

Fundamentos para uma ontologia jurídica: o módulo de contratos*Foundations for a legal ontology: The module of contracts*

Mauricio Barcelllos Almeida¹

Resumo. Jurisprudência é o estudo filosófico do direito. Leigos e profissionais são, em sua maioria, indiferentes à jurisprudência, acreditando já possuir conhecimento jurídico adequado. Afinal, todos sabem que os sistemas jurídicos são compostos por tribunais e legislaturas, que essas instituições impõem regras para regular muitos aspectos da vida e que diversos profissionais abordam casos jurídicos e suas implicações. Um exame ontológico da jurisprudência, no entanto, levanta um conjunto singular de questões, incluindo “O que é direito?”, no sentido de “Por que o direito é o que é e nada mais?”. No presente artigo, aborda-se o arcabouço teórico da jurisprudência e do direito para desenvolver uma ontologia jurídica para contratos. Primeiramente, apresentam-se ideias de influentes estudiosos da jurisprudência para compreender a natureza do direito. Posteriormente, apresenta-se um mapeamento sistemático de ontologias do direito para apreender o estado da arte, os fundamentos jurídicos, os objetivos e os usos do campo. Por fim, apresentamos uma ontologia parcial para contratos, que faz parte de um projeto maior para uma ontologia jurídica internacional. Tal projeto se baseia na tradição da ontologia aplicada, que combina fundamentos filosóficos com novas tecnologias.

Palavras-chave: representação do conhecimento, ontologias, ontologias jurídicas, jurisprudência

Abstract. *Jurisprudence is the philosophical study of law. Laypeople and professionals alike are mostly indifferent to jurisprudence, believing they already possess adequate legal knowledge. After all, everyone knows that legal systems are composed of courts and legislatures, that those institutions impose rules to regulate many aspects of life, and that various professionals address legal cases and their implications. An ontological examination of jurisprudence, however, poses a unique set of questions, including “What is law?” in the sense, “Why is law what it is and nothing else?” In the present article, we address the theoretical framework of jurisprudence and law to develop a legal ontology for contracts. Firstly, we introduce the ideas of jurisprudence’s most influential scholars to understand the nature of the law. Subsequently, we provide a systematic mapping of ontologies of law to apprehend the field’s state-of-the-art, legal underpinnings, objectives, and uses. Finally, we present a partial ontology for contracts, which is part of a larger*

¹ Full professor, Ph.D. in Information Science, researcher at PPGGOC/UFMG. mba@eci.ufmg.br. Federal University of Minas Gerais. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4711-270X>

project for a legal international ontology. Such a project is based on the tradition of applied ontology that combines philosophical foundations with new technologies.

Keywords: knowledge representation, ontologies, legal ontologies, jurisprudence

1. Introdução

Em um sentido científico, a questão “O que é o direito?” é vasta, e busca identificar características universais por meio da análise filosófica. A investigação sobre a natureza do direito – chamada *jurisprudência* – visa justificá-lo e explicá-lo. Ao justificar a natureza do direito, questiona-se sobre as condições para sua validade jurídica. Ao explicar sua natureza, questiona-se se as pessoas devem atender aos requisitos do direito (Marmor e Sarch (2019)).

O direito possui um lado normativo que deve ser explicado caso se deseje compreender a ação humana em diferentes contextos. As normas estabelecem como as coisas deveriam ser, em vez de como são; e a normatividade se refere à orientação de ações, crenças ou estados de coisas por normas (Green (2024)). Consequentemente, a normatividade envolve dimensões avaliativas da vida humana, onde a conduta é julgada de acordo com regras, valores, deveres ou princípios que fornecem razões para a ação (Johansson (1994)).

A natureza do direito é um foco de interesse principalmente porque o direito, em todas as suas facetas, está intimamente conectado com a vida das pessoas. O direito pode ser entendido como um fenômeno social complexo profundamente entrelaçado com a cultura humana. De fato, a sociedade humana inclui muitos grupos sociais, como nações, grupos étnicos, grupos religiosos, partidos políticos, clubes, departamentos corporativos e equipes esportivas, para mencionar alguns. Da mesma forma, o âmbito jurídico inclui múltiplos grupos de autoridades, como juízes, legisladores, reguladores e promotores, que podem ser distinguidos de grupos de indivíduos que não têm poder de ação legal. Diferentes sistemas de regras também podem ser feitos distintos: leis nacionais (por exemplo, as leis dos EUA, da França e do Brasil); leis religiosas (por exemplo, direito canônico e lei Sharia); e regras consuetudinárias, como regras de etiqueta. Em contextos

pluralistas, é importante identificar os grupos componentes e distinguir as demandas que eles impõem às pessoas (Beever (2021)).

Assim, ao investigar o direito em tais contextos, é essencial explicitar as intrincadas classificações sociais. Ao compreender tal investigação, pode-se identificar um projeto taxonômico. Nesse contexto, este artigo visa criar uma nova instância de um artefato taxonômico, mais especificamente, uma ontologia bem fundamentada para representar o domínio do direito. Ontologias são teorias de entidades que existem em um domínio do discurso. Elas atendem a múltiplos propósitos servindo, inclusive, como base para sistemas de informação (Almeida (2013)).

Além do resultado específico mencionado anteriormente, ou seja, um módulo implementado de uma ontologia para contratos, espera-se estabelecer uma base para o projeto de ontologia jurídica dentro da disciplina de ontologia aplicada (Munn e Smith (2008); Guarino (1998)). Nessa tradição, os sistemas de informação inteligentes baseados em ontologias do século XXI combinam substanciais fundamentos teóricos e filosóficos com novas tecnologias. Estabelecemos alguns requisitos gerais para orientar nosso projeto jurídico:

- i. A ontologia deve ser baseada nas teorias jurídicas mais reconhecíveis.
- ii. A ontologia deve ser construída utilizando uma abordagem conceitual rigorosa do campo jurídico.
- iii. A ontologia deve ser baseada em uma ontologia de alto nível.
- iv. A ontologia deve ser modular devido à complexidade do domínio jurídico e às limitações computacionais.

O restante deste artigo está organizado da seguinte forma. A Seção 2 examina a natureza do direito sob uma perspectiva teórica, introduzindo as escolas de pensamento, os estudiosos e as ideias que sustentam a teoria jurídica. A Seção 3 utiliza um estudo de mapeamento sistemático para apresentar o estado da arte em ontologias do direito. A Seção 4 aborda a ontologia de domínio, sintetizando informações sobre ontologias de alto superior e sobre o domínio de interesse, em

particular, contratos. Por fim, a Seção 5 discute desenvolvimentos e descobertas, enquanto a Seção 6 oferece considerações finais.

Cabe finalmente destacar que, como se trata de um projeto internacional, em alguns casos são usados termos e figuras em língua estrangeira. Em outros casos, a língua estrangeira é mantida por não haver uma tradução única e amplamente aceita.

2. A natureza da lei

Advogados se preocupam com jurisdições e casos específicos, e quando perguntam “O que é a lei?”, querem dizer “Qual é a lei sobre esta questão particular sob uma jurisdição em particular?” Por outro lado, em uma investigação ontológica a mesma pergunta assume um significado geral. Ela busca uma explicação da lei como um fenômeno caracterizado por princípios universais e passível de estudo por meio da análise filosófica.

Esta seção aborda esse sentido geral da questão. Apresenta duas das principais teorias jurídicas (Seção 2.1), discute as divergências entre juristas sobre a definição de direito (Seção 2.2) e apresenta as principais ideias de alguns filósofos relevantes do direito (Seção 2.3).

2.1. A grande divisão em teorias legais

Aqueles que buscam a natureza do direito pode ser distintos por uma “grande divisão” nas teorias jurídicas. A *teoria natural do direito* tem raízes no cristianismo medieval, notadamente nas teorias de São Tomás de Aquino². Do outro lado da divisão está a *teoria positivista do direito*, que tem raízes nos escritos de Tomas Hobbes³ e foi posteriormente desenvolvida durante o século XIX (Himma (2024)). Enquanto as teorias positivistas sustentam que as condições para a validade jurídica são explicadas puramente por fatos sociais, as teorias naturais negam que tais fatos constituam o quadro geral. De acordo com as teorias do direito natural, compreender o que é o direito também requer a compreensão de seu componente moral (Wacks (2015)).

² Tomás de Aquino (1225 – 1274), filósofo e teólogo italiano.

³ Tomas Hobbes (1588 – 1679), filósofo inglês.

Após extensos debates ao longo do último século, a teoria positivista emergiu como dominante e mantém essa posição até hoje (Green e Adams (2019)). O princípio fundamental do positivismo – que fatos sociais determinam as condições para a validade jurídica – compreende duas teses: i) a *tese social* e ii) a *tese da separação* (Kaplan (2020a)). A primeira afirma que o direito é um fenômeno social e que as condições para sua validade são fatos sociais, e não normativos. A segunda mantém uma separação conceitual entre direito e moralidade, distinguindo o que o direito é do que deveria ser (Johansson (1994)).

Metodologicamente, a questão mais crucial da jurisprudência indaga sobre o objetivo das teorias jurídicas: quais fenômenos essas teorias visam explicar? Pelo menos quatro tipos de visões oferecem tais explicações. Consequentemente, a jurisprudência é entendida de diversas maneiras como i) uma forma de *análise conceitual*; ii) uma *abordagem reducionista* do direito em vez de conceitos; iii) uma *visão prescritiva*; e iv) uma *interpretação construtiva* da prática jurídica (Marmor e Sarch (2019)). Este artigo se restringe a uma análise conceitual com o objetivo de construir artefatos ontológicos.

Na perspectiva da análise conceitual, as teorias jurídicas buscam fornecer uma explicação coerente do conceito de direito e de conceitos relacionados, como a validade do direito e as obrigações que ele produz. Um pesquisador parte de um conjunto de critérios, aplica-os ao conceito e testa a validade dos resultados obtidos em relação às suas intuições. Os resultados têm suporte positivo se os conceitos se aplicam a alguns casos e o resultado é intuitivamente correto (Shapiro (2011)). Seja qual for a definição de direito, qualquer teoria do direito tem a tarefa colossal de lidar com uma enormidade de situações no comportamento humano. Concentrar-se em uma definição de direito requer compreender as classificações complexas na ontologia social e seus elementos, por exemplo, os diversos papéis que as pessoas assumem em contextos sociais, os diferentes tipos de artefatos de informação empregados e o vasto número de processos necessários para que uma instituição social possa funcionar adequadamente. Shapiro (Shapiro (2011)) sugeriu a possibilidade de realizar tal classificação no âmbito do direito por meio da análise conceitual, o

que, novamente, está alinhado com o objetivo de construir uma ontologia que represente o domínio jurídico.

Duas formas de interpretar conceitos geram dois tipos de análise conceitual na jurisprudência: i) posse de conceitos como *competência linguística*, e ii) posse de conceitos como um conjunto de *crenças substantivas* sobre os conceitos, suas principais características e suas aplicações (Stravopoulos (2012)). O primeiro tipo interpreta o conceito de posse como uma questão de saber como a palavra “lei” se aplica em seu sentido jurídico; em outras palavras, a análise conceitual se reduz a uma análise linguística (Dworkin (2006)). O segundo tipo é mais rico, buscando além da aplicação da palavra, as características essenciais do conceito (Raz (2009)).

