

**AMBRÓSIO ALVES SOARES**

**MELHORIA DO PROCESSO LEGISLATIVO NO ÂMBITO  
PARLAMENTAR PELA INTRODUÇÃO DE TECNOLOGIAS  
DIGITAIS DO DOMÍNIO LEGAL**



**UNIVERSIDADE DO ALGARVE**  
**FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA**

2022

**AMBRÓSIO ALVES SOARES**

**MELHORIA DO PROCESSO LEGISLATIVO NO ÂMBITO  
PARLAMENTAR PELA INTRODUÇÃO DE TECNOLOGIAS  
DIGITAIS DO DOMÍNIO LEGAL**

**Doutoramento em Engenharia Informática**

**Trabalho efetuado sob orientação de:**

Professora Doutora Paula Ventura Martins  
Faculdade de Ciência e Tecnologia da Universidade do Algarve, Portugal

Professor Doutor Alberto Manuel Rodrigues da Silva  
Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa, Portugal



UNIVERSIDADE DO ALGARVE  
FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA

2022

# **MELHORIA DO PROCESSO LEGISLATIVO NO ÂMBITO PARLAMENTAR PELA INTRODUÇÃO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS DO DOMÍNIO LEGAL**

## **Declaração de autoria de trabalho**

Declaro ser o autor deste trabalho, que é original e inédito. Autores e trabalhos consultados estão devidamente citados no texto e constam da listagem de referências incluída.

*I hereby declare to be the author of this work, which is original and unpublished. Authors and works consulted are properly cited in the text and included in the reference list.*

---

(Ambrósio Alves Soares)

## Direitos de cópia de trabalho

©2022, AMBRÓSIO ALVES SOARES

A Universidade do Algarve reserva para si o direito, em conformidade com o disposto no Código Penal de Autor e dos Direitos Conexos, de arquivar, reproduzir e publicar a obra, independentemente do meio utilizado, bem como de a divulgar através de repositórios científicos e de admitir a sua cópia e distribuição para fins meramente educacionais ou de investigação e não comerciais, conquanto seja dado o devido crédito ao autor e editor respetivos.

*The University of the Algarve reserves the right, in accordance with the terms of the Copyright and Related Rights Code, to file, reproduce and publish the work, regardless of the methods used, as well as to publish it through scientific repositories and to allow it to be copied and distributed for purely educational or research purposes and never for commercial purposes, provided that due credit is given to the respective author and publisher.*

## DEDICATÓRIA

### a Deus

*“Dedico este trabalho a Deus, autor da minha vida e do meu destino. Meu maior amparo em momentos difíceis.”*

*“Sou grato a Deus, que me ajudou em cada etapa desse trabalho e não me deixou fraquejar.”*

*“Dedico este trabalho a Deus que, com sua infinita sabedoria, foi um guia importante na minha trajetória”.*

### Aos familiares vivos

Dedico-o *aos meus pais*, **Maria Matilde Alves Lampeão Soares** e **Ambrósio Albino Soares**, e *aos meus irmãos*, ..., por todo o amor e carinho que recebi durante a elaboração deste trabalho.

À minha esposa **Elsa Cristina Baptista de Paula Soares**, à minha filha **Matilde Leonor de Paula Soares** e *toda minha família* (avós, tios e primos), que não pouparam esforços para me ajudar nesta etapa tão importante da minha vida.

### Aos amigos

Dedico isso aos **amigos e colegas**, que me incentivaram todos os dias e me apoiaram nos momentos críticos.

### Em memória

Dedico este trabalho (*in memoriam*) aos meus **entes queridos** que infelizmente não puderam estar presentes neste momento tão importante da minha vida.

*“Não existe um caminho para a felicidade. A felicidade é o caminho”*  
*Mahatma Gandhi*

## AGRADECIMENTOS

*“para que o Deus de nosso Senhor Jesus Cristo, o Pai da glória, vos dê o espírito de sabedoria e de revelação no pleno conhecimento dele.”*

*Efésios 1:17*

Em primeiro lugar, quero agradecer a **Deus** por abençoar todos os dias da minha vida, por iluminar meu caminho e por me dar forças para seguir sempre em frente.

A **toda a minha família** pelo amor incondicional.

À minha esposa **Elsa Cristina Baptista de Paula Soares**, companheira de todos os momentos e minha mais que querida filha **Matilde Leonor de Paula Soares** (*Puka, Matita*). Eu vos **amo muito**.

Uma tese de doutoramento, apesar do processo solitário a que qualquer investigador está destinado, reúne contributos de várias pessoas.

Sem querer retirar o meu apreço pelo apoio recebido de todos, gostaria de destacar a Professora Doutora **Paula Ventura Martins**, orientadora da tese, a quem agradeço o apoio, partilha de conhecimento e valiosas contribuições para o trabalho. Acima de tudo, obrigado por continuar a acompanhar-me nesta caminhada, nas fases de Mestrado e Doutoramento e por estimular o meu interesse pelo conhecimento e pela vida académica. A professora é o exemplo perfeito do que a palavra “**Professor**” representa. Admiro sua dedicação e amor ao seu trabalho, em fim, vai muito além do que o dever impõe, preocupa-se não só com a realização do trabalho, mas principalmente com o ser humano. Sei que posso contar com o privilégio de sua amizade, e um lugar onde encontrarei apoio e palavras de sabedoria.

Ao Professor Doutor **Alberto Rodrigues da Silva** que, para minha alegria e honra, aceitou ser coorientador desta tese. Agradeço toda a dedicação, compreensão e amizade demonstradas, pelos desafios cada vez mais complexos que me foram colocando na realização deste trabalho e pelo estímulo e exigência crescente que me impunha à medida que caminhávamos para a sua conclusão. Obrigado pela confiança, motivação e disponibilidade.

Desde o início do meu doutoramento, contei com a confiança e o apoio de inúmeras pessoas e instituições, sem suas contribuições esta investigação não teria sido possível.

No final desta tese de doutoramento, tenho a feliz oportunidade de registar formalmente os meus sinceros agradecimentos às pessoas que de várias formas contribuíram para a tornar realidade.

*Sua Excelência o Dr. Carlos Agostinho do Rosário, antigo Primeiro-Ministro da República de Moçambique*, pela audiência concedida, que possibilitou o apoio financeiro, facto que muito contribuiu para a viabilização desta tese de doutoramento, correndo o risco de afirmar que a *Sua Excelência* devo a graça de estar neste momento a fazer esta nota de agradecimento.

A **Assembleia da República de Moçambique**, na pessoa de *Sua Excelência, Dra. Verónica Nataniel Macamo Dlovo*, antiga *Presidente da Assembleia da República de Moçambique*, pelo inestimável contributo para esta investigação, autorizando a mesma a ser realizada na Assembleia da República de Moçambique e para despesas de deslocação a Portugal para concertação dos trabalhos da tese de doutoramento com os supervisores.

*Sua Excelência, a Dra. Esperança Laurinda Francisco Nhiuane Bias, Presidente da Assembleia da República de Moçambique*, pelo apoiar à decisão de prosseguir com os estudos de formação avançada para o grau de Doutor.

A *Exma. Senhora Directora-Geral Legislativa, Dra. Filomena da Conceição Grachane*, que possibilitou a realização do questionário de investigação a especialistas da área do processo legislativo, bem como a quem se dispusesse a responder ao inquérito. Obrigado pela atenção e paciência, sem ela a recolha desses dados não teria sido possível.

Ao **Instituto de Bolsas de Estudo** tutelado pelo Ministério da Ciência e Tecnologia, Ensino Superior e Técnico Profissional na pessoa dos *Exmo. Senhor Professor Doutor Octávio Manuel De Jesus*, antigo Diretor-Geral e da *Exma. Senhora Directora-Geral, Dra. Carla Maria Elias Caomba*, pela autorização da bolsa de estudo, sem cujo apoio esta tese não teria sido viável.

À **Faculdade de Ciência e Tecnologia da Universidade do Algarve**, o “palco do teatro” na construção do conhecimento na formação do ser humano, em especial a todos os professores pelas ensinamentos transmitidos e pelo seu contributo no meu processo de aprendizagem.

Aos Serviços Académicos de Pós-Graduação da Universidade do Algarve;

Ao Conselho Científico da Faculdade de Ciências e Tecnologias (FCT) da Universidade do Algarve;

Agradeço a **todas** que, de uma forma ou outra, desempenharam um papel importante em minha vida para tornar esse momento possível, meu eterno agradecimento e gratidão.

*Khanimambo*<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> *Khanimambo* [*k<sup>h</sup>anima<sup>m</sup>bu*] significa “obrigado”, um empréstimo de *Xironga/Xichangana*, duas línguas *bantu* faladas no sul de Moçambique, amplamente usado no país.

## RESUMO

Atualmente, as organizações abordam a melhoria dos seus processos com foco predominante na digitalização e automatização desses processos. Na perspectiva de organizações como os Parlamentos, a automação de processos tem sido abordada, porém, pouco tem sido explorado no âmbito legislativo. Por outro lado, no campo jurídico, a utilização de soluções informáticas para serviços jurídicos tem também emergido.

É neste contexto que nesta investigação apresentamos uma nova abordagem para melhorar o processo de elaboração de leis no âmbito parlamentar a partir da definição de uma linguagem específica de domínio. Esta abordagem enfatiza a definição dessa linguagem que representa os conceitos essenciais das leis e suas relações.

A investigação realizou uma revisão sistemática da literatura de publicações sobre ontologias legais, como suporte aos processos e atividades de natureza legal, e realizou uma análise comparativa de diferentes ontologias legais. Essa revisão da literatura permitiu identificar problemas concretos nas atividades de produção de leis, sujeitas a vários tipos de erros, e permitiu a definição de um modelo de referência para representar leis de forma mais rigorosa e explícita, proporcionando uma maior sistematização e qualidade dos processos da produção de leis. A análise das ontologias legais permitiu-nos definir essa linguagem específica de domínio como ferramenta de apoio a esses processos, em particular, processos que vão desde a submissão de iniciativas de leis até sua posterior autoria e homologação.

Com recurso às tecnologias Eclipse e Xtext, os autores criaram a ferramenta LegalStudio que representa a linguagem LegalLanguage, com realce de sintaxe, verificação de erros e um editor integrado, no qual as atividades de escrita normativa podem ser aprimoradas e menos propensas a erros em comparação com os processos tradicionais.

Foi realizada uma avaliação do protótipo da LegalStudio para apoiar à edição e validação de textos normativos, destacando seus principais atores, funcionalidades e aspetos de apreciação geral da ferramenta.

**Palavras-chave:** Ontologia legal, Processo legislativo, Linguagem específica de domínio, tecnologias legais, *LegalLanguage*, *LegalStudio*, Parlamento de Moçambique

## **ABSTRAT**

*Currently, organizations approach the improvement of their processes with a predominant focus on digitizing and automating these processes. From the perspective of organizations such as Parliaments, the automation of processes has been addressed, however, little has been explored in the legislative scope. On the other hand, in the legal field, the use of IT solutions for legal services has also emerged.*

*It is in this context that in this investigation we present a new approach to improve the process of drafting laws in the parliamentary sphere, starting from the definition of a domain-specific language. This approach emphasizes the definition of that language that represents the essential concepts of the laws and their relationships.*

*The investigation carried out a systematic literature review of publications on legal ontologies, as support to legal processes and activities, and carried out a comparative analysis of different legal ontologies. This literature review made it possible to identify concrete problems in the activities of law production, subject to various types of errors, and allowed the definition of a reference model to represent laws in a more rigorous and explicit way, providing a greater systematization and quality of the processes of the production of laws. The analysis of legal ontologies allowed us to define this domain-specific language as a tool to support these processes, in particular, processes that range from the submission of law initiatives to their subsequent authorship and approval.*

*Using Eclipse and Xtext technologies, the authors created the LegalStudio tool that represents the LegalLanguage language, with syntax highlighting, error checking, and an integrated editor, in which normative writing activities can be improved and less prone to errors compared to traditional processes.*

*An evaluation of the LegalStudio prototype to support the editing and validation of normative texts was carried out, highlighting its main actors, functionalities, and aspects of general appreciation of the tool.*

**Keywords:** *Legal ontology, Legislative process, Domain-specific language, legal technologies, LegalLanguage, LegalStudio, Parliament of Mozambique*

## ÍNDICE GERAL

<b>DEDICATÓRIA.....</b>	<b>v</b>
<b>AGRADECIMENTOS .....</b>	<b>vi</b>
<b>RESUMO .....</b>	<b>viii</b>
<b>ABSTRAT.....</b>	<b>ix</b>
<b>ÍNDICE GERAL.....</b>	<b>x</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS.....</b>	<b>xiv</b>
<b>ÍNDICE DE TABELAS.....</b>	<b>xvi</b>
<b>ÍNDICE DE ESPECIFICAÇÕES .....</b>	<b>xviii</b>
<b>LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS .....</b>	<b>xix</b>
<b>CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO.....</b>	<b>1</b>
1.1 Enquadramento.....	1
1.2 Âmbito do trabalho.....	4
1.3 Problema abordado.....	6
1.4 Objetivos .....	7
1.5 Metodologia de investigação.....	7
1.6 Contribuições .....	11
1.7 Estrutura da dissertação.....	11
<b>CAPÍTULO 2 – TECNOLOGIAS NO DOMÍNIO LEGAL.....</b>	<b>13</b>
2.1 Introdução.....	13
2.2 Tecnologias de suporte.....	14
2.2.1 Processamento de Língua Natural .....	15
2.2.2 Aprendizagem automática .....	16
2.2.3 Recuperação de informação .....	16
2.2.4 Tradução automática de textos.....	19
2.2.5 Automação de documentos .....	21
2.3 Tecnologias de domínio jurídico.....	21

2.3.1	Introdução às tecnologias jurídicas .....	26
2.3.2	Características das <i>legal tech</i> .....	28
2.4	Tecnologias de domínio legislativo.....	29
2.4.1	Introdução às tecnologias de domínio legislativo.....	30
2.4.2	Características das tecnologias de domínio legislativo.....	32
2.5	Discussão.....	33
2.5.1	Tecnologias de domínio jurídico .....	33
2.5.2	Tecnologias de domínio legislativo .....	33
2.5.3	Conclusão.....	34
<b>CAPÍTULO 3 – ONTOLOGIAS LEGAIS .....</b>		<b>36</b>
3.1	Introdução.....	36
3.2	Revisão sistemática da literatura .....	38
3.2.1	Preparação da revisão .....	41
3.2.2	Realização da revisão.....	41
3.2.3	Documentação da revisão .....	52
3.3	Discussão.....	53
<b>CAPÍTULO 4 – PROBLEMA .....</b>		<b>55</b>
4.1.	Diagnóstico e análise do problema.....	55
4.1.1	Identificação do problema.....	55
4.2.	Inquéritos da situação dos Parlamentos da CPLP.....	56
4.3.	Resultados e conclusões .....	70
<b>CAPÍTULO 5 – ABORDAGEM PROPOSTA.....</b>		<b>74</b>
5.1	Abordagem.....	74
5.2	Ferramenta de desenvolvimento.....	76
<b>CAPÍTULO 6 – LINGUAGEM LEGALLANGUAGE.....</b>		<b>78</b>
6.1	Visão geral da LegalLanguage .....	78
6.2	Metamodelo da LegalLanguage .....	79

6.3	Implementação da LegalLanguage.....	81
<b>CAPÍTULO 7 – FERRAMENTA LEGALSTUDIO .....</b>		<b>87</b>
7.1	Visão geral da LegalStudio .....	87
7.2	Requisitos da LegalStudio.....	88
7.2.1	Modelo de domínio .....	88
7.2.2	Atores.....	90
7.2.3	Casos de utilização.....	91
7.3	Arquitetura da ferramenta LegalStudio.....	96
7.4	Estratégias de prototipagem .....	98
7.4.1	Protótipos baseados em cenários .....	99
7.4.2	Protótipo do caso de utilização “Consultar Lei” .....	100
7.4.3	Protótipo do caso de utilização “Criar Lei” .....	103
7.4.4	Protótipo do caso de utilização “Editar Lei”.....	104
<b>CAPÍTULO 8 – AVALIAÇÃO DA ABORDAGEM PROPOSTA .....</b>		<b>109</b>
8.1	Descrição da avaliação .....	109
8.1.1	Objetivos e questões de investigação.....	109
8.1.2	Procedimentos de análise .....	110
8.1.3	Resultados da avaliação .....	111
8.2	Avaliação por utilizadores.....	113
8.2.1	Demografia da amostragem .....	114
8.2.2	Métricas e métodos de análise do questionário.....	115
8.2.3	Resultados da avaliação .....	116
8.2.4	Interpretação dos resultados.....	119
8.3	Comparação com tecnologias legal.....	120
8.3.1	Comparação de linguagem de domínio legislativo .....	120
8.3.2	Comparação de ferramentas de domínio legislativo .....	121
<b>CAPÍTULO 9 – CONCLUSÃO.....</b>		<b>124</b>

9.1	Conclusões finais.....	124
9.2	Trabalho futuro.....	125
<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>		<b>126</b>
<b>APÊNDICES .....</b>		<b>133</b>
Apêndice A – Questões de avaliação .....		133
A1. Inquérito por questionário dos parlamentos da CPLP .....		133
A2. Esquema da sequência de questões do inquérito por questionário .....		135
Apêndice B – Atividades do processo legislativo .....		136
B1. Processo 1 – Admitir e distribuir iniciativa .....		136
B2. Processo 3 – Homologar e publicar Lei .....		138
Apêndice C – Organograma do fluxo processual legislativo da Assembleia da República de Moçambique.....		139
Apêndice D – LegalStudio: Questionário de avaliação por utilizadores do protótipo.....		140
Apêndice E – LegalStudio: Detalhes das respostas às questões de avaliação do protótipo .....		142
E1 Parte A – LegalStudio: Atores .....		142
E2 Parte B – LegalStudio: Funcionalidades .....		144
E3 Parte C – LegalStudio: Apreciação geral .....		148

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. 1 – Representação de processos legais (em BPMN) .....	3
Figura 1. 2 – Processo de produção legislativa (em BPMN).....	5
Figura 1. 3 – Processo “Admitir e Produzir Lei” do Parlamento de Moçambique (em BPMN) .....	6
Figura 1. 4 – A visão de três ciclos do DSR (Hevner, 2007).....	10
Figura 2. 1 – Abordagens de aplicação de tecnologias no âmbito legal .....	14
Figura 3. 1 – Abordagens de ontologias legais (Mommers, 2010).....	37
Figura 3. 2 – Processo de revisão sistemática da literatura (adaptado de: Kitchenham, 2004). .....	40
Figura 3. 3 – Dependências entre os principais módulos da ontologia LKIF (fonte: Hoekstra, Breuker, Di Bello, & Boer, 2007).....	45
Figura 3. 4 – Conceitos de ontologia do CLO (fonte: Francesconi & Tiscornia, 2008).....	47
Figura 3. 5 – Esquema de ontologia do ELTS (fonte: Ajani, et al., 2006). .....	48
Figura 3. 6 – Composição de Atos Normativos (fonte: Pedro, 2013).....	48
Figura 3. 7 – Hierarquia de classes do modelo MGR (fonte: Lima, 2008).....	49
Figura 3. 8 – Hierarquia de subclasses de atividade do modelo MGR (fonte: Lima, 2008)....	50
Figura 4. 1 – Adesão da participação dos parlamentos convidados ao questionário. ....	57
Figura 4. 2 – Avaliação das respostas sobre a questão 2.1. ....	58
Figura 4. 3 – Avaliação das respostas sobre a questão 2.1 b .....	58
Figura 4. 4 – Avaliação das respostas sobre a questão 2.2 .....	59
Figura 4. 5 – Avaliação das respostas sobre a questão 2.3 .....	60
Figura 4. 6 – Avaliação das respostas sobre a questão 3.1 .....	62
Figura 4. 7 – Avaliação das respostas sobre a questão 3.2 .....	63
Figura 4. 8 – Avaliação das respostas sobre a questão 3.3 .....	64
Figura 4. 9 – Avaliação das respostas sobre a questão 4.1 .....	65
Figura 4. 10 – Avaliação das respostas sobre a questão 4.2 .....	66
Figura 4. 11 – Avaliação das respostas sobre a questão 4.4 .....	67
Figura 4. 12 – Avaliação das respostas sobre a questão 4.5 .....	68
Figura 5. 1 – Abordagem proposta (em BPMN).....	76
Figura 6. 1 – LegalLanguage: Visão geral.....	79
Figura 6. 2 – LegalLanguage: Metamodelo da definição de leis .....	80

Figura 6. 3 – LegalLanguage: Metamodelo da definição das relações entre leis e entre artigos .....	81
Figura 6. 4 – Modelo Ecore .....	82
Figura 7. 1 – Produzir e Aprovar lei (em BPMN) .....	87
Figura 7. 2 – LegalStudio: Modelo de Domínio (em UML).....	89
Figura 7. 3 – LegalStudio: Diagrama de contexto .....	90
Figura 7. 4 – LegalStudio: Diagrama de casos de utilização (em UML) .....	93
Figura 7. 5 – LegalStudio: Casos de utilização do administrador .....	94
Figura 7. 6 – LegalStudio: Casos de utilização do gestor de organização.....	95
Figura 7. 7 – LegalStudio: Casos de utilização do redator e do redator-chefe .....	96
Figura 7. 8 – LegalStudio: Arquitetura da ferramenta.....	97
Figura 7. 9 – LegalStudio: Ecrã inicial para o utilizador Redator após realizar o login.....	100
Figura 7. 10 – LegalStudio: Consultar Lei.....	101
Figura 7. 11 – LegalStudio: Editor de texto.....	101
Figura 7. 12 – LegalStudio: Copiar uma lei.....	102
Figura 7. 13 – LegalStudio: Exportar ficheiro de lei no formato PDF .....	102
Figura 7. 14 – LegalStudio: Excluir uma lei.....	103
Figura 7. 15 – LegalStudio: Criar Lei.....	103
Figura 7. 16 – LegalStudio: Editor de texto exibindo documento em branco para nova lei .	104
Figura 7. 17 – LegalStudio: Importar ficheiro de lei .....	104
Figura 7. 18 – LegalStudio: Protótipo principal do editor de texto .....	105
Figura 7. 19 – LegalStudio: Exemplo prático do assistente de conteúdo do editor de texto .	106
Figura 7. 20 – LegalStudio: Exemplo prático do procedimento de validação.....	106
Figura 7. 21 – LegalStudio: Exemplo prático de sugestões de correção rápida .....	106
Figura 7. 22 – LegalStudio: Exemplo prático de visualização de erros/avisos .....	107
Figura 7. 23 – LegalStudio: Exemplo prático do Resultado da lei no formato final .....	107
Figura 8. 1 – Relações entre dois tipos de leis .....	113
Figura 8. 2 – Caracterização geral da amostra.....	114
Figura 8. 3 – Box plot de área de atores, por questão .....	117
Figura 8. 4 – Box plot da área de funcionalidade, por questão.....	118
Figura 8. 5 – Box plot da área de apreciação geral à ferramenta.....	119

## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 2. 1 – Áreas e subáreas principais de aplicação de legal tech.....	25
Tabela 2. 2 – Características das legal tech e tecnologias usadas (fonte: Tracxn, 2016/ 2019) .....	28
Tabela 2. 3 – Características dos softwares legislativos e tecnologias usadas .....	32
Tabela 3. 1 – Revisão da literatura: Artigos localizados por fonte de pesquisa .....	42
Tabela 3. 2 – Revisão da literatura: Artigos selecionados por fonte de pesquisa.....	43
Tabela 3. 3 – Revisão da literatura: Síntese dos artigos selecionados .....	43
Tabela 3. 4 – Revisão da literatura: Artigos sobre ontologias legais na perspectiva de processos legislativos. ....	44
Tabela 3. 5 – Revisão da literatura: Análise comparativa de ontologias legais.....	51
Tabela 3. 6 – Revisão da literatura: Resultados da comparação de ontologias legais.....	52
Tabela 4. 1 – Informação estatística da participação ao questionário.....	57
Tabela 4. 2 – Informação estatística das respostas sobre implementação de software para a gestão e acompanhamento do Processo Legislativo .....	58
Tabela 4. 3 – Informação estatística da resposta sobre a origem dos softwares de gestão de processo legislativo.....	59
Tabela 4. 4 – Informação estatística das respostas sobre o uso de ferramentas de suporte de processamento de texto usado para a escrita das Leis .....	60
Tabela 4. 5 – Informação estatística das respostas sobre existência de normalização das leis no processo de escrita .....	61
Tabela 4. 6 – Informação das respostas dos Parlamentos sobre uso de mecanismos que permitam estabelecer relações explícitas entre as leis .....	63
Tabela 4. 7 – Informação estatística das respostas dos Parlamentos sobre mecanismo automático que permita identificar ambiguidades lexicais (vocabulário) e estruturais nas palavras, frases e expressões.....	64
Tabela 4. 8 – Informação das respostas dos Parlamentos sobre o uso de mecanismo que permita a navegação entre leis .....	65
Tabela 4. 9 – Informação das respostas dos parlamentos sobre quem publicação das Leis aprovada.....	66
Tabela 4. 10 – Informação das respostas dos Parlamentos sobre a formato de publicação das Leis aprovada.....	67

Tabela 4. 11 – Informação sobre as respostas a questão do processo de consulta e pesquisa das Leis aprovada .....	68
Tabela 4. 12 – Informação sobre as respostas a questão sobre entidade responsável para manter e publicar as Leis .....	69
Tabela 4. 13 – Resposta a questões de inquérito por questionário .....	71
Tabela 8. 1 – Classificação da confiabilidade baseada no coeficiente $\alpha$ de Cronbach .....	115
Tabela 8. 2 – Resumo do resultado da avaliação, por questões .....	116
Tabela 8. 3 – Resumo estatístico de área de atores, por questão .....	117
Tabela 8. 4 – Resumo estatístico da área de funcionalidades, por questão .....	118
Tabela 8. 5 – Resumo estatístico da área de apreciação geral à ferramenta .....	119
Tabela 8. 6 – Comparação de linguagens de softwares legislativos .....	120
Tabela 8. 7 – Comparação de ferramentas de suporte/ funcionalidades .....	122

## ÍNDICE DE ESPECIFICAÇÕES

Especificação 6. 1 – LegalLanguage: cabeçalho da gramática.....	82
Especificação 6. 2 – LegalLanguage: declaração da gramáticas .....	83
Especificação 6. 3 – LegalLanguage: definição da regra ID .....	83
Especificação 6. 4 – LegalLanguage: declaração de tipos de dados da gramática .....	84
Especificação 6. 5 – LegalLanguage: definição de símbolos ocultos da gramáticas.....	84
Especificação 6. 6 – LegalLanguage: definição de regra de nomes qualificados da gramática .....	85
Especificação 6. 7 – LegalLanguage: definição de regras de tipo de dados com conversores de valor específicos da gramática .....	85
Especificação 6. 8 – LegalLanguage: gramática da lei.....	86
Especificação 6. 9 – LegalLanguage: gramática da Divisão da lei.....	86
Especificação 6. 10 – LegalLanguage: gramática do Artigo da lei .....	86
Especificação 8. 1 – Exemplo ilustrativo de especificação do cabeçalho da lei (LegalLanguage). .....	112
Especificação 8. 2 – Exemplo ilustrativo de especificação de artigos da lei (LegalLanguage). .....	112

## LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

Akoma Ntoso *Architecture for Knowledge-Oriented Management of African Normative Texts using Open Standards and Ontologies*

ARM	Assembleia da República de Moçambique
BPMN	<i>Business Process Model and Notation</i>
CAC DHL	Comissão do Assuntos Constitucionais, Direitos Humanos e de Legalidade
CE	Critérios de Exclusão
CI	Critérios de Inclusão
CLO	<i>Core Legal Ontologies</i>
CPLP	Comunidade dos Países de Língua Portuguesa
DL	<i>Description Logic</i>
DPL	Divisão do Processo Legislativo
DOLCE	<i>Descriptive Ontology for Linguistic and Cognitive Engineering</i>
DSL	linguagem específica de domínio
EBNF	<i>Extended Backus–Naur Form</i>
ELTS	<i>European Legal Taxonomy Syllabus</i>
EU	União Europeia
EUD	Diretrizes da União Europeia
HAMT	<i>human-aided machine translation,</i>
HTML	<i>HyperText Markup Language</i>
JVM	<i>Java Virtual Machine</i>
LSL	<i>Legal Specification Language</i>
LITE	<i>Legal Inference Transformation Engine da Luminance</i>
LKIF	<i>Legal Knowledge Interchange Format</i>
MAHT	<i>Machine-aided human translation</i>
MDSD	<i>Model-Driven Software Development</i>
MGR	Modelo Genérico de Relações
ML	<i>Machine Learning</i>
OMPI	Convenção da Organização Mundial da Propriedade Intelectual
ORM NA	<i>Ontological Reference Model for Normative Acts</i>
OWL	<i>Web Ontology Language</i>
PDF	Formato Portátil de Documento
PLN	Processamento de Linguagem Natural

PR	Presidente da República
QI	Questões de Investigação
RI	Recuperação de Informação
RSL	Revisão Sistemática da Literatura
SRI	Sistema de Recuperação de Informação
TA	Tradução Automática
TAC	Tradução Assistida por Computador
TI	Tecnologias da Informação
TL	Tecnologias Legais
TM	Tradução por Máquina
Txt	Formato de Texto
UML	<i>Unified Modeling Language</i>

## CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO

Este capítulo apresenta o enquadramento da tese, os problemas específicos considerados no processo da elaboração de leis, os objetivos gerais e específicos a serem alcançados para o processo de melhoria do processo legislativo no âmbito parlamentar, o âmbito do trabalho, e a metodologia de investigação seguida no desenvolvimento desta tese.

### 1.1 Enquadramento

Em qualquer Estado<sup>2</sup> democrático, a Lei representa o principal instrumento de expressão do Direito. Ela é uma regra, prescrição escrita que emana da autoridade soberana de uma dada sociedade, tornando-a obrigatória pela força coercitiva de um dos três poderes políticos de um Estado (i. e., o poder Legislativo) ou de autoridade legítima, que constitui os direitos e deveres numa comunidade, executado em órgão constitucionalmente competente. A Lei é uma espécie de “ato normativo” de abrangência geral que determina regras produzidas pelo Poder Legislativo e promulgada pelo Chefe do Poder Executivo.

Por outro lado, o ato normativo é um conceito mais abstrato e geral para representar a lei. O termo “lei” pode assumir diferentes sentidos, como amplo e restrito (Mendes, 1976). A lei no *sentido amplo* refere-se a todos os diplomas (que consagram normas jurídicas), de carácter geral e imperativo, provenientes de órgãos competentes, como por exemplo, da Assembleia da República ou do Governo). A lei no “sentido restrito” refere-se a lei propriamente dita; isto é, o fruto do exercício do poder legislativo<sup>3</sup> que é exercido pela Assembleia da República ou estrutura equivalente.

Uma vez que se trata do processo legislativo, faz mais sentido neste trabalho usar o termo “lei”. Neste sentido, na forma mais restrita uma Lei é o instrumento que é produzido no âmbito do parlamento enquanto que o ato normativo pode significar outros documentos jurídicos que possam ser elaborados a diferentes níveis do Estado.

Desta forma é legítimo que haja uma análise na forma como as leis são produzidas, e essencial foca na “melhoria” do processo legislativo, em particular dos mecanismos da sua produção.

---

<sup>2</sup> Em sentido restrito, **Estado** pode definir-se como “uma sociedade politicamente organizada, fixa em determinado território que lhe é privativo e tendo como características soberania e independência”. (Mendes J. C., 1994)

<sup>3</sup> **Poder legislativo** é a função de elaboração das leis que regulam o Estado, a conduta dos cidadãos e das organizações públicas e privadas. O filósofo político e escritor francês Charles-Louis de Secondat (1689-1755), mais conhecido por Montesquieu, desenvolveu no século XVIII a “*Teoria da Separação dos Poderes*” que defendia a separação dos poderes *executivo, legislativo e jurídico*.

Antes de discorrer sobre o assunto, faz-se essencial estar familiarizado com o conceito de “processo legislativo”, para evitar partir de um viés equivocado e garantir a clareza e a objetividade necessárias ao discurso científico. Assim, apresenta-se a definição de alguns termos e conceitos subjacentes a este trabalho.

O termo “processo” segundo Silva, 2001 “implica a definição de um conjunto de atividades uniformizadas, a aplicar sistematicamente, que se encontram agrupadas em fases. Cada uma destas fases tem os seus intervenientes, aos quais são atribuídas responsabilidades, que possui diversos inputs e que produz outputs” (da Silva & Videira, 2001). Portanto, revela complexidade (pela multiplicidade de eventos), organização (pela ordenação entre as etapas) e finalidade (ao estar dirigido a um fim específico). O termo “legislativo” de acordo com *Black's Law Dictionary* (2004) significa “fazer ou dar leis; relativos à função legislativa ou ao processo de promulgação de leis”. O termo “legislativo” refere-se ao Poder Legislativo, porém, pode ser associado ao conceito de “processo” como adjetivo qualificador, significando “produzir leis”. Assim, neste trabalho de investigação o conceito de “processo legislativo” será entendido, de modo amplo, como o conjunto de procedimentos regulamentados a serem observados na elaboração de uma lei, que envolve a atuação parlamentar, as relações com o Executivo e o sistema Judiciário, a formação da agenda política, a influência da sociedade organizada e da mídia.

Definido o conceito, deparamo-nos com a escassez de literatura dedicada especificamente ao assunto.

A motivação para a melhoria contínua das práticas realizadas durante a fase de redação de leis num tipo específico de organização no domínio legal (por exemplo, parlamentar), conduziu inicialmente este trabalho ao estudo de ontologias legais.

Os estudos empíricos encontrados na literatura sobre ontologias legais, como (Hoekstra, Breuker, Di Bello, & Boer, 2007) (Francesconi & Tiscornia, 2008) (Ajani, et al., 2016), apresentam aspetos para a compreensão e aplicação das ontologias na perspetiva da aplicação legal (processo judicial) e não no processo de produção legislativa (processo legislativo). De facto, verificou-se existem poucos estudos (Barcelos, Guizzardi, & Garcia, 2013) sobre o uso de ontologias legais como apoio às atividades parlamentares, do processo legislativo.

A **Figura 1.1** ilustra a representação dos dois processos legais de nível superior: o processo de produção de leis (processo legislativo); e o processo de aplicação ou uso de tais leis (processo judicial).

