

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO APOIO À TOMADA DE DECISÕES NO DIREITO TRIBUTÁRIO

ARTIFICIAL INTELLIGENCE SUPPORTING DECISION MAKING IN TAX LAW

Débora Engelmann¹

Alison R. Panisson²

Larissa Magistrali³

João L. A. da Rosa⁴

Eric Carlotto⁵

João Pedro Dahlem⁶

Denise Garcia Telli⁷

Renata Vieira⁸

Rafael H. Bordini⁹

Paulo Caliendo¹⁰

¹ Doutoranda em Ciência da Computação na Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul com bolsa CAPES/PROEX. Mestre em Ciência da Computação pela PUCRS. Currículo Lattes disponível em <http://lattes.cnpq.br/0774052060467864>. E-mail debora.engelmann@edu.pucrs.br.

² Professor Colaborador no Programa de Pós-graduação em Ciência da Computação da PUCRS. Possui doutorado em Ciência da Computação. Currículo Lattes disponível em <http://lattes.cnpq.br/8825252769988113>. Email: alison.panisson@acad.pucrs.br

³ Graduanda em Ciência da Computação na Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Currículo lattes disponível em: <http://lattes.cnpq.br/4351429458961920>. E-mail: larissa.magistrali@edu.pucrs.br

⁴ Bacharel em Ciências Jurídicas e Sociais pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Currículo lattes disponível em: <http://lattes.cnpq.br/2494750325668230>. E-mail: joalucidio@gmail.com

⁵ Graduando em Sistemas de Informação na Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul com bolsa de Iniciação Científica BPA/PUCRS. Currículo lattes disponível em: <http://lattes.cnpq.br/3707765176085288>. E-mail: eric.carlottoitapiruba@gmail.com

⁶ Graduando em Direito na Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul com bolsa de Iniciação Científica BPA/PUCRS. Currículo lattes disponível em: <http://lattes.cnpq.br/5950735340026571>. E-mail: joao.dahlem@edu.pucrs.br.

⁷ Graduanda em Sistemas de Informação na Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Mestre em Administração pela PUCRS. Currículo Lattes disponível em <http://lattes.cnpq.br/6817579281536842>. E-mail denise.telli@edu.pucrs.br.

⁸ Professor Adjunto na Escola Politécnica da PUCRS, PhD em Ciência da Computação pela University of Edinburgh. Currículo lattes disponível em: <http://lattes.cnpq.br/621896777630412>. E-mail: renata.vieira@pucrs.br.

⁹ Professor Adjunto na Escola Politécnica da PUCRS, PhD em Ciência da Computação pela University College London. Currículo lattes disponível em: <http://lattes.cnpq.br/4589262718627942>. E-mail: rafael.bordini@pucrs.br.

¹⁰ Professor Titular na Escola de Direito da PUCRS, Doutor em Direito pela PUCRS. Currículo lattes disponível em: <http://lattes.cnpq.br/9047483160060734>. E-mail: paulo.caliendo@pucrs.br.

RESUMO: No Brasil, a área de direito tributário tem enfrentado sérios problemas devido ao atual modelo de aplicação da lei no país. Os casos de aplicação da lei tributária, em particular, têm uma grande parcela de responsabilidade pelas altas taxas de congestionamento judicial. O grande volume de ações judiciais vencidas dificulta a eficácia da justiça. Um dos pontos identificados como gargalo para a conclusão de tais processos legais, mais especificamente nos processos fiscais relacionados ao imposto municipal, é a identificação dos Avisos de Recebimento (AR) que comprovam que os devedores receberam informações sobre as dívidas que devem. Somente quando os tribunais estão na posse de um AR devidamente assinado, o processo pode avançar; quando uma entrega de aviso falhou, é necessário tentar novamente a entrega do aviso de dívida e, de fato, pode ser necessário encontrar meios alternativos de entrar em contato com o devedor. Para ajudar a acelerar a resolução de tais processos, estão sendo desenvolvidos aplicativos baseados em técnicas de inteligência artificial. Tendo em mente que a área do direito geralmente tem alguma resistência à adoção de sistemas automatizados, está sendo trabalhado em uma abordagem explicável que pode mostrar ao usuário qual raciocínio foi usado para chegar à conclusão sugerida, o que permite que os especialistas jurídicos tomem uma decisão final. Uma ontologia com conceitos relacionados ao direito tributário no Brasil está sendo desenvolvida. Essa ontologia será utilizada por um agente inteligente capaz de raciocinar sobre seus conceitos, extrair informações de documentos usando o Processamento de Linguagem Natural (PLN) e identificar padrões de raciocínio em processos utilizando a mineração de argumentos,

PALAVRAS-CHAVE: Direito Tributário, Inteligência Artificial, Mineração de argumentos.

ABSTRACT: In Brazil the area of tax law has been faced serious problems due to the current model of law enforcement in the country. Tax law enforcement cases, in particular, bear a large share of the responsibility for high rates of judicial congestion. The large volume of overdue lawsuits hinders the effectiveness of justice. One of the points identified as a bottleneck for the completion of such legal processes, more specifically in the tax processes related to municipal tax, is the identification of receipt notices that prove that debtors have received information about the debts they owe. Only when the courts are in possession of a receipt notices duly signed, can the process proceed; when a notice delivery has failed, it is necessary to retry the delivery of the debt notice and, in fact, it may be necessary to find alternative means of contacting the debtor. To help speed up the resolution of such processes, we are developing applications based on artificial intelligence techniques. Bearing in mind that the area of law generally has some resistance to the adoption of automated systems, we are working on an explainable approach that can show the user what reasoning was used to reach the suggested conclusion, which allows legal experts to make a final decision. An ontology with concepts related to tax law in Brazil is being developed. This ontology will be used by an intelligent agent

capable of reasoning about its concepts, extracting information from documents using Natural Language Processing (NLP), and identifying reasoning patterns in legal processes using argument mining.

KEYWORDS: Tax Law, Artificial Intelligence, Argument Mining.

SUMÁRIO: 1. Introdução. 2. Direito Tributário e Inteligência Artificial. 3. Representação de conhecimento e mineração de argumentos. 3.1 Ontologia sobre Direito Tributário. 3.2. Mineração de Argumentos. 4. Trabalhos relacionados. 5. Conclusão.