2.2. Os acadêmicos chegaram a um consenso sobre como definir o direito?

Muitos filósofos e juristas que concordam sobre a importância de explicitar a natureza do direito, contudo, discordam sobre como alcançar esse objetivo. Alguns não acreditam que a pergunta “O que é direito?” possa ser respondida pela identificação de condições necessárias e suficientes (Leiter (2011); Schauer (2012); Tamanaha (2017)). Outros não acreditam que uma resposta baseada em fundamentos descritivos ou não normativos possa ser encontrada (Dworkin (2006)). Outros ainda acreditam que qualquer exame da natureza do direito deve incluir uma busca por suas características necessárias (Hart (2012); Raz (2010); Shapiro (2011)).

Leiter (Leiter (2011)) lembra que, tanto na filosofia do direito quanto na filosofia da ciência, as soluções propostas para o chamado “problema da demarcação” não obtiveram sucesso. Para Schauer (Schauer (2012)), o direito é uma construção social e, portanto, não possui essência. Da mesma forma, Tamanaha (Tamanaha (2017)) sugere a impossibilidade de encontrar a essência de entidades dependentes da mente, como o direito.

Dworkin (Dworkin (2006)) questiona a busca pela natureza do direito como um projeto descritivo, e não normativo. Para Hart (Hart (2012)), a questão sobre a natureza do direito não pode ser respondida por observações superficiais nos sistemas e disputas jurídicas existentes, pois

requer uma análise mais aprofundada. Raz (Raz (2012)) acredita que encontrar a natureza do direito requer encontrar sua essência, pois somente isso revelará seu caráter fundamental.

Shapiro (Shapiro (2011)) investiga a natureza de uma entidade tentando responder a dois tipos de perguntas. Em relação à identidade da entidade, ele pergunta: “O que torna essa coisa a coisa que é?”. Em relação às implicações necessárias de sua identidade, ele pergunta: “O que necessariamente decorre do fato de que a coisa é essa coisa e não é outra coisa?”. Shapiro sustenta que tal investigação deve ser conduzida por meio de uma análise conceitual de truísmos jurídicos.

Como a discussão anterior indica, ainda não há consenso sobre como definir o direito, nem mesmo sobre a possibilidade de fazê-lo; se o direito possui alguma propriedade essencial, permanece uma questão controversa. No entanto, é evidente que o esforço se desenvolve em um contexto bastante pluralista, no qual múltiplos grupos devem ser distinguidos, juntamente com as demandas que impõem às pessoas. Conseguir isso é um projeto de classificação.

2.3. Uma visão geral das ideias dos principais estudiosos do direito

Embora uma exploração da filosofia do direito deva abordar algumas das contribuições mais proeminentes de juristas e filósofos do direito, aqui concentram-se naquelas que serão mais proveitosas para os ontologistas. Os filósofos que brevemente apresentados – *Jeremy Bentham*, *John Austin*, *H.L.A. Hart* e *Ronald Dworkin* – são associados ao positivismo jurídico.

O primeiro desses pensadores é Bentham⁴, conhecido por seu princípio do utilitarismo. Trabalhando no século XIX, Bentham também escreveu sobre a filosofia do direito, promovendo uma forma inicial de positivismo jurídico e oferecendo críticas e propostas de reforma jurídica (Sweet (2024)). Bentham exerceu forte influência sobre Austin⁵, um pensador jurídico conhecido por basear sua teoria em um soberano que é obedecido pela sociedade, mas não obedece a ninguém mais (Kaplan (2024a)).

⁴ Jeremy Bentham (1748 – 1832), filósofo e político inglês.

⁵ John Austin (1790 – 1859), teórico legal inglês.

A teoria de Austin pode ser formulada da seguinte forma: uma lei *L* é juridicamente válida em uma sociedade *S* se, e somente se, *R* for imposta pelo soberano em *S* sob a ameaça de sanção (Himma (2024)). Em outras palavras, as pessoas obedecem ao soberano unicamente por medo de punição.

Em um texto escrito em meados do século XX, Hart⁶ explica a teoria de Austin. Ao criticá-la em outro texto, Hart (Hart (2012)) sugere que a teoria de Austin é inadequada para explicar certos tipos de leis. Um tipo são as *leis que conferem poder*, que consistem em leis que tornam possível o poder de alguém (em oposição a ordenar ou proibir ações). Outro tipo são as leis *autovinculantes*: quando os legisladores criam um imposto, por exemplo, tornam-se sujeitos a ele, mesmo que este não tenha sido ordenado, como presume a teoria de Austin (Kaplan (2024b)).

Entender a teoria proposta por Hart requer compreender a diferença entre o que ele chama de *regras primárias* e *regras secundárias*. As primeiras são regras de nível básico, que se aplicam ao comportamento de sistemas regulares. As últimas são regras de nível meta, ou seja, regras sobre regras; essas regras secundárias podem modificar regras primárias (Kaplan (2024c)). Um sistema jurídico como o de Austin, que contém apenas regras primárias, sofre de defeitos que poderiam ser corrigidos pela adição de regras secundárias (Hart (2012)).

A teoria de Hart foi o primeiro desafio sério às ideias e teorias jurídicas do século XIX, mas também enfrentou críticas, apesar de sua importância e impacto. Dworkin (Dworkin (2018)) se opôs à teoria de adjudicação de Hart, que inclui regras aplicadas para decidir casos judiciais. Segundo Dworkin, a teoria de Hart permite que os juízes criem leis, mesmo que não sejam eleitos para essa função (Kaplan (2024d)). Dworkin critica o poder que a teoria de Hart concede aos juízes para legislar, o que ele classifica como uma “forte discricionariedade” injusta (Dworkin (2006)).

Um último teórico a ser considerado aqui é *Wesley Newcomb Hohfeld*, um jurista americano cujas ideias são centrais para os objetivos deste artigo⁷. Em sua obra principal, Hohfeld

⁶ Herbert Lionel Adolphus Hart (1907 – 1992), filósofo legal inglês.

⁷ Outros pensadores do positivismo incluem o jurista austríaco *Hans Kelsen* (1881-1973); o filósofo jurídico e político americano *John Bordley Rawls* (1921-2002) e o filósofo jurídico e político israelense *Joseph Raz* (1939-

(Hohfeld (1919)) utiliza um empreendimento conceitual e taxonômico para produzir um sistema analítico jurídico (Wenar (2005)). Em vez de elucidar as concepções de outros, Hohfeld prefere esclarecer a desordem existente e estabelecer sua taxonomia. Essa taxonomia se baseia em relações jurídicas que, segundo Hohfeld, devem ser mais precisas na jurisprudência (Schlag (2015)).

A obra de Hohfeld inclui um conjunto de relações jurídicas classificadas como⁸ (A) *entitlements* ou (B) *disablements* (que, em conjunto, foram denominados “incidentes hohfeldianos”; ver Wenar (2005)). Existem quatro tipos de entitlements: *direitos* (também chamados de direitos de reivindicação); *privilégios*; *poderes*; e *imunidades*. Da mesma forma, existem quatro tipos de incapacidades: *deveres*; *não-direitos* (também chamados de *não-reivindicações*); *responsabilidades*; e *impotências* (também chamadas de *disabilities*) (Hohfeld (1919)). Como Hohfeld explica, para cada direito em A, deve haver um dever correlativo em B; para cada privilégio em A, deve haver um não direito correlativo; isso se repete com os outros incidentes (Figura 1).

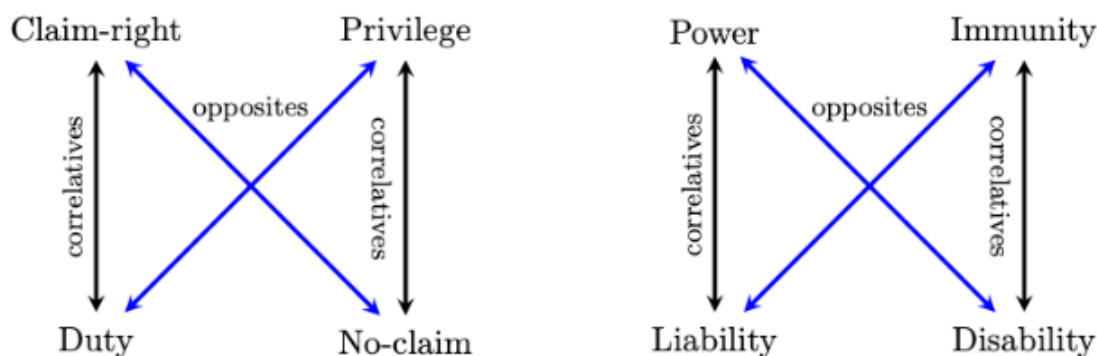


FIGURA 1 Pares correlativos e opostos de Hohfeld, de Markovich (Markovich (2019))

3. Mapeamento Sistemático de Literatura (MS) para ontologias jurídicas

2022). Embora a discussão sobre esses pensadores esteja além do escopo desta investigação, o leitor encontrará um relato conciso em Davies e Holdcroft (1991).

⁸ Os termos e as figuras foram deixados no original em inglês porque existe mais de uma tradução para o português e não se sabe ao certo qual é a predominante.

Após a conclusão da fundamentação teórica apresentada nas seções anteriores, realiza-se um *mapeamento sistemático* (MS) para conhecer as ontologias existentes envolvendo o direito. Um MS utiliza um protocolo para identificar respostas a perguntas específicas de pesquisa, além de fornecer respostas a perguntas quantitativas.

3.1. Metodologia para o Estudo de Mapeamento Sistemático (EMS)

Para a execução do MS, a base foi a literatura especializada, principalmente Kitchenham (2007, 2013). Utilizou-se a ferramenta online Parsifal⁹, que incorpora a metodologia de Kitchenham e passa por três fases principais – *planejamento, execução e relato* – conforme explicado a seguir.

A *fase de planejamento* emprega cinco etapas para definir o seguinte: i) *objetivo*, ii) *questões de pesquisa*, iii) *palavras-chave*, iv) *busca por strings*, iv) *fontes empregadas* e v) *critérios de inclusão e exclusão*. Esse conjunto de informações é central em qualquer MS e geralmente é chamado de *protocolo*. Descreve-se o MS como um instrumento para identificar as ontologias jurídicas desenvolvidas nos últimos cinco anos (2019-2023). Esse período foi selecionado para que o MS proposto aqui pudesse complementar a literatura existente que analisa ontologias jurídicas até 2019. Casellas (Casellas (2011)) abrange as primeiras iniciativas na década de 1980 até 2010, enquanto Rodrigues et al. (Rodrigues et al. (2019)) abrangem 1999 a 2019.

O *objetivo* do MS foi identificar o estado da arte sobre ontologias no domínio do direito. Para atingir esse objetivo, utilizaram-se os requisitos gerais do projeto (ver Seção 1) para definir quatro questões de pesquisa:

1. Quais ontologias jurídicas foram desenvolvidas entre 2019 e 2023?
2. Qual é a especialidade jurídica (ou campo) do domínio jurídico abordado pela ontologia?
3. Qual é a base jurídica da ontologia?
4. Quantas das ontologias incluídas utilizam uma ontologia de nível superior?