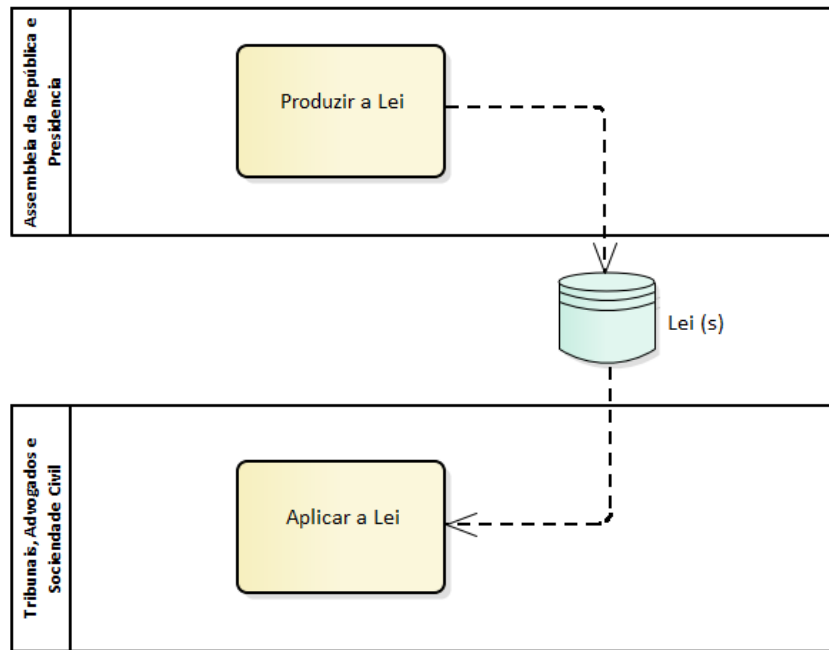


Figura 1. 1 – Representação de processos legais (em BPMN)

O processo legislativo (Produzir a Lei) envolve a autoria, validação e publicação de leis; enquanto o processo judicial (Aplicar a Lei) inicia e recebe a versão final da Lei (definida no processo anterior), dando continuidade às atividades relacionadas ao uso e aplicação das leis. O foco da nossa investigação está principalmente relacionado com o suporte do primeiro processo, ou seja, da produção de leis e outros textos normativos, que podem ser considerados no âmbito parlamentar, mas também a outros níveis do Estado ou da Sociedade, por exemplo, ao nível de sociedades de advogados.

Documentos normativos legais são escritos diretamente em linguagens naturais (por exemplo, inglês, espanhol ou português) e geralmente apresentam falhas de coerência, como por exemplo (i) o nível morfológico, onde se lida com a composição das palavras e sua natureza; (ii) no nível do léxico, que interpreta o significado individual das palavras; (iii) o nível sintático, focado na análise da composição da frase; ou (iv) o nível semântico em que o significado das palavras ou frase é tratado.

Em geral, as ferramentas de *software* usadas neste processo de produção legislativa não fornecem suporte específico. A ausência de ferramentas adequadas e específicas não permitem evitar ou mitigar os problemas relacionados com o processo de produção legislativa, tais como: deficiências na análise, navegação, busca, rastreabilidade e criação de leis; ausência de fácil navegação entre leis e suas relações; ausência de mecanismos de rastreabilidade entre leis (por exemplo, com base na semântica das leis revogadas ou em vigor); ambiguidade lexical e

estrutural em palavras, frases e expressões; falta de clareza no texto do corpo de leis; ou dificuldade para verificar e normalizar automaticamente a qualidade dessas leis.

Para mitigar alguns desses problemas, propomos uma linguagem legal específica, denominada “LegalLanguage”, que pretende suportar a especificação de textos normativos de forma mais rigorosa e sistemática quando comparada com as abordagens mais tradicionais, fortemente baseadas na intervenção manual e propensas a erros humanos.

## 1.2 Âmbito do trabalho

O processo legislativo é o conjunto de disposições que controlam o procedimento a ser observado pelos órgãos competentes na elaboração das atividades de normativas legais ou, de forma mais geral, das leis. Essas atividades são: (a) iniciativa legislativa; (b) emendas; (c) votação; (d) sanção e veto; (e) promulgação e publicação. A **Figura 1.2** mostra o exercício relacionado com o processo legislativo: Admitir e Produzir Parecer (P1); Produzir e Aprovar Lei (P2); e Homologar e Publicar Lei (P3).

O processo P1 é iniciado com uma Iniciativa de lei e encerrado com a produção de parecer especializado sobre determinado assunto em consideração. A iniciativa legislativa assume a forma dependendo da qualidade do proponente legislativo (interno ou externo) ao parlamento. *Projeto de Lei, de resolução* ou *de moção* apresentado pelos Deputados, Bancadas ou Grupos Parlamentares e Comissões de Trabalho, e *propostas*, as iniciativas de lei ou *resoluções* provenientes do Presidente da República e do Governo (ver Apêndice B1).

O processo P2 é iniciado com a Iniciativa de lei e o resultado do processo anterior (i.e., parecer da comissão), e consiste em atividades relativas à redação do texto final e de aprovação da lei.

O processo P3 é iniciado com a Lei aprovada no processo anterior, e consiste em atividades relacionadas com a aprovação e publicação da lei (i.e., lei homologada e publicada) (ver Apêndice B2).

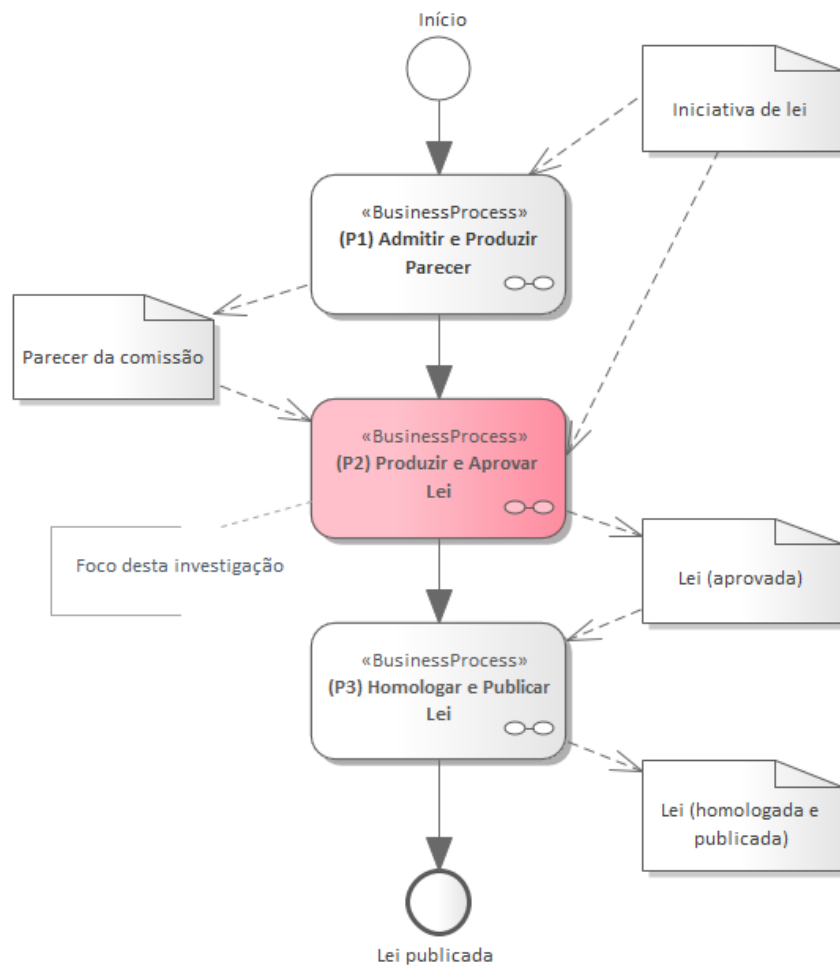


Figura 1. 2 – Processo de produção legislativa (em BPMN)

Como sugerido na **Figura 1.2**, este trabalho de investigação foca-se no processo P2, “Produzir e Aprovar Lei”, que envolve diferentes atores e a diferentes atividades.

A **Figura 1.3** sugere este processo P2 conforme suportado no Parlamento de Moçambique, sendo evidenciado particularmente a Divisão do Processo Legislativo (DPL), e a sua comissão de redação, que é responsável por harmonizar, e fazer a redação do texto final.

Após a iniciativa legislativa ter sido apreciada, debatida, votado e aprovada, o texto em definitivo em sede do Plenário, é enviado à DPL, para efeitos de harmonização da redação do texto final, em coordenação com a comissão especializada em razão da matéria, e a comissão responsável pela versão definitiva dos textos normativos, a primeira comissão, Comissão dos Assuntos Constitucionais, Direitos Humanos e de Legalidade (CAC, DHL). Nesta fase, os redatores, não podem alterar o pensamento do legislador, devendo limitar-se ao aperfeiçoamento da sistemática da Lei (por exemplo, pela inclusão da parte preliminar da lei, corpo da lei, divisões sistemáticas, parte final, e anexos) e da formatação do texto (por exemplo, tipo e tamanho de letras, espaçamento e margem). Posto isto, é elaborada a *Lei (aprovada)*.

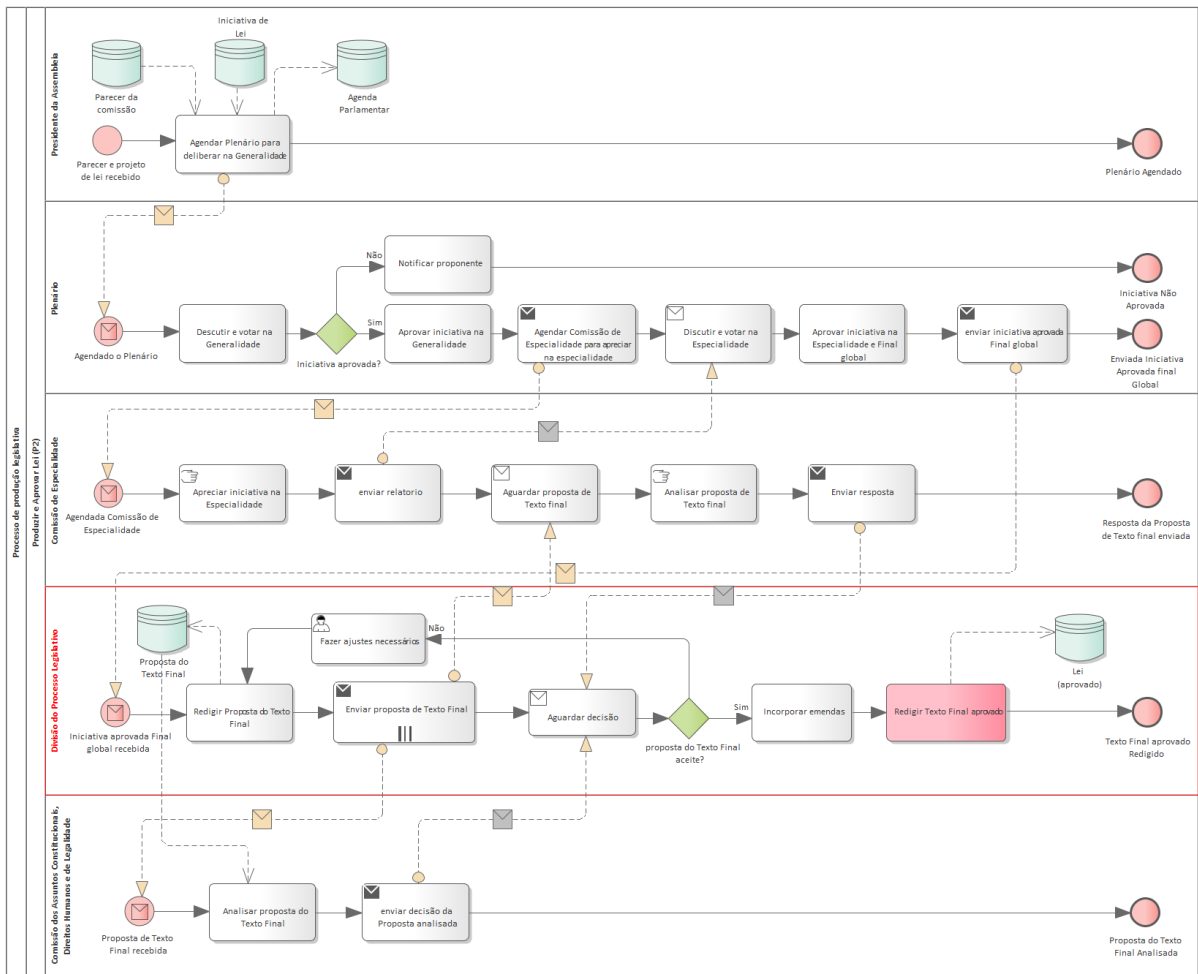


Figura 1. 3 – Processo “Admitir e Produzir Lei” do Parlamento de Moçambique (em BPMN)

### 1.3 Problema abordado

A proposta inicial desta investigação teve como foco a análise de estratégias de melhoria de processos de negócios (Humphrey, 1988), tendo em consideração as dificuldades na implementação de boas práticas em vários tipos de organizações, onde muitos processos são mal estruturados. Este facto foi observado num tipo específico de organização (na Assembleia da República de Moçambique) e nos seus processos legislativo que dependem excessivamente do papel, sem recurso a ambientes de gestão de processo de negócio, de definição e planeamento adequado das tarefas, de identificação de prioridades e da descrição dos respetivos procedimentos. Pelo facto do candidato que apresentou esta proposta de doutoramento ser colaborador da Organização em alusão, definiu-se como caso de estudo para o trabalho de doutoramento a Assembleia da República de Moçambique (ARM).

No decorrer desta investigação foram identificados problemas específicos no processo de produção legislativa, concretamente na fase de criação e elaboração de leis, como por exemplo, deficiência no processo de consulta e na própria criação das leis; ausência de navegação fácil

entre as leis e relação entre elas; ausência de um mecanismo de correlação entre as leis (revogada, em vigência); dificuldade de normalização das Leis; dificuldade de validação da qualidade das leis; ambiguidade (lexical e estrutural) nas palavras, frases, expressões, uma vez que a redação dos textos são feitos em ferramentas de processamento de escrita padrão.

Após se detetar lacunas muito específicas no processo de produção legislativa, e de acordo com o parecer dos orientadores, decidiu-se focar a investigação na resolução desses problemas através da análise na área de ontologia legais, considerando dois aspetos: (i) definição de uma linguagem específica de domínio (DSL) para o suporte das atividades do processo legislativo no âmbito parlamentar; e (ii) implementação de protótipo de ferramenta de *software*, que tirando partido dessa linguagem DSL, pudesse melhor suportar a redação das leis.

#### **1.4 Objetivos**

Este trabalho de doutoramento propõe e discute a conceção de uma ferramenta baseada numa linguagem específica de domínio legal, de suporte à produção legislativa, especificamente na redação e validação das leis.

Com este tipo de ferramentas considera-se que a especificação e validação de textos normativos possa ser realizado de forma mais rigorosa e sistemática.

No entanto, deste objetivo geral, os principais objetivos específicos da investigação são:

- O.1** Definir uma linguagem específica de domínio adequada à especificação de lei(s) de forma mais rigorosa e sistemática (LegalLanguage);
- O.2** Conceber um protótipo de uma ferramenta para edição de leis baseada nessa linguagem específica de domínio (LegalStudio);
- O.3** Avaliar a relevância destes artefactos com casos de estudo concretos.

#### **1.5 Metodologia de investigação**

Dada as características deste trabalho, em que o objetivo é propor e discutir a conceção de uma ferramenta baseada numa DSL, a metodologia de investigação escolhida para apoiar este objetivo foi a *Design Science Research* (DSR) (Çağdaş & Stubkjær, 2011). Das metodologias de investigação existentes, a DSR é uma escolha adequada visto que permite definir um processo rigoroso de trabalhar com artefatos com foco na resolução de problemas, avaliar o que foi projetado (ou o que está a funcionar), e ainda comunicar os resultados obtidos (Çağdaş & Stubkjær, 2011).

A metodologia DSR define as seguintes características (Hevner, 2007): (i) motivada pelo desejo de resolver um problema de campo, não preencher uma lacuna de conhecimento, (ii) feita na perspectiva do profissional que tem o problema, não na perspectiva neutra, (iii) visa desenvolver soluções genéricas para problemas de campo, não apenas descrevê-los e explicá-los, e (iv) alegações de conhecimento e outros artefatos de pesquisa da DSR são baseados na validade pragmática, não se são verdadeiros ou não. A DSR adiciona uma orientação pragmática e normativa sobre como esse entendimento deve ser usado para projetar ações ou objetos para alcançar os resultados desejados (Hevner, 2007).

Como o objetivo é melhorar a compreensão do significado de DSR de alta qualidade no campo de Sistemas de Informação (SI), vários autores evidenciam a existência de três ciclos de DSR (Hevner, 2007). A **Figura 1.4** ilustra uma representação gráfica dos três ciclos de DSR, nomeadamente (Hevner, 2007): (i) ciclo de relevância (*relevance cycle*), relaciona o ambiente contextual com o domínio de aplicação onde a relevância é conduzindo; (ii) ciclo de rigor (*rigor cycle*), relaciona o rigor do ambiente acadêmico com a base de conhecimento de fundamentos existentes; e, (iii) ciclo de desenvolvimento (*design cycle*), central, que integra as atividades principais de construção e avaliação dos artefatos de desenho e processos da investigação.

O **ciclo de relevância** fornece o problema de investigação, os requisitos e os critérios de aceitação para a utilidade do artefacto no campo (Drechsler & Hevner, 2016). Este ciclo relaciona o ambiente ao artefacto e constitui uma interface entre o seu funcionamento interno e os elementos do seu ambiente (Simon H. A., 1996).

Durante a investigação, através de discussões de concertação da proposta inicial desta investigação (Seção 1.2) detetaram lacunas muito específicas relacionados ao problema abordado.

Especificamente, a resolução do problema abordado é a necessidade de definição de uma linguagem específica de domínio (DSL) para o âmbito parlamentar, propor e conceber o protótipo de ferramenta com base nessa DSL. Por fim, para garantir a relevância da proposta, foi apresentado um questionário a um grupo de usuários finais relevantes comprovando a necessidade da abordagem proposta.

O **ciclo de rigor** abrange como o desenho do artefacto é fundamentado em bases de conhecimento existentes, mas não se limitam a teorias científicas, mas também experiência e conhecimento (Drechsler & Hevner, 2016). Simultaneamente, a avaliação de artefatos deve contribuir rigorosamente para essas bases de conhecimento ao capturar o que funciona, o que não funciona e como os resultados da avaliação se encaixam e estendem as teorias e experiências existentes (Drechsler & Hevner, 2016). O objetivo é identificar qual solução

forneceria um artefacto significativamente contextualizado para enfrentar o problema em análise. Os requisitos do usuário final são a pedra angular para o desenho e desenvolvimento do artefacto. Para este trabalho, as lacunas identificadas foram então feitas extensas pesquisas e análises de tecnologias legais atuais no âmbito jurídica e legislativa. Em seguida, por meio do referencial teórico, aplica a metodologia de revisão sistemática da literatura (RSL) a fim de identificar o conhecimento existente acerca do tema e subsidiar o desenvolvimento da investigação.

A base de conhecimento é referenciada nesta investigação para garantir que a metodologia produzida seja contribuição de pesquisa e não projetos rotineiros baseados na aplicação de processos bem conhecidos (Drechsler & Hevner, 2016). Como observa Juhani, “é o rigor da construção de artefatos de TI que distingue os Sistemas de Informação como ciência do design da prática de construir artefatos de TI” (Hevner, 2007).

Assim, as adições à base de conhecimento como resultado desta investigação incluem extensões às teorias e métodos existentes, os novos meta-artefactos de processo de desenvolvimento de *software* (definição da DSL e da ferramenta para o âmbito parlamentar), e toda a experiência adquirida com a realização da investigação e testes com casos de estudo concretos no ambiente de aplicação.

O **ciclo de desenho** é o “coração” de qualquer projeto em DSR (Hevner, 2007). Esse ciclo de atividades de investigação itera mais rapidamente entre a construção de um artefacto, sua avaliação e o *feedback* subsequente para refinar ainda mais o desenho (Hevner, 2007). Simon (1996) descreve a natureza deste ciclo como gerar alternativas de projeto e avaliar as alternativas em relação aos requisitos até que um projeto satisfatório seja alcançado (Simon H. A., 1996).

Durante a execução do ciclo de desenho, na construção e na avaliação do artefacto de desenho de solução, manteve-se um contato iterativo contínuo com os usuários finais, representados nesta investigação pelos especialistas no domínio do processo legislativo, por meio de apresentações de *codesign* para reunir a criatividade coletiva e ajustar o problema original e os requisitos do usuário para se adequarem as necessidades a um nível satisfatório. Durante a demonstração e avaliação, os usuários finais usaram e deram seu *feedback* sobre o artefacto proposto. Esse *feedback* foi usado para melhorias ou mudanças na solução para atender às necessidades dos usuários e realizar todo o seu potencial de uso pretendido, conforme sugerido em (Simon H. A., 1996), onde o autor descreve a natureza desse ciclo como gerar alternativas de projeto e avaliar as alternativas em relação aos requisitos até que um projeto satisfatório seja alcançado.

Conforme discutido acima, na construção e na avaliação do artefacto de desenho de solução são inseridos no ciclo de desenho (**Figura 1.4**).

Os principais artefactos deste trabalho são: (1) definição da linguagem LegalLanguage, descrita no Capítulo 6; (2) Conceção da ferramenta LegalStudio, com suporte da LegalLanguage e um editor de texto próprio, descrita no Capítulo 7.

Durante a construção do protótipo da LegalStudio, foi utilizado Eclipse e Xtext (Bettini, 2016) como ferramentas de desenvolvimento. Como parte da fase de desenvolvimento, foram realizados testes com casos de estudo concretos para identificar possíveis imperfeições e, posteriormente foi apresentado aos utilizadores finais. A princípio, um pequeno grupo de especialistas no domínio do processo legislativo fez parte da equipe de avaliação do protótipo da LegalStudio e de garantia de qualidade e deu *feedback* sobre o uso da ferramenta.

Através desse *feedback*, a LegalLanguage pode ser aperfeiçoada.

A conclusão do DSR devolve ao ambiente para estudo e avaliação no domínio da aplicação para examinar como o ambiente foi melhorado e se essa melhoria pode ser medida (Cole, Puroo, Rossi, & Sein, 2005) (Järvinen, 2007). O impacto da ferramenta LegalStudio com a linguagem LegalLanguage será visível na forma como a lei pode ser especificada e validada de forma rigorosa e sistematizada, melhorando o *modus operandi* da produção legislativa, e esse impacto pode ser medido através do *feedback* do utilizador final (Capítulo 8), que também determinará se são necessárias iterações adicionais do ciclo de relevância.

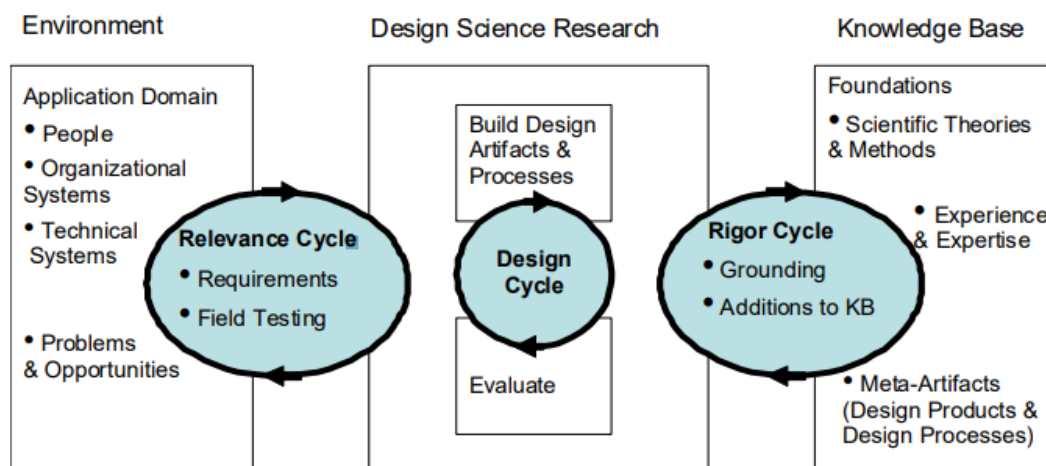


Figura 1. 4 – A visão de três ciclos do DSR (Hevner, 2007)

Conforme sugerido na **Figura 1.4**, a visão de três ciclos captura a ideia do DSR para refinar iterativamente o desenho de artefactos por meio de vários desenhos interconectados, relevância e ciclos de rigor. Esse refinamento visa aumentar tanto a eficácia do artefacto para resolver problemas do mundo real, quanto suas contribuições de conhecimento em várias iterações.

## 1.6 Contribuições

Durante o desenvolvimento deste trabalho, partes desta dissertação foram publicadas e as respetivas apresentações foram feitas em conferências científicas:

- Soares, A. A., Martins, P. V., & da Silva, A. R. (2018). A systematic literature review of legal ontologies. *Proceedings of CAPSI (CAPSI'2018)*.
- Soares, A. A., Martins, P. V., & Silva, A. R. D. (2019, May). Legallanguage: A domain-specific language for legal contexts. In *Enterprise Engineering Working Conference (EEWC 2019)* (pp. 33-51). Springer.

Devido à situação laboral e restrições à mobilidade do candidato, que se encontra fora de Portugal, e também devido à situação da pandemia da Covid-19, não foi possível publicar mais trabalhos. No entanto, existe a intenção de publicar outros trabalhos, uma vez que há contributos relevantes que se pretendem publicar.

## 1.7 Estrutura da dissertação

Esta dissertação está estruturada da seguinte forma:

O Capítulo 2 apresenta o estudo das tecnologias no domínio legais. Descreve as tecnologias de suporte existentes, nomeadamente: processamento de linguagem natural, aprendizagem automática, recuperação de texto, tradução automática de texto e, automação de documentos. Descreve os fundamentos da teoria das tecnologias atuais no domínio jurídico (*legaltech*) e suas áreas de aplicação e tecnologias no domínio legislativo. Discute e conclui a análise comparativa de tecnologias do domínio jurídico e legislativo. Foi dada especial atenção às tecnologias do domínio legislativo, pois constituem a base desta investigação.

O Capítulo 3 apresenta o estudo sobre ontologias legais. Descreve o método de Revisão Sistemática da Literatura para identificar, selecionar e analisar os estudos disponíveis relacionados com ontologias legais. Faz Discussão da comparação de ontologia no domínio legal e apresenta as respetivas conclusões.

O Capítulo 4 apresenta o problema de investigação, diagnóstica e analisa o problema. Adicionalmente, recolhe informação junto do Parlamento da Comunidade dos Países de Língua Portuguesa (CPLP) através de um inquérito por questionário *online*, e apresenta os resultados e conclusões.

O Capítulo 5 descreve os detalhes da abordagem proposta e os principais processos que envolvem os atores e atividades do processo de produção legislativa.

O Capítulo 6 entra nos detalhes da definição da linguagem DSL como uma solução para o problema existente. Faz uma descrição detalhada da linguagem concebida, sua implementação, a estrutura de *software* e o ambiente de desenvolvimento utilizado para sua definição.

O Capítulo 7 apresenta os detalhes da ferramenta proposta para testar a aplicação da nova linguagem, a forma como ela foi concebida, seus requisitos, decisões de desenho e a organização do protótipo da ferramenta de apoio à edição e validação de textos normativos.

O Capítulo 8 apresenta uma avaliação da abordagem proposta e os resultados da avaliação por utilizadores da abordagem. O capítulo também inclui a comparação do trabalho relacionado da abordagem proposta com as tecnologias legais existentes.

Por fim, no Capítulo 9 foram feitas as conclusões gerais, as principais contribuições e os desenvolvimentos futuros propostos para dar continuidade a este trabalho de investigação.

Este trabalho também contém uma extensa e atualizada bibliografia, e seis apêndices.

## CAPÍTULO 2 – TECNOLOGIAS NO DOMÍNIO LEGAL

Este capítulo discute as tecnologias legais no âmbito no âmbito jurídico e legislativo. A primeira seção introduz o contexto de tecnologias no domínio legal. A segunda seção apresenta as ferramentas e técnicas de suporte usadas nas tecnologias no domínio legal. A terceira seção concentra-se nas tecnologias legais na área jurídica. A quarta seção descreve as tecnologias na área legislativa. A quinta seção apresenta uma discussão sobre estas tecnologias e as conclusões da análise comparativa das tecnologias no domínio legal.

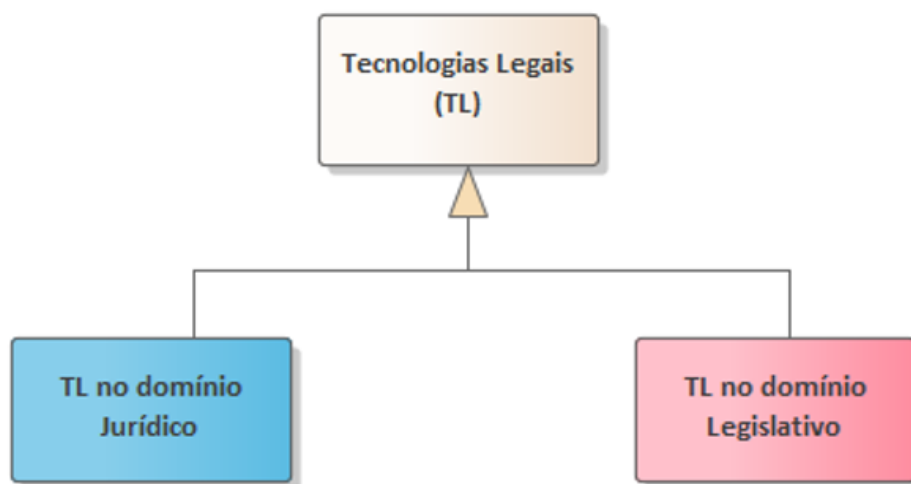
### 2.1 Introdução

O termo “tecnologia” é originário da revolução industrial no final do Século XVIII, e tem sido alargada para muitas áreas do conhecimento, além dos setores da indústria têxtil e mecânica (da Silva J. C., 2003). A extensão e intensidade do termo “tecnologia” depende do domínio em análise. Segundo Longo (1984), “tecnologia é o conjunto de conhecimentos científicos ou empíricos usados na produção e comercialização de bens e serviços”.

A definição, segundo Blaumer (1964), centra-se mais na fabricação, “refere-se ao conjunto de objetos físicos e operações técnicas (mecanizadas ou manuais) empregadas na transformação de produtos em uma indústria”. A proposta de Abetti (1989) define tecnologia como “um corpo de conhecimentos, ferramentas e técnicas, derivados da ciência e da experiência prática, que é usado no desenvolvimento, projeto, produção, e aplicação de produtos, processos, sistemas e serviços”. Por outro lado, a definição apresentada por Kruglianskas (1996) considera tecnologia como: “conjunto de conhecimentos necessários para conceber, produzir e distribuir bens e serviços de forma competitiva”, o que engloba todos os conhecimentos relacionados com as atividades das empresas.

Baseando-se nas definições acima, o termo “tecnologia” usado neste trabalho consiste no uso de técnicas ou conjunto de técnicas segundo a perspectiva legal, ou seja, Tecnologias Legais (TL) no domínio jurídico e legislativo, analisadas nas seções que se seguem. Contudo, é necessário compreender previamente o enquadramento das tecnologias legais, pelo que, de seguida apresenta-se a definição dos tipos de tecnologias legais no presente contexto.

A **Figura 2.1** distingue duas abordagens relacionadas com as TL, nomeadamente: (i) jurídica, e (ii) legislativa. A abordagem jurídica, refere-se ao uso do conjunto de instrumentos, métodos, técnicas e ferramentas informáticas que visam fornecer serviços jurídicos e dar suporte ao setor jurídico. Por outro lado, a abordagem legislativa envolve esses aspetos, mas no suporte às atividades parlamentares.



*Figura 2. 1 – Abordagens de aplicação de tecnologias no âmbito legal*

As *TL no domínio Jurídico* referem-se a soluções especializadas que suportam e automatizam processos, tanto para as necessidades de escritórios de advocacia, como de departamentos jurídicos. Por um lado, suporta a automação das atividades administrativas (controlo de folha de horário (*timesheet*), despesas, faturação, financeiro, acompanhamento processual e contabilidade) de forma integrada. Por outro lado, suporta a gestão de processos jurídicos (gestão eletrónica de documentos, gestão de tarefas, consultas rápidas, etc.).

As *TL no domínio Legislativo*, referem-se às ferramentas tecnológicas de suporte às atividades legislativas, incluindo os serviços administrativos apoiados por um sistema comercial ou de autoria dos Parlamentos com o objetivo de automatizar as atividades parlamentares e do processo legislativo. A seguir apresenta-se uma breve descrição de algumas tecnologias legais de suporte a TL.

## **2.2 Tecnologias de suporte**

No contexto da aplicação de tecnologias legais nos processos jurídicos e legislativos anteriormente mencionados, esta seção identifica algumas das tecnologias essenciais para a implementação de ferramentas nas áreas Jurídica e Legislativa. Estas tecnologias serão discutidas previamente para posteriormente suportarem os critérios de comparação das ferramentas em causa nos domínios Jurídico e Legislativo. Essas ferramentas serão apresentadas nas Seções 2.3 e 2.4.

As tecnologias e técnicas de suporte podem ser enquadradas em torno das seguintes temáticas que serão descritas nas próximas subseções: 1. Processamento de língua natural; 2. Aprendizagem de máquina; 3. Recuperação de informação; 4. Tradução automática de documento; e 5. Automação de documentos.

### 2.2.1 Processamento de Língua Natural

Esta subsecção, situa a abordagem geral do Processamento de Língua Natural (PLN), focando alguns dos aspetos teóricos e recursos práticos à disposição para a construção de *software*. O termo PNL é normalmente usado para descrever a função de componentes de *software* ou *hardware* num sistema computacional que analisa ou sintetiza a linguagem falada ou escrita (Jackson & Moulinier, 2002). A designação “natural” pretende diferenciar a fala e a escrita por seres humanos, de linguagens mais formais, como notações matemáticas ou lógicas, ou linguagens de programação, como por exemplo: *Java Python, C, C ++*, etc. O rigor do “entendimento da língua natural” designado de NLU (*Natural Language Understanding*) está relacionado com a construção de um sistema computacional para “compreender” a língua natural, tal como um ser humano (Jackson & Moulinier, 2002). As máquinas podem ser programadas para “compreender” um código de uma linguagem de programação (como por exemplo, o código Java), e ser executado corretamente. Contudo, o tratamento da língua natural, falada e escrita (texto), através de máquinas (por exemplo, computadores), continua propensa a erros, embora existam *softwares* padrão de processamento de texto. Cada vez mais, a informação está disponível *online* através do formato de texto relativamente livre, e a questão que se prende, é essencialmente encontrar ferramentas para organizar a informação e disponibilizá-la de forma adequada ao propósito da pesquisa de informação realizada pelo utilizador.