1. INTRODUÇÃO

O grande volume de ações judiciais e a lentidão com que os mesmos passam pelo judiciário brasileiro são problemas sérios e se agravam nos últimos anos. Cortes nos gastos e pessoal insuficiente para atender às demandas dos processos também contribuem para o fato de que mais e mais processos estão paralisados por muito tempo sem progresso. Embora os profissionais do direito sejam bastante conservadores em relação à adoção de sistemas computadorizados de tomada de decisão, aplicações desenvolvidas utilizando técnicas de Inteligência Artificial (IA) podem ajudar a simplificar o processamento de ações judiciais. Em particular, técnicas de IA explicáveis possibilitam que sistemas computadorizados expliquem suas sugestões de tomada de decisão, ficando assim claro porque aquela conclusão foi alcançada pelo sistema, permitindo que a decisão final seja tomada pela equipe humana que está usando o sistema para apoiar decisões. Utilizando técnicas de IA é possível alcançar um processamento de ações judiciais mais rápido, dado que sistemas computadorizados são muito mais rápidos no processamento de grandes volumes de informação, sem negligenciar a qualidade dessas decisões, dado que elas são justificadas pelo sistema e avaliadas pelos profissionais interessados.

Assim como as demais áreas têm-se beneficiado do uso de inteligência artificial, o sistema judiciário brasileiro vem buscando atualizar-se neste sentido. Desde 2006 - através da lei 11.419, que trata da informatização de processos judiciais - Tribunais de Justiça, Ministérios Públicos e Procuradorias puderam ter acesso a atividades automatizadas que proporcionaram redução de custos e otimização de recursos.

Segundo dados do Relatório Justiça em Números 2019 (ano-base 2018), órgãos judiciários brasileiros apresentaram redução no número de processos pendentes e pela primeira vez em dez anos houve redução no número de processos pendentes de execução fiscal. Os números demonstram que a Justiça solucionou mais processos do que o total de ações ingressadas, além do aumento na produtividade através do aumento do número de sentenças¹¹.

O relatório ainda apresenta que a ampliação na utilização do Processo Judicial Eletrônico (PJe) impulsionou o uso da informatização na Justiça a partir de 2013, quando o número de processos eletrônicos era de cerca de 30%, em 2018 os números chegaram a mais de 80%. Este levantamento traz luz às possibilidades de ganhos que o uso da tecnologia pode proporcionar a estrutura judiciária, como diminuir os custos operacionais, ampliar a arrecadação através de processos que estavam parados e aumentar a produtividade, resultado do aumento do número de processos finalizados.

Neste documento, são apresentadas algumas direções de pesquisas que estão sendo desenvolvidas com o objetivo de abordar algumas das necessidades do judiciário brasileiro, com foco nos processos de execução fiscal, atualmente a agência que possui o maior número de casos não resolvidos. Em particular, esse artigo apresenta algumas das direções que estão sendo adotadas para a aplicação de técnicas de IA no sistema judiciário brasileiro, visando não só a extração de informações de grandes volumes de dados gerados pelo sistema judiciário, mas também o apoio à tomada de decisão por parte dos diferentes membros do sistema judiciário. Inicialmente é descrita uma pesquisa que objetivou o desenvolvimento de uma ontologia sobre o direito tributário, que caracteriza um consenso sobre os termos utilizados na área do direito tributário, e serve como base para as técnicas de IA que serão futuramente desenvolvidas. Também, é descrito como técnicas de mineração de argumentos, um tópico de pesquisa bastante recente que possibilitará o desenvolvimento de ferramentas de suporte a tomada de decisão visando auxiliar no processamento de documentos de processos judiciais.

¹¹ CONSELHO NACIONAL DE JUSTIÇA. **Justiça em Números 2019: Sumário Executivo**. Ano-base 2018/Conselho Nacional de Justiça - Brasília: CNJ, 2019. Disponível em <<https://www.cnj.jus.br/wp-content/uploads/conteudo/arquivo/2019/08/8ee6903750bb4361b5d0d1932ec6632e.pdf>>. Acesso em 12 jul. 2020.

2. DIREITO TRIBUTÁRIO E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

O Direito Tributário, segundo apresentam Abraham e Catarino¹² (2019), representa 25% das Súmulas Vinculantes emitidas no Supremo Tribunal Federal brasileiro (STF - Corte Constitucional), 20% as repercussões gerais e 30% dos recursos repetitivos julgados no Superior Tribunal de Justiça (STJ). Como resultado, os autores destacam que há um grande número de cobranças judiciais dos créditos tributários da Fazenda Pública com baixa probabilidade de pagamento pelo devedor.

Nos casos em que existe uma dívida ativa que o devedor se recusa a cumprir voluntariamente sua obrigação, torna-se necessário o uso do poder estatal para cobrar essa dívida ativa. Isso é necessário para que haja orçamento público suficiente para atender às necessidades da demanda por serviços públicos e às necessidades da sociedade, que é o objetivo do sistema tributário nacional¹³. No entanto, a maneira como as dívidas ativas estão atualmente sendo gerenciadas e cobradas no Brasil acarreta problemas para a gestão judicial e a execução do orçamento público, o que tem um impacto significativo na lentidão no processamento de ações judiciais¹⁴.

Muitos dos processos judiciais são execuções fiscais. Esses processos são os principais responsáveis pela alta taxa de congestionamento do judiciário, pois representam 75% das ações e 38% do total de processos pendentes em 2016. A taxa de congestionamento de execuções fiscais é de 91%, a mais alta entre os tipos de processos judiciais no Relatório Anual “Justiça em Números”¹⁵. O acúmulo de processos pendentes é a norma no processamento de execuções fiscais. Considerando a baixa cobrança e a excessiva demanda repetitiva por ações fiscais

¹² ABRAHAM, Marcus; CATARINO, João R. **O uso da inteligência artificial na aplicação do direito público: o caso especial da cobrança dos créditos tributários - um estudo objetivado nos casos brasileiro e português**. e-Pública, Lisboa, v. 6, n. 2, p. 188-219, set. 2019. Disponível em <http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2183-184X2019000200010&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 12 jul. 2020.