⁹ Disponível em <https://parsif.al/>.

Palavras-chave são essenciais para identificar os estudos desejados, e selecionaram-se três alternativas: “*legal ontology*”, “*ontology*” e “*ontology of law*”. Define-se a sequência de busca básica usando essas palavras-chave juntamente com alguns sinônimos e siglas (Figura 2).

Title: (((“legal ontology” OR “legal ontologies” OR “law ontology” OR “law ontologies” OR “juridical ontology” OR “juridical ontologies” OR ((“legal domain” OR “legal knowledge” OR “legal reasoning” OR (“AI” AND “law”)) AND (“ontology” OR “ontologies” OR “ontological”)))) OR Abstract: (((“legal ontology” OR “legal ontologies” OR “law ontology” OR “law ontologies” OR “juridical ontology” OR “juridical ontologies” OR ((“legal domain” OR “legal knowledge” OR “legal reasoning” OR (“AI” AND “law”)) AND (“ontology” OR “ontologies” OR “ontological”)))) OR keywords (“legal ontology” OR “legal ontologies” OR “law ontology” OR “law ontologies” OR “juridical ontology” OR “juridical ontologies” OR ((“legal domain” OR “legal knowledge” OR “legal reasoning” OR (“AI” AND “law”)) AND (“ontology” OR “ontologies” OR “ontological”))))

FIGURA 2 Sequência de busca genérica para ontologias legais

A seguir, listam-se as fontes empregadas na realização do MS (Tabela 1).

TABELA 1 Fontes empregadas na MS

Fonte	URL
<i>ACM Digital Library</i>	http://portal.acm.org
<i>El Compendex</i>	http://www.engineeringvillage.com
<i>IEEE Digital Library</i>	http://ieeexplore.ieee.org
<i>ISI Web of Science</i>	http://www.isiknowledge.com
<i>Science@Direct</i>	http://www.sciencedirect.com
<i>Scopus</i>	http://www.scopus.com
<i>Springer Link</i>	http://link.springer.com

Em seguida, criaram-se critérios de seleção para os estudos: critérios para incluir um estudo e critérios para excluir um estudo da MS (Tabela 2).

TABELA 2 Critérios para selecionar estudos

Critérios de inclusão	Critérios de exclusão
O estudo deve ser sobre ontologia legal para o domínio do direito	O estudo se concentra apenas numa visão filosófica
O estudo deve ser revisado por pares	A ontologia não é uma ontologia legal
O estudo deve ser apresentado em inglês	O estudo é sobre dados vinculados
	O estudo é sobre tecnologia e direito, mas ontologias não são o foco
	O estudo duplica outro estudo já incluído

A segunda fase – *condução* – consiste em cinco etapas, a saber: i) *busca*, ii) *importação de estudos*, iii) *seleção de estudos*, iv) *avaliação de qualidade* e v) *extração de dados*.

Na etapa de busca, modificou-se a *string* de busca primária definida na fase de planejamento para atender aos requisitos de cada fonte (a Figura 3 mostra a modificação para uma das fontes). Após alterar a *string* de cada fonte, realizou-se a busca e salvaram-se os resultados no Parsifal.

The screenshot shows the Scopus search interface. At the top, there is a blue header with the word "Scopus". Below it, there is a section labeled "Query" containing a text box with the following query string: "Substring01: TITLE-ABS-KEY ("legal ontology" OR "legal ontologies" OR "law ontology" OR "law ontologies" OR "juridical ontology" OR "juridical ontologies") Substring02: TITLE-ABS-KEY (((("legal domain" OR "legal knowledge" OR "legal reasoning" OR ("AI" AND "law"))) AND ("ontology" OR "ontologies" OR "ontological")))). Below the text box, there are two buttons: a blue button with a magnifying glass icon and the text "Search", and a green button with the text "Save to Scopus Search String".

FIGURA 3 Fragmento da sequência de busca da fonte Scopus

Na etapa chamada *importação de estudos*, o Parsifal disponibiliza outro recurso para importar todos os artigos selecionados de acordo com a sequência de busca.

A próxima etapa – a *seleção dos estudos* – utilizaram-se os critérios de inclusão e exclusão, definidos na fase de planejamento, permitindo escolher quais artigos do MS seriam aceitos e quais seriam rejeitados. Para a etapa de *avaliação da qualidade*, não estabeleceram-se critérios objetivos para a qualidade dos artigos, baseando-se em uma avaliação qualitativa aplicada na fase seguinte, a extração de dados.

A última etapa da fase de condução – extração de dados – buscou respostas para as perguntas da pesquisa. Isso exigiu que a leitura de cada artigo para avaliar seu mérito e determinar se deveria ser rejeitado. O Parsifal oferece um recurso para extrair e registrar os resultados da análise de cada artigo.

A próxima fase – a *fase de relato* – diz respeito à análise de dados e à apresentação dos resultados. Este é o tema da Seção 3.2.

3.2. Resultados do MS: respostas às questões da pesquisa

As fases descritas na seção anterior (Seção 3.1) produziram os resultados do MS. Após a aplicação das sequências de busca, encontraram-se 453 artigos sobre ontologias e direito distribuídos entre as fontes (Figura 4). Três desses artigos foram imediatamente eliminados por estarem fora do intervalo de dados, resultando em uma seleção inicial de 450 artigos.

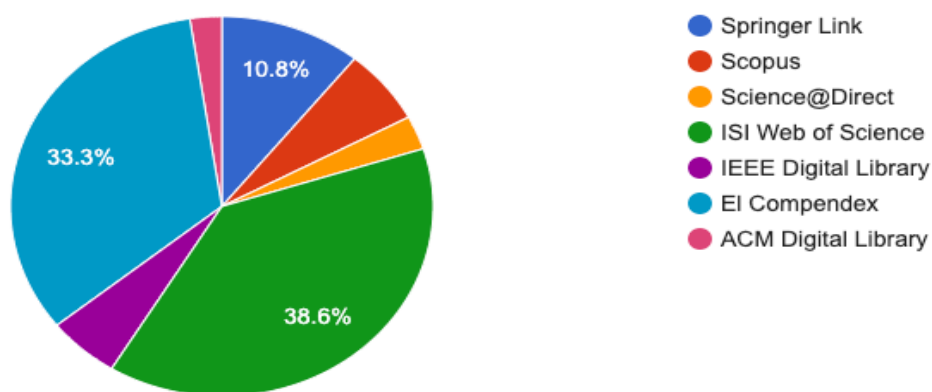


FIGURA 4 Distribuição dos artigos selecionados por fonte

Dos 450 artigos obtidos inicialmente, 74 foram aceitos, 152 foram rejeitados e 224 eram artigos duplicados. Dos 74 artigos aceitos, 16 não foram considerados por não terem atendido a avaliação de qualidade. Os resultados finais foram: 58 (12,89%) artigos foram aceitos, 168 (37,33%) foram rejeitados e 224 (49,78%) eram duplicados. Após a análise, foi possível responder às perguntas propostas para o MS (Tabela 6, ver Apêndice 1).

Em relação à primeira pergunta – *quais ontologias jurídicas foram desenvolvidas de 2019 a 2023?* – encontraram-se 53 ontologias, das quais 20 tinham nomes. Um exemplo é a *Cargo Ontology*, que apareceu duas vezes, em 2019 e 2021 (posições 1 e 49 na Tabela 3). Este é um caso de uma ontologia sendo refinada ou usada pelos mesmos autores em múltiplos contextos.

Em relação à segunda pergunta – *qual é a especialidade jurídica do domínio jurídico abordado pela ontologia?* – encontrou-se uma variedade de respostas (Tabela 3). O campo mais popular entre as ontologias levantadas foi a proteção da privacidade. De fato, diversas ontologias foram desenvolvidas para atender aos requisitos da regulamentação geral europeia de proteção de dados. Em segundo lugar, ficou o direito geral, que abrange ontologias sobre direito sem um tema definido. Ontologias de direito penal foram o terceiro tipo de ontologia mais desenvolvida, seguidas por outros oito temas.

TABELA 3 Dados relativos à área do direito abordada (questão 2)

Campo da lei	Número de ontologias
Proteção da privacidade	13
Lei em geral	11
Lei criminal	07
Lei marítima	04
Lei regulatória e conformidade	03
Cyber segurança	02
Governo eletrônico	02
Lei financeira	01
Lei comercial	01
Acesso público a informação	01
Veículos autônomos	01

A terceira questão de pesquisa – *qual é o fundamento jurídico da ontologia?* – concentra-se nas teorias subjacentes às ontologias. Encontram-se apenas cinco ontologias baseadas em teorias jurídicas bem conhecidas: duas baseadas em *Kelsen*, uma baseada em *Raz*, uma baseada em

*MacCormick*¹⁰ e outra em *Hohfeld* (*Raz* e *Hohfeld* foram mencionados anteriormente). As outras ontologias não documentaram nenhum fundamento na teoria jurídica usualmente discutida.

Em relação à última pergunta (pergunta 4) – *quantos estudos utilizam uma ontologia de nível superior para desenvolver ontologias?* – encontramos poucas fontes baseadas em ontologias de nível superior. Apenas dez ontologias foram relatadas em artigos que utilizaram uma ontologia de nível superior; em todos os casos, essa ontologia foi a *Unified Foundational Ontology* (Guizzardi et al., 2022). Três desses trabalhos são ontologias que foram refinadas e reutilizadas em múltiplos projetos. Outros três foram escritos pelo mesmo grupo de pesquisadores, que publicaram novos artigos para aprimorar ou ampliar resultados anteriores.

4. MLO, um módulo de ontologia jurídica para contratos

Como visto anteriormente (Seção 3), apenas umas poucas ontologias jurídicas são baseadas em teorias jurídico-filosóficas bem fundamentadas, e apenas algumas são baseadas em ontologias de nível superior. Portanto, a ontologia aqui proposta pode preencher uma lacuna na literatura, pois se baseia em uma ontologia de nível superior, que é, na verdade, a norma ISO (ISO/IEC 21838-2:2021); ontologias de nível médio que utilizam *Hohfeld* e outras teorias jurídico-filosóficas; e o domínio de contratos na jurisdição dos EUA.

As próximas subseções explicam as ontologias de nível superior e médio (Seção 4.1), contratos de acordo com a lei dos EUA (Seção 4.2). Finalmente, apresenta-se um trecho da ontologia de contrato desenvolvida (Seção 4.3).

4.1. Ontologias de alto e médio nível empregadas

No final da década de 1990, a tecnologia da informação produziu linguagens de representação de conhecimento cuja alta capacidade de consultas e inferências automáticas. Isso permitiu operacionalizar ontologias como artefatos e atender a demandas que os bancos de dados

¹⁰ Sir Donald Neil MacCormick (1941 – 2009), filósofo legal escocês.

não conseguiam mais atender. Assim, as primeiras abordagens para ontologia aplicada surgiram em um contexto onde convergiam princípios de projeto bem fundamentados e novas linguagens de representação lógica.

Além de linguagens de modelagem, como a *Web Ontology Language* (OWL), e princípios de projeto, como os princípios da *Open Biological and Biomedical Ontology* (OBO) Foundry (Smith et al. (2007); Jackson et al. (2021)), ontologias de alto nível foram desenvolvidas. Ontologias de alto nível respondem às questões metafísicas básicas, ou mais especificamente ontológicas, que buscam identificar as categorias mais básicas existentes em uma ontologia (Jansen (2008)).

