contudo deixar de demarcar as possíveis modificações. Além dessa avaliação da qualidade dos sistemas pelo interessado mais direto nos resultados do sistema, é fundamental o estabelecimento de alguma forma de licenciamento do sistema²⁷, de forma que teriam o mesmo tratamento dos peritos humanos.

Os vários níveis de complexidade dos SEL acima citados definem uma linha de evolução que está imersa a toda uma tecnologia da informação que envolve as pessoas consideradas individualmente ou participantes das organizações. Se no início os sistemas de informação estavam baseados no conceito de base de dados e depois expandiu-se através das bases de conhecimento, mais recentemente as técnicas de comunicação e a noção de agentes inteligentes permitem modelar a comunicação entre Sistemas Baseados em Conhecimento. Uma série de tarefas, desde um pedido de conselho por parte de uma comunidade de usuários isolados, até a transmissão automática de ordens entre organizações legais poderiam ser enviadas e recebidas através de uma rede, por exemplo usando-se a *Internet*, e processadas pelos agentes legais que participam do sistema.

As organizações legais se caracterizam pela necessidade de gerenciar conhecimento distribuído, solução de problemas, recursos e responsabilidades²⁸. Nestas organizações a cooperação tem que ser administrada no sentido de realizar diversas tarefas. Os SEL devem fazer parte desse processo, naquilo que faz melhor, decidir sobre o mérito de questões legais. É preciso que atuem em domínios específicos, mas integrados a outros módulos, de tal forma que façam parte de uma rede de caráter geral de apoio à tomada de decisão legal.

Os SE em geral tem como característica básica a produção de uma conclusão final que possa definir claramente qual a decisão tomar, tanto por parte de um executor humano como automaticamente. No Direito essa possibilidade fica muito restrita. Note-se que o produto mais importante dos SEL não é a conclusão final, mas as justificativas que podem ser dadas a ela. Além disso, o sistema pode trazer mais de uma conclusão, de um conselho. Dessa forma, fica evidente que no Direito, mais que em outras áreas, os SE possuem mais um caráter de apoio à decisão do que de tomada de decisão propriamente dita.

Sistemas de apoio à decisão são ferramentas interativas de pesquisa em que assistentes, agentes ou sistemas inteligentes apoiam ou auxiliam os

²⁶ SUSSKIND, Richard E. Latent damage law - the expert system. 1988.

²⁷ TYREE, Alan L. Will justice fall to bits?. s/d.

²⁸ HEESSEN, Constantin. Laca: An architecture for legal agents. s/d.

peritos humanos a tomar decisões. De outra forma, são sistemas que *combinam os recursos intelectuais de indivíduos com a capacidade do computador para melhorar a qualidade de decisões.*²⁹ Isto significa que estão mais próximos de situações reais de gerenciamento marcadas pela sobrecarga cognitiva, isto é, estado em que o agente não tem condições de decidir adequadamente, tamanho o número de dados ou a sua falta, a necessidade de informações precisas e atualizadas em curto espaço de tempo e porque não, a necessidade de redução de custos. Neste caso há a necessidade de sistemas que auxiliem.

Vê-se que o contexto acima referido é o organizacional, no qual o objetivo de base é otimizar o gerenciamento de informações, isto é, o processo pelo qual a organização mobiliza e aloca os recursos disponíveis para atingir as metas organizacionais. São diversas as tarefas que devem ser realizadas para tal, desde propiciar uma interface amigável que permita um manuseio rápido e efetivo das informações, até filtrar, comprimir e tratar as informações, facilitar a identificação das tendências, ameaças e oportunidades e dar acesso a diferentes níveis de agregação. Entre os recursos tecnológicos disponíveis para tal estão os SEL, e como tal, são de outra maneira considerados sistemas de apoio à decisão.