O PLN está relacionado com o desenvolvimento de técnicas, metodologias e instrumentos computacionais aplicadas na comunicação entre os seres humanos, como por exemplo, a leitura e interpretação de um texto, escrita de uma carta, tradução de um documento, procura por informação importante (Rich & Knight, 1991). Estes instrumentos são úteis para desenvolver programas que executam tarefas envolvendo o processamento de linguagem para melhorar a comunicação entre o utilizador e *software* (interface homem-máquina). Exemplo de tais programas são (Rich & Knight, 1991): corretores de ortografia e gramática, sistemas de pesquisa de informação, sistemas de reconhecimento de voz e interfaces de linguagem natural. Atualmente existem duas aplicações principais de PLN, nomeadamente (Rich & Knight, 1991): (i) o processamento de texto, e (ii) a interface de comunicação humana. O processamento de texto escrito consiste em oferecer um mecanismo de verificação de gramática e estilo, pode ainda filtrar ou traduzir documentos, ou gerar automaticamente relatórios textuais a partir de informação numa base de dados. Por outro lado, a interface de comunicação humana refere-se à interface de língua natural para pesquisa em base de dados, serviços automatizados com controlo de comandos e de voz, para manter um “diálogo” com o utilizador (Rich & Knight,

1991). Atualmente, existem diferentes aplicações com recurso a PLN, como por exemplo, o motor de pesquisa do *Google*, *Wolfram Apha*, *Google Assistant*, *Amazon Alexa*, *Apple Siri*, *LATEX*, *Tay* da *Microsoft* e o *Twitter*.

Esta subseção fornece uma breve visão do PLN que filtra o legado da linguística computacional “moderna”, e aplicação prática de técnicas de IA, em algumas áreas, como: a aprendizagem automática, compiladores (autómatos), recuperação de documentos, tradução automática de documentos, análise semântica ou sintática, e automação de documentos. Algumas destas técnicas são descritas de seguida.

### **2.2.2 Aprendizagem automática**

Em 1959, Arthur Samuel definiu aprendizagem de máquina (*machine learning* – ML) automática, também conhecida por aprendizagem automática, como o “campo de estudo que dá aos computadores a habilidade de aprender sem serem explicitamente programados” (Simon P. , 2013).

Tom M. Mitchell (1997) forneceu uma definição mais formal amplamente citada:

“Diz-se que um programa de computador aprende pela experiência E, com respeito a algum tipo de tarefa T e performance P, se sua performance P nas tarefas em T, na forma medida por P, melhoram com a experiência E.” (Mitchell, 1997).

A ML refere-se ao estudo de algoritmos que melhoram automaticamente o seu desempenho através de práticas repetitivas (Mitchell, 1997) (Goodfellow, Bengio, & Courville, 2016). Tais algoritmos produzem modelos matemáticos a partir de dados (inputs) de amostra (dados de treino), a fim de fazer previsões ou decisões guiadas pelos inputs sem serem explicitamente programados para isso (instruções programadas) (Koza, Bennett III, Andre, & Keane, 1996).

A ML é utilizada em diferentes aplicações, como por exemplo, filtragem de correio eletrónico (*e-mail*), onde é difícil ou inviável desenvolver algoritmos convencionais para executar as tarefas necessárias. A ML está estreitamente relacionada com a estatística computacional, que se concentra em fazer previsões com recurso aos computadores. Esta técnica envolve o estudo de otimização matemática que fornece métodos, teorias e domínios de aplicação.

### **2.2.3 Recuperação de informação**

Em 1951, Calvin Mooers criou o termo “*Information Retrieval*” (Recuperação de Informação) e definiu os problemas a serem abordados por esta disciplina, da seguinte forma:

“...Recuperação de Informação é o nome do processo onde um possível utilizador de informação pode converter a sua necessidade de informação numa lista real de citações de documentos armazenados que contenham informações úteis ...”.

A Recuperação de informação (RI), habitualmente designada de “recuperação de documentos” (*document retrieval*), ou recuperação de textos (*text retrieval*), pode ser definida como a tarefa que permite encontrar um conjunto de informação relevante numa consulta a uma coleção de documentos, tais como: textos, imagens (fotografias e mapas), vídeos etc.

Dada uma coleção de documentos (*corpus*), a tarefa de recuperação de texto pode ser descrita como uma necessidade de informação do utilizador expressa através da consulta e disponibilização de uma forma adequada ao propósito da procura de informação do utilizador. Neste trabalho iremos usar a designação original “Recuperação de Informação (RI)”. No entanto, podemos classificar a RI como: RI textual ou RI documental (*Text Information Retrieval/Document Information Retrieval*), RI Visual, de imagem e vídeos (*Visual Information Retrieval*), RI de áudio (*Audio Information Retrieval*), e RI multimídia (*Multimedia Information Retrieval*). Neste trabalho iremos focar o tipo de RI textual. Apresentamos de forma resumida os seguintes temas que acompanham o termo: (i) Processo de recuperação de informação; (ii) Linguagem de consulta; (iii) Técnicas de indexação e, (iv) Modelos de recuperação.

### **i. Processo de Recuperação de Informação**

O processo de RI parte de uma necessidade de informação dos utilizadores. O utilizador faz uma consulta a um Sistema de Recuperação de Informação (SRI) a partir da sua necessidade de informação, e por sua vez, o sistema verifica a correspondência da consulta com documentos armazenados. A tarefa do SRI é disponibilizar os documentos que mais satisfazem a necessidade de informação do utilizador (Pollock, et al., 2003). Um processo de RI inicia-se quando o utilizador faz uma consulta, ou seja, apresenta uma representação formal das necessidades de informação ao SRI. No entanto, uma consulta não está associada a um único documento numa coleção. Pelo contrário, o resultado da consulta apresenta diferentes documentos previamente armazenados ordenados por relevância (Schütze, Manning, & Raghavan, 2007).

### **ii. Linguagem de consulta**

Pode-se distinguir três tipos de consultas que podem ser formuladas e submetidas num sistema de RI, a saber: palavras-chave (*keyword based query*), consultas por padrões (*pattern-matching queries*) e consultas estruturais (*structural queries*) (Baeza-Yates & Ribeiro-Neto, 1999). As consultas por palavras-chave podem ser compostas somente por palavras soltas e, neste caso, o resultado é um conjunto de documentos que contém pelo menos uma das palavras da consulta, ordenados pela frequência das palavras nos documentos (*term frequency*) ou pela frequência inversa (*inverse document frequency*). Os sistemas de RI aceitam consultas em língua natural,

que pode ser um indicador de que os sistemas utilizam sintaxe ou semântica para interpretar o significado da consulta, ou seja, os sistemas usam as palavras-chave (palavra ou frase que relaciona elementos correspondentes, ou área similar, facilitando a pesquisa por um assunto específico) de uma consulta. Assim, o resultado da consulta será qualquer documento que contenha as palavras-chave, sendo que uma posição (*ranking*) melhor é associada aos documentos que incluam um maior número de palavras-chave.

As consultas por padrões são utilizadas para permitir a recuperação de documentos com partes de texto que seguem propriedades pré-especificadas. Um padrão é um conjunto de propriedades morfológicas recorrentes em partes do texto, como por exemplo: palavras, prefixos, sufixos, cadeias de caracteres, intervalos, palavras semelhantes, expressões regulares, etc.

As consultas estruturais permitem que o utilizador, à exceção de usar características de conteúdo como nas consultas por palavras-chave e por padrão, seja capaz de usar particularidades da estrutura do texto, que podem ser fixas, hipertexto ou hierárquica.

### **iii. Técnicas de indexação**

De acordo com Baeza-Yates & Ribeiro-Neto (1999), as três principais técnicas para construção de arquivos de indexação são (Baeza-Yates & Ribeiro-Neto, 1999): arquivos invertidos, arquivos de assinaturas, árvores e vetores de sufixos. A técnica de indexação por “arquivo invertido” é um mecanismo baseado em listas de palavras-chave ordenadas, sendo que cada palavra-chave possui ligações (*links*) para os documentos que contém especificamente aquela palavra-chave. A técnica de indexação de “arquivos de assinatura” consiste na estrutura de indexação orientada por palavras baseadas em algoritmo que mapeiam dados (*hashing*), compostos por vários blocos de assinatura. As palavras são mapeadas em máscaras *bit* (*bit masks*) de  $B$  bits (assinatura de cada palavra) através de uma função *hash* (Frakes & Baeza-Yates, 1992). Os documentos são divididos em blocos lógicos, cada um contendo determinado número de palavras. Este tipo de técnica de indexação é apropriado para textos curtos. Na maioria das aplicações, a abordagem de arquivos invertidos tem um desempenho superior ao da abordagem de arquivos de assinatura. No caso da técnica de indexação de “árvores e vetores de sufixos”, cada posição no texto é considerada como um sufixo. As “árvores de sufixos” são indicadas para consultas complexas, enquanto que, para consultas simples, baseadas em palavras, a técnica de indexação de arquivos invertidos apresenta melhores resultados (Baeza-Yates & Ribeiro-Neto, 1999).

### **iv. Modelos de recuperação**

Para determinar a relevância de documentos durante uma consulta, o sistema de RI segue três modelos considerados clássicos, nomeadamente (Baeza-Yates & Ribeiro-Neto, 1999):

*Booleano* (lógico), vetorial, e probabilístico. O modelo Booleano considera uma consulta como uma expressão *booleana*, que une os termos através de operadores lógicos AND, OR e NOT e apresenta como resultado os documentos que satisfazem às restrições lógicas da expressão *booleana* (Jackson & Moulinier, 2002). A relevância no modelo booleano considera que não há nenhum mecanismo pelo qual os documentos resultantes de uma consulta possam ser ordenados. Têm a mesma importância (relevância) na representação do conteúdo dos documentos (Baeza-Yates & Ribeiro-Neto, 1999) (Schütze, Manning, & Raghavan, 2007). No modelo vetorial, os documentos e consultas são vistos como vetores num espaço vetorial *n*-dimensional, onde a distância vetorial é usada como medida de similaridade. Cada documento é representado como um vetor de termos e cada termo possui um valor associado que indica o grau de importância (peso) deste num determinado documento (Baeza-Yates & Ribeiro-Neto, 1999) (Salton, 1971). No modelo probabilístico a recuperação é baseada no princípio de estimativa da probabilidade (*Probability Ranking Principle*) (Jackson & Moulinier, 2002) de que a representação de um documento corresponde ou satisfaz a representação de uma consulta. A ideia fundamental deste modelo consiste no seguinte: dada uma consulta, existe um conjunto de documentos que contém exatamente os documentos relevantes e nenhum não relevante (Baeza-Yates & Ribeiro-Neto, 1999).

#### **2.2.4 Tradução automática de textos**

O termo Tradução (do latim *traductiōne*-, do verbo *traducēre*), significa o ato de traduzir ou converter de uma língua para a outra (Costa & Melo, 1999). É uma atividade que compreende a interpretação do significado de um texto numa língua (o texto fonte) em novo texto (o texto resultante) noutra língua com sentido equivalente. Por exemplo, um texto de uma língua natural (por exemplo, o inglês) em outro (por exemplo, o português). A Tradução por Máquina (TM) (*Machine Translation*), também conhecida por Tradução Automática (TA), é o processo pelo qual se usa *software* para traduzir um texto.

A TM é uma das aplicações mais antigas da computação, pois a variedade de línguas é uma barreira para a comunicação e partilha de informação. A possibilidade de automação da tradução humana tem sido discutida desde o século XVII, mas foi a partir de 1949, com a Guerra Fria, que Americanos e Soviéticos crentes na viabilidade de um tradutor totalmente automatizado de alto desempenho e qualidade, deram os primeiros passos no desenvolvimento desse tipo de sistema. Atualmente, a tradução por máquina (TM) enquadra-se na área da linguística computacional, que pode ser definida como uma subárea da IA combinada com a aplicação da linguística formal (Santos, 1995). Assim, no que respeita à TM, podemos nos

basear nos seguintes termos: (i) IA; (ii) linguística formal (gramática); e (iii) linguística computacional. A IA consiste na simulação de processos da inteligência humana pelas máquinas, incluindo aprendizagem, raciocínio, aplicação de conhecimentos adquiridos e autocorreção. A Linguística formal (gramática), corresponde a um número finito de regras/princípios linguísticos capazes de gerar um número infinito de frases numa língua e de eliminar um número infinito de frases agramaticais. Por outro lado, a Linguística computacional, consiste nas técnicas computacionais ligadas à análise e geração automática de texto em linguagem natural (Santos, 1995).

Todos os conceitos relacionados a essas áreas constituem alguns dos pressupostos básicos para a pesquisa e o desenvolvimento de sistemas de TM. Existem diversas ferramentas de suporte à escrita e à tradução, algumas das quais são utilizadas por grande parte dos profissionais da área de letras ou utilizadores de computadores, como os corretores ortográficos e gramaticais; dicionários e glossários *on-line*; bases de dados terminológicas, de estruturas e frases traduzidas; tradução humana assistida por máquina (*machine-aided human translation*, ou MAHT) (Somers, 1992) (Boitet, 1997); tradução automática com intervenção humana (*human-aided machine translation*, ou HAMT) (Boitet, 1997), e TM (*Machine Translation*) (Santos, 1995).

Podemos destacar dois tipos de ferramentas, ou seja, *software*, de apoio às traduções automáticas, nomeadamente: (1) específicos; e (2) não-específicos. Por um lado, consideram-se, como específicos o *software* que foi desenvolvido com o intuito de assistir o tradutor durante o processo de tradução. Deste modo, podem-se destacar os seguintes: o *software* de Tradução Assistida por Computador (TAC) e os Tradutores Automáticos. A TAC trata-se de uma forma de tradução em que se utiliza um dispositivo eletrónico (computador) por ajudar e facilitar o processo de tradução. Por outro lado, encontra-se o *software* não-específico que não foi concebido com o objetivo de tradução, contudo, são usados como tal, como por exemplo, a ferramenta *Google*.

Existem várias ferramentas de apoio à tradução (ferramentas TAC), com *software* de tradução pago ou gratuito, como: *MetaTaxis*, *STAR TS Translation Services (Transit NXT)*, *Alchemy CATALYST*, *Wordbee*, *MemoQ*, *OmegaT*, *Poedit*, entre outros. Estes têm compatibilidade de formatos, podendo ser traduzidos/localizados em vários formatos, como por exemplo: *Microsoft Word*, *Excel* e *PowerPoint*, *Adobe InDesign*, *OpenOffice*, *RTF*, *XML*, *HTML*, *Photoshop*, *Asp.Net*, *Asp*, *Php*, *Jsp*, *POT/PO*, *Asp.Net RESX*, *code files (c#, Java)* e muitos mais. Estes sistemas são construídos com foco na qualidade, detetando automaticamente erros comuns cometidos por tradutores. Alguns apresentam um editor *online* que integra sugestões

ao utilizador, terminologia, memória de tradução, tradução automática e muito mais. Os tradutores automáticos, são ferramentas que auxiliam no processo automático de tradução de um idioma original para outro através do computador, podendo-se destacar entre tradutores *online* que usam dicionários multilíngues (*Linguee*, *Wikipédia*, etc.) ou tradutores multilíngues (como por exemplo, *Google Tradutor*, *Bing*, etc.). As ferramentas de tradução e dicionários multilíngues *online* são muito úteis quando se trata de realização de tarefas que requerem competências em línguas estrangeiras, seja para a redação ou tradução de textos. Uma vez que o recurso a um tradutor profissional pode estar disponível, ou ser oneroso, existem ferramentas gratuitas e eficazes deste tipo, como exemplo, *Google Tradutor*.

### **2.2.5 Automação de documentos**

Um cenário atual, dinâmico e competitivo, impõe às empresas a necessidade de desenvolver novos métodos para administrar a sua informação de forma eficiente, segura e rápida. Contudo, mesmo com os avanços tecnológicos e com o emergir de meios mais eficazes e económicos para automação de documentos, as empresas precisam conviver com processos baseados em papel que, em muitas situações, são fatores impeditivos ao aumento de produtividade e redução de custos e de burocracia.

A automação de documentos (*Document Automation*) consiste na execução de tarefas padronizadas e repetitivas por meio de *software* (Tostes, 2019). A automação de documentos procura substituir o paradigma do “excesso de papel”, do manuseamento manual de documentos e processos repetitivos, por sistemas e fluxos de trabalho que assistem à criação de documentos eletrónicos. Estes sistemas baseados em lógica usam segmentos de texto e/ou dados pré-existentes para criar um novo documento. A automação de documentos permite às empresas minimizar a entrada de dados, reduzir o tempo gasto na leitura e reduzir os riscos associados ao erro humano. Os benefícios adicionais incluem economia de tempo e benefícios financeiros devido à diminuição do manuseamento de papel, carregamento de documentos, armazenamento, distribuição, porte/ remessa, faxes, telefone, mão de obra e desperdício.

### **2.3 Tecnologias de domínio jurídico**

A tecnologia legal no domínio jurídico vem associada aos termos “*legal tech*” e “*law tech*” e tem conquistado espaço, suscitando estudos e debates sobre o futuro na área jurídica (por exemplo, nas atividades relacionadas com a advocacia). Estes termos, derivam das palavras *legal* ou *law* e *technology*, e consideram a relevância de se utilizar tecnologias digitais para facilitar a rotina jurídica.

De modo geral, *legal tech* e *law tech* têm significados similares e, portanto, usados para se referir a um mesmo conceito; neste trabalho usa-se a terminologia “*legal tech*”.

A *legal tech* é uma forma prática de chamar empresas que desenvolvem tecnologias para atender à procura do setor jurídico, assegurando a otimização de processos ou serviços jurídicos. Portanto, o foco da *legal tech* é analisar e identificar pontos de melhoria no setor jurídico e nas atividades diárias dos advogados, com o objetivo de oferecer uma rotina mais eficiente.

Nesta seção, primeiramente, identifica-se as áreas de aplicação das *legal tech*, e de seguida apresenta-se uma breve descrição dos produtos (ferramentas) das *legal tech* que atuam nas áreas identificadas.

### **A. Área de aplicação**

É possível gerar documentos (por exemplo, contratos, petições, acordos) por meio da automação de documentos e sistemas inteligentes. A adoção das *legal tech* tem evoluído na área jurídica, devido aos benefícios que pode trazer nos processos jurídicos, com segurança, eficiência, acessibilidade, confiabilidade. Estudos recentes identificam tendência de crescimento no desenvolvimento de soluções usando Inteligência Artificial (IA), com aplicação nas *legal tech* (Tracxn, 2019) apenas para o setor jurídico com uso de *software* desenvolvido de acordo com a área de operação. Na perspectiva jurídica, existem inúmeras *startups* de desenvolvimento das *legal tech*. O estudo das *legal tech* foi distribuído em 6 áreas (A) de aplicação distintas, nomeadamente (Tracxn, 2016) (Tracxn, 2019): (A1) Caso jurídico (*Suite*), (A2) Prática e Contracto (*practice and contract management*), (A3) Propriedade intelectual (*intellectual property*), (A4) Mercado (*marketplace*), (A5) Litígio (*litigation*), e (A6) Documentos legais/ formulários (*legal document/ forms*).

#### **A.1 – Caso jurídico (*Suite*)**

Como já foi referido anteriormente, o termo *legal tech* surge para otimizar a rotina no meio jurídico, tornando os processos mais rápidos, como por exemplo, o dia a dia dos advogados que antes do uso de tecnologias, tinham de atualizar os processos jurídicos um por um, todos os dias, de forma manual. O *software* de automação jurídica traz agilidade aos processos, além de aumentar e promover a vantagem competitiva de seus utilizadores. Esse mecanismo automatizado dá o suporte necessário aos profissionais da área jurídica que desejam destacar-se no mercado, e não só, fazer uma gestão mais eficiente do seu próprio negócio. Pode-se destacar alguns benefícios oferecidos pelo *software* de automação jurídica, como: gestão dos processos (pré-cadastramento do processo por meio eletrônico); captura de andamentos processuais (sentenças, decisões, etc); automação das atividades (automatização das atividades

desempenhadas pelos profissionais de justiça); aumento da produtividade; segurança de dados; gestão financeira (fluxo de caixa mais eficiente e detalhado); redução de custos; transparência na condução dos processos jurídicos, entre outros.

### **A.2 – Prática e Contracto (*practice and contract management*)**

A área de gestão de Prática e Contrato compreende duas subáreas, a saber: (i) Gestão da Prática Jurídica e (ii). Gestão de Contrato Jurídico. Por um lado, a gestão da prática jurídica refere-se às plataformas de gestão de práticas jurídicas corporativas, que abrangem várias funções, como por exemplo, faturação com recursos para gestão de casos, clientes, documentos e faturas.

Por outro lado, a gestão de contratos jurídicos consiste na plataforma de gestão do ciclo de vida de contratos, que abrange toda a criação, revisão e rastreamento. A gestão de contrato aliado a IA permite construir processos mais inteligentes (como por exemplo, contratos). Com o uso da IA nos contratos, o sistema melhora de forma substancial a segurança, reduz riscos e otimiza os fluxos de trabalho. A implementação de ML e ferramentas de gestão permite criar assistentes inteligentes na gestão de contratos de forma mais intuitiva. A IA pode usar o PLN para extrair ou traduzir automaticamente de textos de um contacto de uma linguagem humana para outra. Pode também interpretar o contexto, significado e preencher o contrato com cláusulas contratuais apropriadas, permitindo assim, que a criação de um contrato seja menos morosa e propensa a erros.

A revisão de processos ou contratos judiciais constitui uma grande parte do trabalho dos escritórios de advocacia e/ou de juízes. Consiste em identificar eventuais riscos e problemas nos processos ou contratos jurídicos, tendo em conta, a forma como ainda alguns desses documentos jurídicos são redigidos (manualmente) que podem ter impactos negativos em seus clientes. O *software* automático pode ajudar na revisão de documentos jurídicos, e sinalizá-los à medida que ocorrem eventos durante a análise de processos ou contratos jurídicos em massa.

### **A.3 – Propriedade Intelectual (*intellectual property*)**

Propriedade Intelectual (PI), termo pertence ao domínio jurídico, é um conjunto de diretrizes elaboradas para dar proteção legal à criação humana, garantindo ao autor (pessoa física ou jurídica) o direito de utilizá-las para gerar lucro. Por exemplo, ferramentas de aplicação da PI, patentes, marcas, desenho (*design*) industrial, de litígio, e direitos autorais. A Convenção da Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI)<sup>4</sup> definiu a PI como:

“a soma dos direitos relativos às obras literárias, artísticas e científicas, às interpretações dos artistas intérpretes e às execuções dos artistas, aos fonogramas e às emissões de radiodifusão,

---

<sup>4</sup> <https://www.wipo.int/portal/en/index.html>

às invenções em todos os domínios da atividade humana, às descobertas científicas, aos desenhos e modelos industriais, às marcas industriais, comerciais e de serviço, bem como às firmas comerciais e denominações comerciais, à proteção contra a concorrência desleal e todos os outros direitos inerentes à atividade intelectual nos domínios industrial, científico, literário e artístico” (Barbosa, 2003)

#### **A.4 – Mercado (*marketplace*)**

As tecnologias têm influenciado diferentes setores pelo mundo e, no sector jurídico, não é diferente. A área de mercado jurídico está relacionada com o mercado de serviços jurídicos para unir consumidores, empresas e advogados. Diariamente, é necessário que se entenda a nova procura do mercado e de clientes. Deste modo, as *legal techs* ganham espaço no meio do mercado de serviços jurídicos.

Apesar das *legal techs* serem uma realidade em muitos países, na África a tecnologia está aos poucos ganhando espaço no mercado jurídico. No cenário internacional, concretamente nos Estados Unidos, Europa, os advogados de grandes escritórios, já utilizam IA em perícias judiciais, situação pouco vista em África. A IA na área de mercado jurídicos, é usada em soluções voltadas para a rotina de gabinetes de advogados, dos tribunais e do poder público. Por exemplo, o *software* é programado para efetuar tarefas de verificação de sentenças, em que lê o conteúdo e calcula a probabilidade de êxito com base no histórico de decisões de cada magistrado. São *software* que visa conectar pessoas aos advogados e à informação *online*, permite consultas através de pesquisa simples na base de dados com inúmeros documentos e que seja facilmente encontrada. Resolução de conflitos *online*, através de plataformas que procuram soluções para os mesmos sem que as pessoas precisem recorrer presencialmente. Assim, oferecem soluções tecnológicas que envolvem a mediação e a negociação de acordos.

#### **A.5– Litígio (*litigation*)**

A área de aplicação das *legal tech* no campo do *litígio* identifica duas subáreas, nomeadamente: (i) pesquisa jurídica (*legal research*) e (ii) descoberta eletrónica (*eDiscovery*).

A pesquisa jurídica consiste na análise de base de dados legais para ajudar os advogados a tomar decisões jurídicas. Geralmente, a pesquisa jurídica é o processo que consiste em procurar resposta para uma pergunta legal ou procurar precedentes legais que possam ser citados em julgamento. Por outro lado, descoberta eletrónica refere-se à descoberta em procedimentos legais, como por exemplo, litígios, onde a informação procurada está em formato eletrónico (Casey, 2009). Existem plataformas de IA e automação de documentos (*document automation*) nesta área de litígio que auxiliam na gestão do litígio, no posicionamento dos juízes, previsão de decisão sobre um determinado caso com base em decisões anteriores, etc.

## A.6 – Documentos legais/ formulários (*legal document/ forms*)

Os documentos legais são caracterizados pela sua morosidade e burocracia. A elaboração de documentos jurídicos nem sempre é uma tarefa fácil. Com as *startup* de *legal tech*, esse problema é resolvido de uma forma mais simples. Existe *software* que usa sistemas inteligentes com formulários intuitivos *online* que orientam os utilizadores na elaboração de diversos documentos necessários.

Geralmente, os documentos legais/ formulários seguem um padrão. O *software* usa a IA e automação de documentos para a criação automática e personalizada de diferentes documentos jurídicos que atendem aos requisitos legais. Portanto, os utilizadores dispõem de uma tecnologia que apresenta uma lista de documentos jurídicos personalizados mais comuns, em que o utilizador pode escolher o modelo desejado e responder ao questionário.

A **Tabela 2.1** apresenta os sectores chave do estudo das *legal tech* (Tracxn, 2019), evidenciando, portanto, o âmbito de sua aplicação.

Tabela 2. 1 – Áreas e subáreas principais de aplicação de *legal tech*.

<b>Id.</b>	<b>Área</b>	<b>Subárea</b>	<b>Descrição</b>
A.1	CASO JURÍDICO		Tecnologia de gestão jurídico-corporativo
A.2	PRÁTICA E CONTRATO	GESTÃO DE PRÁTICAS GESTÃO DE CONTRATOS	Plataforma com recursos para gerir casos, clientes, documentos, cobrança, etc. Plataforma que abrange a criação, revisão, rastreamento e gestão de contratos.
A.3	PROPRIEDADE INTELECTUAL		Soluções para gestão de Propriedade Intelectual, incluindo marcas registadas, direitos autorais e análise de patentes, arquivar, rastreamento.
A.4	MERCADO	MERCADO DE ADVOGADOS	Mercado de serviços jurídicos para conectar consumidores, empresas, advogados.
		PESQUISA	Recursos e análises de base de dados legais para ajudar os advogados a tomar decisões jurídicas.
A.5	LITÍGIO	DESCOBERTA ELETRÓNICA	Método de busca, pesquisa, localização e obtenção de dados e informações eletrónicos com a intenção de utilizá-los como evidências, em um processo judicial.
A.6	DOCUMENTO LEGAL / FORMULÁRIOS		Formulários legais <i>online</i>

A seguir, introduz-se algumas *legal tech* usadas para apoiar órgãos judiciais e escritórios de advocacia nas áreas (A1, A2, A3, A4, A5 e A6) descritas anteriormente.

### 2.3.1 Introdução às tecnologias jurídicas

Nesta subseção, algumas tecnologias jurídicas são brevemente descritas, observando suas características mais importantes e tecnologias de suporte utilizadas, como Inteligência Artificial (IA), Processamento de Língua Natural (PLN), Aprendizagem Automática (ML) e, Automação de documentos.

**rfrnz**<sup>5</sup> é um *software*, de *startup* de *legal tech* de análise de contratos pré-treinada para uso em departamentos jurídicos e escritórios de advocacia. É um sistema com uma solução *Software as a Service (SaaS)*, que usa IA para analisar contratos inteligente automaticamente. Usando a IA, o sistema reconhece informações relevantes em contratos e documentos, como identificar tópicos, cláusulas ou dados individuais para extraí-los. Para escritórios de advocacia, o uso do rfrnz ajuda na revisão de um grande número de contratos, transações e acordos contratuais extensos e auxilia na consciencialização dos clientes sobre novos produtos jurídicos, modelos de negócios e serviços. Para departamentos jurídicos (onde os processos se tornam mais complexos), o uso do rfrnz torna os processos jurídicos internos mais rápidos e económico, otimizando o uso e os recursos.

**4iQ**<sup>6</sup> é uma solução que fornece análise de grandes conjuntos de dados (*Big Data*) e plataforma de inteligência baseada em ML. A solução monitora fontes abertas, redes sociais para detetar credenciais roubadas e violações de dados, avaliar os níveis de ameaça, conduzir *due diligence* e combate ao terrorismo, crime organizado e concorrência desleal. Os casos de utilização incluem segurança cibernética, prevenção de fraudes, análise de risco, continuidade de negócios e proteção de ativos e pessoas.

**Crux IQ**<sup>7</sup> é uma plataforma inteligente que auxilia na análise de contratos jurídicos, extração e resumo de informações importantes de acordo com a necessidade do utilizador. É um produto da Surukam<sup>8</sup>, uma *startup* de *legal tech* que fornece uma solução baseada em IA para automatizar a gestão de contratos, com pouca intervenção humana.

A plataforma CruxIQ é desenvolvida utilizando IA e especialistas em contrato, com base no princípio da análise preditiva, e pode auxiliar na automação da extração de contratos, *redlining* de contratos, que consiste no processo de edição e negociação durante a gestão de contratos de negócios, com marcações no texto para eventuais alterações entre as partes, análise de contratos para verificar e, sinalização de desvio das políticas padrão de uma organização. A ferramenta

---

<sup>5</sup> <https://www.rfrnz.com/en/>

<sup>6</sup> <https://4iq.com/>

<sup>7</sup> <https://www.crunchbase.com/organization/crux-iq>

<sup>8</sup> [www.surukam.com](http://www.surukam.com)

CruxIQ resume os contratos celebrados, identifica os principais prazos e datas para preenchimento ou criação de uma base de dados de contratos e fornece suporte para a monitoria e gestão contínua dos direitos e obrigações contratuais.

**Luminance**<sup>9</sup> AI é tecnologia que usa IA para processo de investigação “diligência devida” (*due diligence*). Proporciona aos advogados a análise mais rigorosa de seus documentos, destacando áreas anômalas ou riscos que requerem atenção urgente. A Luminance funciona em todo o conjunto de dados e dá aos advogados a confiança de que nenhum documento ou cláusula crítica foi perdida durante a revisão. A inteligência central da Luminance chamada de LITE (*Legal Inference Transformation Engine da Luminance*) é o mecanismo de transformação de inferência jurídica que potencializa a capacidade da Luminance de analisar e compreender documentos rapidamente. A Luminance é uma tecnologia tipicamente de computação em nuvem (*cloud computing*) que possibilita o uso de recursos de Luminance pela Internet. Utilizadores, clientes e advogados podem aceder remotamente um conjunto de dados por meio digital, a qualquer hora e de qualquer local, bastando ter acesso à Internet.

**Linksquares**<sup>10</sup> é uma *startup* com igual nome do *software* que fornece uma ferramenta analítica e de gestão de contratos processada com IA para equipas internas jurídicas e financeiras. É focada na gestão de contratos, ML, *SaaS*, revisão de contratos e operações jurídicas. Linksquares é uma ferramenta de aplicativo da *web* concebida para ajudar as equipas jurídicas e financeiras a trabalharem de forma mais inteligente. O repositório de contratos com tecnologia de IA encontra e extrai automaticamente os principais termos e metadados do contrato e fornece informações importantes com pesquisa avançada, relatórios personalizados e análise. Ao analisar, cada contrato criado é armazenado e fornece às equipas jurídicas e seus membros total visibilidade dos dados, conteúdo e responsabilidade do repositório de contratos.

**Casetext**<sup>11</sup> é uma plataforma de pesquisa jurídica inteligente com IA que muitos escritórios de advocacia usam para ajudá-los a encontrar melhores resultados, em menos tempo e com menos custo. Dispõe de uma base de dados com acesso ilimitado a diversos documentos, como processos, casos, estatutos, regras, regulamentos, artigos e resumos atualizados diariamente. Além da linguagem natural e da pesquisa booleana, a Casetext também inclui a ferramenta CARA A.I., uma tecnologia de pesquisa de análise de documentos que permite encontrar casos pontuais com as mesmas questões jurídicas, factos e jurisdição com base em um assunto específico. Possui um mecanismo de pesquisa avançado e vários recursos de análise (por

---

<sup>9</sup> [www.luminance.com](http://www.luminance.com)

<sup>10</sup> <https://linksquares.com/>

<sup>11</sup> <https://casetext.com/>

exemplo, jurisprudência, estatutos e pesquisa de auto atendimento, visualização de dados, anotações, alertas de caso, filtragem e histórico de pesquisa) para ferramentas de advogados e tribunal que economizam tempo da prática jurídica.

**LegalZoom** é uma *legal tech online* que ajuda as partes interessadas, a criar documentos jurídicos sem necessariamente ter que contratar um advogado. Disponibiliza um *site* de serviços jurídicos com sistemas inteligentes de automação documental que assistem na criação de documentos eletrônicos, com acesso aos formulários *online* intuitivos que orientam os interessados na elaboração de diversos documentos de que necessitam. Os documentos disponíveis incluem testamentos e relações de confiança, documentos de constituição de empresas, registros de direitos autorais e pedidos de marcas comerciais, entre outros.

### 2.3.2 Características das *legal tech*

A **Tabela 2.2** resume os principais produtos das *legal tech*, descritas acima em empresas que desenvolvem esse tipo de tecnologia, incluindo o posicionamento de acordo com tecnologias e técnicas de suporte descritas anteriormente na Seção 2.2. As *legal tech* fornecem serviços para o setor jurídico, ou seja, inclui tecnologia a fornecida a advogados individuais, escritórios de advocacia corporativos e outras partes interessadas no setor jurídico.