Tecnologicamente, ontologias de alto nível desempenham um papel crucial ao permitir a integração de entidades de diferentes ontologias heterogêneas para representar um domínio ou um caso de uso (Mascardi, Cordi e Rosso (2007)). Uma ontologia de nível superior é a *Basic Formal Ontology* (BFO), inspirada em Aristóteles e Husserl (Grenon e Smith (2004))¹¹. Adota-se aqui a BFO e outras ontologias de nível médio, que são extensões da BFO, como base para a ontologia de contratos.

Uma razão para escolher o BFO, em vez de outra alternativa, como ontologia de alto nível é que, como já visto na Seção 3, não há ontologias para o direito dos EUA e nenhuma ontologia legal baseada no BFO. Mais importante ainda, o BFO atende aos critérios teóricos, metodológicos e pragmáticos da presente pesquisa. Em relação ao primeiro critério, os fundamentos teóricos do BFO originaram-se do trabalho filosófico de especialistas em metafísica e ontologia.

Em relação ao critério metodológico, a BFO tem sido usada mundialmente em várias iniciativas por quase duas décadas e é um padrão ISO-IEC desde 2020. Finalmente, o BFO é baseado em métodos bem estabelecidos de raciocínio ontológico e torna tais métodos transparentes em sua documentação. Ter esse nível de rigor metodológico e transparência promove a construção de ontologias que aumentam a interoperabilidade para sistemas de informação.

¹¹ Edmund Gustav Albrecht Husserl (1859 – 1938), filósofo austro-alemão.

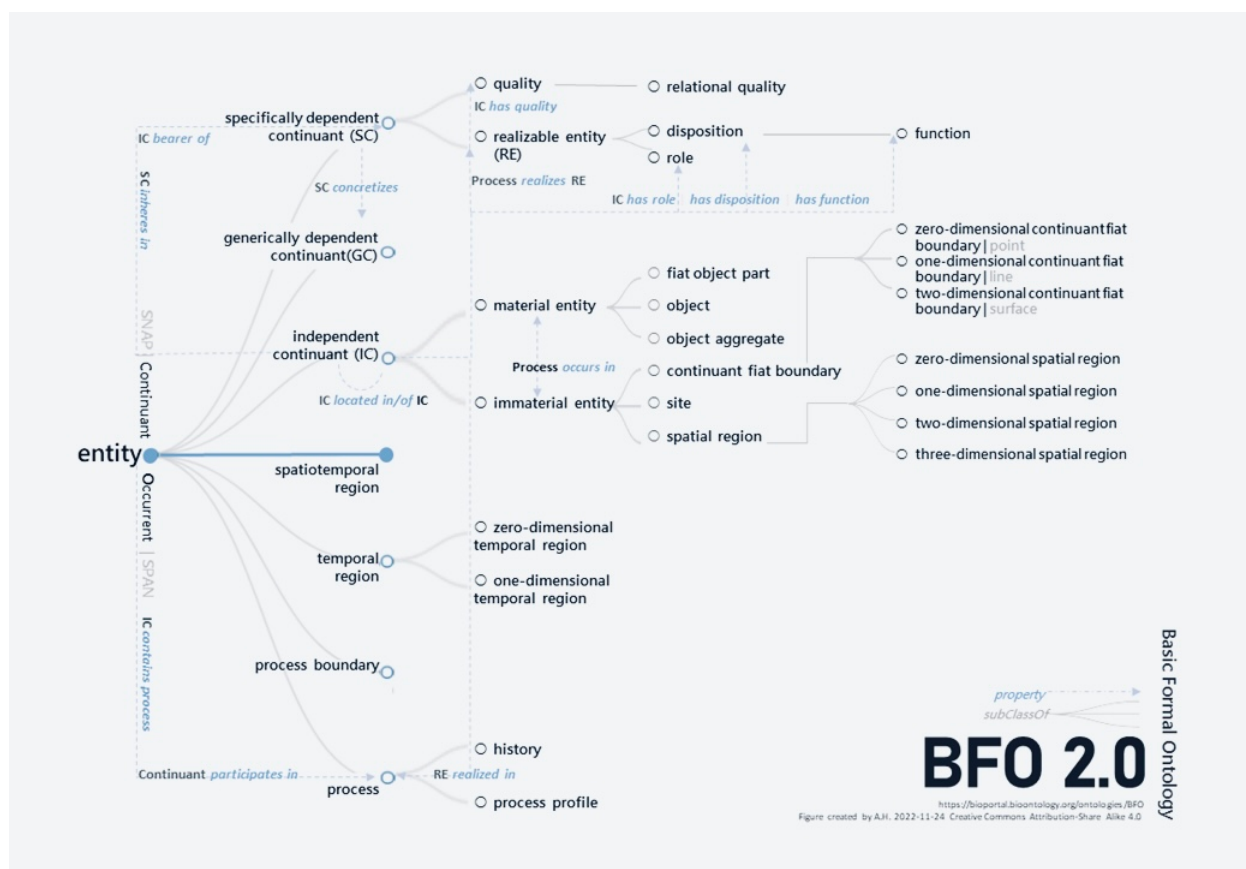


FIGURA 5 Mapa mental BFO, disponível em <https://bioportal.bioontology.org/ontologies/BFO>

Como mostra a Figura 5, a BFO fornece uma perspectiva metafisicamente fundamentada sobre as categorias básicas. Por meio de sua taxonomia e da elucidação fornecida para cada categoria, a BFO funciona como um guia básico para o desenvolvimento de ontologias em diferentes domínios do conhecimento. O BFO integra dois aspectos distintos da existência, categorizando, assim, entidades em dois ramos taxonômicos. Especificamente, integra ontologias que classificam continuantes com aquelas que classificam ocorrentes (Grenon, Smith e Goldberg (2007)) (ver Figura 5). Um continuante é definido pelo fato de que todas as suas partes estão presentes em cada momento em que existe como um todo, enquanto o ocorrente possui partes que não podem existir sincronicamente. Por exemplo, uma máquina a vapor é um continuante porque

todas as suas partes existem em cada momento em que a máquina a vapor existe. Considere-se, por exemplo, o movimento de um pistão nas máquinas a vapor que é um ocorrente: o processo de movimento do pistão na máquina a vapor.¹²

Considerando a taxonomia do BFO, é fácil identificar locais para classes especializadas no domínio jurídico e as relações ontológicas entre elas. Por exemplo, um processo judicial é uma subclasse do processo BFO; o processo tem como participantes seres humanos, que são continuadores independentes, e pelo menos um desses seres humanos pode ser o portador de uma função de advogado. No entanto, às vezes, a correspondência entre entidades muito genéricas e entidades de domínio pode ser mais complexa. Portanto, ao construir ontologias de domínio, os ontologistas frequentemente empregam ontologias de nível médio. A BFO possui várias extensões que funcionam como ontologias de nível médio. Nesta pesquisa, foram usadas várias extensões do BFO, a saber, *Information Artifact Ontology* (Smith & Ceusters, 2015); *D-acts ontology* (Brochhausen et al. (2013)); e a *Common Core Ontologies* (Rudnicki (2019)).

Como o nome sugere, a *Information Artifact Ontology* (IAO) aborda artefatos de informação e uma entidade central é chamada de “Information Content Entity” (ICE). Uma das principais distinções subjacentes à categorização da realidade da BFO é entre continuantes independentes e dependentes. Continuantes independentes não dependem ontologicamente de outra entidade. Um exemplo de dependência ontológica inclui o vermelho de um tomate; por exemplo, a qualidade vermelha (uma instância dessa cor) depende do tomate (uma instância de um continuante independente). Enfim, a cor individual deste tomate depende ontologicamente da existência deste tomate. Se este tomate desaparece, sua cor também desaparece. Se considerarmos *Information Content Entity*, isso adiciona uma nova dimensão de dependência, a saber, dependência genérica.

Essa dependência genérica significa que, por exemplo, uma *Information Content Entity* pode ser inerente a mais de um portador porque não depende de nenhum portador específico, como

¹² Embora uma explicação completa das entidades BFO esteja além dos objetivos deste artigo, os leitores interessados encontrarão um relato completo em Arp e Smith (2015) e uma síntese em Almeida (2013)..

a cor de um tomate. Por exemplo, o conteúdo informativo de um documento legal não depende especificamente do documento original em papel. Ele pode ser copiado para outros documentos em papel. Também pode ser transformado em um PDF ou até mesmo em um arquivo de áudio. Se o original perecer, a entidade de conteúdo informativo ainda persistirá, dependendo de outras formas de suporte. Chamamos de entidades que, como as *Information Content Entities* (ICEs), são ontologicamente dependentes, mas não de nenhum suporte específico, de continuantes genericamente dependentes (GDCs).

Ao fazer essa distinção, o IAO fornece representação de todos os tipos de documentos, no todo ou em parte, que são necessários para o domínio jurídico; contratos são um exemplo.

A *Document Acts Ontology* (d-acts) (Brochhausen et al. (2013)) também foi usada porque implementa a Teoria de Atos de Documentos (Smith (2012)), uma extensão da Teoria de Atos de Fala (Austin (1962); Searle (2010)).

O fundamento básico da Teoria dos Atos de Fala é a descoberta de que sentenças nem sempre são proposições com condições de verdade. As teorias do significado propostas no início do século XX pelos filósofos da linguagem aderentes ao positivismo lógico tratavam todas as sentenças faladas como verdadeiras ou falsas. Numa direção diferente, a Teoria dos Atos de Fala reconheceu que, em alguns casos, os enunciados têm uma função diferente de seu valor de verdade e dependem do contexto. Essa teoria também permitiu uma análise da linguagem reconhecendo que as sentenças, independentemente de seu valor de verdade, podem afetar a realidade social. Isso inclui a criação de direitos e obrigações. Por exemplo, quando um padre diz: “Eu os declaro marido e mulher”, ele não está proferindo uma sentença verdadeira ou falsa; em certos contextos, suas palavras se baseiam nas promessas do casal de criar obrigações. Esse modelo é válido para inúmeros atos na sociedade (Searle (1995); Smith (2012)).

A Teoria dos Atos dos Documentos abrange diferentes tipos de documentos, bem como suas diversas procedências. As palavras possam ser proferidas, mas também podem ser registradas em documentos e, ao contrário de enunciados efêmeros, isso permite que perdurem no tempo,

ampliando o escopo do ato (Smith (2012)). Esses atos são atos de documentos, que não se preocupam com o conteúdo do documento, mas sim com as entidades sociais por ele criadas.

Outro aspecto importante dos atos dos documentos é que eles especificam os papéis sociais que figuram nos atos performativos distinguidos pelos incidentes holfeldianos (ver Seção 2.3). Dessa forma, atendem aos critérios de serem baseados em uma teoria jurídica comumente usada.

De acordo com a BFO, um papel é:

... a realizable entity that is possessed by its bearer because of some external circumstances (for example, the bearer has been assigned the role by some other persons, who have roles of their own which grant them a certain authority) (Arp and Smith (2015, p.99))

d-acts tem uma subclasse *BFO:Role* chamada “deontic role,” (Figure 11), defined as

... a role that inheres in an agent and which is externally grounded in the normative expectations that other agents within a social context have concerning how that agent should behave (Brochhausen (2024))

Abaixo de *dacts:Deontic role*, por sua vez, três tipos de papéis implementam os incidentes de Hohfeld (Table 4).