¹³ BRANCO, José Denilson. **Execução fiscal: possíveis soluções dentro da legislação vigente. As demandas repetitivas e os grandes litigantes**. Brasília: cs, p. 71-96, 2016.

¹⁴ PORTO, Fábio R. **O impacto da utilização da inteligência artificial no executivo fiscal. Estudo de caso do tribunal de justiça do rio de janeiro**. Revista direito em movimento, v. 17, p. 142–199, 2019.

¹⁵ PORTO, Fábio R. **O impacto da utilização da inteligência artificial no executivo fiscal. Estudo de caso do tribunal de justiça do rio de janeiro**. Revista direito em movimento, v. 17, p. 142–199, 2019.

pendentes perante o Judiciário, é possível verificar a ineficiência do modelo atual de cobrança judicial de dívida ativa¹⁶. Historicamente, houve uma recuperação média baixa e o montante crescente de cobrança ativa de dívidas não corresponde ao aumento das entradas de receita tributária. Isto deve-se aos obstáculos encontrados principalmente na procura do devedor e nas promessas de pagamento da dívida.

O instrumento mais eficaz no momento para acelerar a distribuição na justiça é o uso da tecnologia¹⁷. A Inteligência Artificial (IA) oferece o potencial transformador de agilidade e potencial substituição humana em vários tipos de aplicações¹⁸. Em muitas áreas, há grande resistência à adoção de técnicas de IA, mas uma alternativa para dar um passo nessa direção é identificar os riscos envolvidos e planejar ações eficazes para evitar as possíveis consequências negativas¹⁹. Os gerentes precisam estar cientes do medo de que muitos funcionários sejam substituídos pela IA, mesmo que esse medo não seja justificado. Para tornar os sistemas de IA mais bem-sucedidos, é necessário identificar as habilidades dos funcionários humanos e garantir que eles possam trabalhar em conjunto com as máquinas²⁰.

Para uma maior aceitabilidade por parte das pessoas que trabalham com sistemas de IA, quanto mais transparente, melhor²¹. A explicabilidade tem sido um problema desde os primeiros dias dos negócios de IA. Considerando que, quando uma pessoa toma uma decisão, ela pode explicar como chegou a essa conclusão, também pode ser necessário que um sistema de IA possa dar esse tipo de explicação, embora parte da literatura recente da IA use principalmente o termo *interpretabilidade* em vez de *explicabilidade*²².

¹⁶ BRANCO, José Denilson. **Execução fiscal: possíveis soluções dentro da legislação vigente. As demandas repetitivas e os grandes litigantes**. Brasília: cs, p. 71-96, 2016.

¹⁷ PORTO, Fábio R. **O impacto da utilização da inteligência artificial no executivo fiscal. Estudo de caso do tribunal de justiça do rio de janeiro**. Revista direito em movimento, v. 17, p. 142–199, 2019.

¹⁸ DWIVEDI, Yogesh K. et al. **Artificial Intelligence (AI): Multidisciplinary perspectives on emerging challenges, opportunities, and agenda for research, practice and policy**. International Journal of Information Management, p. 101994, 2019.

¹⁹ MAKRIDAKIS, Spyros. **The forthcoming Artificial Intelligence (AI) revolution: Its impact on society and firms**. Futures, v. 90, p. 46-60, 2017.

²⁰ KAPLAN, Andreas; HAENLEIN, Michael. **Rulers of the world, unite! The challenges and opportunities of artificial intelligence**. Business Horizons, v. 63, n. 1, p. 37-50, 2020.

²¹ KAPLAN, Andreas; HAENLEIN, Michael. **Rulers of the world, unite! The challenges and opportunities of artificial intelligence**. Business Horizons, v. 63, n. 1, p. 37-50, 2020.

²² DWIVEDI, Yogesh K. et al. **Artificial Intelligence (AI): Multidisciplinary perspectives on**

Tendo em mente as necessidades da área de direito tributário, estão sendo desenvolvidas aplicações que utilizam técnicas de IA para ajudar a acelerar a conclusão dos processos. Como mencionado anteriormente, um dos obstáculos encontrados na continuidade do processamento é frequentemente a dificuldade de entrar em contato com o devedor. Quando o devedor recebe o aviso sobre sua dívida, é assinado um Aviso de Recebimento (AR), que prova que o devedor recebeu informações sobre as dívidas que deve. Somente quando os tribunais estão na posse de tal AR o processo pode avançar; quando uma entrega de notificação falha, é necessário tentar novamente a entrega da notificação da dívida e, de fato, pode ser necessário encontrar meios alternativos de entrar em contato com o devedor.

A identificação do AR para verificar se possui uma assinatura e se a assinatura é válida para a ação é feita manualmente e, devido ao grande volume de ações, esse processo de identificação é claramente percebido pelos profissionais envolvidos como gargalo. Assim, um dos objetivos deste trabalho é desenvolver técnicas de identificação automatizada de AR.

Computadores podem carregar e processar informações mais rapidamente que seres-humanos, porém, para isso é necessário o desenvolvimento de técnicas de processamento de linguagem natural, ou seja, tornar os sistemas capazes de carregar processos jurídicos armazenados de maneira digital e em linguagem natural, para posteriormente extrair informações dos mesmos, com o objetivo de apoiar a tomada de decisão. Um dos primeiros passos para que um sistema computadorizado tenha a capacidade de interpretar um documento escrito em linguagem natural é a capacidade de ele entender os conceitos presentes nesses documentos, sendo assim, é necessário a criação de um consenso sobre os conceitos utilizados na área de direito tributário. Conseqüentemente, está sendo desenvolvida uma ontologia com conceitos específicos relacionados às ações judiciais tributárias brasileiras, para que possam ser desenvolvidos sistemas capazes de interpretar corretamente esses conceitos e fornecer um apoio adequado no processamento desses documentos.