O surgimento e o crescimento das *legal techs* destacam o impacto do desenvolvimento tecnológico em todos os setores do Jurídico. As *legal tech* usam tecnologias como, IA, PLN, ML, automação de documentos para atender a uma área de aplicação específica. As *legal tech* evoluiu ao longo do tempo. Um exemplo é a LegalZoom, que desde 2001 trabalha especificamente na automação de documentos Jurídicos.

Tabela 2. 2 – Características das *legal tech* e tecnologias usadas (fonte: Tracxn, 2016/ 2019)

Legal Tech	Ano	Área de aplicação	Tecnologias usadas			
			Inteligência Artificial	Processament o de Língua Natural	Aprendizagem de máquina	Automação de documentos
rfrnz	2017	A2	S	S	S	S
4iQ	2016	A3	S	N	S	N
Crux IQ	2016	A2	S	S	S	N
Luminance AI	2015	A2	S	N	(Algoritmos de predição sequencial) S (Combinação de algoritmos supervisionado e não supervisionado)	N
LinkSquares	2015	A4	S	S	S	S
Casetext	2013	A5	S	N	S	N
LegalZoom	2001	A6	CARA AI N	N	N	S

**Legenda:** S (Sim); N (Não)

Como mostra a **Tabela 2.2**, a maioria das *legal tech*, dependendo da área de aplicação. Usa tecnologias de IA baseado no ML para automatizar o processamento de dados. A *legal tech* Luminance usa LITE (*Legal Inference Transformation Engine*), que combina várias disciplinas no campo do ML (aprendizagem de máquina supervisionada e não supervisionada), incluindo inferência, PLN e reconhecimento de padrões. Um dos exemplos de caso de utilização de IA corporativa é a *legal tech* LinkSquares, que aproveita os avanços na tecnologia de PLN para substituir processos tediosos e trabalhosos por automação elegante. A Casetext é focada principalmente em pesquisa jurídica baseada em AI e ML. O CruxIQ fornece soluções de análise de contratos usando IA com ferramentas de PNL e aprendizagem de máquina (ML). A PNL é uma das partes fundamentais do CruxIQ, pois serve como base para a análise do contrato orientada linguisticamente, em oposição a abordagens específicas orientadas por palavras-chave. No que diz respeito a ML, implementa uma tecnologia de tomada de decisão capaz de aprender à medida que decide. O objetivo é construir uma plataforma inteligente por meio de algoritmos de ML de predição sequencial e, ao mesmo tempo, integrar nuances linguísticas, o que permite ao utilizador final personalizar o CruxIQ de acordo com suas necessidades, sem necessariamente ter conhecimento de IA e/ou codificação. A ferramenta de análise de contrato rfrnz usa ML e PLN para automatizar o trabalho jurídico de rotina e, assim, melhorar os fluxos de trabalho e as estruturas de custos. Poucas ferramentas suportam processamento de linguagem natural, com a exceção de rfrnz, Crux IQ e LinkSquares, e o mesmo vale para automação de documentos. Apenas as *legal tech* rfrnz, LinkSquares e LegalZoom suportam automação de documentos e LegalZoom é uma *legal tech* estritamente focada na automação de documentos jurídicos.

#### **2.4 Tecnologias de domínio legislativo**

As tecnologias no domínio legislativo referem-se a *software* específicos para automatizar a atividade parlamentar e os processos de produção legislativa.

O desenvolvimento dessas ferramentas específicas requer, acima de tudo, um profundo conhecimento das atividades parlamentares. Essas ferramentas são necessárias para aliviar a demanda enfrentada pelos redatores. No entanto, antes de avançar para o desenvolvimento dessas ferramentas específicas, é importante definir claramente as regras parlamentares para a elaboração das leis, a fim de ter um *software* legislativo adequado às necessidades.

Os parlamentos em todo o mundo constituem apenas um pequeno mercado, em comparação com os mercados de fornecedores de Tecnologias da Informação (TI). Neste contexto, o desenvolvimento de ferramentas de gestão *off-the shelf* (fora-da-prateleira) para fins

parlamentares é considerado economicamente inviável. Assim, para o Parlamento desenvolver uma ferramenta compatível com a descrição funcional básica acima mencionada, seria necessário (i) conceber uma aplicação específica para satisfazer as suas necessidades (adaptando e integrando ferramentas disponíveis no mercado), ou (ii) localizar uma ferramenta-padrão que já foi concebida para apoiar diferentes casos de assuntos parlamentares.

Se houver espaço para terceirizar (*outsourcing*) a adaptação e integração de uma ferramenta existente, o Parlamento deve, portanto, fornecer o fórum processual necessário para poder mapear os procedimentos parlamentares do processo legislativo.

Alguns Parlamentos ainda usam processos baseados em papel para conduzir a gestão legislativa, o que leva ao desperdício de tempo, papel e dinheiro. Segue-se uma introdução de algum *software* utilizados no apoio às atividades parlamentares e ao processo legislativo.

#### **2.4.1 Introdução às tecnologias de domínio legislativo**

Nesta subseção, alguns *softwares* no domínio legislativo são descritos brevemente, destacando suas características mais importantes e tecnologias de suporte utilizadas, como IA, PLN, ML e automação de documentos.

**Akoma Ntoso**<sup>12</sup> (*Architecture for Knowledge-Oriented Management of African Normative Texts using Open Standards and Ontologies*) significa “*corações ligados*” (*linked hearts*) na língua *Akan* da África Ocidental, é um padrão técnico internacional para representar documentos executivos, legislativos e jurídicos de forma estruturada usando XML específico de domínio (Vitali & Zeni, 2007). Define um conjunto de descrições XML legíveis por máquina simples e tecnologicamente neutras (*technology-neutral XML machine-readable*) de documentos parlamentares, legislativos e judiciários. Este modelo de descrição torna acessíveis os componentes estruturais e semânticos dos documentos parlamentares digitais, apoiando assim a criação de serviços de informação parlamentar e legislativa de alto valor, melhorando significativamente a eficiência e a responsabilidade nas instituições parlamentares.

**LegalDocumentXML**, parte de OASIS *LegalDocumentML*<sup>13</sup> (*LegalDocML*) TC visa promover um padrão de documento legal comum, baseado em Akoma Ntoso-UN (Vitali & Zeni, 2007) (Palmirani & Vitali, 2011), promovendo as melhores práticas mundiais para o uso de XML no processos de gestão de documentos de um Parlamento, Assembleia, Congresso,

---

<sup>12</sup> “Akoma Ntoso” (corações ligados) é o símbolo usado pelo povo *Akan* da África Ocidental para representar entendimento e acordo. Da mesma forma, AKOMA NTOSO representa padrões comuns que fornecem acesso aberto à documentação parlamentar e permitem que os Parlamentos troquem informações de forma mais eficiente, como “corações ligados” [Akoma Ntoso, em “*West African Wisdom: Adinkra Symbols & Meanings*”, <http://www.welltempered.net/adinkra/htmls/adinkra/akon.htm>]. <http://www.akomantoso.org/>

<sup>13</sup> [https://www.oasis-open.org/committees/tc\\_home.php?wg\\_abbrev=legaldocml](https://www.oasis-open.org/committees/tc_home.php?wg_abbrev=legaldocml)

dentro de tribunais e sistemas de gestão de julgamento de tribunais e, geralmente, em documentos legais, incluindo contratos. As especificações do padrão são baseadas na experiência da linguagem Akoma Ntoso, e do XML-*schema*. Em particular, o padrão CEN Metalex (Boer, Vitali, Palmirani, & Retai, 2009) é reconhecido por fornecer um metamodelo conceptual apropriado para a gestão das questões de conformidade entre diferentes padrões XML nacionais.

**Bungeni**<sup>14</sup> é um Sistema de Informação Parlamentar e Legislativo que fornece um conjunto de aplicações de código aberto e acessível aos cidadãos, permitindo estarem “dentro do Parlamento” virtualmente, que é o significado da palavra “Bungeni” em *Kiswahili*. Bungeni é uma iniciativa de *software* colaborativo baseado em padrões abertos como o XML, o formato de documentos Akoma Ntoso, que visa melhorar a eficiência e eficácia dos processos e sistemas parlamentares, reduzindo o custo e o tempo de disseminação de informação, permitindo a criação, gestão e publicação de documentos parlamentares em diferentes formatos e em diferentes meios de comunicação.

**LegisPro** desenvolvido pela Xcential<sup>15</sup> (Xcential, 2019) é uma tecnologia que suporta a redação legislativa. Dispõe de ferramentas para elaboração e alteração de legislação (*legislative drafting*), disponibilizando aos redatores vários modelos de redação que podem ser personalizados especificamente para o tipo de lei ou regulamento em que o redator está a trabalhar. Este ambiente suporta padrões legíveis por máquina “padrões legislativos” (*legislative standards*) com eficiência, precisão e transparência de dados, e cria um ambiente de redação legislativa responsivo e automatizado (*LegisPro Edit*). LegisPro suporta Akoma Ntoso (LegalDocML) (Ntoso, 2019), modelo de dados XML padronizado para documentos parlamentares, legislativos e jurídicos, bem como o padrão americano relacionado – USLM (*United States Legislative Markup*).

**Legislative Workbench (LWB) 360 Drafting** é uma solução de redação para a ferramenta *Microsoft Office* desenvolvida pela Propylon<sup>16</sup> que fornece recursos e funcionalidades para elaborar legislação de forma rápida, eficaz e com maior precisão. Simplifica o processo de desenho por meio de funcionalidades automatizadas, recursos aprimorados e ferramentas intuitivas e focadas no utilizador, em um ambiente *Word*. Utiliza ferramentas de PLN e IA em sistemas inteligentes que direcionam automaticamente os utilizadores aos conteúdos mais relevantes e atualizados para o processo de pesquisa e legislações.

---

<sup>14</sup> [www.bungeni.org](http://www.bungeni.org)

<sup>15</sup> <https://xcential.com/try-legispro/>

<sup>16</sup> <https://www.propylon.com/>

## 2.4.2 Características das tecnologias de domínio legislativo

A **Tabela 2.3** apresenta um resumo de alguns *softwares* legislativos envolvendo os processos e instrumentos que possibilitam a elaboração e aprovação da legislação, tornando a gestão legislativa menos cansativa, onerosa e mais integrada. Também inclui seu posicionamento de acordo com as tecnologias e técnicas de suporte utilizadas anteriormente descritas na seção 2.2. De acordo com a **Tabela 2.3**, verificamos que todos os produtos visam automatizar o processo. Os *softwares* legislativos LegalDocumentXML, Bungeni e Akoma Ntoso fornecem suporte estritamente para automação de documentos focados particularmente no padrão de documentos legais, por exemplo, Akoma Ntoso, esquema XML, padrão CEN Metalex<sup>17</sup>.

Os *softwares* LegisPro e *LWB 360 Drafting* fornecem suporte para PLN e soluções *Microsoft Office*, como o *Word*, que facilitam o processo de redação com ferramentas tecnológicas avançadas que possam executar automaticamente os aspectos mecânicos de redação das leis.

Os *softwares* LegalDocumentXML, Bungeni, LegisPro apesar de apresentarem outras características dos demais produtos legislativos e tecnologias utilizadas, são todos suportados pelo padrão Akoma Ntoso.

Tabela 2.3 – Características dos softwares legislativos e tecnologias usadas

Software Legislativo	Ano	Tecnologias usadas			
		Inteligência Artificial	Processamento de Língua Natural	Aprendizagem de máquina	Automação de documentos
LWB 360 Drafting	2017	S	S	N	S
LegisPro Edit	2015	N	S	S	S
LegalDocumentXML	2012	N	N	N	Suporte ao padrão legislativo Akoma Ntoso (LegalDocML)
Bungeni	2010	N	N	N	S Padrão de documento legal comum (Akoma Ntoso, XML-schema, CEN Metalex)
Akoma Ntoso	2005	N	N	N	S (XML e, technology-neutral XML machine-readable)

**Legenda:** S (Sim); N (Não)

<sup>17</sup> <http://www.metalex.eu/>

## 2.5 Discussão

Esta seção apresenta uma discussão das tecnologias legais nos domínios jurídico e legislativo.

### 2.5.1 Tecnologias de domínio jurídico

As tecnologias no domínio jurídico vêm demonstrando seu benefício a serviço da justiça, como em tribunais, escritórios de advocacia, advogados, etc. Existem vários *softwares* jurídicos (consulte a **Tabela 2.2**) que incorporam tecnologias de suporte usadas, como IA, PLN, ML e automação de documentos, para facilitar os serviços jurídicos o dia-a-dia.

O *software* jurídico fornece soluções baseadas em IA para analisar automaticamente contratos e automatizar a gestão de contratos, processos de investigação de *due diligence*, plataforma de gestão de transações legais e soluções integradas de IA para escrever documentos legais. Alguns *softwares* utilizam ML para revisão de contrato jurídicos, analisando grandes conjuntos de dados (*Big Data*), e outros utilizam PLN no processo de edição/revisão durante a gestão de contratos comerciais, com possibilidade de eventuais alterações no texto do contrato.

Estes *softwares* evoluíram ao longo do tempo devido ao significativo investimento feito às *legal tech* no desenvolvimento de *softwares* em soluções informáticas corporativas de apoio ao serviço jurídico. Isso é evidenciado em um relatório que consolida todas as informações sobre o mercado de *legal tech* realizado pela *Tracxn* (Tracxn, 2019), onde é possível observar que o setor tem recebido investimentos.

Existem várias opções de *software* jurídicos (ver **Tabela 2.2**) e sua classificação que depende da área de aplicação (por exemplo, Caso jurídico – A1, Prática e Contrato – A2, Propriedade Intelectual – A3, Mercado – A4, Litígio – A5, e, Documento legal/Formulários – A6), na maximização da produtividade na execução de serviços jurídicos, por forma a reduzir custos e aumentar a vantagem competitiva. Para obter mais detalhes, consulte (Tracxn, 2019).

### 2.5.2 Tecnologias de domínio legislativo

O uso de tecnologias legais no domínio legislativo tem sido um caminho natural a ser seguido pelos parlamentos para implementar melhorias nos processos de atuação parlamentar e no processo legislativo.

No entanto, observa-se, que o setor legislativo tem se beneficiado em certa medida com o uso de tecnologias na automatização dos processos das atividades parlamentares e do processo legislativo, para responder à demanda dos legisladores durante o ciclo de vida do processo produtivo legislativo.

Os *softwares* legislativos LegalDocumentXML, Bungeni e Akoma Ntoso permitem a automação do processo legislativo, como sistemas integrados para elaboração e publicação de

legislação e o uso de padrões em documentos legais (por exemplo, padrão Akoma Ntoso, esquema XML, padrão CEN Metalex). O objetivo é, por meio de padrões documentais, permitir o “acesso aberto” a materiais jurídicos, trabalhos parlamentares e documentos judiciais *online*, de forma estruturada que possa ser utilizada por aplicações informáticas.

Os *softwares* legislativos LegisPro (*legislative drafting LegisPro Edit*) e LWB 360 *Drafting* usam PNL no nível do processador de texto para escrever documentos jurídicos. Tem a vantagem de permitir correção ortográfica e gramatical, verificar estilos de documentos jurídicos, tradução de documentos e possibilitar ambientes colaborativos, permitindo que vários escritores trabalhem em um documento ao mesmo tempo. No entanto, nos dá, portanto, a ideia de que o *software* é utilizado para trabalhar especificamente com o *Word* customizado para a redação em leis. Porém, como esses *softwares* proprietários, deve haver uma linguagem específica por trás desses *softwares*, o que não permite que o ator trabalhe com a linguagem específica definida por domínio, que pode ser integrada a uma ferramenta de validação automática para sua instituição.

### **2.5.3 Conclusão**

A análise comparativa de diferentes tecnologias legais (jurídica ou legislativa), com outras ferramentas e técnicas de apoio aplicadas no âmbito legal, permitiu observar, por um lado, que o sector jurídico tem se beneficiado de *softwares* de apoio ao serviço jurídico. Por outro lado, no setor legislativo, o cenário é diferente, devido à natureza da atividade “privada” que é compartilhada apenas pelo legislativo e pelo Poder Executivo responsável pela elaboração de Propostas de Lei e pela publicação de leis promulgadas. Durante o processo legislativo, a redação do texto normativo respeita as regras de legística formal, incluindo a organização sistemática, que varia em cada Parlamento, e é confidencial. Assim, não são muitas as empresas de desenvolvimento de *software* que investem em soluções tecnológicas para o domínio legislativo.

No que diz respeito aos *softwares* de apoio às atividades parlamentares e do processo legislativo, foram identificados alguns *softwares* legislativos aplicados no âmbito legislativo utilizando tecnologias e técnicas de apoio como IA, PLN, ML, e automação de documentos. No entanto, verificou-se que estes *softwares* fornecem aos redatores vários modelos de escrita que podem ser personalizados especificamente para o tipo de lei ou regulamento a ser elaborado, fundamentalmente usando ferramentas de processamento de texto como o *Word*. Porém, foram identificadas algumas lacunas atuais nestas aplicações, particularmente para a escrita das leis, que é o foco deste trabalho, uma vez que não existem mecanismos de

autorregulação, ou seja, ferramentas que introduzam correções automáticas na fase de redação de leis sem a necessidade de uma interferência humana constante e que realizam ajustes específicos às leis que reduzem a ocorrência de falhas no processo de produção legislativa.

É neste sentido que este trabalho pretende implementar uma ferramenta com finalidade legislativa que incorpore mecanismos de validação automática de atos normativos através de uma linguagem específica de domínio parlamentar.

Propõe-se a definição de uma linguagem específica para o domínio legal, que seja adequada à definição e especificação de lei(s) de forma mais rigorosa e sistemática, com mecanismos automáticos que permitirão a definição regras de validação “automáticas” próprias à legislação processual, especificamente durante a produção de lei, e também uma ferramenta *web* colaborativa para edição de leis, baseada na linguagem proposta.

## **CAPÍTULO 3 – ONTOLOGIAS LEGAIS**

Este capítulo apresenta o estudo sobre ontologias legais. A primeira seção consiste em uma introdução às ontologias apresentando conceitos básicos, características e os diferentes tipos de ontologias no domínio legal. A segunda seção consiste na revisão sistemática da literatura sobre ontologias legais. A terceira seção apresenta as conclusões que nos levaram a propor uma nova abordagem.

### **3.1 Introdução**

Esta seção apresenta definições para o termo “ontologia”, e uma breve descrição de seu significado em ambas as perspectivas, filosófica e relacionada com a informática aplicada em diferentes domínios de conhecimento.

No sentido filosófico, é um termo relacionado à descrição sistemática da existência. De acordo com o dicionário de inglês Oxford (OED) editado em 1989, a primeira ocorrência do termo “ontologia” aparece num dicionário universal de inglês etimológico de Nathaniel Bailey em 1721, que define ontologia como “[...] da palavra grega que significa ‘ser’, mas usado desde o século XVII para nomear o ramo da metafísica que diz respeito ao que existe” (Smith, 2003) (Corazzon, 2018). No entanto, a definição do conceito ontologia difere no contexto da informática em relação ao raciocínio no contexto filosófico (Mommers, 2010). Existem várias definições na literatura para o termo ontologia na área de informática. A definição proposta para o termo foi citada discutida em diversos artigos (Gruber, 1993), (Guarino & Giaretta, 1995), (Casellas, 2011) (Corazzon, 2018).. Uma das definições mais conhecidas para ontologias é apresentada por Gruber (1993), de forma simples e completa, sendo adotada neste trabalho: “uma ontologia é uma descrição de conceitos e relações que existem para um indivíduo ou numa comunidade” (Gruber, 1993).

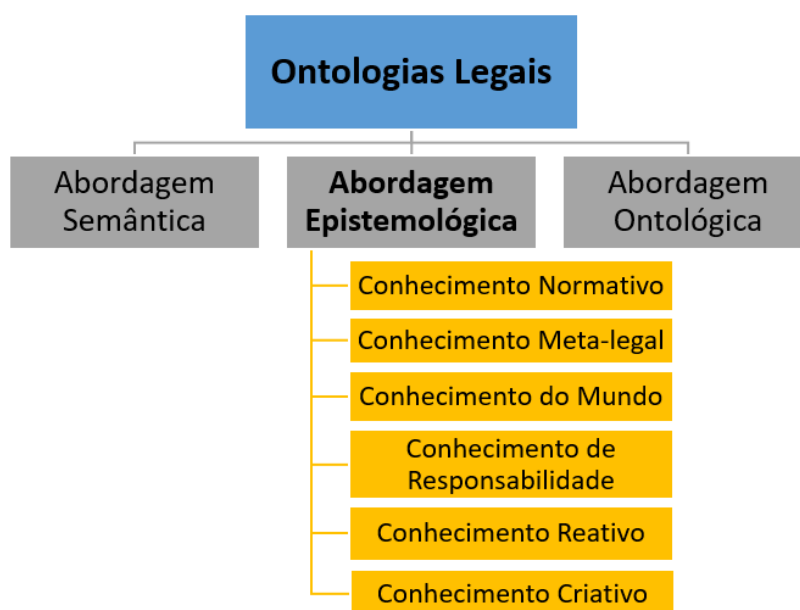
O uso de ontologias foi considerado fundamental para implementação da semântica na comunicação homem-máquina (Casellas, 2011). Embora inicialmente as ontologias fossem exploradas principalmente para melhorar a partilha e a reutilização de conhecimento em sistemas construtivos, atualmente as ontologias são uma ferramenta poderosa para representar diferentes visões.

Ontologias definem “conceitos” como concretos ou abstratos (Lowe & Lowe, 1998). Considera-se um conceito as entidades necessárias em um sistema para manter informação. Dessa forma, os conceitos concretos modelam objetos ou eventos do mundo real, que têm um lugar no espaço, enquanto os conceitos abstratos são aqueles que conduzem à construção de

conceitos concretos, não tendo lugar no espaço (irreal). Algumas ontologias recorrem a conceitos heterogêneos, ou seja, elementos cuja natureza é diversa, com composições diferentes ou variadas.

Uma vez que o foco deste trabalho, conforme definido nos objetivos do Capítulo 1, é o domínio legal, faz sentido analisar as ontologias especificamente neste domínio. Nesse contexto, é necessário entender previamente a estrutura dessas ontologias, portanto, a definição dos tipos de ontologias legais existentes é apresentada a seguida.

A **Figura 3.1** apresenta as três diferentes abordagens das ontologias legais, nomeadamente: (i) abordagem semântica, (ii) abordagem epistemológica, e (iii) abordagem ontológica. A abordagem semântica concentra-se no significado de uma representação de conceitos e suas relações em um determinado domínio; a abordagem epistemológica é relativa ao conhecimento cognitivo de um domínio; a abordagem ontológica enfatiza a natureza dos conceitos e as respectivas relações que constituem um domínio.



*Figura 3. 1 – Abordagens de ontologias legais (Mommers, 2010).*

A abordagem epistemológica apresentada na **Figura 3.1** distingue seis tipos básicos de conhecimento, nomeadamente: conhecimento normativo, conhecimento meta-legal, conhecimento do mundo, conhecimento de responsabilidade, conhecimento reativo e conhecimento criativo (Mommers, 2010). O conhecimento normativo, a partir da definição do termo “norma” refere-se a regras, ou seja, consiste em elementos do campo jurídico que descrevem o comportamento de pessoas na sociedade em que estão inseridas de acordo com certas regras aceites. O conhecimento meta-legal consiste em regras legais que regem as relações entre diferentes pessoas na sociedade e não se concentra diretamente no

comportamento. Conhecimento do mundo não significa necessariamente a posição geográfica, consiste no conhecimento dos elementos do mundo e na forma como esses elementos determinam a aparência do mundo. O conhecimento de responsabilidade consiste em vincular o conhecimento normativo ao conhecimento reativo. No Conhecimento normativo em que há pressupostos de normas, “responsabilidade” é o dever de um agente, que faz com que um comportamento desenvolvido pelo agente carregue as consequências desse comportamento. O conhecimento reativo consiste nas sanções impostas se um agente violar uma norma ao ser responsabilizado por aquele ato. Por fim, o conhecimento criativo do conceito “criativo” destaca a imaginação e a capacidade de criar algo novo e original. Consiste em informações sobre instituições criadas e outras entidades decorrentes da aplicação da lei.

Os problemas identificados no Capítulo 1, relacionados a melhoria do tratamento normativo dos textos legais, bem como a falta de ontologias relacionadas à estrutura dos documentos legais, justificam a realização deste trabalho sobre o tipo de conhecimento normativo da abordagem epistemológica, que se concentra no domínio normativo e enfatiza a estrutura dos conceitos básicos de uma lei. As abordagens semânticas e ontológicas de um determinado domínio, apresentadas na **Figura 3.1**, são aplicadas na representação dos elementos estruturais de uma lei e das relações, e não como suporte à escrita de textos normativos, foco do nosso trabalho. Vários autores têm investigado e defendido a adoção de ontologias do domínio legal (jurídico). Neste trabalho pretendemos investigar a aplicação das ontologias em várias áreas, mas com maior ênfase no domínio parlamentar. Com base neste pressuposto, a seção seguinte apresenta uma revisão sistema da literatura sobre ontologias legais.

### **3.2 Revisão sistemática da literatura**

A Revisão Sistemática da Literatura (RSL) é uma metodologia de investigação que surgiu no final da década de 70, procurando melhorar a qualidade científica das publicações na área da medicina (Kitchenham, et al., 2009). Devido à sua eficiência foi disseminada para outras áreas, como a tecnologia da informação. Esta metodologia permite identificar e analisar estudos relevantes, relacionados a uma ou várias questões de investigação (QI), classificados de acordo com os critérios estabelecidos em um protocolo (Kitchenham, et al., 2009). A **Figura 3.2** ilustra o processo geral da RSL dividido em três fases principais, nomeadamente: (1) Preparação da Revisão; (2) Realização da Revisão e, (3) Documentação da Revisão.

A fase Preparação da Revisão, também conhecida por planeamento da RSL, consiste na identificação das necessidades da RSL em três etapas, nomeadamente (Kitchenham, et al., 2009); (i) especificar as QI; (ii) desenvolver o protocolo de investigação e, (iii) validar o

protocolo de investigação. A etapa especificar as QI é crucial, pois essas questões orientam todo a investigação. O trabalho de investigação realizado na RSL deve identificar estudos que, após o processo de extração e análise dos dados, responderão às QI. O Protocolo de Investigação visa reduzir a linha de investigação, pois especifica todo o processo de avaliação de investigação e informações de planeamento da RSL. Deste modo, o protocolo deve ser desenvolvido e validado ao longo da evolução do trabalho de investigação.

A fase Realização da Revisão, também conhecida por Avaliação da RSL, é realizada logo após a Preparação da Revisão, segundo Kitchenham (2009) esta fase analisa o Protocolo de Investigação e verifica se é adequado para a investigação, avaliando se as expressões de pesquisa são adequadamente apropriadas às QI, se o processo de extração de dados obtém as informações necessárias para responder às QI e se o processo de análise de dados é adequado para responder às QI. Esta fase compreende cinco (5) etapas, nomeadamente (Kitchenham, et al., 2009): identificar trabalho de investigação relevante, que segue estratégias de investigação, como gestão de bibliografia e documentos de investigação; selecionar estudos primários, que segue os critérios definidos no protocolo da RSL; avaliar a qualidade do estudo localizado, analisando detalhadamente os estudos selecionados de forma crítica, procurando interpretar os resultados e identificar trabalhos futuros; extrair dados necessários, ou seja, criar estratégias que permitam obter com precisão os dados dos estudos selecionados; e, sintetizar os dados, analisando os dados extraídos e aplicando uma abordagem descritiva não quantitativa.

A fase Documentação da Revisão, última fase da RSL, consiste em sistematizar os resultados da investigação num documento. Compreende duas (2) etapas, nomeadamente (Kitchenham, et al., 2009): escrever um relatório de revisão da literatura, que consiste na disseminação dos resultados – publicação, que deve ser clara e precisa, com a descrição detalhada de todo o processo; e, por fim, validar o relatório, avaliando o do processo da RSL.

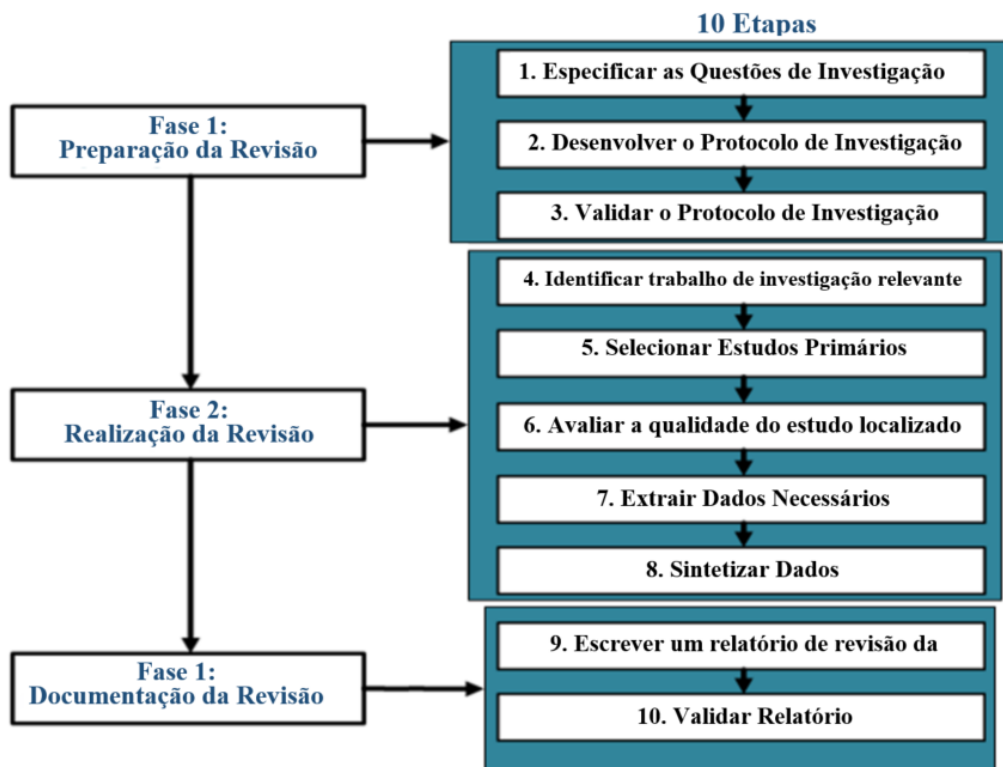


Figura 3. 2 – Processo de revisão sistemática da literatura (adaptado de: Kitchenham, 2004).

A RSL realizada no âmbito desta investigação visa identificar, seleccionar e analisar minuciosamente os estudos disponíveis relacionados com ontologias legais. Pretende-se compreender e discutir a aplicação de ontologias legais para apoiar as atividades do processo legislativo no âmbito parlamentar, com o objetivo de propor iniciativas de melhoria no processo de produção legislativa. Nesse sentido, foi realizada uma RSL seguindo um protocolo proposto por Kitchenham (2009) e que se apresenta de seguida (Kitchenham, et al., 2009). Segundo Kitchenham (2004), existem várias razões para se iniciar uma revisão sistemática: para resumir as evidências existentes relacionadas a uma abordagem ou tecnologia; identificar questões não abordadas em estudos atuais para sugerir áreas que precisam de mais investigação; e fornecer contexto para posicionar adequadamente novas atividades de investigação (Kitchenham, 2004).

A partir dos resultados obtidos com o método de RSL, espera-se obter informações relevantes para (i) identificar os principais estudos existentes sobre o conceito de ontologia no âmbito legal; (ii) identificar especificamente ontologias no domínio parlamentar.

Após a descrição teórica das fases da RSL, as seções seguintes descrevem a RSL realizada no âmbito desta investigação.

### **3.2.1 Preparação da revisão**

Como mencionado anteriormente, a RSL apresentada nesta seção pretende discutir a aplicação de ontologias no raciocínio legal. Esta fase corresponde principalmente à definição de QI. Segue a descrição das três etapas para esta fase, ou seja, especificar as QI; desenvolver o protocolo de investigação e validar o protocolo de investigação.

#### **Etapa 1 - Especificar as QI**

Esta etapa consiste em definir o problema associado ao tema. Portanto, uma boa revisão sistemática requer uma questão bem formulada e clara, pois todas as etapas da revisão sistemática (processos de pesquisa) apresentadas a seguir serão guiados pela QI.

Assim, para o presente trabalho, as QI abordada nesta investigação são as seguintes:

*QI.1: O que é ontologia legal?*

*QI.2: As abordagens existentes permitem customizar uma linguagem para se adequar aos conceitos específicos de escrita de leis?*

*QI.3: Quais os conceitos (ou construtores) essenciais numa linguagem para a escrita de lei?*

Estas questões retratam os problemas relacionados com a complexidade do processo legislativo no domínio parlamentar, pretendendo-se evitar os problemas referidos na Seção 1.1 na perspectiva, de quem produz a lei, tornando a produção de leis mais fácil, mais eficiente, com menos erros, menos ambiguidade, etc.

#### **Etapa 2 e 3. Desenvolver e Validar o Protocolo de Investigação.**

A revisão sistemática segue um plano previamente estabelecido. Essa preparação está documentada no que se designa de Protocolo de Investigação. Após a formulação das QI, deve ser desenvolvido um Protocolo de Investigação que especifique o problema a ser investigado e os métodos que serão utilizados para realizar a revisão com objetivos claramente definidos. Uma boa prática de investigação é a publicação deste protocolo, que esclarece o processo de RSL, informando como será realizada a revisão. Um protocolo geralmente inclui critérios rigorosos de inclusão e exclusão, que indicam como os estudos serão selecionados, e devem especificar a estratégia de síntese dos dados. Além disso, para tornar a RSL mais crível, a disponibilização do Protocolo de Investigação é considerada um critério de qualidade para a revisão sistemática, facilitando sua posterior publicação.

### **3.2.2 Realização da revisão**

Para responder às QI previamente identificadas, a Realização da Revisão teve cinco (5) etapas, nomeadamente: identificar o trabalho de investigação relevante; selecionar estudos primários;

avaliar a qualidade do estudo localizado; extrair dados necessários; e, sintetizar dados, que se resumem no texto a seguir.

#### **Etapa 4. Identificar trabalho de investigação relevante**

O processo de pesquisa para obtenção de documentos referentes a ontologias de natureza legal, foi realizado através do motor de pesquisa *b-on.pt*, que disponibiliza as principais bases de dados internacionais de referência e permite ainda filtrar por ano de publicação. Foram selecionadas as seguintes bases de dados: *Scopus*, *Complementary Index*, *IEEE Xplore Digital Library*, *Supplemental Index*, *Academic Search Complete* e *Directory of Open Access Journals*. A técnica de pesquisa aplicada consiste na utilização de conceitos-chave, por exemplo “*legal ontology*”. A consulta restringiu-se aos campos: palavras-chave, título e resumo (*abstract*), sem restrição temporal, conforme **Tabela 3.1**. Foram considerados trabalhos publicados em português e inglês.