A aplicação de um SEL na construção de um sistema de apoio integrado se justificaria porque permite tratar convenientemente tanto informações de natureza objetiva, textuais e numéricas, quanto subjetiva como a capacidade de julgamento e intuição. Além disso pode auxiliar na estruturação, síntese e análise dos dados e na definição das ações a tomar pelo sistema. Contudo, como acima afirmado, os SEL apresentam limitações no tratamento de problemas de elevada complexidade computacional e comportamental, o que exige uma integração com outros sistemas de apoio à decisão. Além do poder de explanação das regras de produção e de uma boa interface, o SEL deve possuir uma capacidade de orientação a objetos, cuja filosofia facilita o processo de inferência, mas especialmente a integração entre os diversos módulos.

REFERÊNCIAS

- BRATLEY, Paul, MACKAAY, Ejan, FRÉMONT, Jacques, POULIN, D. Coping with change. Internacional Conference on Artificial Intelligence and Law, 1991. 69-76 p.
- ETHERINGTON, D. W. Reasoning with incomplete information. Pitman, London: 1988.
- GREINKE, Andrew. Legal expert systems: a humanistic critique of mechanical. Honours, Australian National University, 1994.
- HART, H. L. A. The concept of law. Oxford: Clarendon press, 1975.
- HEESEN, Constantin, HOMBURG, Vincent, OFFEREINS, Margriet. Laca: An architecture for legal agents. University of Groingen, Faculty of Management and Organisation, S/d.
- HERRESTAD, Henning, MACKAAY, Ejan. Is modal logic necessary or to be desired for expert systems in law? Norwegian Research Centre for Computers and Law, University of Oslo, 1996.

²⁹ TURBAIN, E. Decision support systems and expert systems. 1995.

- MARTINO, Antonio Anselmo. Legal expert systems. Vandenberghe, G P V, et al, Advanced Topics of Law and Information Technology. Deventer: Kluwer Law and Taxation Publishers, vol. 3, 1989. 183-194 p.
- McCARTY, L. Thorne. Intelligent legal information systems: problems and prospects. Rutgers Computer & Technology Law Journal. Data processing and the Law Sweet and Maxwell. London: Vol. 9, n° 2, 1983. 265-294 p.
- McLAUGHLIN, Lynn A. Are expert system rules really easier to modify? 1994.
- NIBLETT, Bryan. Computer science and law: an advanced course. Cambridge: Cambridge University Press, 1980.
- POULIN, Daniel, BRATLEY, Paul, FRÉMONT, Jacques, MACKAAY, Ejan. Legal interpretation in expert systems. In: proceedings of the Fourth Computer/Law Institute, 15-18 June, Vrije Universiteit, Amsterdam. New York: ACM Press, 1993. 90-99 p.
- PRAKKEN, Henry. A tool in modelling disagreement in law: preferring the most specific argument. In: proceedings of the thir Internacional Conference on Artificial Intelligence and Law. Oxford: ACM Prees, 1991. 165-174 p.
- PRAKKEN, Henry. Isomorphic models for rules and exceptions in legislation. Computer/Law Institute, Vrije Universiteit. Amsterdam: The Netherlands, 1991. 17-27 p.
- SUSSKIND, Richard E. Expert systems in law: a jurisprudential approach to artificial intelligence and legal reasoning. The modern law review. Vol. 49, March, 1986. 168-194 p.
- SUSSKIND, Richard E., CAPPER, P. M. Latent damage law - the expert system. Butterworths, 1988.
- TURBAIN, E. Decision support systems and expert systems. Prentice Hall International, Inc. USA, 1995.
- TYREE, Alan L. Expert systems in law: the dataLex project. 1987.
- TYREE, Alan L. Finder: an expert system. S/d.
- TYREE, Alan L. Legal expert systems: the problem of precedent. University of Sydney, 1985.
- TYREE, Alan L. Will justice fall to bits?. s/d.
- VALENTE, André. Legal knowledge engineering: a modelling approach. Ohmsha: IOS Press, 1995.
- VISSER, P. R. S. Reasoning about definitions in statutes. In: J.A. Breuker, R.V. De Mulder & J.C. Hage: Legal Knowledge Based, Systems: JURIX '91: Model-based legal reasoning. Lelystad: Koninklijke Vermande, 1991. 113-122 p.