3. REPRESENTAÇÃO DE CONHECIMENTO E MINERAÇÃO DE ARGUMENTOS

A Figura 1 apresenta uma visão geral das técnicas que estão sendo desenvolvidas pelo presente trabalho. Inicialmente há um grande volume de dados armazenados de maneira digital (processos). A partir de um consenso sobre os conceitos utilizados nesses processos e a representação desse conhecimento em uma base de dados semântica (uma ontologia), podem ser desenvolvidas aplicações específicas que visam apoiar a tomada de decisão por parte dos seus usuários. Na Figura 1, à esquerda, por exemplo, consta uma aplicação que possui o objetivo de identificar de maneira automatizada os Avisos de Recebimento (AR). No centro, consta uma aplicação que tem o objetivo de identificar padrões de argumentos (padrões de raciocínio) utilizados em processos similares, os quais podem servir como base tanto para a criação de novos processos judiciais, como também na execução de um processo existente. Na direita, consta uma aplicação que utiliza uma biblioteca de padrões de argumentos e pode ser utilizada para a análise de processos judiciais e apoio à tomada de decisão. Análises essas que podem ser utilizadas não somente para execução de processos judiciais, mas também para o treinamento e ensino de novos profissionais.

Para facilitar a comunicação entre os sistemas desenvolvidos e os profissionais que irão interagir com eles, pretende-se desenvolver uma integração com o Dialogflow²³, permitindo uma interface de comunicação em que os usuários possam interagir com o sistema usando linguagem natural através de um chatbot. Assim, baseado nos conceitos identificados e modelados na ontologia que será apresentada, um sistema inteligente será capaz de comunicar-se de maneira eficiente, explicando por que chegou a alguma conclusão específica, o que potencialmente aumentará a confiança dos usuários no uso do sistema.

Neste artigo serão detalhados a ontologia e mineração de argumentos.

²³ <https://dialogflow.com/>

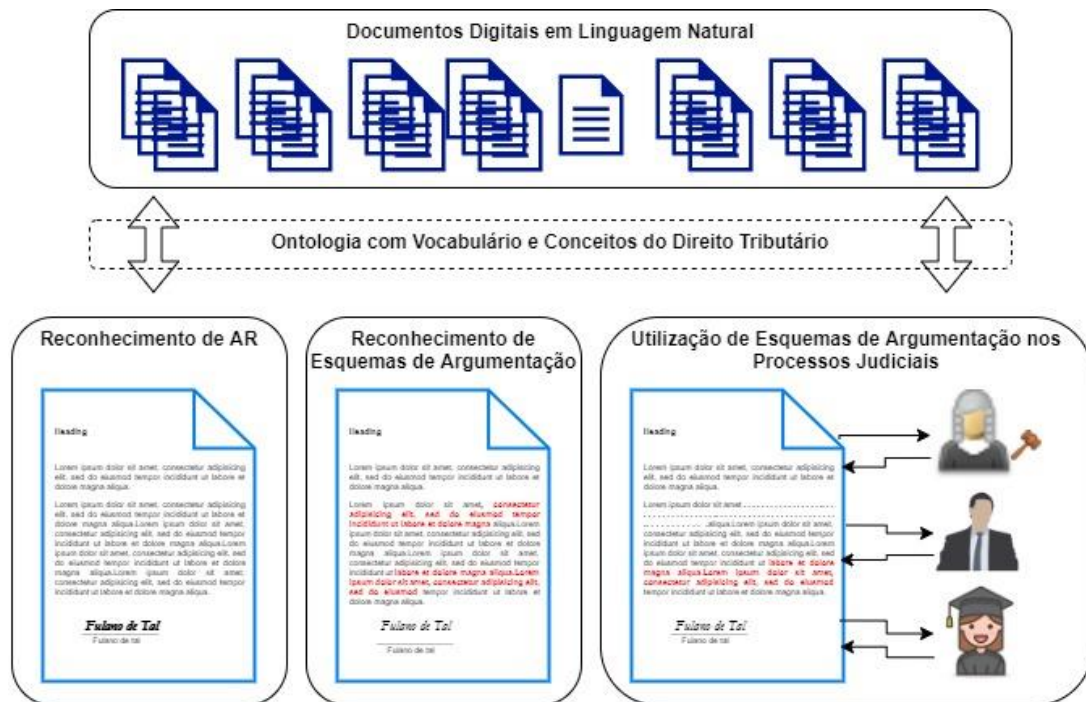


Figura 1. Técnicas: visão geral.

3.1 ONTOLOGIA SOBRE DIREITO TRIBUTÁRIO

Profissionais jurídicos, acadêmicos e leigos usam ontologias em várias situações. O objetivo ontológico perseguido pela maioria dos estudos que lidam com o volume de informações jurídicas é projetar métodos e ferramentas para indexação e busca semântica. No entanto, diferentes culturas, idiomas e realidades sociais tendem a diferenciar conceitualizações, lacunas e outras ambiguidades em vários trabalhos. O campo do direito é desafiador em comparação com outros campos de trabalho devido à sua diversidade de particularidades e nuances²⁴.

Na computação, ontologias são redes de definições de um vocabulário sobre um determinado domínio de conhecimento. Elas ajudam a referenciar e compartilhar conhecimentos sobre conceitos gerais e especializados. Para representar essas ontologias é utilizada a Ontology Web Language (OWL) que é uma linguagem declarativa para representar informações de um universo de forma lógica²⁵.

²⁴ DE OLIVEIRA RODRIGUES, Cleyton Mário et al. **Legal ontologies over time: A systematic mapping study**. Expert Systems with Applications, v. 130, p. 12-30, 2019.

²⁵ ISOTANI, Seiji; BITTENCOURT, Ig Ibert. **Dados Abertos Conectados: Em busca da Web do Conhecimento**. Novatec Editora, 2015.

Uma ontologia é formada por termos principais sobre um domínio onde, para cada um destes termos, existe um conjunto de conceitos essenciais que o descreve. Este conhecimento é organizado de forma hierárquica (classe/subclasse) e possui relações e axiomas relacionados ao conhecimento. Esses axiomas servem para modelar restrições e regras entre os conceitos da ontologia²⁶.

Utilizando o software Protégé²⁷, foi desenvolvida uma ontologia contendo conceitos do domínio do Direito Tributário no Brasil. Esta ontologia contém 98 conceitos relacionados ao Direito Tributário (demonstrados de forma hierárquica na Figura 2), desde conceitos básicos do Direito como o significado da palavra “Lei” até conceitos mais específicos do domínio foco, como “Competência tributária” e “Tributo”. Além da exposição dos conceitos e seus significados a ontologia apresenta o modo como estes conceitos se relacionam, como por exemplo o conceito “Execução fiscal” está relacionado diretamente com os conceitos “Lei”, “Fato gerador” e “Certidão de dívida ativa” pois estes são necessários para que ocorra a ação “Execução fiscal de bens de um devedor”.