*Tabela 3. 1 – Revisão da literatura: Artigos localizados por fonte de pesquisa*

<b>BASE DE PESQUISA</b>	<b>ARTIGOS LOCALIZADOS</b>
<i>Scopus</i>	21
<i>Complementary Index</i>	49
<i>IEEE Xplore Digital Library</i>	7
<i>Supplemental Index</i>	9
<i>Academic Search Complete</i>	219
<i>Directory of Open Access Journals</i>	22
<b>TOTAL</b>	<b>327</b>

#### **Etapa 5. Seleção de estudos primários**

Como a pesquisa foi realizada em 6 bases de dados internacionais de referência, é normal haver referências duplicadas. Artigos duplicados foram identificados e removidos, e artigos indexados sem disponibilidade do texto foram excluídos. Filtros foram aplicados a posteriori para refinar os registos em um horizonte temporal de 10 anos, no período compreendido entre 2008 e 2018. Desse escrutínio foram selecionados 36 artigos conforme apresentado na **Tabela 3.2**.

Tabela 3. 2 – Revisão da literatura: Artigos selecionados por fonte de pesquisa

BASE DE PESQUISA	ARTIGOS LOCALIZADOS
<i>Scopus</i>	15
<i>Complementary Index</i>	12
<i>IEEE Xplore Digital Library</i>	4
<i>Supplemental Index</i>	3
<i>Academic Search Complete</i>	1
<i>Directory of Open Access Journals</i>	1
<b>TOTAL</b>	<b>36</b>

Como o foco do trabalho de investigação é em ontologias legal, foram definidos os seguintes critérios de inclusão (CI) e critérios de exclusão (CE). Os CI foram baseados em: (CI1) definição de ontologias legais; e, (CI2) aplicação de ontologias legal como suporte aos processos e atividades de natureza legal.

Os CE foram baseados em: (CE1) Texto completo não disponível para acesso na *Web*, (CE2) Não é um capítulo de livro com resumo ou artigo de periódico ou de conferência, e (CE3) o trabalho não aborda aplicação de ontologias utilizadas no âmbito legal. A seleção dos artigos incluiu a leitura do título, palavras-chave e resumo de cada trabalho. Este exercício resultou na exclusão de 26 artigos por não cumprirem com aos critérios (CE3) e por não estarem disponíveis (CE1) e na seleção de 10 artigos por cumprirem com os CI que constituem o principal conjunto de publicações utilizadas na fase subsequente, que consiste em avaliar a qualidade do estudo, conforme apresentado na **Tabela 3.3**.

Tabela 3. 3 – Revisão da literatura: Síntese dos artigos selecionados

ID	AUTOR	ANO	PROCESSO ESPECÍFICO
A1	Huang, Z; Schlobach, S; Harmelen, F; Casellas, N; Casanovas, P	2008	Jurídico
A2	<b>Ven, S.; Hoekstra, R.; Winkels, R; Maat, E; Kollár,</b>	<b>2008</b>	<b>Legislativo</b>
A3	<b>Francesconi, E; Tiscornia, D</b>	<b>2008</b>	<b>Legislativo</b>
A4	Saravanan, M; Ravindran, B; Raman, S	2009	Jurídico
A5	<b>Ajani, Gianmaria; Boella, Guido; Lesmo, Leonardo; Martin, Marco; Mazzei, Alessandro; Radicioni, Daniele P.; Rossi, Piercarlo</b>	<b>2009</b>	<b>Legislativo</b>
A6	Casellas, N	2011	Jurídico
A7	Dhouib, K; Gargouri, F	2013	Jurídico
A8	<b>Pedro, Barcelos P. F.; Guizzardi, Renata S. S.; Garcia, Anilton S.</b>	<b>2013</b>	<b>Legislativo</b>
A9	Getman, A. P; Karasiuk, V. V	2014	Jurídico
A10	Thammaboosadee, S; Kiattisin, S; Darakorn, S; Watanapa, B	2017	Jurídico

## Etapa 6. Avaliação da qualidade do estudo

De acordo com a **Tabela 3.3**, constatamos a existência de dois processos específicos que representam duas perspectivas, nomeadamente: legislativo e jurídico. Por um lado, na perspectiva jurídica, os autores afirmam a importância crucial das ontologias legais para representar, processar e recuperar informações jurídicas, por outro, visam melhorar o acesso e a compreensão de grande volume de informação jurídica disponível na Internet. Além disso, os autores enfatizam projetos de melhoria das normas legislativas e de apoio específico aos redatores legislativos e parlamentares para agilizar o processo legislativo.

## Etapa 7. Extração de dados necessários

A **Tabela 3.4** identificou os 4 artigos com foco especial nas ontologias legais na perspectiva dos processos legislativos.

*Tabela 3. 4 – Revisão da literatura: Artigos sobre ontologias legais na perspectiva de processos legislativos.*

ID	AUTOR	ANO	TÍTULO DO ARTIGO	REFERÊNCIA
A1	Ven, et al.	2008	<i>MetaVex: Regulation Drafting Meets the Semantic Web</i>	<i>Computable Models of the Law and ICT: State of the Art and Trends in European Research</i>
A2	Francesconi, et al.	2008	<i>Building Semantic Resources for Legislative Drafting: The DALOS Project</i>	<i>Computable Models of the Law and ICT: State of the Art and Trends in European Research</i>
A3	Ajani, et al.	2009	<i>Legal Taxonomy Syllabus version 2.0</i>	<i>A Dictionary and Repository on European Law</i>
A4	Pedro, et al.	2013	<i>An Ontology Reference Model for Normative Acts</i>	<i>Normative Acts Ontology - OntoUML Model Repository</i>

Com base nos artigos (**Tabela 3.4**) foram identificadas várias ontologias. Essas ontologias serão analisadas de seguida. É apresentada uma breve descrição de algumas das ontologias legais mais importantes relacionadas a artigos sobre ontologias legais.

### a) LKIF

A ontologia do *Legal Knowledge Interchange Format* (LKIF) é baseada em “conceitos básicos da lei”. As questões terminológicas tornaram-se o principal objeto da ontologia. O LKIF tem dois objetivos principais: possibilitar a tradução entre bases de conhecimento legal escritas em diferentes formatos e formalismos de representação e, em segundo lugar, como formalismo de representação do conhecimento que faz parte de uma arquitetura maior para o desenvolvimento de sistemas de conhecimento legal.

Com base nas categorias apresentadas na **Figura 3.1**, identifica-se a LKIF na abordagem do tipo semântico, pois trata da tradução e representação do conhecimento, enquadrando-se nos princípios da abordagem semântica.

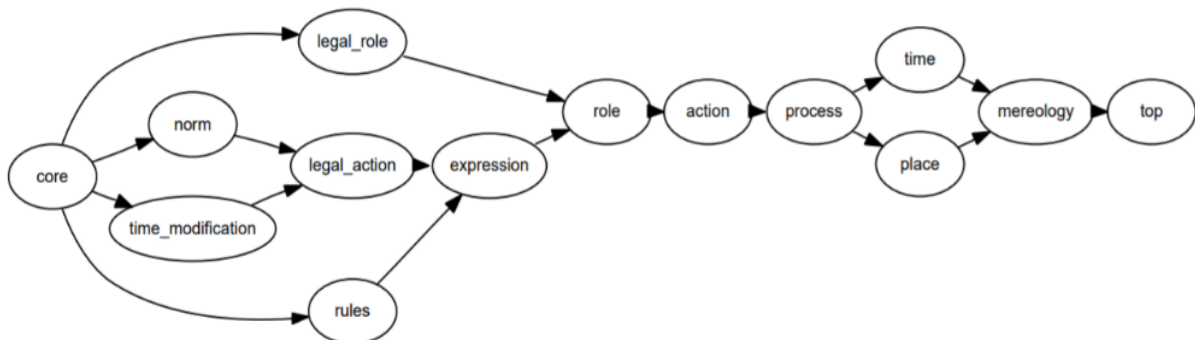


Figura 3. 3 – Dependências entre os principais módulos da ontologia LKIF (fonte: Hoekstra, Breuker, Di Bello, & Boer, 2007).

A ontologia jurídica central da LKIF consiste em quinze (15) módulos, cada um dos quais descreve um conjunto de conceitos intimamente relacionados no domínio jurídico e de senso comum. Nesse sentido, a ontologia central LKIF é mais uma biblioteca de ontologias relevantes para o domínio jurídico do que um corpo monolítico de definições.

De acordo com a **Figura 3.3** a ontologia LKIF define uma coleção de modelos, onde cada um representa um grupo relativamente independente de conceitos como: **abstratos**, **básicos**, **legais**, e, **módulos de estrutura**.

Os conceitos mais abstratos são definidos em cinco módulos intimamente relacionados: **topo** (*top*), **lugar** (*place*), **mereologia** (*mereology*), **tempo** (*time*) e **espaço-tempo** (*place-time*) (Hoekstra, Breuker, Di Bello, & Boer, 2007). No módulo **topo** (*top*), a ontologia superior LKIF é amplamente baseada no nível superior da LRI-Core (uma especificação jurídica de alguns conceitos abstratos de senso comum), mas tem menos aproximação ontológica, pois impõe menos restrições às subclasses das categorias principais.

O módulo **lugar** (*place*) implementa parcialmente a teoria dos lugares relativos para definir e instanciar Ontologias *Web* (OWL), e é baseado descrição lógica (*Description Logic* – DL) (OWL DL) (Hoekstra, Breuker, Di Bello, & Boer, 2007).

O módulo **mereologia** (*mereology*) define conceitos mereológicas (de teoria ou estudo lógico-matemático das relações), como partes e todo, e relações mereológicas típicas, como parte componente, composição, associação etc. O módulo tempo (*time*) fornece uma implementação do OWL DL (Hoekstra, Breuker, Di Bello, & Boer, 2007).

Os conceitos de nível **básico** são divididos em quatro módulos: **processo** (*process*), **função** (*role*), **ação** (*action*) e **expressão** (*expression*).

O módulo **processo** estende o módulo de ontologia superior do LKIF com uma definição de mudança (sendo mudança causal), processo e objeto físico. Este módulo apresenta um conjunto limitado de propriedades para descrever as funções dos participantes nos processos (ver **Figura 3.3**).

O módulo **função** define uma tipologia de papéis (como, epistêmicos, funções, pessoal, organizacional) e a propriedade de vinculação de papéis. O módulo **ação** descreve o vocabulário para representar ações em geral e não se compromete com uma teoria específica sobre papéis temáticos. Ações são processos executados por algum agente (o ator da ação). O módulo **expressão** apresenta vocabulário com proposições e atitudes proposicionais (crença, intenção), qualificações, afirmações e meios de comunicação. Além disso, estende o módulo **função** com um número de papéis epistêmicos (relativos ao conhecimento cognitivo de um domínio), sendo a base para a definição de normas.

Os conceitos básicos são estendidos por três módulos que formam os conceitos **legais**: **ação-legal** (*legal-action*), **função-legal** (*legal-role*) e **norma** (*norm*).

O módulo **ação-legal** estende o módulo de **ação** com um conjunto de conceitos legais relacionados à ação e ao agente, como atos públicos, órgãos públicos, pessoas jurídicas, pessoas físicas etc. O módulo **função-legal** estende o módulo **função** com um pequeno número de conceitos legais relacionados a funções, profissões jurídicas, etc. O módulo **norma** é a principal extensão do módulo de **expressão**, onde as **normas** são definidas com ressalvas. Além disso, define uma série de fontes legais, por exemplo, documentos legais, direito consuetudinário, etc., e uma tipologia de direitos e poderes (van Engers, 2006). Mais detalhes sobre a explicação da ontologia podem ser encontrados na bibliografia de (Hoekstra, Breuker, Di Bello, & Boer, 2007).

Além destes conceitos legais, são fornecidos dois módulos que cobrem o vocabulário básico de duas estruturas: **modificação** (*modification*) e **regras** (*rules*).

O módulo **modificação** é uma extensão do módulo **tempo** (*time-modification*) e do módulo de **ação-legal**. O módulo **tempo** é estendido com intervalos e momentos que descrevem a eficácia e a vigência dos documentos legais. O módulo **ação** é estendido com uma tipologia de modificações. O módulo **regras** define os papéis principais e descreve o vocabulário para as regras LKIF (Hoekstra, Breuker, Di Bello, & Boer, 2007).

Finalmente, os doze módulos dos níveis abstrato, básico e legal são integrados no módulo central de ontologia de conceitos legais básicos (LKIF-Core) (Hoekstra, Breuker, Di Bello, & Boer, 2007).

## **b) CLO**

A abordagem CLO (*Core Legal Ontologies*) visa apoiar a construção de ontologias de domínio jurídico (Gangemi, Sagri, & Tiscornia, 2005), sendo classificada como uma abordagem ontológica (**Figura 3.1**), onde os conceitos essenciais dessa ontologia serão descritos em **Figura 3.4**.

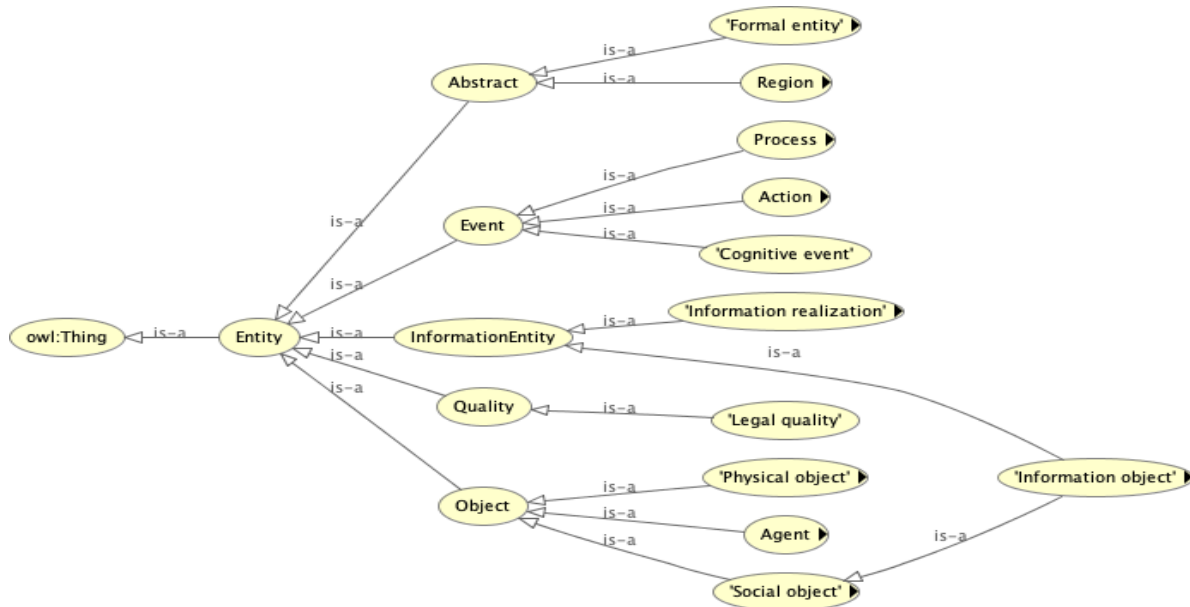


Figura 3. 4 – Conceitos de ontologia do CLO (fonte: Francesconi & Tiscornia, 2008).

O CLO fornece **tipos**, como abstrato (*abstract*), evento (*event*), entidade informacional (*informationEntity*), qualidade (*quality*), objeto (*object*) e relações (*is-a*) para conceitos (*entity*) heterogêneas no domínio jurídico, seja físico, cognitivo, social ou jurídico. De acordo com a estratificação, conceitos de diferentes camadas podem ser localizados espacialmente no tempo, sendo completamente diferentes e (mutuamente ou unidireccionalmente) dependentes (Gangemi, Sagri, & Tiscornia, 2005, pp. 97-124). O papel do CLO é separar os conceitos que pertencem à teoria geral do direito dos conceitos específicos dos sistemas jurídicos nacionais ou de um domínio jurídico específico. O CLO também visa preencher a lacuna entre conceitos específicos de domínio e categorias abstratas de ontologias formais de nível superior ou fundamentais, como o DOLCE (Francesconi & Tiscornia, 2008, p. 56).

### c) ELTS

A abordagem ELTS (*European Legal Taxonomy Syllabus*) descreve uma ferramenta que foi utilizada para construir dicionários de conceitos multilíngues, permitindo a distinção entre termos e conceitos da legislação da União Europeia (UE) (Ajani, et al., 2016). As Diretrizes da União Europeia (EUDs) constituem um conjunto de normas legais que devem ser implementadas pela legislação nacional e traduzidas para o idioma de cada Estado-Membro. O problema do multilinguismo na legislação europeia e na gestão dos EUDs é complexo, pois a

implementação de uma EUD não corresponde à transposição direta da lei de um país membro para outro país membro.

O ELTS inclui diferentes ontologias, uma para cada idioma nacional envolvido, por exemplo, italiano (Ita) e alemão (Ger), e para o idioma dos documentos da União Europeia (UE). Cada ontologia específica do idioma é relacionada por meio de um conjunto de associação (*links*) com os conceitos da UE, como mostra a **Figura 3.5**.

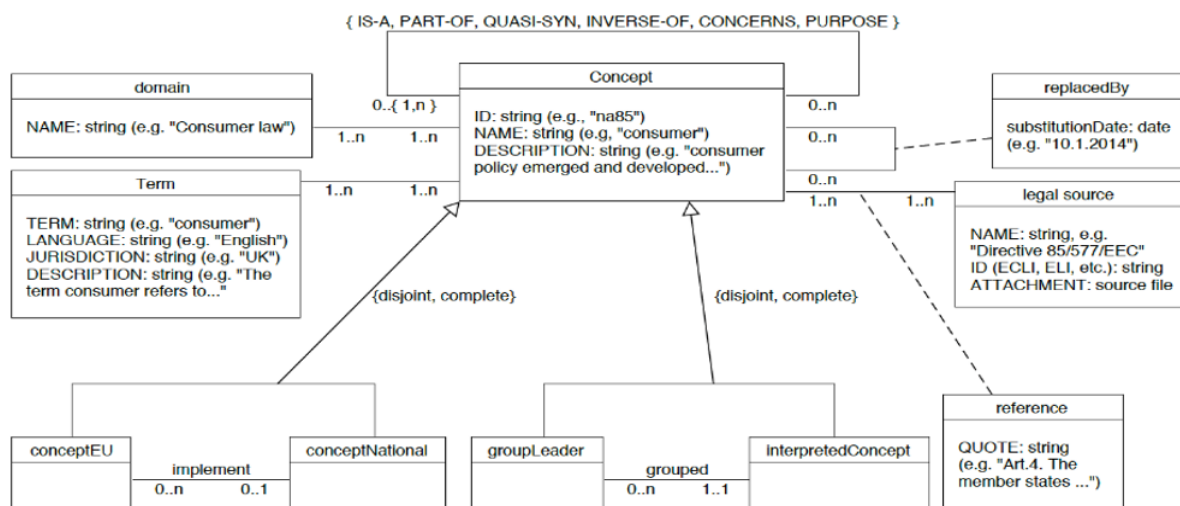


Figura 3. 5 – Esquema de ontologia do ELTS (fonte: Ajani, et al., 2006).

Esse tipo de ontologia se enquadra no tipo de abordagem semântica, pois lida com o significado dos termos da UE, bem como no tipo de abordagem ontológica, uma vez que compara ontologias específicas de domínio com conceitos semânticos da UE.

#### d) ORM NA

O ORM NA (*Ontological Reference Model for Normative Acts*) é uma abordagem de modelação baseada na ontologia OntoUML (Barcelos, Guizzardi, & Garcia, 2013). O principal objetivo deste Modelo de Referência é representar os elementos estruturais dos Atos Normativos (NAs). A **Figura 3.6** mostra os elementos essenciais deste modelo de referência.

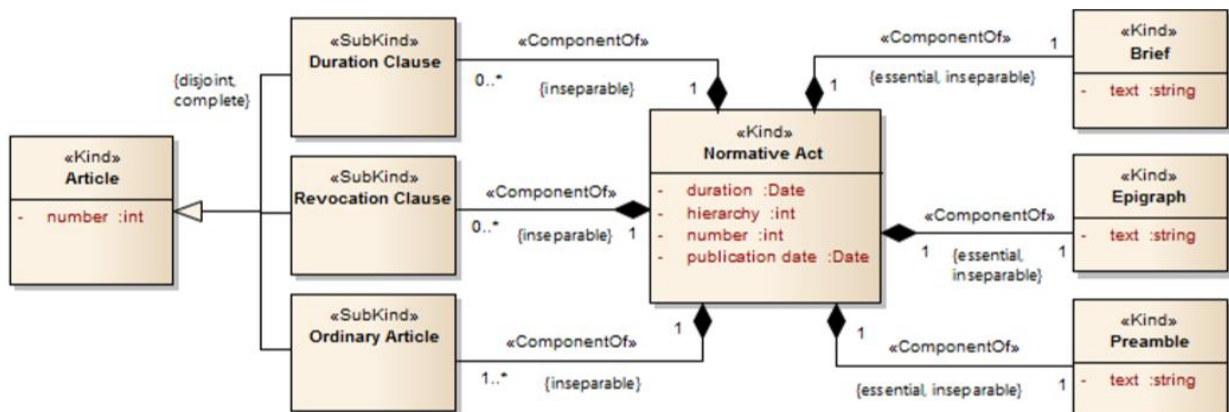


Figura 3. 6 – Composição de Atos Normativos (fonte: Pedro, 2013).

De acordo com a **Figura 3.6**, os **Artigos** (*Article*) podem ser **Artigos Ordinários** (*Ordinary Article*), **Cláusulas de Revogação** (*Revocation Clause*) ou **Cláusulas de Duração** (*Duration Clause*). **Artigos Ordinários** também conhecidos como artigos regulares são artigos que estabelecem nova comunicação. As **Cláusulas de Revogação** consistem em artigos que revogam outros artigos. As **Cláusulas de Duração** são artigos que garantem o tempo de validação. Todo o NA (*Normative Acts*) deve consistir em pelo menos por um Artigo Ordinário. Cada NA tem elementos introdutórios obrigatórios, Preâmbulo, Epígrafe e Resumo. O **Preâmbulo** (*Preamble*) é um termo que significa a introdução, iniciação ou declaração de abertura de NA. É um texto curto que antecede o primeiro capítulo e apresenta uma breve explicação do conteúdo discutido em NA. Uma **Epígrafe** (*Epigraph*) é um título ou frase que serve como introdução a um tema ou assunto. O **Resumo** (*Brief*) é um conjunto de informações, consiste na recolha de dados mais relevante para o desenvolvimento de uma NA.

Este tipo de abordagem é classificado como o tipo de conhecimento normativo, pois a ênfase está na representação dos elementos e relações de uma lei.

#### e) MGR

A abordagem MGR (Modelo Genérico de Relações) visa organizar a informação, com ênfase nas **relações** entre **unidades de informação** e **conceitos** (Lima, 2008). O MGR é composto por três *entidades* principais: (i) conceito, (ii) unidade de informação e (iii) relações. A **Figura 3.7** ilustra a hierarquia das classes elementares do modelo MGR.

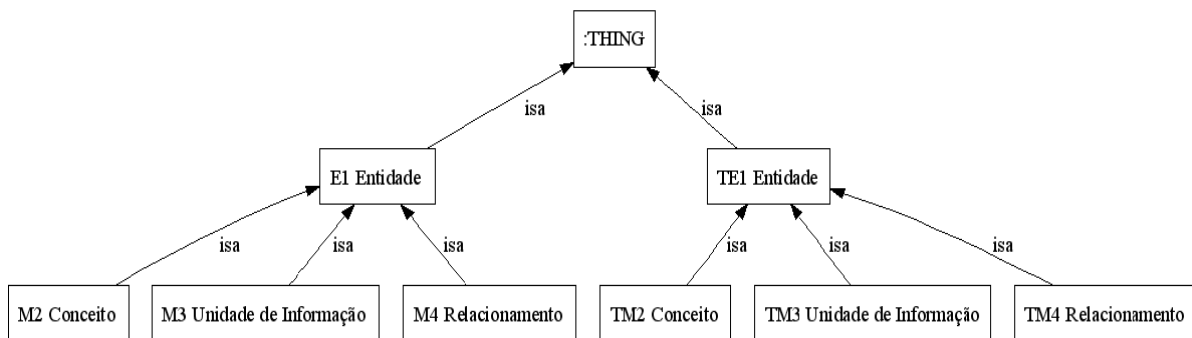
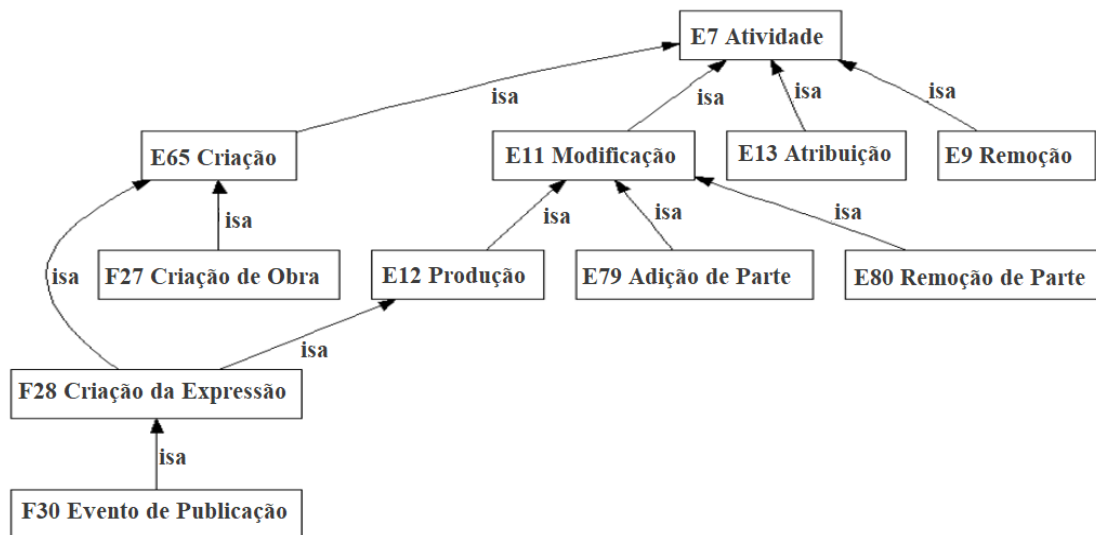


Figura 3. 7 – Hierarquia de classes do modelo MGR (fonte: Lima, 2008)

A extensão da ontologia GMR aplicada à área da Informação Legislativa e Jurídica (GMR-LJI) é aplicada às classes M3 Unidade de Informação e M4 Relações (**Figura 3.7**). A extensão aplicada à unidade de informação da classe M3 resulta na criação das subclasses: (i) Períodos; (ii) Eventos que iniciam ou encerrem esses Períodos; (iii) Atividades e seus agentes (papéis) e participantes. Em relação à classe M4 Relações, aparece subclasse Relações entre classes de domínio.

A **Figura 3.8** apresenta os detalhes da ontologia relacionada à classe Atividade (subclasse iii de M3). Neste modelo, destacamos a maior contribuição do autor, ao nível do processo legislativo. O modelo descreve o componente dinâmico por meio de relações temporais entre o agente e suas atividades. No entanto, para documentos legais, o modelo limita-se a descrever a evolução temporal das normas e disposições, sem os aspectos estruturais ou de conteúdo existentes nos documentos legais.



*Figura 3. 8 – Hierarquia de subclasses de atividade do modelo MGR (fonte: Lima, 2008)*

### **Etapa 8. Sintetizar dados**

A **Tabela 3.5** resume as ontologias anteriormente apresentadas, permitindo a caracterização de cada uma dessas ontologias. Além disso, permite identificar algumas limitações dessas propostas e serve de motivação para do desenvolvimento da linguagem no domínio legal proposta neste trabalho de doutoramento.

Conforme apresentado na **Tabela 3.5**, com a exceção da ontologia LKIF, as ontologias CLO, ELTS, ORM NAs e MGR são caracterizadas como modelos de referência ontológica (representação de conceitos e relações) referente ao domínio legal. As ontologias LKIF e CLO estão relacionadas ao domínio legal na Europa, a ELTS na UE, e ORM NA e MGR no Brasil. Todas estas ontologias legais definem no geral o conceito de “lei”, algumas das quais têm terminologia diferente para o mesmo conceito, como, **documentos legais** na ontologia LKIF, e **Atos Normativos** (NAs) na ontologia ORM NAs.

Tabela 3. 5 – Revisão da literatura: Análise comparativa de ontologias legais

<b>Ontologias</b>	<b>LKIF</b>	<b>CLO</b>	<b>ELTS</b>	<b>ORM NAs</b>	<b>MGR</b>
<b>Características:</b>					
Modelos de Referência Ontológica	N	S	S	S (diag. class UML)	S
Domínio ontológico de NAs	Europa	Europa	UE	Brasil	Brasil
<b>Conceito de:</b>					
Lei	S(doc s)	S	S	S (NAs)	S
Termos legais	N	S	S	N	N
Conceitos legais	S	S	S	N	N
Normas legais	N	S	S	NE	S
Textos legais	S	S	S	N	N
Fatos legais	NE	S	N	N	N
Contexto normativo	N	S	N	S	N
Situação legal	N	S	N	N	S
Processo	S	S	N	N	N
Ação	S	NE	NE	N	N
Ação-legal	S	NE	NE	N	N
Papel	S	NE	S	N	N
Papel-Legal	S	NE	S	N	N
Regras	S	NE	S	N	S
Agente	S	S	S	N	S
Pessoa	S	S	S	N	S
Fonte legal	S	S	S	N	N
Mudança	S	S	N	N	N
Qualificado	NE	S	NE	N	S
<b>Abordagem:</b>					
<b>Orientada Semanticamente</b>	S	N	S	N	N
<b>Orientada epistemológica:</b>					
Conhecimento normativo	N	N	N	S	N
Conhecimento meta-legal	N	N	N	N	N
Conhecimento do mundo	N	N	N	N	N
Conhecimento de responsabilidade	N	N	N	N	N
Conhecimento reativo	N	N	N	N	N
Conhecimento criativo	N	N	N	N	N
<b>Orientada ontologicamente</b>	N	S	N	N	S

**Legenda:** S (Sim); N (Não); NE (Não explicito)

Quanto ao tipo de abordagem das ontologias legais, as ontologias LKIF e ELTS se enquadram na abordagem semântica, pois tratam do significado da representação de elementos e relações no domínio legal; as ontologias CLO e MGR são classificadas como abordagens ontológicas, que visam dar maior ênfase às entidades e relações que constituem um domínio jurídico; e, a ontologia ORM NAs é classificada como abordagem epistemológica no tipo de conhecimento normativo, que consiste na representação dos elementos e relações de uma lei

### 3.2.3 Documentação da revisão

Esta fase consiste em relatar os resultados, ou seja, escrever um relatório de revisão da literatura (etapa 9) e posteriormente validar relatório (etapa 10), assumindo que todas as fases e etapas anteriores (ver **Figura 2.1**) foram seguidas de forma ordenada (Kitchenham, et al., 2009).

Neste trabalho de doutoramento, foi realizada uma análise comparativa (ver **Tabela 3.5**) das ontologias que podem ser adaptadas para o raciocínio legal. A **Tabela 3.6** apresenta os resultados da comparação das ontologias legais, nos seguintes termos: área de aplicação; conceitos existentes e conceitos ausentes.

Tabela 3. 6 – Revisão da literatura: Resultados da comparação de ontologias legais

<b>Ontologia</b>	<b>Área de aplicação</b>	<b>Conceitos existentes</b>	<b>Conceitos em falta</b>
LKIF ( <i>Legal Knowledge Interchange Format</i> ) (Hoekstra, Breuker, Di Bello, & Boer, 2007)	Tradução	Relacionados com <i>processo, papel (pessoais, organizacionais), ação (agente), com ação legal e ao agente (pessoa, órgão), papéis, regras.</i>	Principais conceitos que norteiam as especificações da lei
CLO ( <i>Core Legal Ontologies</i> ) (Gangemi, Sagri, & Tiscornia, 2005)	Estratificação de conceitos <i>Entidades</i> no Domínio Jurídico	Relacionados com tipos e relações de <i>entidades</i> de diferentes contexto e situações com evento ( <i>processo, ação, objeto (agente)</i> )	Principais conceitos que norteiam as especificações da lei.
ELTS ( <i>European Legal Taxonomy Syllabus</i> ) (Ajani, et al., 2016)	Relação entre leis da UE	Dicionário de conceitos multilingue entre termos legais da legislação da UE	Principais conceitos que norteiam as especificações da lei.
ORM NAs ( <i>Modelo de Referência Ontológica para Atos Normativos</i> ) (Barcelos, Guizzardi, & Garcia, 2013)	Modelo de referência para lei	Elementos estruturais de lei ( <i>atos normativos, Artigo, Epigrafe, ...</i> )	Outros elementos de estruturais de leis, <i>Divisões, tipo de divisões (Capítulo, Seção, Subseção), título, etc.</i> Conceitos de <i>processo; ação, agente (pessoa, órgão), papéis, regra.</i>
MGR ( <i>Modelo Genérico de Relações</i> ) (Lima, 2008)	Informação Legislativa e Jurídica	Conceitos relacionados ao agente ( <i>pessoa, órgão, papéis, regra</i> )	Principais conceitos que norteiam as especificações da lei..

De acordo com os dados da **Tabela 3.6**, as ontologias apresentam áreas de aplicação em vários domínios legais, como, tradução de conceitos de lei, estratificação de conceitos no domínio

jurídico, relação entre leis da EU, modelo de referência para lei, informação Legislativa e Jurídica.

As ontologias LKIF, CLO, ELTS e MGR estão relacionadas ao domínio legais no contexto jurídico. Estas ontologias apresentam conceitos relacionados à aplicação de leis, como processo, papel (pessoal, organizacional), ação (agente), com ação legal e o agente (pessoa, órgão), papéis, regras, etc.

Os resultados da comparação de ontologias legais destacam que a maioria das ontologias estudadas não são específicas do domínio legislativo, mas podem ser referenciadas como uma ontologia base para classificar conceitos relacionados às leis, bem como em sua aplicação no mundo real.