TABELA 4, Definições de papéis que implementam incidentes, por (Brochhausen (2024))¹³

<i>Claimant role</i>	<i>A deontic role that inheres in an agent A, that mutually depends on the existence of a duty holder role borne by agent B, and that specifies B doing or abstaining from C, or providing or surrendering C to A.</i>
<i>Duty holder role</i>	<i>A deontic role that inheres in an agent A, that mutually depends on the existence of a claimant role borne by agent B, and that specifies A doing or abstaining from some action C, or providing or surrendering C to B.</i>
<i>Power role</i>	<i>A deontic role that, if realized, is realized by its bearer’s creating, altering, or annulling some deontic role.</i>

¹³ Termos no original da Document-Acts ontology

Os papéis exigidos em contratos e inseridos na MLO – ou seja, *offeree*, *offeror*, *power of acceptance role*, e *power of silence role* (ver Apêndice 2) – são subclasses do *dacts:Deontic Role* (ver Figura 11), herdando assim todas as características de seu pai taxonômico, que inclui os incidentes Hohfeldianos.

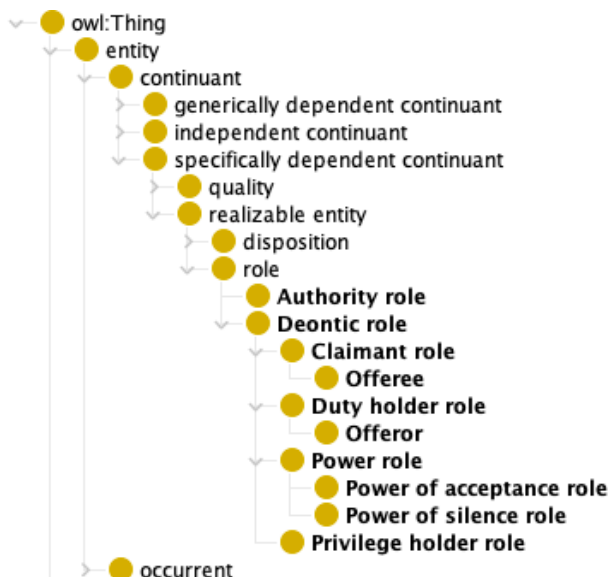


FIGURA 11 Taxonomia de papéis na MLO, usando a BFO e a d-acts

4.2. Basic knowledge about contracts

Existe uma alta demanda por uma ontologia jurídica modular, para construí-la, inicia-se com o módulo de contratos. Para realizar a tarefa, estudaram fontes tanto no direito (Farnsworth (2010); Bonfield (2021); Feinman (2006); Eisenberg (2002)) quanto na filosofia do direito (Wacks (2015); Shapiro e Coleman (2002); Beever (2021)), além de entrevistar advogados (três entrevistas não estruturadas com cada um). A presente seção resume os resultados desse estudo, apresentando as principais entidades e suas relações no domínio dos contratos.

A ênfase aqui recai no ato de contratar legalmente como no ato de verificar se a formação do contrato foi válida ou não. Segundo os advogados entrevistados, um contrato deve ser considerado não apenas como uma transação comercial, mas também como a verificação de suas

condições legais. Nem toda promessa é executável, mas promessas juridicamente executáveis constituem contratos. Consequentemente, uma ontologia deve basear-se no corpo jurídico relevante (por exemplo, a lei dos EUA para uma ontologia de contratos dos EUA) para indicar as condições que tornam um contrato válido ou inválido. A formação de um contrato requer dois elementos: i) *consideration* e ii) *mutual assent*.

No direito contratual, o conceito de “consideração”¹⁴ distingue os tipos de promessas que são legalmente executáveis dos tipos que não são. A análise do contrato deve começar pela identificação do tipo de promessa quebrada e pela determinação de se ela era legalmente executável; em outras palavras, deve começar pela consideração. Como o principal tipo de consideração é o acordo, o primeiro passo é determinar se a promessa quebrada foi feita como parte de um acordo. Como observado, nem todas as promessas, incluindo algumas feitas como parte de um acordo, são legalmente executáveis. Para determinar se a promessa é legalmente inexecutável, um investigador pode fazer perguntas como: O acordo é meramente nominal? O acordo se baseia em uma promessa destinada a evitar a afirmação de uma reivindicação legal? O acordo envolve uma promessa ilusória? O acordo promete uma ação que o promitente já era legalmente obrigado a realizar? Se a resposta a qualquer uma dessas perguntas for “sim”, a promessa pode ser inexecutável. Voltando-se para promessas feitas em contextos diferentes de acordos, as condições para a exequibilidade legal são: *confiança, consideração passada ou moral, renúncia e forma*.

O conceito de “consentimento mútuo”¹⁵ no direito contratual depende da existência ou não de um ato de oferta e aceitação. A teoria contratual tradicionalmente sustentava que a formação de um contrato geralmente requer um “consenso de vontades” (Bonfield (2021, p. 110)), o que implica um elemento subjetivo, bem como condições objetivas. Embora o direito contratual moderno tenha rejeitado a exigência de um consenso subjetivo, os tribunais ainda falam sobre isso.

¹⁴ Tradução livre do inglês “*consideration*”

¹⁵ Tradução livre do inglês “*mutual assent*”

Em resumo, examinando as condições para a formação do contrato, identificamos algumas entidades relevantes e as definimos para uso na ontologia (Tabela 5).

TABELA 5 Definições na linguagem natural para o domínio dos contratos em língua inglesa

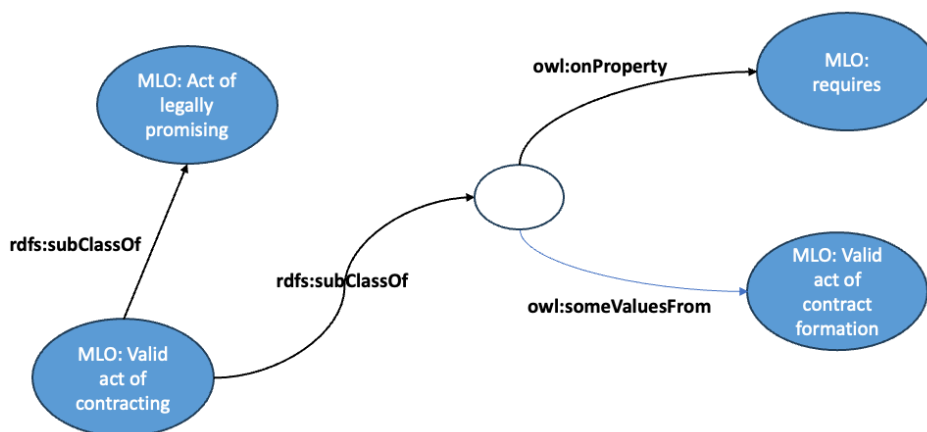
Entidade	Definição em linguagem natural
<i>Act of bargaining</i>	<i>The act of establishing an agreement between parties that settles what each shall give, receive, or perform in a transaction.</i>
<i>Act of commercial bargaining</i>	<i>An exchange of promises, acts, or both, in which each party views what she gives as the price for what she receives within a commercial agreement.</i>
<i>Act of concluding a bargain</i>	<i>The final part of a commercial bargaining.</i>
<i>Act of legislating</i>	<i>A planned act performed by some branch of a government.</i>
<i>Act of legally promising</i>	<i>A promise that meets some authority's requirements as supported by law.</i>
<i>Enforceable factor</i>	<i>A disposition that contains elements or conditions making a contract legally binding and capable of being upheld in a court of law.</i>
<i>Invalid act of contract formation</i>	<i>An act of contract formation that does not contain a valid consideration or a valid mutual assent.</i>
<i>Invalid act of contracting</i>	<i>An act of promising that lacks the basic elements needed to be enforceable.</i>
<i>Invalid consideration</i>	<i>The kinds of promises that are not legally enforceable.</i>
<i>Invalid mutual assent</i>	<i>A planned act in which both parties lack a mutual understanding and agreement about the contract's terms.</i>
<i>Law of contracts</i>	<i>The body of law that governs the formation, execution, and enforcement of agreements between parties.</i>
<i>Offer and acceptance act</i>	<i>An act that represents a clear offer made by one party and an unequivocal acceptance of that offer by the other party.</i>
<i>Offer and silence act</i>	<i>An act that fails to represent a clear offer made by one party and an acceptance of that offer by the other party.</i>
<i>Offeree</i>	<i>The person or party of a commercial bargain to whom an offer is made.</i>
<i>Offeror</i>	<i>The person or party of a commercial bargain who makes an offer.</i>
<i>Power of acceptance role</i>	<i>A role that concludes a commercial bargain.</i>
<i>Power of silence role</i>	<i>A role that rejects a commercial bargain.</i>
<i>Source of law</i>	<i>A set of documents that establish the legal principles, rules, and standards governing a society.</i>
<i>Valid act of contracting</i>	<i>A legal promise that requires some valid act of contract formation.</i>
<i>Valid act of contract formation</i>	<i>A planned act that may result in an enforceable contract when two elements are present: mutual assent and consideration.</i>
<i>Valid consideration</i>	<i>One of the conditions to verify the contract formation. In contract law, it concerns the kinds of promises that are legally enforceable.</i>
<i>Valid mutual assent</i>	<i>A planned act in which both parties must have a mutual understanding and agreement about the contract's terms.</i>
<i>Valid act of contracting</i>	<i>A legal promise that requires some valid act of contract formation.</i>

4.3 Um fragmento da ontologia jurídica modular para contratos

Nesta seção, apresentam-se alguns resultados da construção do módulo de contratos para a *Modular Legal Ontology* (MLO). O objetivo é produzir axiomas para a ontologia de domínio, de modo que possam ser localizados abaixo das classes de uma ontologia de nível médio (Arp e Smith (2015)). O modelo inclui três componentes: i) *acts of contracting*; ii) *acts of verifying the validity of a contract's formation*; e iii) *acts of verifying the invalidity of a contract's formation*.

Apresentam-se os axiomas e diagramas para a ontologia na Sintaxe *Manchester OWL* (W3 Consortium, 2012). Como seria impossível exibir a ontologia completa, escolheram-se algumas das entidades mais importantes i) *valid act of contracting*; ii) *valid act of contract formation*; iii) *valid consideration*; iv) *valid mutual assent*; e v) *offer and acceptance act* (os axiomas restantes aparecem no Apêndice 2). Exibindo as superclasses nas figuras abaixo, adotaram-se *namespaces* para identificar as ontologias de origem, incluindo BFO para a *Basic Formal Ontology* e CCO para *Common Core Ontologies*. Também exibem-se as classes da MLO conforme necessidade, pois alguma hierarquia relevante ocorre dentro da ontologia de domínio. A ontologia completa está disponível online.¹⁶

O foco aqui recai nas entidades em oposição, aos relacionamentos, visto que a maioria deles deriva de ontologias de nível superior e médio.



¹⁶ Disponível na Internet: <https://github.com/NCOR-BR/legal-ontology>. Accessed: March 18 2024.