²⁶ MORAIS, Edison Andrade Martins; AMBRÓSIO, Ana Paula L. **Ontologias: conceitos, usos, tipos, metodologias, ferramentas e linguagens**. Relatório Técnico–RT-INF-001/07, dez, 2007.

²⁷ O Protégé é um software de código aberto usado para organizar conhecimentos, ou seja, criar e editar ontologias. Foi desenvolvido pelo grupo de informática médica da Universidade de Stanford (<https://protege.stanford.edu/>).

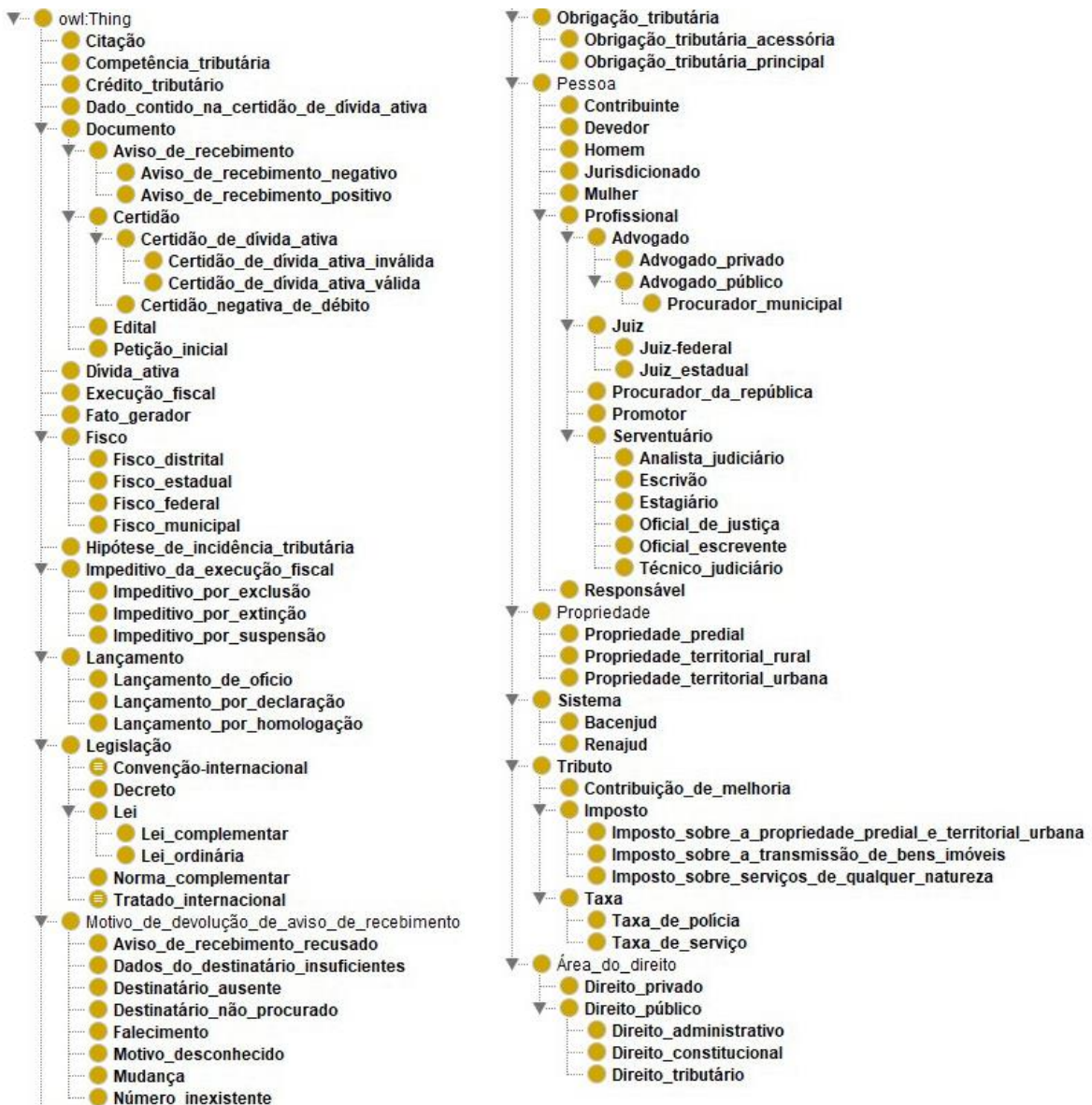


Figura 2. Conceitos da ontologia

3.2. MINERAÇÃO DE ARGUMENTOS

Argumentação é uma área de pesquisa muito rica e interdisciplinar, com aplicações em filosofia, estudos de comunicação, linguística, ciência da computação, psicologia, e que também fundamenta o direito. Nos últimos anos, modelos formais de argumentação ganharam grande interesse pela comunidade de IA possibilitando aplicações em semânticas para programas lógicos, geração de

textos em linguagem natural, suporte para raciocínio legal, raciocínio e comunicação em sistemas multiagentes, entre outros²⁸.

Entre as ferramentas mais úteis e utilizadas até então desenvolvidas sobre a perspectiva da teoria da argumentação estão os chamados esquemas de argumentação, os quais representam formas de argumentos (estruturas de inferência) que representam estruturas comuns de argumentos utilizados no dia-a-dia, bem como em contextos especializados, como argumentação legal e científica²⁹.