Apenas a ontologia ORM NAs é direcionada para a área legislativa. A ORM NAs apresenta um modelo de referência para a lei (atos normativos), com artigo, epígrafe, etc. No entanto a ORM NAs, tem algumas limitações. Embora o modelo ontológico de referência para a lei proposto por Pedro (2013) (Barcelos, Guizzardi, & Garcia, 2013) esteja relacionado com a estrutura da lei, ele é estática, pois o modelo de referência apresenta apenas tipos de atos normativos existentes no Brasil, bem como sua uma estrutura hierárquica interna. Este modelo conceptual foi construído para fins de comunicação e aprendizagem sem considerar mecanismos de apoio à redação de textos normativos de leis, que é um dos objetivos do nosso trabalho.

Apesar das contribuições para o presente trabalho, foi encontrado neste estudo apenas uma ontologia legal aplicada na área do domínio legislativo. Este resultado poder ser devido ao facto de estudos anteriores sobre ontologias legais terem aplicação distinta e não estarem propriamente em processos de produção legislativa.

### **3.3 Discussão**

O uso de ontologias legais tem recebido atenção no âmbito da investigação no domínio do Direito. Alguns estudos analisaram o estado da arte no uso de ontologias legais na área de engenharia de *software* (Casellas, 2011), outros em áreas específicas do Direito (Romeu, 2008). Embora esses trabalhos apresentarem resultados desenvolvidos e implementados nesses domínios específicos, no entanto, não responderam aos vários desafios e oportunidades de investigação na área do processo legislativo.

Os resultados da análise comparativa de ontologias permitiram constatar que os autores procuravam resolver problemas específicos por meio do uso de ontologias legais (participação

eletrónica, dicionários multilingues de conceitos legais de estados membros Europeus, tradução, entre outros).

Os estudos realizados nesta investigação mostraram que o tema de ontologias legais no domínio legislativo é pouco explorado, provavelmente devido à natureza da atividade parlamentar. Essa conclusão é reforçada pelo facto de a pesquisa realizada ter identificado apenas um artigo, ORM NAs, relacionado com a produção das leis. No entanto, a ontologia ORM NAs é pouco flexível, pois não permite a inclusão de outros elementos comuns essenciais na estrutura da lei, como Divisões, tipo de Divisões (Capítulo, Seção, Subseção), título, etc.

De modo geral, como conclusão do que seria “ontologia legal” utilizada no processo de RSL, estabelecemos a seguinte definição: “é uma forma rigorosa e explícita de representar as Leis”, que em geral compartilham conceitos comuns de uma Lei.

Dessa forma, a utilização de ontologias legais servirá de guião par os profissionais da área legislativa, da qual destacamos os redatores e todo o elenco executivo que interage na produção legislativa, auxiliando na redação final da Lei, com descrições explícitas de seus pressupostos básicos sobre conceitos de lei.

Uma das vantagens da utilização de ontologias para modelar o conhecimento legal é propiciar a utilização de mecanismos para automatizar o processo legislativo e facilitar a redação de leis. Como resultado deste estudo, o capítulo seguinte avança para a identificação do problema que está associado à elaboração de leis, o que levou à proposta de especificação e definição de uma linguagem específico de domínio (DSL) para apoiar escrita da lei.

## **CAPÍTULO 4 – PROBLEMA**

Este capítulo apresenta a descrição do problema. Inicia-se com o diagnóstico, através de inquérito, e análise do problema relacionado com os procedimentos do processo legislativo, como base no Parlamento de Moçambique e, alargando o estudo aos Parlamentos da Comunidade dos Países de Língua Portuguesa, e ao parlamento Europeu, através de um questionário (*online*).

### **4.1. Diagnóstico e análise do problema**

O processo legislativo faz parte do Poder Legislativo que envolve os métodos pelos quais as leis são feitas. Existem fatores que influenciam direta e indiretamente a forma como o processo é estruturado e gerido. Acompanhar a dinâmica desse macroprocesso (envolvendo tecnologias, política, etc.) e monitoria das variantes dos subprocessos e das atividades resultantes pode ser vital para a melhoria de processo, uma vez que mudanças em sua forma atual de trabalho e tecnologias como ferramentas de apoio à elaboração de leis podem ser críticas.

O trabalho de diagnóstico e análise do problema processa um conjunto de atividades que gera o dossiê de informações sobre a implementação ou não de *software* pelos parlamentos para a gestão e acompanhamento do processo legislativo, uso de ferramentas de processamento de texto de suporte à escrita de leis.

Identificar o problema, reunir informações em diferentes parlamentos que identifiquem as principais causas do problema atual no processo legislativo, põem em evidência oportunidades que podem ser exploradas, bem como melhorias necessárias em relação às fragilidades e desafios identificados.

#### **4.1.1 Identificação do problema**

A ineficiência nas atividades do processo legislativo no domínio parlamentar tem impactos nos procedimentos de elaboração de atos normativos legais (lei), em alusão às boas práticas de gestão do processo em termos de sua automatização. Um dos métodos selecionados para diagnosticar os problemas associados ao processo de produção legislativa foi a abordagem direta, que incluiu inquéritos e observação direta das práticas diárias dos envolvidos nesse processo. O objetivo principal foi identificar as causas e características dos problemas associados à elaboração de leis. Assim, como o objetivo de identificar os principais desafios na produção legislativa enfrentados pelo órgão legislativo, foi realizado um levantamento das características do processo legislativo e da atividade parlamentar da ARM, por meio de pesquisa documental, inquéritos e auscultações.

Em seguida, foi feito um diagnóstico dos pontos críticos que afetam a eficiência e eficácia no processo de elaboração das leis.

A partir do diagnóstico e levantamento, foram identificados diversos problemas, agrupados em duas categorias: 1) Tecnologias; e, 2) Metodologia/sistemas, que diz respeito aos sistemas de gestão de processos.

- 1) Os problemas associados às tecnologias de produção, ou seja, às ferramentas utilizadas para fazer as leis (como são feitas) são:
  - ferramentas de suporte ao processamento de texto usado para a escrita das leis,
  - normalização das leis no processo de escrita,
  - mecanismo de relação e navegação entre as leis,
  - mecanismo automático que permita identificar ambiguidades lexicais (vocabulários) e estruturais em palavras, frases e expressões.
- 2) Os problemas relacionados aos sistemas de gestão do processo legislativo, nos quais existem procedimentos que estabelecem como as leis devem ser feitas, são:
  - Sistema de gestão e acompanhamento das atividades do processo legislativo,
  - Automatização de processos.

Para o detalhe do diagnóstico, foram identificadas as questões-chave, nomeadamente: processo legislativo; relações entre leis e publicação. Procurou-se alargar o âmbito do estudo a outros parlamentos, a fim de avaliar a situação das atividades parlamentares e do processo legislativo de acordo com as questões-chave identificadas.

O estudo envolveu outras instituições da mesma natureza (parlamentares), como os Parlamentos da Comunidade dos Países de Língua Portuguesa (CPLP), que podem ou não ser afetados pelos mesmos problemas, de forma a obter contributos para a solução. Esse estudo foi realizado por meio de um questionário (Apêndice A).

A seguir, apresenta-se o levantamento da situação dos Parlamentos da CPLP, incluindo análise de dados e apresentação dos resultados.

#### **4.2. Inquéritos da situação dos Parlamentos da CPLP**

Através de um questionário *online*, foi realizado o levantamento de informação junto dos Parlamentos da CPLP, nomeadamente, das características do processo legislativo de cada Parlamento, automatização de processos, existência ou ausência de gestão de processos e métodos de resolução.

Este levantamento teve como objetivo obter dados sobre a automatização de procedimentos específicos no domínio parlamentar e a sua aplicação nos processos de produção legislativa

junto dos Parlamentos da CPLP. Estes dados permitiram conhecer as tendências e práticas específicas neste campo de atuação dos Parlamentos estudados.

O questionário foi organizado em cinco (5) seções temáticas, nomeadamente: (1) Elementos de identificação; (2) Processos legislativos; (3) Relações entre Leis; (4) Publicação; e (5) outros aspetos. Segue abaixo a análise estatística realizada sobre os dados recolhidos nos inquéritos.

### Seção 1 – Elementos de identificação

A CPLP foi criada em 17 de julho de 1996 em Lisboa e é composta por nove Estados-Membros: Angola, Brasil, Cabo Verde, Guiné-Bissau, Guiné Equatorial, Portugal, Moçambique, São Tomé e Príncipe e Timor Leste.

Neste estudo foram considerados outros dois Parlamentos nomeadamente: a Assembleia Legislativa da Região Autónoma da Madeira (Assembleia Regional da Madeira), e o Parlamento Europeu (LOBBYIST), que, apesar de não pertencer à CPLP, teve como objetivo, uma maior abrangência do estudo sobre o tema.

Assim, neste estudo foram considerados onze Parlamentos (i. é., nove da CPLP, e outros dois). No total, oito Parlamentos responderam ao questionário, o que equivale a uma taxa de retorno de 72,7%. Os três Parlamentos que não responderam ao questionário foram Guiné-Bissau, Guiné Equatorial e Timor Leste (27,3%), conforme ilustrado na **Figura 4.1** e **Tabela 41**.

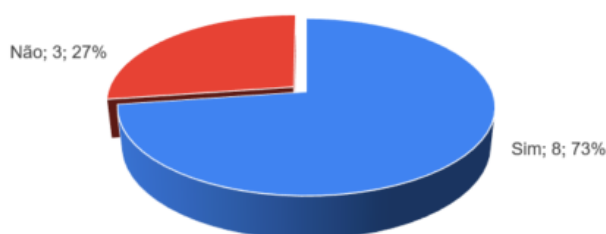


Figura 4. 1 – Adesão da participação dos parlamentos convidados ao questionário.

Tabela 4. 1 – Informação estatística da participação ao questionário

Questões	Parlamentos	%
Responderam	8	72,7
Não responderam	3	27,3
<b>Total</b>	<b>11</b>	<b>100</b>
<b>Média</b>	<b>5,5</b>	

### Seção 2 – Processo Legislativo

No âmbito do processo legislativo, foram abordadas as seguintes questões (Q):

#### **Q 2.1: Implementação de software para a gestão e acompanhamento do Processo Legislativo**

Esta questão de múltipla escolha com resposta única (opções Sim ou Não) visa avaliar se os inqueridos implementam ou não *software* para a gestão e acompanhamento do processo

legislativo. Nesta questão, dos oito Parlamentos que responderam ao questionário, seis (75%) referiram que têm iniciativas de implementação, enquanto os restantes (25%) não tiveram qualquer iniciativa para implementar tais *softwares*, conforme ilustrado na **Figura 4.2** e **Tabela 4.2**.

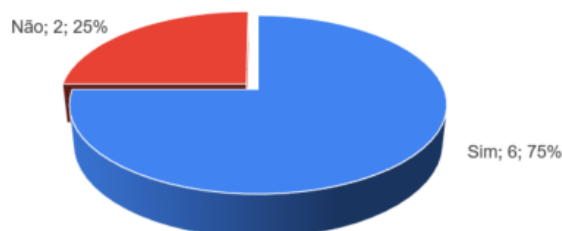


Figura 4. 2 – Avaliação das respostas sobre a questão 2.1.

Tabela 4. 2 – Informação estatística das respostas sobre implementação de software para a gestão e acompanhamento do Processo Legislativo

Q 2.1	Resposta	%	Parlamentos que responderam
Sim	6	75	PORTUGAL, BRASIL, SÃO TOMÉ E PRÍNCIPE PARLAMENTO EUROPEU, CABO VERDE, MADEIRA
Não	2	25	ANGOLA, MOÇAMBIQUE
<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>100</b>	
<b>Média</b>	<b>4</b>		

#### Q 2.1. b) Origem dos softwares de gestão de processo legislativo

Considerando os Parlamentos que responderam positivamente (6) à questão anterior, esta questão de escolha múltipla com várias opções (*Op.*) aplicáveis permite avaliar a origem do referido *software* de gestão do processo legislativo: 3 Parlamentos responderam que era de sua autoria, 2 Parlamentos responderam que eram de origem comercial e 1 Parlamento, que era *software* livre, conforme mostra a **Figura 4.3**.

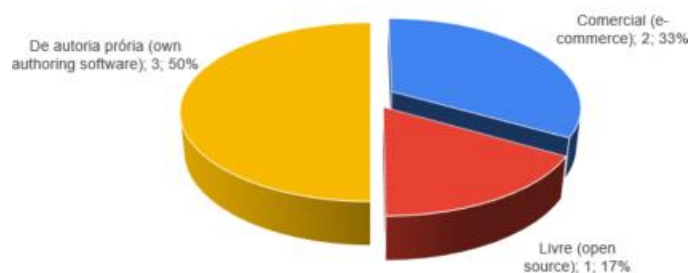


Figura 4. 3 – Avaliação das respostas sobre a questão 2.1 b

A **Tabela 4.3** apresenta informações as respostas dos Parlamentos à questão 2.1 b). A Opção 3, com 50% de preferência, mostra que na maioria dos casos a origem do *software* de gestão do processo legislativo é de autoria dos próprios Parlamentos, devido à natureza da atividade, que é bastante específica.

Tabela 4. 3 – Informação estatística da resposta sobre a origem dos softwares de gestão de processo legislativo

<b>Id.</b>	<b>2.1.b Caso ‘sim’ qual é a origem do referido software de gestão?</b>	<b>Total de respostas</b>	<b>Respostas por opção</b>	<b>%</b>	<b>Parlamentos que responderam</b>
<b>Op.1</b>	Comercial ( <i>e-commerce</i> )	6	2	33,3	PORTUGAL; MADEIRA
<b>Op.2</b>	Livre ( <i>open source</i> )	6	1	16,7	PARLAMENTO EUROPEU
<b>Op.3</b>	De autoria própria ( <i>own authoring software</i> )	6	3	50	BRASIL; SÃO TOMÉ E PRÍNCIPE; e CABO VERDE

### Q 2.2: Ferramentas de suporte de processamento de texto usado para a escrita das Leis

Esta é uma questão de múltipla escolha com várias opções aplicáveis, considerando o interesse em obter informação dos Parlamentos sobre as ferramentas utilizadas para processamento de texto na escrita das Leis. Todos os inqueridos responderam que utilizam o *Office – Microsoft Word* (proprietária) no processamento de texto na escrita das Leis. Alguns Parlamentos usam outras ferramentas, 2 parlamentos (25%) usam o *Google Docs* – proprietária da *Google*, e 1 Parlamento (12,5%) usa a ferramenta *LibreOffice Writer – LibreOffice Source Project* (Livre – *LGPL*). A **Figura 4.4** mostra o resumo das respostas.

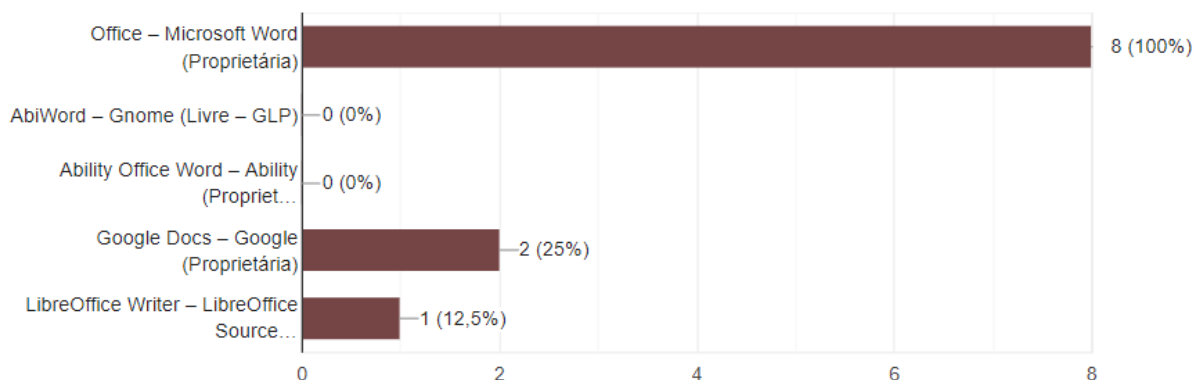


Figura 4. 4 – Avaliação das respostas sobre a questão 2.2

A **Tabela 4.4** apresenta informação sobre as respostas dos Parlamentos sobre o uso de ferramentas de suporte ao processamento de texto na escrita das leis. A Opção1, com 100% de resposta, mostra que todos os Parlamentos utilizam o *Microsoft Word* para a elaboração de leis. Essa observação enfatiza a importância de estudar ferramentas automáticas específicas no suporte ao processo de elaboração das leis. Por outro lado, as Opções 2 e 3 ficaram em branco, nenhum dos parlamentos inqueridos utiliza este tipo de ferramenta. Com 25% de escolhas na Opção 4 e 12,5% para a Opção 5, mostra baixa adesão a essas ferramentas.

Tabela 4. 4 – Informação estatística das respostas sobre o uso de ferramentas de suporte de processamento de texto usado para a escrita das Leis

Id.	2.2 Que ferramentas de suporte de processamento de texto usam para a escrita das Leis?	Total de respostas	Respostas por opção	%	Parlamentos que responderam
Op.1	Office – Microsoft Word (Proprietária)	8	8	100	Todos
Op.2	AbiWord – Gnome (Livre – GPL)	8	0	0	–
Op.3	Ability Office Word – Ability (Proprietária)	8	0	0	–
Op.4	Google Docs – Google (Proprietária)	8	2	25	PORTUGAL; PARLAMENTO EUROPEU
Op.5	LibreOffice Writer – LibreOffice Source Project (Livre – LGPL)	8	1	12,5	BRASIL

### Q 2.3: Normalização da lei no processo de escrita

Esta questão pretendia obter informações dos Parlamentos sobre a normalização da lei no processo de escrita. Relativamente à questão sobre a existência de um *template*/padrão próprio, neste tópico, as respostas mostraram que existe normalização com *template*/padrão próprio em 4 dos 8 parlamentos (50%). No que diz respeito às questões sobre a existência de uma formatação própria (tamanho do texto, tipo de letra, ...) e de uma estrutura física de divisões da Lei (ex.: Capítulos, Artigos, Secções, ...) 5 de 8 Parlamentos (62,5%) escolheram estas duas opções. A **Figura 4.5** ilustra o resumo das respostas dos parlamentos à normalização da lei, em processo de escrita.

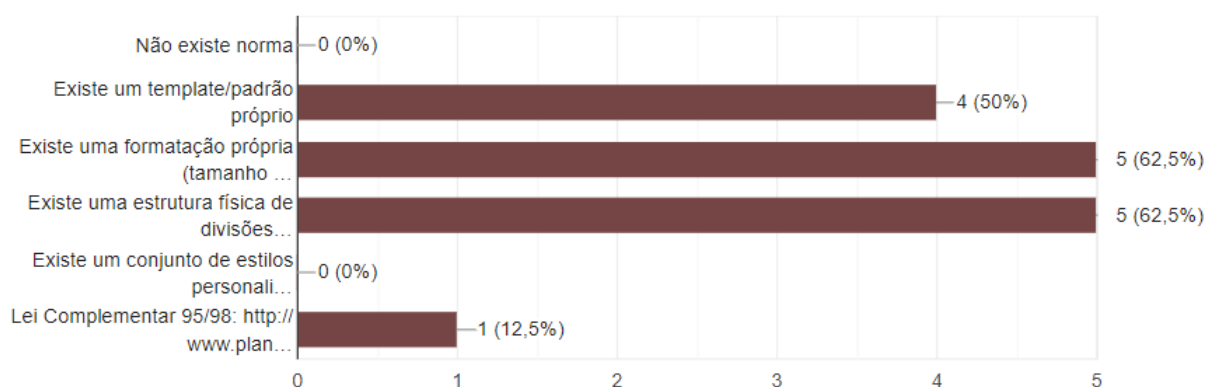


Figura 4. 5 – Avaliação das respostas sobre a questão 2.3

Em relação às normas no processo de escrita da lei, 62,5% (5) indicaram as opções 3 e 4, que identificam uma tendência para a existência de formatação própria (tamanho do texto, tipo de

letra, ...) e de uma estrutura física de divisões da lei (por exemplo, Capítulos, Artigos, Secções, ...), mas não são obrigatórios em todos os parlamentos inqueridos. Relativamente à opção 2, de acordo com os dados da **Tabela 4.5**, constatamos que este requisito não é totalmente cumprido, uma vez que apenas metade (4) dos parlamentos inqueridos disponibiliza um *template*/padrão.

*Tabela 4. 5 – Informação estatística das respostas sobre existência de normalização das leis no processo de escrita*

<b>Id.</b>	<b>2.3 Como é feita a Normalização da lei, no processo de escrita?</b>	<b>Total de respostas</b>	<b>Respostas Por opção</b>	<b>%</b>	<b>Parlamentos que responderam</b>
<b>Op.1</b>	Não existe norma	8	0	0	–
<b>Op.2</b>	Existe um <i>template</i> /padrão próprio	8	4	50	PORTUGAL; BRASIL; SÃO TOMÉ E PRÍNCIPE; e CABO VERDE
<b>Op.3</b>	Existe uma formatação própria (tamanho do texto, tipo de letra, ...)	8	5	62,5	PORTUGAL; BRASIL; CABO VERDE; MADEIRA; e MOÇAMBIQUE
<b>Op.4</b>	Existe uma estrutura física de divisões da Lei (ex.: Capítulos, Artigos, Secções, ...)	8	5	62,5	BRASIL; SÃO TOMÉ E PRÍNCIPE; PARLAMENTO EUROPEU; ANGOLA; e MOÇAMBIQUE
<b>Op.5</b>	Existe um conjunto de estilos personalizados	8	0	0	–
<b>Op.6</b>	Outra opção Lei Complementar 95/98	8	1	12,5	BRASIL

As opções 1 e 5 não foram selecionadas, o que indica, por um lado, que em todos os parlamentos há a normalização das leis no processo de escrita e, por outro, nenhum dos parlamentos inqueridos possui um conjunto de estilos personalizados específicos.

Na opção 6, ou seja, a possibilidade de acrescentar outro tipo não identificado nas opções anteriores, 1 dos 8 parlamentos identificou a existência de Lei Complementar 95/98<sup>18</sup> para o efeito.

### **Seção 3 – Relações entre Leis**

Sobre o tema Relações entre as Leis, foram apresentadas as seguintes questões:

#### ***Q 3.1: Mecanismo que permita estabelecer relações explícitas entre as leis***

<sup>18</sup> [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/LCP/Lcp95.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/LCP/Lcp95.htm)

A **Figura 4.6** apresenta a avaliação das respostas dos Parlamentos inquiridos (8) à questão 3.1, referente à existência ou não de mecanismos que permitam estabelecer relações entre as leis, tendo como exemplos as leis revogadas ou em vigor. As respostas foram de 50% (4), para as duas opções possíveis (sim e não).



*Figura 4. 6 – Avaliação das respostas sobre a questão 3.1*

A **Tabela 4.6**, a seguir, apresenta dados das respostas dos parlamentos sobre a utilização de mecanismos que permitem estabelecer relações explícitas entre leis (por exemplo, revogadas, em vigor). Com 4 (50%) respostas para cada uma das duas opções (média de 4). Esta questão poderá ser explorada para parlamentos que não apresentam qualquer iniciativa.

Por um lado, os Parlamentos que responderam afirmativamente foram solicitados, através de uma pergunta aberta, a indicar “Quais” mecanismos e “Como” implementaram esses mecanismos. O Parlamento de São Tomé e Príncipe indicou que os mecanismos de relações são feitos manualmente, o Parlamento de Cabo Verde desenvolveu um *software* denominado SILP (Sistema De Informação Legislativa Parlamentar), enquanto o Parlamento Europeu (EP) respondeu que implementa mecanismos designados de *EP Procedures* (Procedimentos do EP). O EP dispõe de algumas Regras de Procedimentos<sup>19</sup> que atendem a determinados conteúdos, como os procedimentos legislativos (*EP legislative Procedures*), que incidem sobre o Poder legislativo (*Legislative power*) que descreve o funcionamento do processo legislativo Europeu; procedimentos de votação (*EP voting Procedures*), que destacam os regulamentos de votação (geralmente, o Parlamento vota com a mão levantada ou por meio do sistema de votação eletrônica, entre outros). Para o efeito, o Parlamento de Portugal não indicou quais os mecanismos nem como os implementa.

Por outro lado, os parlamentos que responderam negativamente foram questionados sobre como pretendiam atuar para ultrapassar esta questão. O Parlamento do Brasil respondeu que “A revogação só é possível quando explicitada na lei subsequente, como é o caso do LEXML (<https://www.lexml.gov.br/>). O texto em

<sup>19</sup> [https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/RULES-9-2021-01-18-TOC\\_EN.html](https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/RULES-9-2021-01-18-TOC_EN.html)

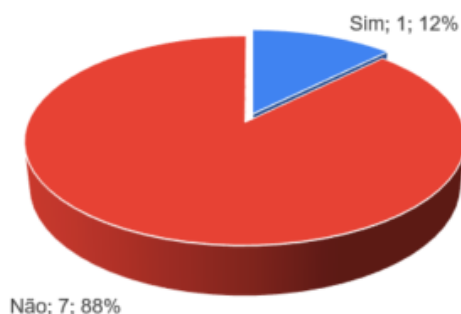
[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L4024.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L4024.htm) está revogado, conforme indicado nos *links*. As adições também são informadas”. O Parlamento de Angola indicou que pretende ultrapassar esta questão automatizando o processo através de TI. O Parlamento da Madeira responde que “é uma questão que ainda não foi pensada” e o Parlamento de Moçambique indica que há vontade de realizar um estudo de caso a médio prazo sobre o assunto.

*Tabela 4. 6 – Informação das respostas dos Parlamentos sobre uso de mecanismos que permitam estabelecer relações explícitas entre as leis*

Q 3.1	Resposta	%	Parlamentos que responderam
Sim	4	50	PORTUGAL, SÃO TOMÉ E PRÍNCIPE, PARLAMENTO EUROPEU, CABO VERDE
Não	4	50	BRASIL, ANGOLA, MADEIRA, MOÇAMBIQUE
<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>100</b>	
<b>Média</b>	<b>4</b>		

**Q 3.2: Mecanismo automático que permita identificar ambiguidades lexicais (vocabulário) e estruturais nas palavras, frases, expressões**

Esta questão pretendia obter informações dos parlamentos sobre a implementação de mecanismos automáticos que permitem identificar ambiguidades lexicais (vocabulários) e estruturais em palavras, frases e expressões durante o processo de produção legislativa. Apenas 1 Parlamento respondeu afirmativamente, conforme mostra a **Figura 4.7**.



*Figura 4. 7 – Avaliação das respostas sobre a questão 3.2*

A **Tabela 4.7**, que se segue, apresenta a informação estatística das respostas dos parlamentos sobre o mecanismo automático que permite identificação de ambiguidades lexicais (vocabulário) e estruturais nas palavras, frases e expressões. Dos parlamentos inquiridos 7 (87,5%) responderam “Não” a esta questão. O único (12,5%) que respondeu afirmativamente é o Parlamento Europeu, que indicou ter um mecanismo automático para o efeito com a implementação dos *EP Procedures*. Dos restantes 7 Parlamentos que responderam negativamente, o do Brasil respondeu que o trabalho do “tradutor” da Câmara dos Deputados irá evoluir para a identificação automática de ambiguidades e presença de homógrafos. O de São Tomé e Príncipe pretende implementar uma base de dados mais robusta que inclua essas

funcionalidades. O Angolano indicou que pretende ultrapassar esta questão automatizando o processo através de TI. O da Madeira respondeu que esta questão ainda não foi considerada e o moçambicano indica que há vontade por parte do Conselho de realizar um estudo de caso a médio prazo sobre esta questão. Os de Portugal e Cabo Verde não responderam como pretendiam abordar este tópico.

Nesta questão 3.2, procurou-se avaliar os requisitos dos mecanismos automáticos presentes no processo de elaboração das leis. A disponibilidade desse requisito de 12,5% é considerada muito baixa, quase inexistente, o que pode ser considerado um tópico importante a ser consideração.

*Tabela 4. 7 – Informação estatística das respostas dos Parlamentos sobre mecanismo automático que permita identificar ambiguidades lexicais (vocabulário) e estruturais nas palavras, frases e expressões*

<b>Q 3.2</b>	<b>Resposta</b>	<b>%</b>	<b>Parlamentos que responderam</b>	
	Sim	1	12,5	PARLAMENTO EUROPEU
	Não	7	87,5	PORTUGAL, BRASIL, SÃO TOMÉ E PRÍNCIPE, ANGOLA, CABO VERDE, MADEIRA, MOÇAMBIQUE
<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>100</b>		
<b>Média</b>	<b>4</b>			

### *Q 3.3: Mecanismo que permita a navegação entre leis*

A **Figura 4.8** apresenta as respostas dos Parlamentos inquiridos (8) à questão 3.3, referente à existência ou não de mecanismo que permita a navegação entre as leis. As respostas foram de 50% (4), para as duas opções possíveis (sim e não).



*Figura 4. 8 – Avaliação das respostas sobre a questão 3.3*

A **Tabela 4.8** apresenta informações das respostas dos Parlamentos sobre o mecanismo que permite a navegação entre leis. Com 4 (50%) respostas afirmativas e 4 (50%) negativas, esta questão apresenta dualidade nas respostas. Por um lado, para os Parlamentos que responderam afirmativamente, foi solicitada uma pergunta aberta para indicar “Quais” mecanismos e “Como” esses mecanismos foram implementados. O do Brasil disse que as leis têm ligações (*links*) com outras leis. O de São Tomé e Príncipe utiliza o mecanismo de pesquisa de leis para

fazer esta navegação, e o Parlamento Europeu implementou o mecanismo de *EP Procedures* enquanto o de Cabo Verde disse que o *software* SILP permite a navegação entre as leis. Por outro lado, os parlamentos que responderam negativamente quando questionados sobre como pretendiam agir para ultrapassar esta situação, afirmaram que “é uma questão que ainda não foi pensada” ou “elaboração um estudo de caso a médio prazo” ou “automatizando o processo mediante as TI”.

Tabela 4. 8 – Informação das respostas dos Parlamentos sobre o uso de mecanismo que permita a navegação entre leis

Q 3.3	Resposta	%	Parlamentos que responderam
Sim	4	50%	BRASIL, SÃO TOMÉ E PRÍNCIPE, PARLAMENTO EUROPEU, CABO VERDE
Não	4	50%	PORTUGAL, ANGOLA, MADEIRA, MOÇAMBIQUE
<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>100</b>	
<b>Média</b>	<b>4</b>		

#### Seção 4 – Publicação

No âmbito desta temática foram equacionadas as seguintes questões:

##### Q 4.1: Publicação das Leis aprovada

Esta questão pretendia avaliar quem publica as leis depois de aprovadas e promulgadas. Dos 8 Parlamentos inquiridos, apenas 7 responderam a esta questão. Neste sentido, 5 (71,4%) dos inqueridos responderam que o responsável pela publicação era uma Entidade Pública (própria), 2 (28,6%) dos inqueridos responderam que era o próprio Parlamento responsável por essa tarefa, e nenhum (0%) dos inqueridos indicou que era através de uma Entidade Privada contratada para o efeito, como lustrado na **Figura 4.9**.

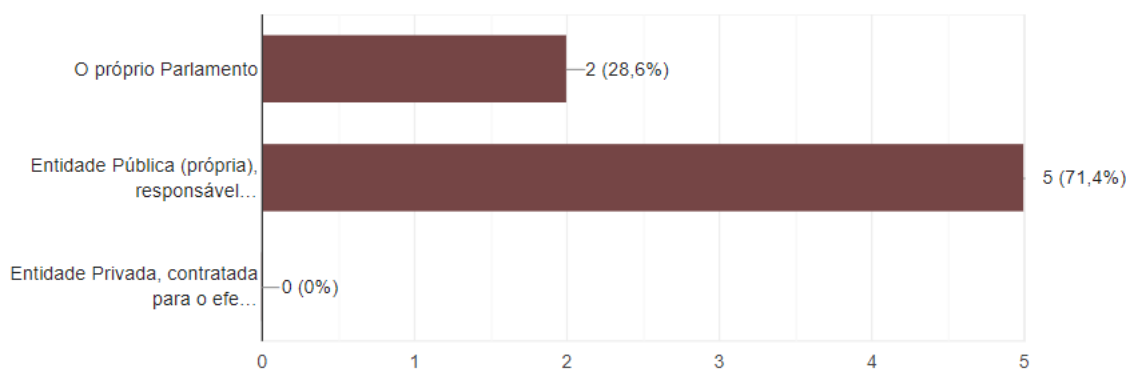


Figura 4. 9 – Avaliação das respostas sobre a questão 4.1

Conforme mostra a **Tabela 4.9**, referente à questão supracitada, 71,4% (5) Parlamentos responderam positivamente à opção 2, o que significa que a maioria deles deixa essa tarefa a cargo de uma Entidade Pública (própria). Apenas 28,6% (2) recorrem ao próprio Parlamento

(opção 1) para publicar as leis aprovadas. A opção 3 não teve respostas, indicando que nenhum dos Parlamentos contrata uma entidade privada para o efeito. No entanto, não devemos descartar a possibilidade de existirem entidades privadas no mercado que prestem este tipo de serviço.

Tabela 4. 9 – Informação das respostas dos parlamentos sobre quem publicação das Leis aprovada

<b>Id.</b>	<b>4.1 Depois de a Lei ser aprovada, quem a publica?</b>	<b>Total de respostas</b>	<b>Respostas à opção</b>	<b>%</b>	<b>Parlamentos que responderam</b>
<b>Op.1</b>	O próprio Parlamento	7	2	28,6	PARLAMENTO EUROPEU; CABO VERDE
<b>Op.2</b>	Entidade Pública (própria), responsável pela publicação, gráfica, divulgação, e arquivo	7	5	71,4	BRASIL; SÃO TOMÉ E PRÍNCIPE; ANGOLA; MADEIRA; MOÇAMBIQUE
<b>Op.3</b>	Entidade Privada, contratada para o efeito	7	0	0	-

#### Q 4.2: Formato de publicação das Leis aprovadas

Com esta questão pretendia-se avaliar o formato de publicação das leis aprovadas. Apenas foram obtidas repostas de 7 parlamentos. A **Figura 4.10** mostra que dos parlamentos inqueridos, 3 (42,9%) responderam em formato de texto, 6 (85,7%) responderam em PDF, 2 escolheram HTML e apenas 1 (14,3%) utilizou outra opção.