FIGURA 6: Representação diagramática de um *valid act of contracting*

Classe	<i>Valid act of contracting</i> (Figura 6)
Superclasse	<i>MLO: Act of legally promising</i>
Axiomas OWL	<i>requires some 'Valid act of contract formation'</i>

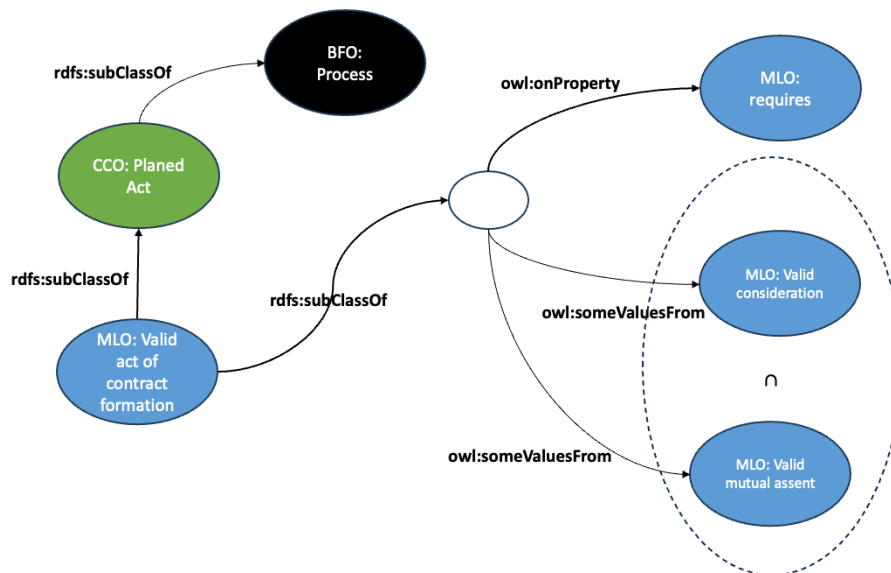


FIGURA 7: Representação diagramática de um *valid act of contract formation*

Classe	<i>Valid act of contract formation</i> (Figura 7)
Superclasse	<i>CCO: Planned act</i>
Axiomas OWL	<i>requires some ('Valid consideration' and 'Valid mutual assent')</i>

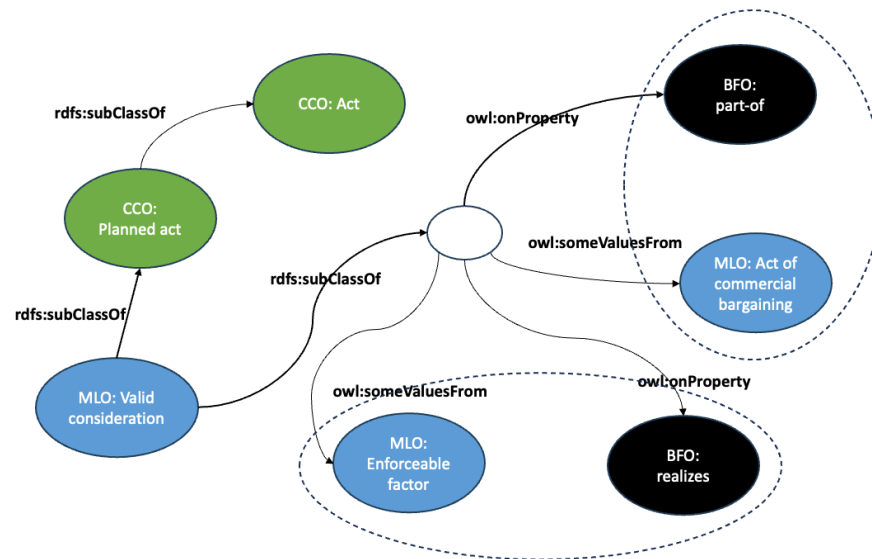


FIGURA 8: Representação diagramática de uma *valid consideration*

Classe	<i>Valid consideration</i> (Figure 8)
Superclasse	<i>CCO: Planned act</i>
Axiomas OWL	<i>‘part of’ some (‘Act of commercial bargaining’) and (realizes some ‘Enforceable factor’)</i>

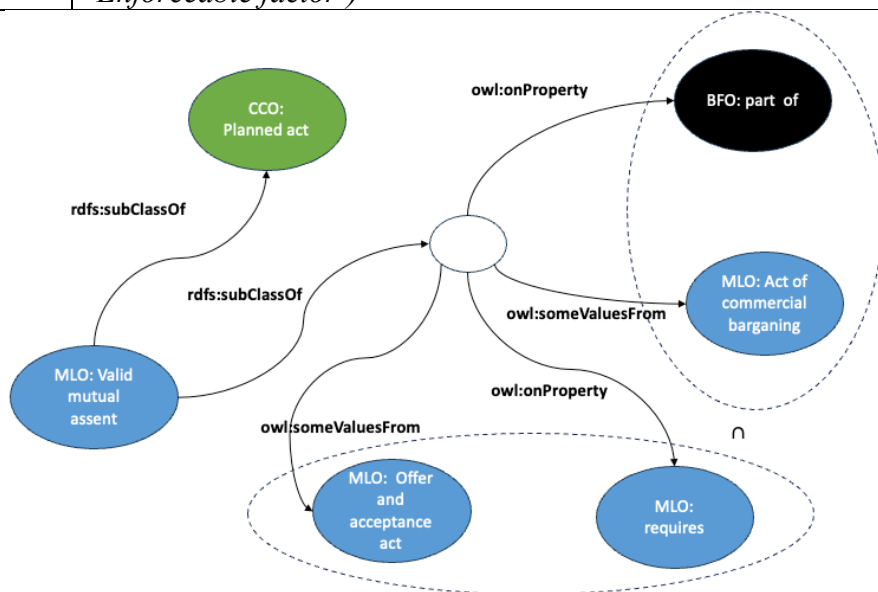


FIGURA 9: Representação diagramática de *valid mutual assent*

Classe	<i>Valid mutual assent</i> (Figura 9)
Superclasse	<i>CCO: Planned act</i>
Axiomas OWL	<i>‘part of’ some ‘Act of commercial bargaining’ and requires some ‘Offer and acceptance act’</i>

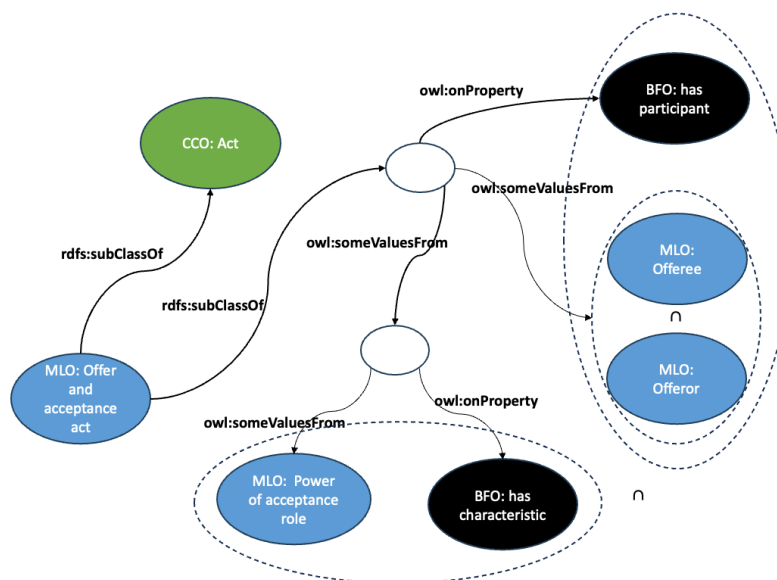


FIGURA 10: Representação diagramática do *offer and acceptance act*

Classe	<i>Offer and acceptance act</i> (Figura 10)
Superclasse	<i>CCO: Act</i>
Axiomas OWL	<i>‘has participant’ some (Offeree and Offeror) realizes some ‘Power of acceptance role’</i>

5. Resultados

O artigo apresentou a construção de uma ontologia para contratos, um módulo de um projeto em andamento que visa uma ontologia jurídica abrangente. Para atingir esse objetivo, introduziram-se teorias relevantes da jurisprudência. Após apresentar um mapeamento sistemático sobre ontologias jurídicas nos últimos cinco anos, empregaram-se ideias dessas teorias e textos jurídicos para fornecer o módulo de contratos. A ontologia está disponível online para avaliação¹⁷.

¹⁷ Disponível na Internet em: <https://github.com/NCOR-BR/legal-ontology>. Acesso: 18 de março de 2024.

O teste de consistência lógica da versão atual da MLO demonstra que a ontologia é consistente e coerente, formando o que é chamado de modelo ou teoria.

O primeiro requisito, de que a ontologia seja baseada nas teorias jurídicas mais reconhecidas, foi atendido pela adoção de abordagens positivistas. Da mesma forma, atendemos ao segundo requisito – uma abordagem conceitual criada por juristas – empregando a estrutura hohfeldiana para classificar entidades jurídicas. O mapeamento sistemático informou que algumas ontologias são baseadas em ontologias de nível superior: este é o terceiro requisito. Em seguida, escolheu-se uma ontologia de nível superior e uma ontologia de nível médio correlata para construir a ontologia modular para o direito. O quarto requisito, de que a ontologia seja modular, foi atendido pela própria escolha de construir um módulo para contratos.

6. Discussão

A avaliação técnica do desempenho do MLO em um processo de gerenciamento de dados está fora do escopo do presente artigo. O foco foi em um processo de desenvolvimento de ontologia que integra especialistas da área, ou seja, advogados, que sugeriram literatura adequada e validaram os primeiros passos sob a perspectiva da teoria e da prática jurídicas. Nosso plano é continuar validando a ontologia resultante por especialistas da área em um processo iterativo.

Um componente essencial do processo de desenvolvimento de ontologia foi o mapeamento sistemático executado na Seção 3. Há alguns pontos relevantes a serem discutidos sobre o MS, conforme segue.

As respostas às perguntas 1 e 2 do mapeamento sistemático permitiram concluir que ontologias jurídicas mantêm sua relevância científica, apesar de outros avanços em Inteligência Artificial, como indicado pelos cinquenta e três artigos encontrados. Uma restrição ao mapeamento sistemático é que ele, naturalmente, captura apenas ontologias descritas por publicações acadêmicas ou científicas. Como as ontologias são uma parte vital de um sistema inteligente, presume-se que haja um grande número de ontologias proprietárias não publicadas, relevantes para

o nosso domínio, que não foram objeto da nossa análise. As respostas às perguntas 3 e 4 do mapeamento sistemático levaram a outra conclusão.

Em relação à questão 3, é preocupante que apenas umas poucas ontologias tenham sido baseadas em teorias jurídicas bem fundamentadas. O resultado da questão 3 sugere que, durante o desenvolvimento de ontologias, foi dada ênfase aos aspectos terminológicos ou tecnológicos do processo. Isso significa que poucos desenvolvedores estão dedicando o tempo necessário para realizar uma análise de domínio com base em considerações ontológicas e nas melhores práticas estabelecidas no desenvolvimento de ontologias. Frequentemente, tal processo de é semelhante ao desenvolvimento de bancos de dados, de forma mais orientada a dados e *ad hoc*.