Por exemplo, o esquema de argumentação baseado na opinião de um especialista é comumente utilizado para exemplificar como esses padrões de raciocínio são modelados. Esse esquema é apresentado abaixo:

“A fonte de informação E é um especialista no domínio de conhecimento S o qual contém a proposição A (premissa maior). E afirma que a proposição A é verdadeira (ou falsa) (premissa menor). A é verdadeiro (ou falso) (conclusão)”

Juntamente com essa estrutura composta de premissas e conclusão, um esquema de argumentação é modelado através da identificação de possíveis problemas em realizar a inferência apresentada pelo padrão de raciocínio. Esses possíveis problemas expõem informações que podem estar implícitas no padrão de raciocínio e precisam ser verificadas para validar a conclusão apresentada por ele. As questões críticas desse esquema de argumentação são:

- *Quão confiável é E como fonte especialista?*
- *E é um especialista no campo em que A está contido?*
- *O que fez E afirmar A?*
- *E é individualmente confiável como fonte de informação?*
- *A é consistente com o que outros especialistas afirmam?*
- *A afirmação de E é baseada em evidências?*

²⁸ WALTON, Douglas; REED, Christopher; MACAGNO, Fabrizio. **Argumentation schemes**. Cambridge University Press, 2008.

²⁹ WALTON, Douglas; REED, Christopher; MACAGNO, Fabrizio. **Argumentation schemes**. Cambridge University Press, 2008.

Dessa forma, quando interessados em analisar um argumento construído sobre esse padrão de raciocínio, ou seja, um argumento onde as variáveis E, S e A são substituídas por respectivos indivíduos e informações daquele domínio sendo analisado, o padrão de raciocínio diretamente identifica possíveis problemas naquele argumento através das questões críticas, e as respostas para as mesmas precisam ser identificadas no discurso e/ou documento sendo analisado.

Um grande esforço da comunidade científica tem sido empregado na modelagem e catalogação desses padrões de raciocínio em sistemas computacionais, o que possibilita um grande número de aplicações em diversas áreas. Por exemplo, sistemas computacionais como o ARAUCARIA³⁰ e o OVA³¹ podem ser utilizados para a análise e visualização de argumentos extraídos de textos em linguagem natural, possibilitando assim desde o ensino de argumentação para alunos de áreas como filosofia e direito, como também a validação da arguição utilizada em documentos científicos e processos judiciais, através da identificação de padrões de argumentos válidos e uma construção lógica (válida) entre os argumentos apresentados nesses documentos legais ou científicos, discursos, entre outros.

A catalogação e modelagem de esquemas de argumentação, objetivando a criação de bibliotecas desses padrões de raciocínio, foi historicamente realizada de maneira manual por especialistas de domínios até os anos recentes. Com o avanço de técnicas de Processamento de Linguagem Natural (PLN), consequência do avanço da Internet e o grande volume de informações geradas, armazenadas e compartilhadas em linguagem natural, surgiram pesquisas que visam a identificação e extração desses padrões de raciocínio de maneira automatizada, através da análise de uma grande quantidade de textos de domínio específico ou geral, a *mineração de argumentos*³². Como muitas técnicas de processamento de linguagem natural, a mineração de argumentos também faz uso de uma ontologia

³⁰ REED, Chris; ROWE, Glenn. **Araucaria: Software for argument analysis, diagramming and representation**. International Journal on Artificial Intelligence Tools, v. 13, n. 04, p. 961-979, 2004.

³¹ REED, Chris; JANIÉ Mathilde; LAWRENCE John. **OVA+: An argument analysis interface**. In: Computational Models of Argument: Proceedings of COMMA. 2014. p. 463.

³² LAWRENCE, John; REED, Chris. **Argument mining: A survey**. Computational Linguistics, v. 45, n. 4, p. 765-818, 2020.

no topo da técnica, onde os conceitos daquele domínio são utilizados para extração de informações de textos em linguagem natural.

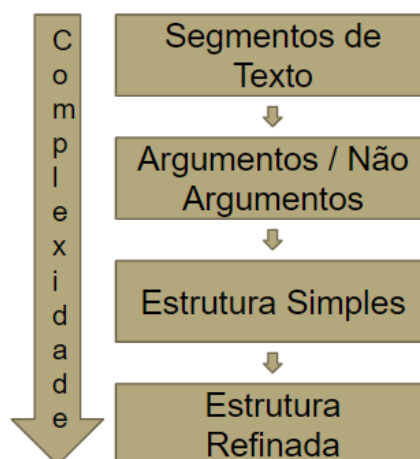


Figura 3. Níveis de refinamento no processo de mineração de argumentos

A Figura 3 mostra os diferentes níveis de refinamento que podemos alcançar utilizando técnicas de mineração de argumentos. No nível superior e menos complexo, existe a segmentação de texto, onde o objetivo é separar fragmentos do texto que são relevantes para a identificação de argumentos. Na sequência, existe a classificação desses segmentos de texto em argumentos e não argumentos. Posteriormente, o texto é analisado com o objetivo de se extrair uma estrutura simples, ou seja, após a identificação de segmentos de texto que caracterizam argumentos, é possível identificar relações entre esses argumentos, como por exemplo, a relação de ataque (dois argumentos defendendo posições contrárias) ou de suporte (argumentos que defendem a mesma posição, ou ainda um argumento que defende uma premissa utilizada em outro argumento). E finalmente, na estrutura refinada, além da identificação de argumentos, tem-se o objetivo de identificar quais padrões de raciocínio (esquemas de argumentação) foram usados para gerar aqueles argumentos, possibilitando uma análise se aqueles argumentos são bons argumentos, identificando possíveis problemas nos mesmos através das questões críticas e posteriormente identificando as respostas para essas questões críticas no texto.

Dada essa contextualização, existem direções de pesquisa muito interessantes para a área de direito utilizando técnicas de mineração de

argumentos. Podem ser destacadas as seguintes direções como as mais evidentes no momento:

- Mineração de argumentos no nível primordial, classificando sentenças como argumentos ou não argumentos, objetivando a identificação de argumentos comumente utilizados em processos judiciais similares. Essa identificação possibilita que vários membros do processo judiciário identifiquem tais argumentos e possam estudá-los, reutilizá-los, e mesmo validá-los e verificá-los. Através dessas identificações é possível, por exemplo, sumarizar um processo judicial, apresentando apenas os argumentos utilizados no mesmo para os usuários interessados. Exemplos de pesquisa bem-sucedidas na aplicação dessa técnica são Walker et al³³, que foram capazes de identificar argumentos que tiveram sucesso em decisões judiciais nos Estados Unidos e Mochales e Ieven³⁴, onde identificaram argumentos relacionados à direitos humanos utilizados em casos da corte Européia.
- A partir da mineração de argumentos no nível primordial, existe a possibilidade de uma análise técnica desses argumentos extraídos de processos anteriores e similares, possibilitando a identificação de pontos comuns entre os mesmos, objetivando a modelagem de esquemas de argumentação (padrões de raciocínio) específicos para as diversas áreas dentro do direito, os quais podem ser posteriormente utilizados com diversas finalidades, entre elas (i) no ensino, utilizando as ferramentas citadas para identificar esses padrões de raciocínio em estudos de casos, treinando estudantes em relação ao processo de arguição em documentos judiciais guiados por padrões de argumentação bem conhecidos e validados; (ii) na criação de ferramentas para auxiliar membros dos processos judiciais, como advogados, gerando modelos de argumentos baseados nesses padrões já reconhecidos através do preenchimento dos dados relevantes de cada processo e a criação dos

³³ WALKER, Vern; VAZIROVA, Karina; SANFORD, Cass. **Annotating patterns of reasoning about medical theories of causation in vaccine cases: Toward a type system for arguments**. In: Proceedings of the First Workshop on Argumentation Mining. 2014. p. 1-10.

³⁴ MOCHALES, Raquel; IEVEN, Aagje. **Creating an argumentation corpus: do theories apply to real arguments? A case study on the legal argumentation of the ECHR**. In: Proceedings of the 12th international conference on artificial intelligence and law. 2009. p. 21-30.

respectivos documentos pré-completados; (iii) na identificação desses padrões em processos a serem executados, possibilitando uma validação automatizada dos mesmos; entre outros. Alguns casos de sucesso na identificação desses padrões de raciocínio comuns em uma área de conhecimento podem ser encontrados na área de biomedicina, por exemplo, os trabalhos de Green³⁵.

- Identificação automatizada das relações entre os diversos argumentos identificados em processos judiciais, possibilitando tanto o estudo de processos judiciais como estudos de caso, como também a análise e sugestão do julgamento desses processos. O que possibilita a criação de ferramentas de auxílio à tomada de decisão em processos judiciais, que é capaz de identificar os argumentos utilizados no processo, suas validades perante os fatos apresentados, e possíveis problemáticas na arguição apresentada através das questões críticas relacionadas a esses argumentos.

4. TRABALHOS RELACIONADOS

Um exemplo do uso da IA associado ao direito tributário é o projeto implementado no 12º Tribunal das Finanças Públicas da cidade do Rio de Janeiro que analisou 6.619 processos, em 3 dias, uma tarefa que seria executada da maneira convencional levaria quase 3 anos³⁶. Baseado precisamente nesta realidade descrita, pode-se afirmar que o desenvolvimento de projetos que permitam combinar atividades administrativas de um processo judicial com técnicas de IA é relevante e útil.

Vários países já estão transformando suas áreas jurídicas investindo em tecnologia e isso não é diferente no Brasil. O Brasil já possui sistemas relacionados a várias áreas do direito, mas estes são usados de forma independente e não como

³⁵ GREEN, Nancy. **Towards creation of a corpus for argumentation mining the biomedical genetics research literature**. In: Proceedings of the first workshop on argumentation mining. 2014. p. 11-18.

GREEN, Nancy. **Identifying argumentation schemes in genetics research articles**. In: Proceedings of the 2nd Workshop on Argumentation Mining. 2015. p. 12-21.

³⁶ PORTO, Fábio R. **O impacto da utilização da inteligência artificial no executivo fiscal. Estudo de caso do tribunal de justiça do rio de janeiro**. Revista direito em movimento, v. 17, p. 142–199, 2019.

um sistema único que conecta todos os estados brasileiros, o que poderia facilitar o compartilhamento de informações. Estes são alguns dos sistemas usados no Brasil:

- **Alice:** o sistema Alice é responsável pela supervisão dos recursos e ativos públicos federais. Utiliza técnicas de mineração de texto para identificar irregularidades em avisos eletrônicos³⁷.
- **Victor:** O sistema Victor auxilia no processo de reconhecimento de padrões em processos judiciais relativos a julgamentos de repercussão geral³⁸.
- **Radar:** o sistema Radar permite que os magistrados façam buscas por palavras-chave em partes do processo processadas eletronicamente, identifiquem e separem apelos com reivindicações iguais e identifiquem padrões em procedimentos concluídos para que a mesma decisão possa ser aplicada a todas as outras reivindicações similares³⁹.

Cada um desses sistemas é responsável por resolver um problema específico dentro da área da lei, a fim de agilizar os vários tipos de ações judiciais, assim como a presente abordagem é projetada para ajudar a acelerar o andamento de ações judiciais de execução fiscal, mais especificamente nos processos de execução fiscal relacionados ao imposto municipal.

5. CONCLUSÃO

A partir dos exemplos de sistemas já existentes no Brasil e o avanço que eles proporcionam é esperado que novas soluções para sistema judiciário brasileiro sejam de grande relevância, bem como as pesquisas sobre inteligência artificial na área do direito. O resultado esperado não é a redução de empregos, mas sim a

³⁷ CONTROLADORIA-GERAL DA UNIÃO. **Controladoria lança ferramenta para avaliação preventiva e automatizada de editais de licitação.** 2015. Disponível em: <<https://www.gov.br/cgu/pt-br/assuntos/noticias/2015/06/controladoria-lanca-ferramenta-para-avaliacao-preventiva-e-automatizada-de-editais-de-licitacao>> Acesso em 01 jul. 2020.

³⁸ DE ARAUJO, Pedro Henrique Luz et al. **Lener-br: a dataset for named entity recognition in brazilian legal text.** In: International Conference on Computational Processing of the Portuguese Language. Springer, Cham, 2018. p. 313-323.

³⁹ TRIBUNAL DE JUSTIÇA DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Plataforma radar aprimora a prestação jurisdicional.** 2018. Disponível em: <<http://www.tjmg.jus.br/portal-tjmg/noticias/plataforma-radar-aprimora-a-prestacao-jurisdicional.htm#.Xw4DgShKgkk>> Acesso em 01 jul. 2020.

otimização do tempo destes profissionais que poderão oferecer maior atenção a atividades onde o raciocínio seja necessário para a tomada de decisão. As técnicas de IA visam assim auxiliar na tomada de decisão, sugerindo soluções que posteriormente são analisadas pelos usuários do sistema.