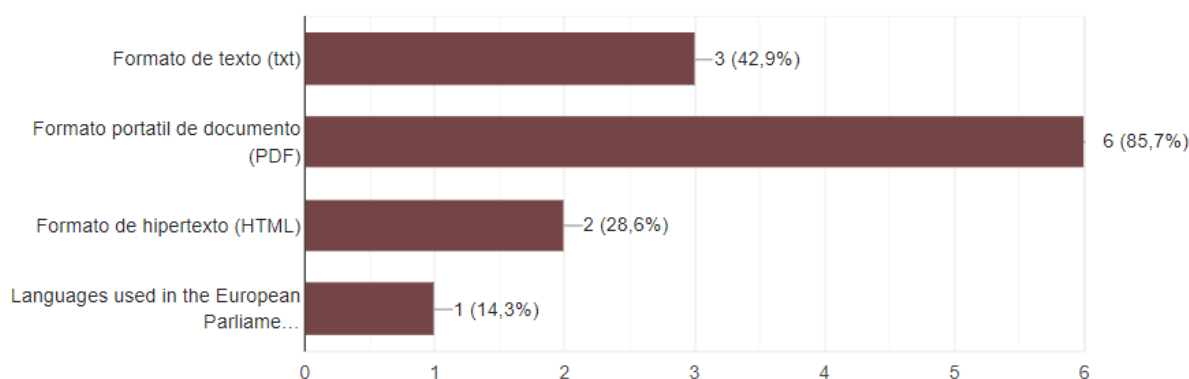


Figura 4. 10 – Avaliação das respostas sobre a questão 4.2

De acordo com a **Tabela 4.10**, verificou-se que o formato mais frequente é o PDF em 6 parlamentos (85,7%), seguido do formato de texto (Txt) em 3 parlamentos (42,9%) e por fim o formato de hipertexto (*HTML*) em 2 parlamentos (28,6%). Na opção 4, com a possibilidade de acrescentar uma resposta aberta (outra opção) que não foi contemplada nas opções anteriores, dos inqueridos, apenas 1 (14,3%) respondeu que a publicação das leis foi feita em

todos os formatos acima mencionados e não só, em várias línguas, citando: (*Languages used in the European Parliament Dutch, French, German, Italian: 1958. Danish, English: 1973. Greek: 1981. Portuguese, Spanish: 1986. Finnish, Swedish: 1995. Czech, Estonian, Hungarian, Latvian, Lithuanian, Maltese, Polish, Slovak, Slovene: 2004. Bulgarian, Irish, Romanian: 2007. Croatian: 2013*).

Tabela 4. 10 – Informação das respostas dos Parlamentos sobre a formato de publicação das Leis aprovada

<b>Id.</b>	<b>4.2 A lei é publicada em que formato de documento?</b>	<b>Total de respostas</b>	<b>Respostas à opção</b>	<b>%</b>	<b>Parlamentos que responderam</b>
<b>Op.1</b>	Formato de texto (txt)	7	3	42,9	SÃO TOMÉ E PRÍNCIPE; PARLAMENTO EUROPEU; ANGOLA
<b>Op.2</b>	Formato portátil de documento (PDF)	7	6	85,7	BRASIL; SÃO TOMÉ E PRÍNCIPE; PARLAMENTO EUROPEU; CABO VERDE; MADEIRA; MOÇAMBIQUE
<b>Op.3</b>	Formato de hipertexto (HTML)	7	2	28,6	BRASIL; PARLAMENTO EUROPEU
<b>Op.4</b>	Outra opção Línguas utilizadas no espaço Europeu	7	1	14,3	PARLAMENTO EUROPEU

#### **Q 4.4: Processo de consulta e pesquisa das Leis aprovadas**

Com esta questão pretendemos avaliar como é feito o processo de consulta e pesquisa das leis. Dos 8 Parlamentos inquiridos, 4 (50%) responderam que era feito manualmente e 7 (87,5%) dos inqueridos responderam que era feito por via eletrónica, através de um sistema de gestão das leis publicadas, conforme ilustrado na **Figura 4.11**.

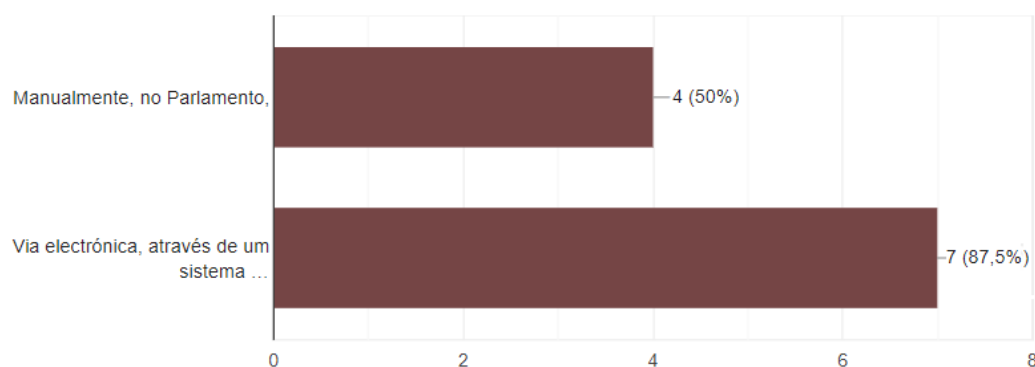


Figura 4. 11 – Avaliação das respostas sobre a questão 4.4

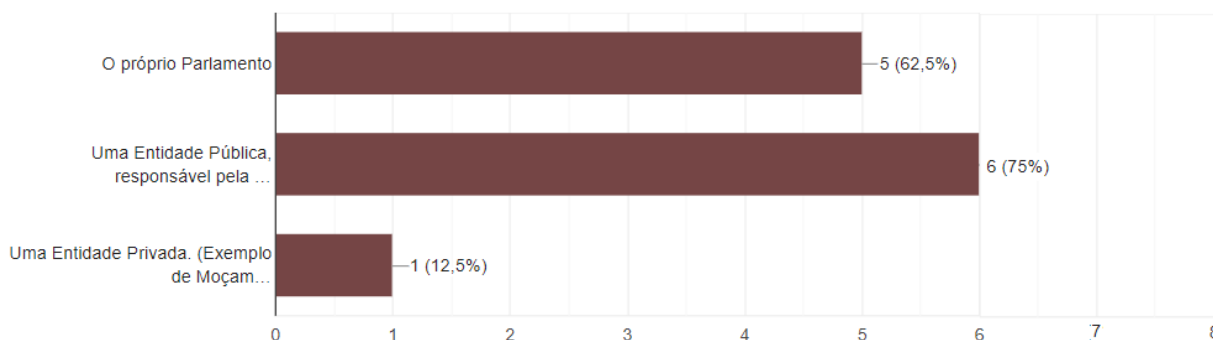
Observação a **Tabela 4.11**, quanto ao processo de consulta e pesquisa das leis aprovadas, a maioria, 87,5% dos inqueridos respondeu que era por via eletrónica, por meio de um sistema de gestão das leis publicadas, e 50% dos inqueridos disseram que era manualmente, e no próprio Parlamento. Estes dados indicam, de alguma forma, o recurso a Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) no processo de publicação das leis. Refira-se que alguns parlamentos optaram por ambas as opções desta questão, como os de São Tomé e Príncipe; o Parlamento Europeu e de Moçambique.

*Tabela 4. 11 – Informação sobre as respostas a questão do processo de consulta e pesquisa das Leis aprovada*

<b>Id.</b>	<b>4.4 Como é feito o processo de consulta e pesquisa das leis?</b>	<b>Total de respostas</b>	<b>Respostas à opção</b>	<b>%</b>	<b>Parlamentos que responderam</b>
<b>Op.1</b>	Manualmente, no Parlamento,	8	4	50	PORTUGAL; SÃO TOMÉ E PRÍNCIPE; PARLAMENTO EUROPEU; MOÇAMBIQUE
<b>Op.2</b>	Via eletrónica, através de um sistema de gestão das leis publicadas	8	7	87,5	BRASIL; SÃO TOMÉ E PRÍNCIPE; PARLAMENTO EUROPEU; ANGOLA; CABO VERDE; MADEIRA; MOÇAMBIQUE.

#### **Q 4.5: Entidade responsável para manter e publicar as Leis**

Com esta questão destina-se a identificar a Entidade responsável para manter e publicar as leis. De um total de 8 parlamentos inqueridos, 5 (62,5%) responderam que era o próprio Parlamento, 6 (75%) dos inqueridos responderam que era feito através de uma Entidade Pública, responsável pela publicação e divulgação, e apenas 1 (12,5%) através de uma Entidade Privada, conforme apresentado na **Figura 4.12**.



*Figura 4. 12 – Avaliação das respostas sobre a questão 4.5*

De acordo com a **Tabela 4.12**, no que diz respeito à entidade responsável por manutenção e publicação as leis nos vários parlamentos, constata-se que na sua maioria (75%) dos inqueridos existe uma entidade pública responsável por essas tarefas, seguida por 62,5% dos inqueridos que responderam ser o próprio Parlamento, e apenas 12,5% dos inqueridos responderam que existia uma entidade privada.

Constata-se ainda que, dos inqueridos, quatro (4) dos parlamentos responderam a mais de uma opção para a mesma questão. Três (3) dos Parlamentos, nomeadamente, do Brasil, São Tomé e Príncipe e Cabo Verde, responderam que para esta questão, o próprio Parlamento, juntamente com uma entidade pública, exerce a mesma atividade. Para o caso particular de Moçambique, respondeu que para além da entidade pública, existe uma entidade privada que exerce a mesma tarefa.

*Tabela 4. 12 – Informação sobre as respostas a questão sobre entidade responsável para manter e publicar as Leis*

<b>Id.</b>	<b>4.5 Que entidade é responsável por manter e publicar as leis?</b>	<b>Total de respostas</b>	<b>Respostas à opção</b>	<b>%</b>	<b>Parlamentos que responderam</b>
<b>Op.1</b>	O próprio Parlamento	8	5	62,5	PORTUGAL; BRASIL; SÃO TOMÉ E PRÍNCIPE; PARLAMENTO EUROPEU; CABO VERDE
<b>Op.2</b>	Uma Entidade Pública, responsável pela publicação e divulgação	8	6	75	BRASIL; SÃO TOMÉ E PRÍNCIPE; ANGOLA; CABO VERDE; MADEIRA; MOÇAMBIQUE
<b>Op.3</b>	Uma Entidade Privada	8	1	12,5	MOÇAMBIQUE

A secção seguinte apresenta as conclusões finais com base nos resultados obtidos através da análise dos inqueritos.

### **Seção V – Outros aspetos**

Esta seção inclui questões abertas que permitem obter informações descritivas mais detalhadas nas respostas dos inquiridos, em oposição às questões fechadas, que produzem respostas limitadas. Foi dada aos inquiridos a oportunidade de participar e expressar-se livremente para que pudéssemos conhecer pormenores importantes que porventura não tenhamos tido em conta para nosso questionário, obtendo informações valiosas sobre o assunto em questão, nomeadamente nos seguintes itens: a) descrever as principais limitações (aspetos a melhorar) do processo de produção legislativa; b) descrever os aspetos positivos do processo de produção

legislativa e, c) descrever as observações gerais que considerem relevantes no processo de produção legislativa.

As contribuições focaram aspetos de melhoria do processo de produção legislativa, divulgação das leis aprovadas e tempo de produção. Os inquiridos levantaram a hipótese de que consistiria em permitir a quebra de partes do texto normativo para facilitar o manuseio no momento de escrita da lei. O texto normativo é composto por 3 (três) partes básicas, consubstanciadas na (1) parte preliminar, que se refere a epígrafe, ementa, preâmbulo, enunciado do objeto e indicação da aplicação das disposições normativas, (2) parte normativa, que compreende o texto das normas, regras relacionadas com a matéria regulada, que são os artigos, parágrafos, itens etc., que efetivamente apresentam a matéria regulada, e (3) parte final, correspondente às disposições pertinentes às medidas necessárias à implementação das normas, as disposições transitórias, conforme o caso, além da cláusula de validade e cláusula de revogação, quando aplicável, indicação do início de validade (imediatamente ou após determinado período). A quebra de partes do texto normativo faria com que a lei fosse elaborada em partes separadas, respeitando, porém, a relação de dependência entre as elas, envolvendo as áreas responsáveis como, por exemplo, redação para harmonizar o texto, Comissões Especializadas para tratar do texto das normas em função da matéria, e publicação. Ao final, propuseram a existência de um mecanismo que agregasse todas as partes em um único documento, a Lei.

Alguns parlamentos consideram que um dos aspetos positivos do processo de produção legislativa é a possibilidade de ser acompanhado pelo cidadão e permitir a presença ou ausência de participação nas audiências. As observações gerais dos inquiridos que consideram outros aspetos relevantes do processo de produção legislativa, apontam a facilitação do consenso, critérios justos, transparência e eficiência do processo. Os resultados obtidos desta avaliação serão analisados a seguir.

### **4.3. Resultados e conclusões**

Nesta seção são apresentados os resultados e a síntese do inquérito sobre automatização dos processos de produção legislativa nos Parlamentos da CPLP, Europeu e da Região Autónoma da Madeira. A **Tabela 4.13** resume as respostas às questões do inquérito. Da análise prévia dos dados apresentados, no que diz respeito ao processo legislativo (Seção 2), apurou-se que a maioria dos Parlamentos da CPLP e outros adquiriram (75%) ferramentas para a gestão e acompanhamento do processo legislativo, petições e outras atividades parlamentares. A maior parte destes *softwares* de gestão é desenvolvido de acordo com as especificidades de cada Parlamento (*own authoring software*), tendo em conta a natureza particular da atividade neste

domínio. Os restantes Parlamentos (25%) estão a envidar esforços a nível interno ou interparlamentar, no sentido de utilizarem *software* de gestão de projetos, para automatizar o processo legislativo. Quanto às ferramentas de apoio ao processamento de texto, todos os parlamentos utilizam o *Microsoft Word* para escrever as Leis. Existe um procedimento de normalização da lei, no processo de escrita, como *template*/padrão próprio; formatação própria (tamanho do texto, tipo de letra, ...) e estrutura física de divisões da Lei (por exemplo, Capítulos, Artigos, Secções, ...) na maioria dos Parlamentos

Tabela 4. 13 – Resposta a questões de inquérito por questionário

Questões	Respostas								
	AR - Portugal	AL – Região Autónoma da	CD - Brasil	AN - São Tomé e Príncipe	AN - Angola	AN – Cabo Verde	Parlamento Europeu (LOBBYIST)	AR - Moçambique	
<b>2. Processo Legislativo</b>									
<b>2.1 Existe ou já foi implementado algum software para a gestão e acompanhamento do Processo Legislativo, petições e outra atividade parlamentar?</b>	S	S	S	S	N	S	S	N	
<b>2.1. b) Qual é a origem do referido <i>software</i> de gestão?</b>					NR				
• e-commerce (comercial)	S	S							
• Livre ( <i>open source</i> )							S		
• De autoria própria ( <i>own authoring software</i> )			S	S		S			
<b>2.2 Que ferramentas de suporte de processamento de texto usam para a escrita das Leis?</b>									
• <i>Office – Microsoft Word (Proprietária)</i>	S	S	S	S	S	S	S	S	
• <i>AbiWord – Gnome (Livre – GLP)</i>									
• <i>Ability Office Word – Ability (Proprietária)</i>									
• <i>Google Docs – Google (Proprietária)</i>	S						S		
• <i>LibreOffice Writer – LibreOffice Source Project (Livre – LGPL)</i>			S						
<b>2.3 Como é feita a Normalização da lei, no processo de escrita?</b>									
• Não existe norma									
• Existe um <i>template</i> /padrão próprio	S		S	S		S		S	
• Existe uma formatação própria (tamanho do texto, tipo de letra, ...)	S	S	S			S		S	
• Existe uma estrutura física de divisões da Lei (ex.: Capítulos, Artigos, Secções, ...)			S	S	S		S	S	
• Existe um conjunto de estilos personalizados									

<b>3. Relações entre Leis</b>								
<b>3.1 Existe algum mecanismo que permita estabelecer relações explícitas entre as leis (ex.: revogadas, em vigência)?</b>	S	N	N	S	N	S	S	N
<b>3.2 Existe algum mecanismo automático que permita identificar ambiguidades lexicais (vocabulário) e estruturais nas palavras, frases, expressões?</b>	N	N	N	N	N	N	S	N
<b>3.3 Existe algum mecanismo que permita a navegação fácil entre leis com base nas relações estabelecidas entre elas?</b>	N	N	S	S	N	S	S	N
<b>4. Publicação</b>								
<b>4.1 Depois de a Lei ser aprovada, quem a publica?</b>	N							
	R						S	S
• O próprio Parlamento							S	S
• Entidade Pública (própria), responsável pela publicação, gráfica, divulgação, e arquivo.		S	S	S	S			S
• Entidade Privada, contratada para o efeito								S
<b>4.2 A lei é publicada em que formato de documento?</b>	N							
	R							
• Formato de texto (Txt)				S	S		S	
• Formato portátil de documento (PDF)		S	S	S			S	S
• Formato de hipertexto (HTML)			S				S	
<b>4.4 Como é feito o processo de consulta e pesquisa das leis?</b>								
• Manualmente, no Parlamento,	S			S			S	S
• Via eletrônica, através de um sistema de gestão das leis publicadas		S	S	S	S		S	S
<b>4.5 Que entidade é responsável por manter e publicar as leis?</b>								
• O próprio Parlamento	S	S		S			S	S
• Uma Entidade Pública, responsável pela publicação e divulgação				S	S	S	S	S
• Uma Entidade Privada				S				S

**Legenda:** S (Sim); N (Não); NR (Não responde)

No que respeita às relações entre as leis (Seção 3 do inquérito), tendo em conta as respostas dos parlamentos inquiridos, ficou evidente a ausência de mecanismos específicos (i) que permitam estabelecer relações explícitas entre as leis (por exemplo, revogadas, em vigor); (ii) automáticas que permita a identificação de ambiguidades lexicais (vocabulários) e estruturais nas palavras, frases, expressões; e, (iii) que permitam a fácil navegação entre as leis com base nas relações estabelecidas entre elas.

Relativamente ao primeiro item, constata-se em alguns Parlamentos a existência de *links* no texto da lei para relacionar com outras leis e/ou através de *softwares* de gestão do processo legislativo. No entanto, não fazem menção às ligações intra-leis ou aos artigos da mesma lei.

No segundo item, de todos os parlamentos inquiridos, apenas o europeu é que respondeu afirmativamente, implementando um mecanismo automático que adota legislação através de diversos procedimentos legislativos (*EP procedures*).

No que diz respeito à publicação das leis (seção 4 do inquérito) foram identificadas características comuns entre os parlamentos:

- Após a aprovação da lei, a maioria deles possui uma Entidade Pública (própria), responsável pela publicação, gráfica, divulgação e arquivo. Raramente, o próprio parlamento ou uma entidade privada é contratada para este fim;
- Na maioria dos casos, a lei é publicada no formato portátil de documento (PDF); porém, em algumas situações também é disponibilizada em formato de texto (Txt) ou formato de hipertexto (HTML);
- O processo de consulta e pesquisa das leis é principalmente por via eletrónica, através de um sistema de gestão de leis publicadas, com a possibilidade de pesquisa manual no Parlamento; e,
- As principais entidades responsáveis pela manutenção, publicação e divulgação das leis são o próprio Parlamento (que aprova as leis) e uma entidade pública. Eventualmente, poderá ser estabelecido um contrato de prestação de serviços com uma entidade privada, como nos casos do Brasil e Moçambique.

Na análise dos resultados, constatou-se que estes parlamentos ainda não adotaram ou adquiriram ferramentas para a redação/elaboração de leis que permitam a validação automática, recorrendo, por exemplo, DSL para colmatar as limitações identificadas: i) ao nível de relações explícitas entre as leis (por exemplo, revogadas, em vigor) e, ii) ao nível das ambiguidades lexicais (vocabulário) e estruturais nas palavras, frases e/ou expressões.

Após analisar os resultados do inquérito, concluímos que há motivação para propor uma abordagem que preencha as lacunas identificadas nesta seção. O capítulo seguinte apresenta um enquadramento dos atuais macroprocessos atribuídos à função legislativa, antes de avançar à abordagem proposta neste trabalho.

## CAPÍTULO 5 – ABORDAGEM PROPOSTA

Este capítulo apresenta a abordagem proposta nesta investigação e as ferramentas de suporte relevantes. A primeira seção apresenta a visão geral da abordagem proposta. A segunda seção introduz a ferramenta de desenvolvimento usado para criar LegalLanguage proposta.

### 5.1 Abordagem

O *status quo* das atividades parlamentares e do processo legislativo na ARM dependem essencialmente de uma abordagem baseada em papel, sem recorrer a ambientes de gestão de processos de negócio, da automatização de processos, principalmente nas atividades relacionadas com a produção da Lei. A abordagem proposta apresentada neste trabalho de investigação concentra-se no P2 (Produzir e Aprovar Lei), principalmente no ato de redação de leis.

A elaboração de leis exige responsabilidade e rigor, pois uma lei não é redigida como qualquer outro documento. O uso correto da linguagem e da estrutura formal tem consequências diretas na aplicação da lei, constituindo-se em garantia de segurança para o cidadão. A redação da lei é parte fundamental da atuação do profissional legislativo, pois uma lei malfeita pode causar o efeito contrário ao desejado, trazendo mais dúvidas para questões que se pretendem esclarecer ou normalizar.

Infelizmente, a legística formal (ou seja, regras do discurso e da linguagem na elaboração de leis) não é objeto de lecionação nas instituições de ensino superior, ou matérias de estudo. A legística formal vai sendo aplicada e estabelecida com base na experiência de trabalho dos técnicos do sector, aliada à experiência adquirida no âmbito da cooperação interparlamentar. Moçambique não adotou oficialmente, até à data, qualquer diploma legal que estabeleça fundamentalmente regras de legística formal, quer para atos normativos do Governo, quer para os atos normativos da ARM. Junta-se a esta situação o facto de Moçambique não dispor de uma Lei-formulário.

Por um lado, à semelhança de alguns países, Moçambique herdou a legislação produzida antes da independência, que foi escassamente alterada, mas que manteve as técnicas de legística. Por outro lado, durante muitos anos, principalmente, após a adoção da Constituição da República de 1990, que introduziu alterações de fundo no ordenamento jurídico nacional, foi aprovada muita legislação inspirada na legislação portuguesa, aplicada quase na íntegra *mutatis mutandis*.

No entanto, algumas iniciativas no sentido de produzir normas sobre legística formal foram sendo adaptadas. Como exemplo, podemos apontar, a redação dos artigos, que em geral segue as mesmas práticas, mas a numeração do artigo que segue a forma cardinal, contrariamente a algumas realidades que seguem a via ordinal de numeração (por exemplo, em Moçambique tem uma numeração dos artigos em 1,2,3, etc. e não 1º, 2º, 3º, etc.)

No caso particular do Parlamento de Moçambique, para esta atividade, os redatores usam ferramentas comuns de processamento de texto (como o *Microsoft Word*) para escrever as leis. No entanto, essas ferramentas não fornecem suporte específico para facilitar essa atividade, por exemplo, a Lei possui um conceito estrutural próprio, com tipo, subtipo, domínio e subdomínio, número, título, data, etc. A lei é composta por vários artigos que também obedecem a uma estrutura própria, são ordenados sequencialmente e identificados por um número, título e corpo do texto, e às vezes estruturados em divisões que possuem número, título e tipo de divisão (por exemplo, capítulos, seção, subseção).

Ou seja, uma lei apresenta uma estrutura complexa que não está presente nas ferramentas comuns de processamento de texto, neste caso o *Microsoft Word*. Esta atividade é feita de manualmente no *Microsoft Word* pelos redatores.

Tendo em conta o *status quo*, pretende-se melhorar as práticas atuais de forma a facilitar o trabalho dos redatores parlamentares no domínio da legística formal e adaptá-la como ferramenta de trabalho automática.

Neste contexto, de acordo com o foco do trabalho apresentado no Capítulo 1, que faz referência ao processo P2 (Produzir e Aprovar Lei) e evidencia particularmente a Divisão do Processo Legislativo na redação do texto final, uma combinação das características das diferentes ferramentas como o processamento de texto, o *Microsoft Word*, frequentemente usado na redação de lei, combinado com uma linguagem específica de domínio de âmbito legislativo denominada de *LegalLanguage*, pode fornecer a base para um ferramenta útil para auxiliar na redação de leis.

A abordagem proposta considera uma ferramenta que recebe um ficheiro inicial, como o *Microsoft Word*, texto (*Txt*), que representa a estrutura conceptual de uma lei, e criar especificações da lei (a estrutura que é imposta às leis) para validação (processo que faz com que a lei se torne autêntica obedecendo às regras de legística), e produz a lei em seu formato final (Lei validada).

Após a especificação da lei segundo *LegalLanguage* ocorre a validação. Caso não seja detetado nenhuma incoerência, a ferramenta disponibiliza um ficheiro mais consistente gerado como saída, exportado em formato de documento da *Microsoft Word*, ou *Txt*.

Caso contenha incoerência na especificação da estrutura da Lei, será necessário fazer as devidas correções na lei e reiniciar o processo de validação até não conter mais inconsistências. A **Figura 5.1** ilustra a visão da abordagem proposta para a melhoria do processo de elaboração de leis de forma sistemática.

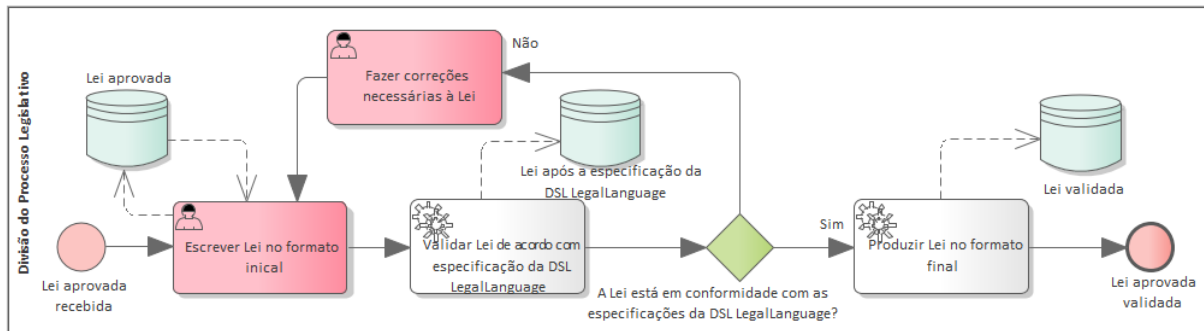


Figura 5. 1 – Abordagem proposta (em BPMN)

## 5.2 Ferramenta de desenvolvimento

A ferramenta de desenvolvimento utilizada para criar a linguagem LegalLanguage proposta foi Xtext. A escolha deveu-se essencialmente ao facto de ser uma *framework* que suporta a criação de linguagens específicas de domínio (DSLs) textuais (Bettini, 2016). Xtext é baseada na estrutura de modelação Eclipse (EMF – *Eclipse Modeling Framework*) que fornece um conjunto de ferramentas para o desenvolvimento de infraestruturas *Model-Driven Software Development* (MDS); que ajuda com meta-modelação, verificação de restrição, geração de código e transformação de modelo.

Xtext cobre todos os aspetos de uma infraestrutura de linguagem completa, com base em uma notação semelhante à notação meta-sintaxe (EBNF), o Xtext gera os seguintes artefatos (Bettini, 2016): um conjunto de classes AST representadas como um metamodelo baseado em EMF; um analisador (*parser*) que pode ler a sintaxe textual e retornar um AST (modelo) baseado em EMF; um editor Eclipse que fornece realce de sintaxe, preenchimento de código, análise automatizada de contornos e verificação estática de erros para sintaxe fornecida, avisos, entre outros, que são importantes para o uso diário do utilizador final.

O Xtext inicia a partir de uma descrição de uma sintaxe textual (a gramática) e deriva um modelo de classe AST (o metamodelo) dessa definição de sintaxe concreta. Para este trabalho, foi utilizado uma gramática DSL especificada com uma linguagem textual.

A geração de código não está diretamente relacionada à estrutura Xtext, a geração do código é feita com o Xtend versão 2, uma linguagem semelhante a Java (Bettini, 2016).

O Xtext é um dos ambientes (*workbenchs*) mais populares e usados para a definição de DSLs textuais.

Ao contrário de geradores de *parser* padrão, o Xtext gera não apenas um *parser*, que converte o texto em um modelo EMF, mas também um diagrama simples e fácil de ler com base na árvore sintática abstrata. Outra vantagem do Xtext é que é possível fazer uso do IDE baseado em Eclipse totalmente personalizável, muito popular entre os desenvolvedores, especialmente desenvolvedores Java (Bettini, 2016).

Xtext usa sintaxe concreta, que define a estrutura dos dados e como eles serão representados; por exemplo, inclui recursos como parênteses ou vírgulas e como eles são posicionados no código. Contrasta com a sintaxe abstrata, que inclui apenas informações sobre os dados (Bettini, 2016).

No que diz respeito às validações, as mensagens de erro são geradas pela tecnologia do analisador subjacente. Quaisquer erros de sintaxe são mostrados em tempo real e marcados subjacentes à declaração incorreta no algoritmo escrito na nova linguagem. Essas regras são declaradas em um ficheiro Xtend parte do DSL (Bettini, 2016). Xtend é uma linguagem de programação estaticamente tipada que se traduz em código-fonte Java compreensível. Sintaticamente e semanticamente o Xtend tem suas raízes na linguagem de programação Java. Depois que os artefatos Xtext são gerados a partir da gramática, um gerador de código é colocado na linguagem recém-criada do projeto de tempo de execução. Xtend é responsável por integrar seu gerador de código com EMF (Bettini, 2016).

A gramática da linguagem é uma característica importante do projeto, pois define suas regras lexicais de sintaxe.

Outra parte importante e muito útil para o utilizador final é a validação da linguagem. A correção sintática de qualquer entrada textual é validada automaticamente pelo DSL. Após todas as verificações serem concluídas e o código não apresentar erros, a parte final é converter para uma linguagem final.

No Capítulo 6 apresentam-se os detalhes da definição da linguagem LegalLanguage, a forma como foi concebida, o seu metamodelo e alguns aspetos da sua implementação.

## CAPÍTULO 6 – LINGUAGEM LEGALLANGUAGE

Este capítulo apresenta a proposta de uma linguagem para o domínio legislativo, denominada LegalLanguage. A primeira seção introduz as linguagens específicas de domínio. A segunda seção descreve a visão da LegalLanguage e os pressupostos envolvidos na elaboração das leis. A terceira seção apresenta o metamodelo da LegalLanguage e fornece definições textuais dos elementos. A quarta seção descreve a implementação e a estrutura de software para o desenvolvimento da LegalLanguage. A quinta seção apresenta um exemplo ilustrativo de aplicação da LegalLanguage.

### 6.1 Visão geral da LegalLanguage

A LegalLanguage é uma linguagem focada para descrever uma preocupação específica de domínio parlamentar, para um tipo específico de organização (Assembleia da República). Aproveitando os benefícios que a DSL proporciona, a LegalLanguage usa um mecanismo (validação) que permite essencialmente definir regras de validação “automáticas” adequadas ao processo legislativo, especialmente durante a produção de Lei.

A **Figura 6.1** apresenta a visão geral da LegalLanguage através da estrutura Xtext. No topo está o nível de metadado usado para desenvolver a estrutura geral da linguagem. Uma DSL é definida por uma sintaxe concreta da linguagem (por exemplo, `LegalLanguage.xtext`). A Xtext gera o código do *plugin* para definir um editor (analisador, código de geração, etc.). O metamodelo DSL é especificado em Xtext usando uma gramática textual, onde as regras, geralmente seguem à EBNF, usada para expressar uma gramática livre de contexto e fazer uma descrição rigorosa de uma linguagem formal. O ficheiro **Modelo** é analisado usando essa gramática para construir a árvore sintaxe abstrata (AST). O ficheiro do metamodelo Ecore (`.ecore`), `LegalLanguage.ecore`, é gerado automaticamente. O Xtext serve para definir DSL e editores de texto, definir restrições, bem como Xtend e Xpand para transformar modelos e gerar código, como `LegalLanguageGenerator.xtend`.

Na parte inferior está o nível de instância para desenvolver o sistema específico. O *plugin* é executado em outra instância do Eclipse, com entrada textual da linguagem (por exemplo, `LegalLanguage.lsl`), onde o utilizador pode escrever os modelos em um editor personalizado.

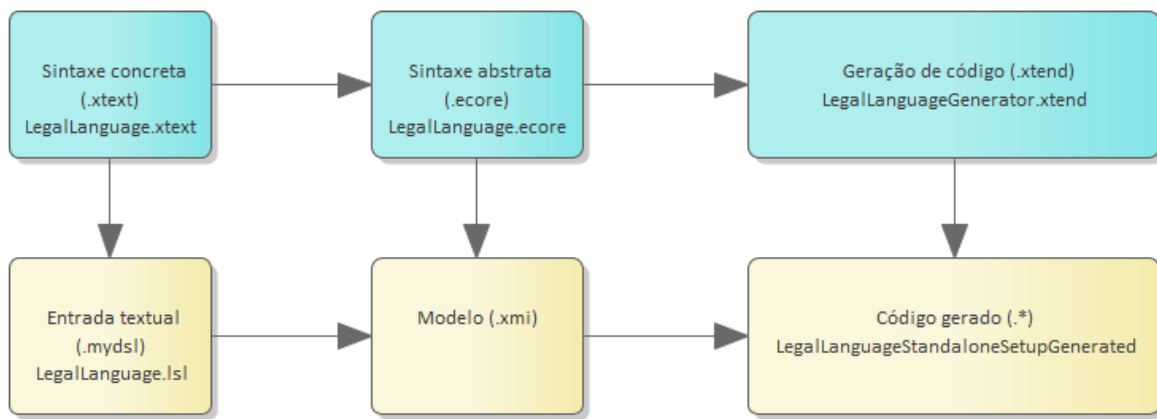


Figura 6. 1 – LegalLanguage: Visão geral

A subsecção seguinte apresenta o metamodelo específico da LegalLanguage que contém os conceitos estruturais de Lei.

## 6.2 Metamodelo da LegalLanguage

O metamodelo (ou modelo semântico) é essencial na abordagem deste trabalho, pois permite que a DSL (LegalLanguage) e o gerador sejam desenvolvidos separadamente. Assim, o único papel da LegalLanguage é preencher este modelo. O metamodelo foi desenvolvido considerando os conceitos comuns de um documento normativo legal (por exemplo, lei). A **Figuras 6.2** apresenta o metamodelo (i. é., a sintaxe abstrata através de um diagrama de classe UML) adotado para a LegalLanguage proposta.