As respostas à pergunta 4 mostraram que apenas uma ontologia de nível superior foi utilizada para representar fenômenos jurídicos e que apenas algumas ontologias utilizaram uma ontologia de nível superior. Isso corresponde à nossa constatação na pergunta 3, pois enfatiza que considerações teóricas, seja da perspectiva da teoria relevante para o domínio ou dos fundamentos da ontologia, são muitas vezes negligenciadas durante o processo de desenvolvimento .

Outro tópico que vale a pena comentar é a importância do emprego de ontologias de alto nível na construção de ontologias de domínio. A primeira razão, já citada, é que uma ontologia de alto nível fornece um guia metafisicamente orientado sobre a natureza de diversas entidades básicas do mundo. Por ser filosoficamente fundamentada, essa orientação contribui para a tarefa de classificação, promovendo coerência e interoperabilidade com outras ontologias. É possível encontrar na internet diversos exemplos de ontologias construídas sem esse auxílio, as quais, via de regras, resultam em artefatos *ad hoc*. Tais artefatos não fazem jus ao nome “ontologia”, que requer fundamentos teóricos interdisciplinares, capacidade lógica – intensa atividade intelectual para classificação e para lidar com linguagens de representação modernas – e novas tecnologias.

Como perspectiva para trabalhos futuros, pretende-se dar continuidade ao projeto, aprimorando o módulo de contratos e planejando novos módulos. O próximo módulo abordará a propriedade, um assunto que impacta quase tudo o que as pessoas faz em suas vidas.

7. Referências

- Almeida, M. B. (2013). Revisiting ontologies: A necessary clarification. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 64(8), 1682– 1693.
<https://doi.org/10.1002/asi.22861>
- Arp, R., Smith, B., & Spear, A. D. (2015). *Building ontologies with Basic Formal Ontology*. Massachusetts Institute of Technology.
- Austin, J. L. (1962). *How to Do Things with Words*. Oxford University Press.
- Beever, A. (2021). *Law's Reality: A Philosophy of Law*. Edward Elgar Publishing.
- Bonfield, L. (2021). *American Law and the American Legal System in a Nutshell* (2nd edition). West Academic.
- Brochhausen, M.B., Almeida, M.B. & Slaughter, L. (2013). Towards a formal representation of document acts and the resulting legal entities. In Ingthorsson, R.D., Svennerlind, C., & Almäng J. (Eds.). *Johanssonian Investigations*. (pp. 120-139). Ontos.
- Brochhausen, M. et al. (2024). *Dacts Ontology*. D-acts GitHub. <https://github.com/d-acts/d-acts>
- Casellas, N. (2011). *Legal Ontology Engineering: Methodologies, Modelling Trends, and the Ontology of Professional Judicial Knowledge* (Vol. 3). Springer.
- Dworkin, R. (2018). *Taking Rights Seriously*. Harvard University Press.
- Dworkin, R. (2006). *Justice in robes*. Belknap Press.
- Davies, H. & Holdcroft, D. (1991). *Jurisprudence: Texts and commentary*. Butterworth.
- Eisenberg, M. A. (2002). *Gilbert Law Summaries: Contracts* (14th Edition). BarBri Group.
- Farnsworth, A. (2010). *An introduction to the legal system of the United States* (4th edition). Oxford University Press.
- Feinman, J. M. (2006). *Law 101* (2nd edition). Oxford University Press.
- Green, L., & Adams, T. (2019). Legal Positivism. Stanford Encyclopedia of Philosophy.
<https://plato.stanford.edu/entries/legal-positivism/>.

- Green, L. (2024). *The Normativity of Law: What is the Problem?* University of Vitoria.
https://www.uvic.ca/victoria-colloquium/assets/docs/Green_Normativity.pdf.
- Grenon, P., & Smith, B. (2004). SNAP and SPAN: Towards Dynamic Spatial Ontology. *Spatial Cognition & Computation*, 4(1), 69– 104. https://doi.org/10.1207/s15427633scc0401_5
- Guarino, N. (1998). *Formal ontology in information systems*. Laboratory for Applied Ontology.
<https://www.loa.istc.cnr.it/old/Papers/FOIS98.pdf>
- Guizzardi, G., Benevides, A. B., Fonseca, Claudenir, M., Porello, D., Almeida, J.P. & Sales, T. P. (2021). UFO: Unified Foundational Ontology. *Applied Ontology*, 17(1), 1– 44.
<https://doi.org/10.3233/ao-210256>
- Hart, H.L.A. (2012). *The Concept Of Law*. (3rd edition). Clarendon Press.
- Hart, H.L.A. (1984). *Essays in Jurisprudence and Philosophy*. Oxford University Press.
- Himma, K. E. (2024). *Philosophy of Law*. Internet Encyclopedia of Philosophy.
<https://iep.utm.edu/law-phil/>.
- Hohfeld, W. N. (1919). *Fundamental Legal Conceptions As Applied In Judicial Reasoning And Other Legal Essays*. JSTOR. <https://www.jstor.org/stable/785533>
- International Organization for Standardization. (2021). Information technology—Top-level Ontologies (TLO)—Part 2: Basic Formal Ontology (BFO) (ISO/IEC 21838-2:2021).
- Jackson, R., Matentzoglou, N., Overton, J. A., Vita, R., Balhoff, J. P., Buttigieg, P. L., Carbon, S., Courtot, M., Diehl, A. D., Dooley, D. M., Duncan, W. D., Harris, N. L., Haendel, M. A., Lewis, S. E., Natale, D. A., Osumi-Sutherland, D., Ruttenberg, A., Schriml, L. M., Smith, B., Stoeckert, C. J., Jr, ... Peters, B. (2021). OBO Foundry in 2021: operationalizing open data principles to evaluate ontologies. *Database : the journal of biological databases and curation*, 2021, baab069. <https://doi.org/10.1093/database/baab069>
- Jansen, L. (2008). Categories: The top level ontology. In K. Munn & B. Smith (Eds.), *Applied ontology: An introduction* (pp. 173–196). Berlin: Verlag.
- Johansson, I. (1994). *Is Ought?* Ingvar Johansson: Philosophy Home Page.
<http://ingvarjohansson.se/ethics/>. Access, May 12, 2024.
- Kaplan, J. (2020a). *What is Legal Positivism?* YouTube.
<https://www.youtube.com/watch?v=ATtqAjOkqwk&list=PL7YPshZMeLIYDwqvqtqIHm9SOQpSeKVKU0&index=8>.

- Kaplan, J. (2024b). *Hart – Concept of Law – Ch 2 (Summary of John Austin's Theory of Law)*. YouTube.
<https://www.youtube.com/watch?v=0F62gA1LGfw&list=PL7YPshZMeLIYDwqvtqIHm9SOQpSeKVKU0&index=2>.
- Kaplan, J. (2024c). *Hart – Concept of Law – Ch 5 (Primary and Secondary Rules)*. YouTube.
https://www.youtube.com/watch?v=Xg_9F2h89TE&list=PL7YPshZMeLIYDwqvtqIHm9SOQpSeKVKU0&index=8.
- Kaplan, J. (2024d). *Hart – Concept of Law – Ch 3 (Attack on Austin's Theory #1)*. YouTube.
<https://www.youtube.com/watch?v=WJsHsFj6op4&list=PL7YPshZMeLIYDwqvtqIHm9SOQpSeKVKU0&index=4>.
- Keet, M. (2023). *The what and how of modeling information and knowledge*. Springer Nature.
- Kitchenham, B., & Brereton, P. (2013). A systematic review of systematic review process research in software engineering. *Information and Software Technology*, 55(12), 2049–2075. <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2013.07.010>
- Kitchenham, B., & Charters, S. M. (2007). *Guidelines for performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering* (Technical Report EBSE-2007-01; EBSE). University of Durham.
https://www.researchgate.net/publication/302924724_Guidelines_for_performing_Systematic_Literature_Reviews_in_Software_Engineering
- Markovich, R. (2020). Understanding Hohfeld and Formalizing Legal Rights: The Hohfeldian Conceptions and Their Conditional Consequences. *Studia Logica*, 108(1), 129–158.
<https://doi.org/10.1007/s11225-019-09870-5>
- Mascardi, V., Cordi, V., & Rosso, P. (2007). A Comparison of Upper Ontologies. *Workshop From Objects to Agents*.
- Munn, K., & Smith, B. (2008). *Applied Ontology: An Introduction*. Berlin, Boston: De Gruyter.
<https://doi.org/10.1515/9783110324860>
- Raz, J. (2009). *Between authority and interpretation: On the theory of law and practical reason* Oxford University Press.
- Rodrigues, C. M. D. O., Freitas, F. L. G. D., Barreiros, E. F. S., Azevedo, R. R. D., & de Almeida Filho, A. T. (2019). Legal ontologies over time: A systematic mapping study.

- Expert Systems with Applications*, 130, 12– 30.
<https://doi.org/10.1016/j.eswa.2019.04.009>
- Rudnicki, R. (2019). *An Overview of the Common Core Ontologies*.
https://www.nist.gov/system/files/documents/2021/10/14/nist-ai-rfi-cubrc_inc_004.pdf
- Searle, J. R. (2010). *Making the Social World: The Structure of Human Civilization*. Oxford University Press.
- Searle, J. (1995). *The construction of social reality*. New York: Free Press.
- Shapiro, S., & Coleman, J. (2002). *The Oxford Handbook Of Jurisprudence & Philosophy Of Law*. Oxford University Press.
- Shapiro, S. J. (2011). *Legality*. The Belknap Press.
- Schlag, P. (2014). How to Do Things with Hohfeld. *SSRN Electronic Journal*.
<https://doi.org/10.2139/ssrn.2465148>
- Smith, B. (2012). How to Do Things with Documents. *Rivista di estetica*, n. 50, p. 179–98.
<https://doi.org/10.4000/estetica.1480>
- Smith, B., & Ceusters, W. (2015). *Aboutness: Towards Foundations for the Information Artifact Ontology*. <https://ceur-ws.org/Vol-1515/regular10.pdf>.
- Smith, B., Ashburner, M., Rosse, C., Bard, J., Bug, W., Ceusters, W., Goldberg, L. J., Eilbeck, K., Ireland, A., Mungall, C. J., OBI Consortium, Leontis, N., Rocca-Serra, P., Ruttenberg, A., Sansone, S. A., Scheuermann, R. H., Shah, N., Whetzel, P. L., & Lewis, S. (2007). The OBO Foundry: coordinated evolution of ontologies to support biomedical data integration. *Nature biotechnology*, 25(11), 1251–1255.
<https://doi.org/10.1038/nbt1346>
- Stravopoulos, N. (2012). Obligations, Interpretivism and the Legal Point of View. In Marmor, A. (Ed.). (pp. 76 – 92). *The Routledge Companion To Philosophy Of Law*. Routledge.
- Sweet, W. (2024). *Jeremy Bentham (1748-1832)*. Internet Encyclopedia of Philosophy.
<https://iep.utm.edu/jeremy-bentham/>.
- W3 Consortium. (2012). OWL 2 Web Ontology Language Manchester Syntax (Second Edition). W3C. <https://www.w3.org/TR/owl2-manchester-syntax/>
- Wacks, R. (2015). *Understanding Jurisprudence* (4th ed.). Oxford University Press.