É evidente que os tribunais brasileiros enfrentam grandes problemas em relação ao andamento de ações judiciais relacionadas à execução tributária, principalmente em casos de impostos municipais. No entanto, usando a tecnologia, mais especificamente as técnicas de IA, esses problemas podem ser minimizados e o andamento dos processos pode ser bastante simplificado. Este trabalho em andamento visa contribuir para essas questões utilizando agentes autônomos, ontologias, e mineração de argumentos para criar aplicativos de IA interativos que ajudam os profissionais a tomar decisões mais rápidas sem negligenciar a responsabilidade humana por essas decisões. E para isso considera-se primordial que estes sistemas de IA sejam capazes de explicar por que eles chegaram a sugestões particulares, utilizando interfaces de comunicação em linguagem natural.

REFERÊNCIAS

ABRAHAM, Marcus; CATARINO, João R. **O uso da inteligência artificial na aplicação do direito público: o caso especial da cobrança dos créditos tributários - um estudo objetivado nos casos brasileiro e português.** e-Pública, Lisboa, v. 6, n. 2, p. 188-219, set. 2019. Disponível em <http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2183-184X2019000200010&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 12 jul. 2020.

BRANCO, José Denilson. **Execução fiscal: possíveis soluções dentro da legislação vigente.** As demandas repetitivas e os grandes litigantes. Brasília: cs, p. 71-96, 2016.

CONTROLADORIA-GERAL DA UNIÃO. **Controladoria lança ferramenta para avaliação preventiva e automatizada de editais de licitação.** 2015. Disponível em: <<https://www.gov.br/cgu/pt-br/assuntos/noticias/2015/06/controladoria-lanca-ferramenta-para-avaliacao-preventiva-e-automatizada-de-editais-de-licitacao>> Acesso em 01 jul. 2020.

CONSELHO NACIONAL DE JUSTIÇA. **Justiça em Números 2019: Sumário Executivo.** Ano-base 2018/Conselho Nacional de Justiça - Brasília: CNJ, 2019. Disponível em <<https://www.cnj.jus.br/wp-content/uploads/conteudo/arquivo/2019/08/8ee6903750bb4361b5d0d1932ec6632e.pdf>>. Acesso em 12 jul. 2020.

COLLOBERT, Ronan et al. **Natural language processing (almost) from scratch.** *Journal of machine learning research*, v. 12, n. ARTICLE, p. 2493– 2537, 2011.

DE ARAUJO, Pedro Henrique Luz et al. **Lener-br: a dataset for named entity recognition in brazilian legal text**. In: International Conference on Computational Processing of the Portuguese Language. Springer, Cham, 2018. p. 313-323.

DE OLIVEIRA RODRIGUES, Cleyton Mário et al. **Legal ontologies over time: A systematic mapping study**. Expert Systems with Applications, v. 130, p. 12-30, 2019.

DWIVEDI, Yogesh K. et al. **Artificial Intelligence (AI): Multidisciplinary perspectives on emerging challenges, opportunities, and agenda for research, practice and policy**. International Journal of Information Management, p. 101994, 2019.

GREEN, Nancy. **Towards creation of a corpus for argumentation mining the biomedical genetics research literature**. In: Proceedings of the first workshop on argumentation mining. 2014. p. 11-18.

GREEN, Nancy. **Identifying argumentation schemes in genetics research articles**. Proceedings of the Workshop on Argumentation Mining. 2015. p. 12-21.

ISOTANI, Seiji; BITTENCOURT, Ig Ibert. **Dados Abertos Conectados: Em busca da Web do Conhecimento**. Novatec Editora, 2015.

KAPLAN, Andreas; HAENLEIN, Michael. **Rulers of the world, unite! The challenges and opportunities of artificial intelligence**. Business Horizons, v. 63, n. 1, p. 37-50, 2020.

LAWRENCE, John; REED, Chris. **Argument mining: A survey**. Computational Linguistics, v. 45, n. 4, p. 765-818, 2020.

MAKRIDAKIS, Spyros. **The forthcoming Artificial Intelligence (AI) revolution: Its impact on society and firms**. Futures, v. 90, p. 46-60, 2017.

MOCHALES, Raquel; IEVEN, Aagje. **Creating an argumentation corpus: do theories apply to real arguments? A case study on the legal argumentation of the ECHR**. In: Proceedings of the 12th international conference on artificial intelligence and law. 2009. p. 21-30.

MORAIS, Edison Andrade Martins; AMBRÓSIO, Ana Paula L. **Ontologias: conceitos, usos, tipos, metodologias, ferramentas e linguagens**. Relatório Técnico-RT-INF-001/07, dez, 2007.

PORTO, Fábio R. **O impacto da utilização da inteligência artificial no executivo fiscal. Estudo de caso do tribunal de justiça do rio de janeiro**. Revista direito em movimento, v. 17, p. 142-199, 2019.

REED, Chris; ROWE, Glenn. **Araucaria: Software for argument analysis, diagramming and representation**. International Journal on Artificial Intelligence Tools, v. 13, n. 04, p. 961-979, 2004.

REED, Chris; JANIER Mathilde; LAWRENCE John. **OVA+: An argument analysis interface**. In: Computational Models of Argument: Proceedings of COMMA. 2014. p. 463.

TRIBUNAL DE JUSTIÇA DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Plataforma radar aprimora a prestação jurisdicional**. 2018. Disponível em: <<http://www.tjmg.jus.br/portal-tjmg/noticias/plataforma-radar-aprimora-a-prestacao-jurisdicional.htm#.Xw4DgShKgkk>> Acesso em 01 jul. 2020.

WALKER, Vern; VAZIROVA, Karina; SANFORD, Cass. **Annotating patterns of reasoning about medical theories of causation in vaccine cases: Toward a type system for arguments.** In: Proceedings of the First Workshop on Argumentation Mining. 2014. p. 1-10.

WALTON, Douglas; REED, Christopher; MACAGNO, Fabrizio. **Argumentation schemes.** Cambridge University Press, 2008.