Wenar, L. (2005). *Rights*. Stanford Encyclopedia of Philosophy.
<https://plato.stanford.edu/entries/rights/>

Apêndice 1 – Respostas às perguntas de pesquisa no Estudo de Mapeamento Sistemático

TABELA 6 Dados para responder às questões da pesquisa

#	Referência avaliada	QUESTÃO 1 ontologias legais desenvolvidas?	QUESTÃO 2? O que é o subdomínio da lei?	QUESTÃO 3 Existe uma base legal?	QUESTÃO 4 Existe uma ontologia de nível superior?
1	El Ghosh & Abdulrab (2019a)	Sim, <i>CARGO</i>	Transporte de produtos por via marítima	Não	UFO
2	Loutsaris et al. (2021)	Sim, nenhum nome fornecido	Governança Digital – União Europeia (EU)	Não	Não
3	Castano et al. (2019)	Sim, <i>LATO ontology</i>	Termos legais abstratos – Lei italiana	Não	Não
4	Stasis et al. (2020)	Sim, nenhum nome fornecido	Geral – Lei grega	Não	Não
5	Monteiro et al. (2022)	Não	Criminal – Lei brasileira	Não	Não
6	Amarasena et al. (2021)	Sim, nenhum nome fornecido	Geral – Sri Lanka	Não	Não
7	El Majdoubi et al. (2021)	Sim, nenhum nome fornecido	Preservação da privacidade em saúde	Não	Não
8	Li et al. (2019)	Sim, alto nível e de domínio	Geral – Lei chinesa	Não	Não
9	Grigaliūnas et al. (2023)	Sim, nenhum nome fornecido	Questões legais nas mídias sociais	Não	Não
10	Klíma et al. (2023)	Sim, Czech eGov ontology	Geral – Lei da republica theca	Não	Não
11	Pham Do et al. (2019)	Sim, nenhum nome fornecido	Lei Financeira – Lei Vietnamita	Não	Não
12	Duc Nguyen et al. (2022)	Yes, <i>ViLO</i>	Sistema político – Lei vietnamita	Não	Não
13	Kozik et al. (2020)	<i>Common Represent. Model</i>	Geral – Lei vietnamita	Não	Não
14	Palmirani et al. (2019)	Sim, <i>PrOntology</i>	Reg. Geral de Proteção de Dados – UE	Não	Não
15	Lytvyn et al. (2020)	Sim, nenhum nome fornecido	Documentos regulatórios – Lei ucraniana	Não	Não
16	Francesconi & Governatori (2019)	Sim, nenhum nome fornecido	Conformidade legal	Hans Kelsen, Joseph Raz	Não
17	Das et al. (2022)	Sim, nenhum nome fornecido	Criminal – Lei indiana	Não	Não

18	Novelli et al. (2021)	Sim, nenhum nome fornecido	Geral	Neil MacCormick	Não
19	Catacora et al. (2022)	Sim, LegalOnto	Jurisprudência e doutrina	Não	Não
20	Belhoucine et al. (2020)	Sim, nenhum nome fornecido	Comercial – Lei marroquina	Não	Não
21	Kozik et al. (2019)	Sim, <i>Magneto</i>	Agências de aplicação da lei – EU	Não	Não
22	Naja et al. (2022)	Não	Nenhuma informação fornecida	Não	Não
23	Ebietomere & Ekuobase (2019)	Sim, nenhum nome fornecido	Nenhuma informação fornecida	Não	Não
24	Mitsikas et al. (2023)	Sim, <i>AspectOWL</i>	Reg. Geral de Proteção de Dados – UE	Não	Não
25	Costas et al. (2021)	Sim, nenhum nome fornecido	Legislação de privacidade	Não	Não
26	Saniei (2021)	Sim, <i>Data Protection Impact Assessment</i>	Reg. Geral de Proteção de Dados – UE	Não	Não
27	Robaldo et al. (2019)	Sim, <i>Dapreco</i>	Reg. Geral de Proteção de Dados – UE	Não	Não
28	Lachana et al. (2021)	Sim, nenhum nome fornecido	Nenhuma informação fornecida	Não	Não
29	Bartolini et al. (2019)	Sim, nenhum nome fornecido	Reg. Geral de Proteção de Dados – UE	Não	Não
30	Shpagonov et al. (2019)	Sim, nenhum nome fornecido	Cibersegurança – Lei russa	Não	Não
31	Wehnert et al. (2019)	Não	Nenhuma informação fornecida	Não	Não
32	Dao et al. (2023)	Sim, nenhum nome fornecido	Criminal – Lei vietnamita	Não	Não
33	Audrito et al. (2022)	Sim, <i>CrossJustice ontology</i>	Direitos processuais criminais – EU	Não	Não
34	Georgoudi et al. (2023)	Sim, nenhum nome fornecido	Geral – Lei grega	Não	Não
35	Gharib et al. (2020)	Sim, nenhum nome fornecido	Requisitos de privacidade	Não	Não
36	Chakravarty et al. (2021)	Sim, nenhum nome fornecido	Depoimento legal para acidentes/lesões	Não	Não
37	Jain et al. (2023)	Sim, <i>Nyon</i>	Corte Suprema – Lei indiana	Não	Não
38	Ngo et al. (2023)	Sim, nenhum nome fornecido	Geral – Lei vietnamita	Não	Não
39	Mathe et al. (2023)	Sim, <i>ShipQuest Ontology</i>	Lei marítima – Lei grega	Não	Não
40	Lu et al. (2022)	Sim, <i>L-ASPIC</i>	Apoio jurídico para veículos autônomos	Não	Não

41	Nguyen et al. (2022)	Sim, nenhum nome fornecido	Geral – Lei vietnamita	Não	Não
42	El Ghosh & Habib Abdulrab (2021)	Sim, <i>OPPD</i>	Reg. Geral de Proteção de Dados – UE	Não	UFO
43	Rodrigues et al. (2021)	Sim, nenhum nome fornecido	Criminal – Lei brasileira	Não	UFO
44	Liyanage et al. (2023)	Sim, nenhum nome fornecido	Tribunal Superior de Apelação Cível – Lei de Sri Lanka	Não	Não
45	Costa et al. (2023)	Sim, nenhum nome fornecido	Acesso à informação – Lei brasileira	Não	UFO
46	Spyropoulos et al. (2022)	Sim, nenhum nome fornecido	Direito civil e penal – Lei grega	Não	Não
47	Chomiak-Orsa & Gręnczuka (2022)	Sim, nenhum nome fornecido	Geral	Não	Não
48	Falduti & Griffo (2022)	Sim, nenhum nome fornecido	Cibercrime	Não	UFO
49	El Ghosh & Abdulrab (2021)	Sim, <i>Cargo</i>	Transporte de produtos por via marítima	Não	UFO
50	Leone et al. (2019)	Não (é uma metodologia)	Nenhuma informação fornecida	Não	Não
51	Griffo et al. (2020)	Sim, <i>LawV</i>	Nenhuma informação fornecida	Não	UFO
52	Rodrigues et al. (2020)	Sim, <i>Criminal Core Ontology</i>	Criminal	Hans Kelsen	UFO
53	Jafta et al. (2020)	Sim, <i>POPIA ontology</i>	Privacidade e proteção – Lei sul-africana	Não	Não
54	Leone & Di Caro (2019)	Não	Reg. Geral de Proteção de Dados – UE	Não	Não
55	Fawei et al. (2019)	Não	Lei da União Européia	Não	Não
56	El Ghosh & Abdulrab (2019b)	Sim, nenhum nome fornecido	Transporte de produtos por via marítima	Não	UFO
57	Ladleif & Weske (2019)	Sim, nenhum nome fornecido	Não	Hohfeld	UFO
58	Jafta & Leenen (2019)	Sim, nenhum nome fornecido	Segurança da informação – lei sul-africana	Não	Não

Apêndice 2 – Axiomas para *Modular Legal Ontology* (para contratos)

Classe	<i>Act of legally promising</i>
Superclasse	<i>CCO: Act of promising</i>
Axiomas OWL	<i>'is prescribed by' some 'Law of contracts'</i>

Classe	<i>Law of contracts</i>
Superclasse	<i>MLO: Source of law</i>
Axiomas OWL	<i>'is prescribed by' some 'Act of legislating'</i>

Classe	<i>Source of law</i>
Superclasse	<i>IAO: Directive information content entity</i>
Axiomas OWL	<i>'is concretized as' some 'Authority role'</i>

Classe	<i>Act of legislating</i>
Superclasse	<i>CCO: Planned act</i>
Axiomas OWL	<i>involves some 'Government branch'</i>

Classe	<i>Act of commercial bargaining</i>
Superclasse	<i>MLO: Act of bargaining</i>
Axiomas OWL	<i>prescribes some 'Act of commercial exchange'</i>

Classe	<i>Enforceable factor</i>
Superclasse	<i>BFO: Disposition</i>
Axiomas OWL	<i>'realized in' some 'Valid act of contracting'</i>

Classe	<i>Offeror</i>
Superclasse	<i>Dacts: Duty holder role</i>
Axiomas OWL	<i>'realized in' some 'Act of commercial bargaining'</i>

Classe	<i>Offeree</i>
Superclasse	<i>Dacts: Claimant role</i>
Axiomas OWL	<i>'realized in' some 'Act of commercial bargaining'</i>

Classe	<i>Power of acceptance role</i>
Superclasse	<i>Dacts: Power role</i>
OWL Axioms	<i>'realized in' some 'Act of concluding a bargain'</i>

Classe	<i>Act of concluding a bargain</i>
Superclasse	<i>CCO: Planned act</i>
OWL Axioms	<i>('part of' some 'Act of commercial bargaining') and (realizes some 'Power of acceptance role') and ('has participant' some document)</i>

Classe	<i>Invalid act of contracting</i>
Superclasse	<i>MLO: Act of legally promising</i>
Axiomas OWL	<i>requires some 'Invalid act of contract formation'</i>

Classe	<i>Invalid act of contract formation</i>
Superclasse	<i>CCO: Planned act</i>
Axiomas OWL	<i>requires some ('Invalid consideration' or 'Invalid mutual assent')</i>

Classe	<i>Invalid consideration</i>
Superclasse	<i>CCO: Planned act</i>
Axiomas OWL	<i>(not ('realized in' some 'Enforceable factor')) and ('part of' some 'Act of commercial bargaining')</i>

Classe	<i>Invalid mutual assent</i>
Superclasse	<i>CCO: Planned Act</i>
Axiomas OWL	<i>('part of' some 'Act of commercial bargaining') and (requires some 'Offer and silence act')</i>

Classe	<i>Offer and silence act</i>
Superclasse	<i>CCO: Act</i>
Axiomas OWL	<i>(realizes some 'Power of silence role') and ('has participant' some (Offeree and Offeror))</i>

Classe	<i>Power of silence role</i>
Superclasse	<i>Dacts: Power role</i>
Axiomas OWL	<i>'realized in' some 'Act of rejecting a bargain'</i>

Classe	<i>Act of rejecting a bargain</i>
Superclasse	<i>CCO: Planned act</i>
Axiomas OWL	<i>(‘part of’ some ‘Act of commercial bargaining’) and (realizes some ‘Power of silence role’)</i>