De acordo com esse metamodelo, a **Lei** é composta por vários artigos ordenados sequencialmente, que podem ser estruturados ainda mais nas **Divisões**. A **Lei** é o conceito geral para representar “textos normativos” e é classificada por um tipo (por exemplo, Constituição, Direito Internacional, Direito Ordinário, Regulamento Público, Regulamento Privado), deve ser identificada por um ID único (número) e definida por datas (por exemplo, publicação, ativação, desativação). Opcionalmente, uma lei pode ser classificada ainda por um **subtipo**, por exemplo, Constituição: original ou revisão; Lei internacional: tratado, regulamento, diretiva; Direito comum: direito, decreto-lei, nacional ou regional; Regulamento: regulamento, contrato, delito. Também é possível definir o domínio de aplicação da lei (por exemplo, agrícola, aviação, bancário, público, civil) e também a possibilidade de determinar o estado atual em que a lei se encontra (por exemplo, em edição, submetida a aprovar, aprovado, ativa, suspenso, revogado).

O **Artigo** é o elemento básico da lei, deve ser identificado de forma única por um número sequencial (por exemplo, 1, 2, 3) e deve ter um *título* opcional, um *texto* e também um conjunto de *itens*. A **Lei** pode ser estruturada por um conjunto de **Divisões**, cujas propriedades são

*epígrafe, número, tipo de divisão* (por exemplo, Capítulo, Seção, Subseção) e *título*. A **Divisão** pode ser composta por outras divisões, definindo hierarquias se for o caso. Além disso, um Artigo pode ser atribuído a uma Divisão e, por outro lado, uma Divisão pode agregar vários Artigos.

Pode-se também considerar as relações entre leis e hierarquias (por exemplo, ordem de importância) para a lei de leis que assumem sua subordinação a uma origem superior. Por exemplo, todas as leis são hierarquicamente inferiores à Constituição. As leis (por exemplo, ordinárias, delegadas e complementares) e o decreto normativo, que visa regular a prestação da lei, seguem as mesmas diretrizes. Outra relação comum entre leis (ou artigos específicos de leis) é a revogação: quando uma nova lei é promulgada, ela pode revogar uma lei antiga anterior.

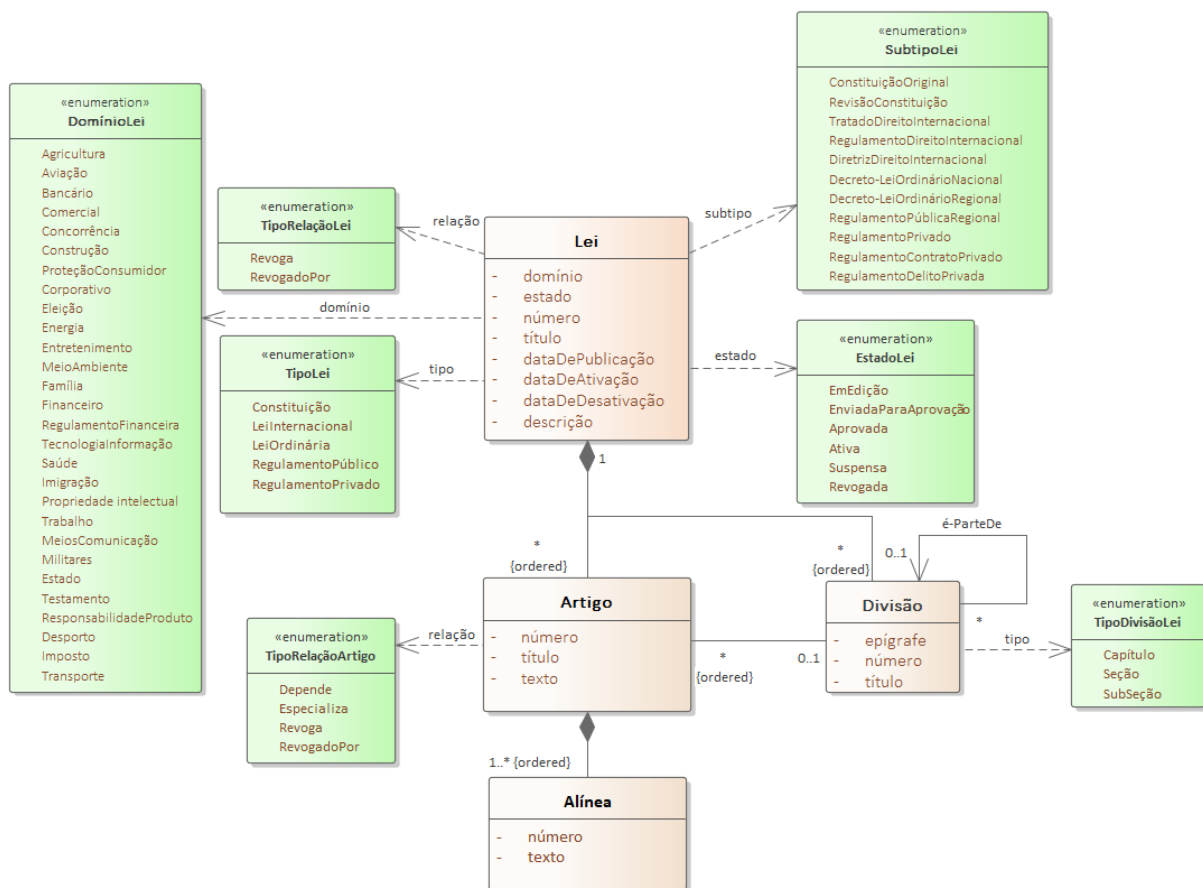


Figura 6. 2 – LegalLanguage: Metamodelo da definição de leis

A **Figura 6.3** mostra o suporte da linguagem LegalLanguage para definir **relações entre leis** (relações inter-leis), bem como **relações entre artigos** da mesma lei (artigos de relações intra-leis) ou mesmo de leis distintas (artigos de relações inter-leis). Além disso, essas relações são tipificadas, o que significa que podemos adicionar alguma semântica a elas (por exemplo, revoga, revoga, depende, se especializa).

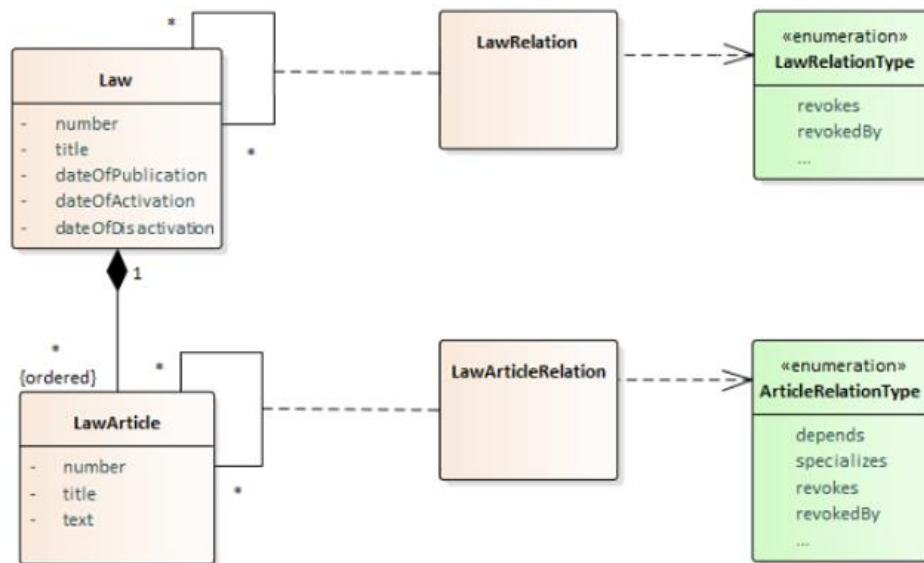


Figura 6. 3 – LegalLanguage: Metamodelo da definição das relações entre leis e entre artigos

### 6.3 Implementação da LegalLanguage

A implementação da linguagem LegalLanguage foi com o Xtext, através do Projeto Eclipse desenvolvido como parte do Projeto da *framework* de modelação Eclipse (EMF), gera um analisador (*parser*), um serializador, um metamodelo (ver **Figura 6.2** e **Figura 6.3**) e um editor da gramática da linguagem.

No contexto da DSL, segundo Fowler (2010), a gramática é um conjunto de regras de produção que descreve como o texto é transformado em uma árvore de sintaxe (*syntax tree*) (Fowler, 2010). A gramática define a sintaxe da linguagem, mas não especifica a semântica. Normalmente, a gramática é escrita usando a forma *Backus-Naur* (Fowler, 2010). A forma *Backus-Naur* ou forma normal *Backus* (BNF) é uma técnica de notação para gramática livre de contexto, usada para descrever a sintaxe de linguagens usadas na computação. A BNF define a sintaxe de uma linguagem de programação onde cada linha é uma regra de produção que declara um nome seguido de um elemento legal da regra (Fowler, 2010). Uma especificação BNF é um conjunto de regras de derivação, escritas como: <símbolo> ::= <expressão com símbolos>. BNF é definido na RFC 4234 (*Augmented BNF for Syntax Specifications: ABNF*). Em seguida, é definida uma gramática para a linguagem LegalLanguage em Xtext, que, em essência, fará uma descrição formal de como um texto legal (Propostas ou Projeto de Lei) de acordo com um conjunto de regras de produção específicas pode ser transformado em Lei com qualidade (documento final normalizado e sintético).

#### a) Declaração da gramática LegalLanguage

Após a criação do projeto Xtext, foi editado o ficheiro da gramática LegalLanguage (com a extensão “.xtext”), denominado de LegalLanguage.xtext. Cada gramática Xtext começa com

um cabeçalho que define algumas propriedades da gramática. O trecho de código, **Especificação 6.1**, mostra a definição do cabeçalho em Xtext da gramática LegalLanguage:

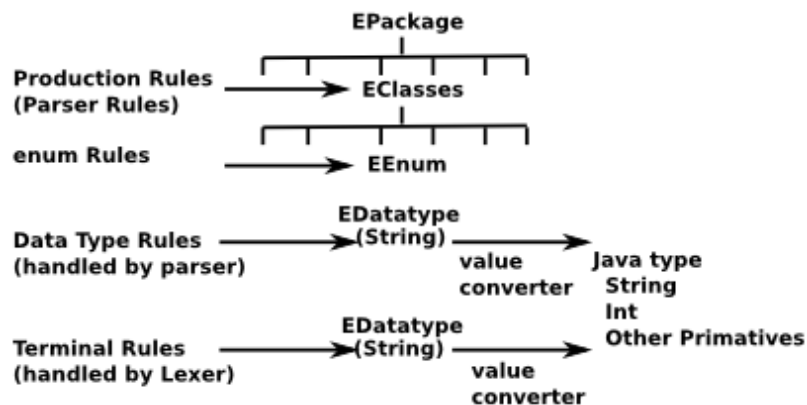
```
grammar org.legallanguage.lsl.LegalLanguage
with org.eclipse.xtext.common.Terminalsgrammar
```

*Especificação 6.1 – LegalLanguage: cabeçalho da gramática*

A primeira linha declara o nome da linguagem. O Xtext promove o mecanismo de caminho de classe (*classpath*) do Java, sendo que o nome do ficheiro de gramática deve corresponder ao nome da linguagem e ter a extensão do ficheiro .xtext. Por exemplo, LegalLanguage.xtext deve ser colocado no pacote `org.legallanguage.lsl` do projeto.

### b) Modelo Ecore da LegalLanguage

Os analisadores Xtext criam gráficos de objetos que são instâncias de modelos EMF Ecore. Um modelo Ecore consiste no *EPackage* que contém *EClasses*, *EEnums* e *EDataTypes* e descreve a estrutura dos objetos instanciados, conforme se demonstra. A **Figura 6.4** resume os conceitos do modelo Ecore aplicadas a LegalLanguage: i. Declarações *EPackage*; ii. Regras do terminal; iii. Regras do analisador (*parser*); iv. Símbolos de terminais ocultos; v. Regras de tipo de dados; e vi. Regras de enumeração (*Enum*).



*Figura 6.4 – Modelo Ecore*

### i. Declarações *EPackage*

O Xtext cria um *EPackage* para cada declaração *generate* (de geração). O nome do *EPackage* é definido como o primeiro parâmetro de tal declaração, seu nsURI como o segundo parâmetro e um alias opcional como o terceiro parâmetro, o que nos permite distinguir os *EPackages* gerados posteriormente. Apenas uma declaração de pacote gerada por alias é permitida. Cria um *EClasses* para cada tipo de retorno de uma regra do analisador. Se uma regra do analisador não definir um tipo de retorno, será assumido um implícito com o mesmo nome da própria regra. Pode-se especificar várias regras que retornam o mesmo tipo, mas apenas uma *EClass* é gerada para cada nome do tipo, para cada tipo definido em ação ou referência cruzada. Cria um

tipo *EEnum*, para cada tipo de retorno de uma regra *Enum*, e um tipo *EDataType*, para cada tipo de retorno de uma regra do terminal ou regra de tipo de dados. O Xtext infere o modelo Ecore a partir da gramática. Ou seja, gera um *EPackage* com o nome `LegalLanguage` e o nsURI `“http://www.legallanguage.org/lsl/LegalLanguage”`. O trecho de código, **Especificação 6.2**, mostra a declaração *generate* na gramática.

```
generate legalLanguage "http://www.legallanguage.org/lsl/LegalLanguage"
```

*Especificação 6.2 – LegalLanguage: declaração da gramáticas*

O Xtext adiciona *EClasses* com *EAttributes* e *EReferences* para as diferentes regras do analisador gramatical conforme descrito na inferência do modelo Ecore.

## ii. Regras do Terminal

Fundamentalmente, a análise sintática (*parsing*) pode ser separada nas seguintes fases: Análise léxica (*lexing*), *Parsing*, *Linking* e, Validação.

Na primeira etapa, denominado *lexing*, uma sequência de caracteres (o texto de entrada) é transformada em uma sequência de caracteres com um significado coerente, chamados *tokens*. Nesse contexto, um *token* é um tipo de parte fortemente tipificada da sequência de entrada. Consiste em um ou mais caracteres e é correspondido por uma regra de terminal ou palavra-chave específica e, portanto, representa um símbolo atômico. As regras de terminal também são chamadas de regras de *token* ou regras de *lexer*. Existe uma convenção de nomenclatura informal em que os nomes das regras de terminal são todos maiúsculos.

No modelo de domínio, não há regras de terminal definidas explicitamente, pois usa apenas a regra de ID que é herdada da gramática da linguagem declarada anteriormente `“grammar org.legallanguage.lsl.LegalLanguage with org.eclipse.xtext.common.Terminals”`. O trecho de código, **Especificação 6.3**, mostra a definição da regra de ID da seguinte forma:

```
terminal DOUBLE: INT '.' INT;
DoubleOrInt: DOUBLE | INT;
Percentage hidden(): DoubleOrInt '%';
Month: value=('Jan'|'Feb'|'Mar'|'Apr'|'May'|'Jun'|'Jul'|'Aug'|'Sep'|'Oct'|'Nov'|'Dec');
Date: day=INT '-' month=Month '-' year=INT;
```

*Especificação 6.3 – LegalLanguage: definição da regra ID*

## iii. Regras do Parser

O analisador é alimentado com uma sequência de terminais e percorre as chamadas regras do analisador (*parser rules*). Uma regra de analisador, diferentemente de uma regra de terminal, não, produz um único *token* terminal atômico, mas uma árvore de *tokens* terminais e não terminais, que levam à chamada árvore de análise (*parse tree*). Além disso, as regras do analisador são tratadas como uma espécie de plano de construção para a criação dos *EObjects* que formam o modelo semântico, ou seja, vinculadas a AST. Devido a esse fato, as regras do

analisador também são chamadas de regras de produção ou regras de *EObject*. Construções diferentes, como ações e as atribuições, são usadas para derivar tipos e inicializar objetos semânticos adequadamente. As atribuições são usadas para atribuir as informações consumidas a uma característica do objeto atualmente produzido. O tipo do objeto atual, *EClass*, é especificado pelo tipo de retorno da regra do analisador. Se não for declarado explicitamente, o nome do tipo está implícito como sendo o mesmo que o nome da regra. O tipo de recurso atribuído é inferido do lado direito da atribuição, por exemplo, O trecho de código, **Especificação 6.4**, mostra a declaração de tipos de dados de acordo com a *LegalLanguage*.

```
Law:
```

```
'Law' name=ID
```

*Especificação 6.4 – LegalLanguage: declaração de tipos de dados da gramática*

A declaração sintática para tipos de dados começa com uma tipologia de dados da palavra-chave, seguida por uma atribuição: `name=ID`. O lado esquerdo refere-se a um nome de recurso do objeto atual (que tem o *EClass DataType* neste caso). O lado direito pode ser uma chamada de regra, uma palavra-chave, uma referência cruzada ou uma alternativa incluída nas opções anteriores. O tipo de recurso deve corresponder ao tipo de expressão à direita. Como o ID retorna um *EString* neste caso, o nome do recurso também deve ser do tipo *EString*.

#### iv. Símbolos de terminais ocultos

Como as regras do analisador não descrevem um único *token*, mas uma sequência de padrões na entrada, é necessário definir as partes importantes da entrada. O Xtext introduz o conceito de *tokens* ocultos para lidar com coisas semanticamente irrelevantes, como espaços em branco, comentários, etc., na sequência de entrada de forma elegante. É possível definir um conjunto de símbolos de terminais que estão ocultos das regras do analisador e são automaticamente ignorados quando são reconhecidos.

A gramática “*org.eclipse.xtext.common.Terminals*” vem com um padrão razoável e oculta todos os comentários e espaços em branco das regras do analisador. Por exemplo, o trecho de código, **Especificação 6.5**, mostra a definição de símbolos ocultos.

```
Percentage hidden(): DoubleOrInt '%';
```

*Especificação 6.5 – LegalLanguage: definição de símbolos ocultos da gramáticas*

A regra *Percentage* define o conjunto próprio de terminais ocultos permitidos, onde os mesmos símbolos apareçam entre o *DoubleOrInt* da regra chamada *Percentage*.

#### v. Regras de tipo de dados

As regras de tipo de dados criam instâncias de *EDataType* em vez de *EClass*. Eles são semelhantes às regras de terminal, mas na verdade são regras de analisador e, portanto,

sensíveis ao contexto e permitem o uso de *tokens* ocultos. O trecho de código **Especificação 6.6** mostra a definição de uma regra para consumir nomes qualificados.

```
QualifiedName:
    ID ('.' ID)*;
QualifiedNameWithWildcard:
    QualifiedName '.*?';
```

*Especificação 6.6 – LegalLanguage: definição de regra de nomes qualificados da gramática*

## vi. Regras de enumeração

As regras de enumeração (*enum*) retornam literais de enumeração de *strings* (conjuntos de caracteres de texto). Podem ser vistos como um atalho para regras de tipo de dados com conversores de valor específico. A principal vantagem das regras *enum* é sua simplicidade, segurança de tipo e, portanto, uma boa validação. Além disso, é possível inferir *enums* e seus respectivos literais durante a transformação do modelo Ecore.

Para a presente gramática LegalLanguage, fez-se a definição de regras de tipo de dados com conversores de valor específicos da gramática conforme mostra o trecho de código,

### Especificação 6.7:

```
enum LawType: Constitution | Internationallaw | OrdinaryLaw | PublicRegulation |
PrivateRegulation | Other;

enum LawSubType:
    Constitution_Original | Constitution_Revision |
    Internationallaw_Treatie | Internationallaw_Regulation |
    Internationallaw_Directive | Internationallaw_Other |
    OrdinaryLaw_Law | OrdinaryLaw_DecreeLawNational | OrdinaryLaw_DecreeLawRegional |
    PublicRegulation_National | PublicRegulation_Regional |
    PrivateRegulation_Regulation | PrivateRegulation_Contract | PrivateRegulation_Tort
    | PrivateRegulation_Other;

enum LawDomainType:
    Agricultural | Aviation | Banking | BankruptcyCommercial | Competition |
    Construction | ConsumerProtection |
    Corporate | Election | Energy | Entertainment | Environmental | Family | Financial
    | FinancialRegulation |
    IT | Health | Immigration | IntellectualProperty | Labour | Media | Military |
    Estate | Will_Testament |
    ProductLiability | Sports | Tax | Transport;

enum LawStateType:
    InEdition | SubmittedToApprove | Approved | Active | Suspended | Revoked;

enum LawRelationType: revokes | revokedBy;
enum LawDivisionType: Chapter | Section | Subsection | Other;
enum ArticleRelationType: depends | specializes | revokes | revokedBy;
```

*Especificação 6.7 – LegalLanguage: definição de regras de tipo de dados com conversores de valor específicos da gramática*

O trecho de código, **Especificação 6.8**, mostra a definição do elemento lei (*Law*) da gramática da LegalLanguage. O domínio particular considerado é o domínio legal, em particular o de âmbito parlamentar com foco nas atividades do processo legislativo de redação de leis. Para

implementar a LegalLanguage proposta, consideramos o metamodelo apresentado na **Figuras 6.2 e 6.3**.

```

Law:
  'Law' name=ID (nameAlias=STRING)? ':' type=LawType (':' subType=LawSubType)? ('['
    ('domain' subject=LawDomainType)?
    ('state' state=LawStateType)?
    (relationType+= LawRelationType relations+= RefLaw)*
    ('number' number=INT '/' year=INT)?
    ('title' title=STRING)?
    ('dateOfPublication' dateOfPublication=Date)?
    ('dateOfActivation' dateOfActivation=Date)?
    ('dateOfDisactivation' dateOfDisactivation=Date)?
    ('description' description=STRING)?
    (lawArticles+=LawArticle*)
    (lawDivisions+=LawDivision*)
  '])?
;
enum LawType: Constitution | Internationallaw | OrdinaryLaw | PublicRegulation |
PrivateRegulation | Other;
enum LawRelationType: revokes | revokedBy;

```

*Especificação 6. 8 – LegalLanguage: gramática da lei*

Os trechos de código, **Especificação 6.9**, e **6.10**, mostram a definição da gramáticas LegalLanguage da Divisão e Artigo em Xtext:

```

LawDivision:
  'Division' name=ID (nameAlias=STRING)? ':' type=LawDivisionType ('['
    ('partOf' partOf=[LawDivision | QualifiedName] )?
    ('epigraph' epigraph=STRING)?
    ('number' number=INT)?
    ('title' title=STRING)?
    ('text' text=STRING)?
    (divisionArticles+=LawArticle*)
  '])?
;
enum LawDivisionType: Title| Chapter | Section | Subsection | Other;

```

*Especificação 6. 9 – LegalLanguage: gramática da Divisão da lei*

```

LawArticle:
  'Article' name=ID (nameAlias=STRING)?
  ('['
    (relationType+= ArticleRelationType relations+= RefArticle)*
    ('number' number=INT)
    ('title' title=STRING)?
    ('text' text=STRING)?
    (itens+=LawArticleItem*)
  '])
;
enum ArticleRelationType: depends | specializes | revokes | revokedBy;

```

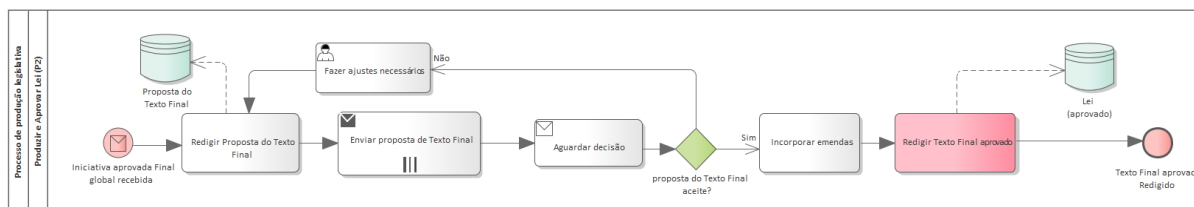
*Especificação 6. 10 – LegalLanguage: gramática do Artigo da lei*

## CAPÍTULO 7 – FERRAMENTA LEGALSTUDIO

Este capítulo apresenta os detalhes da ferramenta proposta, a forma como foi concebida, seus requisitos, decisões de desenho e organização do protótipo da ferramenta de suporte à edição e validação de textos normativos, denominada LegalStudio. A primeira secção introduz o contexto e a visão geral da ferramenta LegalStudio. A segunda secção apresenta a análise de requisitos, através dos casos de utilização e modelo de domínio da LegalStudio. A terceira secção apresenta a arquitetura da LegalStudio. A quarta secção apresenta o protótipo da ferramenta LegalStudio.

### 7.1 Visão geral da LegalStudio

A **Figura 7.1** mostra parte do processo atual de produção legislativa (Processo P2 “Admitir e Produzir Lei”) do Parlamento Moçambicano (ver **Figura 1.3**, Capítulo 1), que depende excessivamente do papel, sem recurso a ambientes de gestão de processos de negócio.



*Figura 7. 1 – Produzir e Aprovar lei (em BPMN)*

De acordo com a **Figura 7.1**, pretende-se propor uma ferramenta que forneça um conjunto de funcionalidades para automatizar o processo de produção das leis.

Nesta secção apresentamos uma visão geral do sistema LegalStudio, que consiste na criação de uma ferramenta para solucionar problemas relacionados à produção de leis, conforme mostra a **Figura 5.1** do Capítulo 5. Neste contexto, LegalLanguage é a linguagem específica de domínio legal, adequada para definir e especificar a(s) lei(s) de forma rigorosa e sistemática, conforme explicado no Capítulo 6. Como principais objetivos da LegalStudio identificámos:

- Definição rigorosa de documentos legais
- Validação de documentos legais
- Melhoria do processo de edição e validação de documentos legais no domínio parlamentar

No processo de produção legislativa, estão envolvidos os profissionais legislativos (atores) responsáveis pela elaboração das leis. Para o desenvolvimento desta ferramenta, apresenta-se de seguida seus requisitos funcionais.

## 7.2 Requisitos da LegalStudio

Um requisito é uma especificação de uma determinada ação ou determinada condição que o sistema deverá satisfazer (UML, 2017) (da Silva & Videira, 2001). A tarefa de análise de requisitos consiste na realização das seguintes atividades (da Silva & Videira, 2001): “identificar os casos de utilização envolvidos no sistema; identificar os objetos do mundo real e todas as relações de generalização, associação e agregação entre esses objetos; e, se for razoável, desenvolver protótipos de interface homem-máquina (GUI), diagramas de navegação, etc., de forma que os utilizadores e clientes possam entender melhor o sistema pretendido”.

Os casos de utilização permitem descrever possíveis usos do sistema por atores (que pode ser uma pessoa, dispositivo físico, mecanismo ou subsistema) que interagem com o sistema de destino, realizando alguns de seus serviços. Um caso de utilização descreve a interação entre o sistema e os atores envolvidos, para atingir um ou mais objetivos. A subsecção seguinte apresenta o diagrama de casos de utilização que descreve os objetivos dos atores, as interações entre os atores e as funcionalidades realizadas por cada ator. Na subsecção 7.2.1, o modelo de domínio (Larman, 2001) (da Silva & Videira, 2001) representa visualmente as classes do sistema LegalStudio.

### 7.2.1 Modelo de domínio

Um modelo de domínio é uma representação visual de conceitos, ou objetos do mundo real e suas relações de generalização, associação e agregação (da Silva & Videira, 2001). Usando a linguagem UML, um modelo de domínio é representado por um conjunto de diagramas de classes nos quais não são definidas as operações. O modelo de domínio consiste em (Larman, 2001): “objetos do domínio ou classes conceptuais; associações entre classes conceptuais; e, atributos de classes conceptuais”.

Após identificar e analisar o domínio desse problema, foi construído o modelo do domínio, essencial para o desenvolvimento da ferramenta LegalStudio. A **Figura 7.2** ilustra o diagrama de classes UML que representa o modelo de domínio da ferramenta LegalStudio.

A construção do modelo de domínio permitiu a identificação das principais entidades (classes) do sistema. A classe Organização representa uma instituição específica no domínio parlamentar. A classe Utilizador representa os funcionários parlamentares. A classe UtilizadorOrganização traduz os Utilizadores que pertencem a cada Organização, bem como informação adicionais, por exemplo, tipos de papéis (como gestor, editor e revisor), e o estado do utilizador (ativo, pendente e inativo).

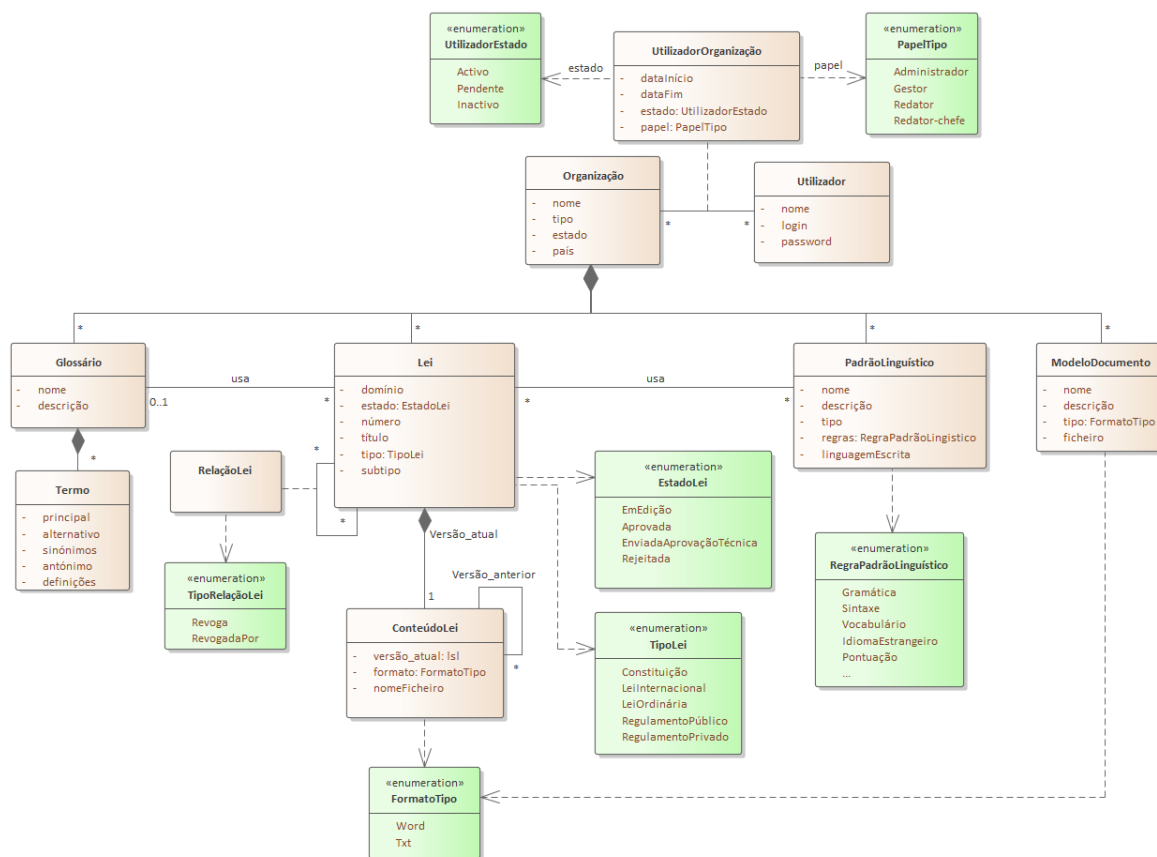


Figura 7. 2 – LegalStudio: Modelo de Domínio (em UML)

A classe Lei representa os artefactos da Organização, que pertencem a um domínio específico dependendo da matéria legislada, um estado (em edição, aprovado, enviado para aprovação técnica ou rejeitada), bem como um tipo (constituição, lei internacional, lei ordinária, regulamento publico, regulamento privada), assim como o número e título da lei. A classe ConteúdoLei possui informação sobre ficheiros relacionados à Lei, identificando a versão atual no formato LegalLanguage (.lsl), bem como versões anteriores, e o formato do ficheiro (por exemplo: *Word*, *Txt*). A ferramenta suporta a definição de um Glossário de termos (principal, sinónimos alternativos, antónimos, definições) que podem ser aplicados para normalização da lei, utilizando termos mais adequados ao domínio da matéria (por exemplo, termos próprios usados na saúde, educação, etc.). A ferramenta suporta a definição de PadrãoLinguístico com regras (gramaticais, sintaxe, vocabulário, idioma estrangeiro, pontuação, entre outros) que a lei deve seguir. A ferramenta também suporta a especificação de diferentes modelos de documentos (*template*), que são documentos estruturalmente completos e genéricos que, pela necessidade de repetição constante, são guardados para reutilização. Estes modelos podem ser usados como base para a criação, publicação e/ou exportação. Por exemplo, modelos de documentos, com o tipo de formato (por exemplo *Word*, *Txt*) para criar uma Lei Ordinária. A

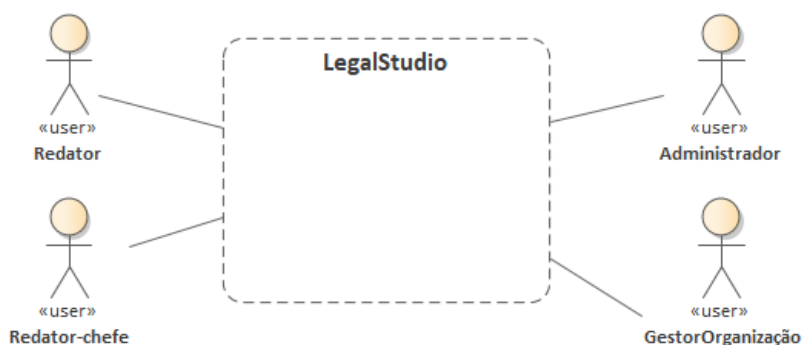
subsecção seguinte apresenta uma breve descrição dos atores envolvidos no processo de escrita da lei e suas principais funções.

### 7.2.2 Atores

Um **ator** é o conceito geral que representa o papel que um utilizador desempenha relativamente ao sistema em análise (UML, 2017) (da Silva & Videira, 2001) (Jacobson, Booch, & Rumbaugh, 1999). Desta forma, identificar e compreender os atores é um passo importante para o desenho e desenvolvimento de um sistema informático.

A **Figura 7.3** ilustra o diagrama de contexto da ferramenta LegalStudio, sugerindo seus principais atores, nomeadamente:

- **Administrador**, responsável por planejar, organizar, dirigir e controlar as ações de criação e gestão de recursos internos na ferramenta LegalStudio;
- **Gestor de organização**, responsável por dirigir as atividades de uma área em uma organização, atuando sempre com base no planeamento, organização, direção e controlo, ou seja, gestão organizacional e gestão de utilizadores;
- **Redator**, responsável por redigir textos da lei, formular e redigir artigos, validar uma lei, importar e exportar a lei validada; e,
- **Redator-chefe**, responsável por acompanhar todas as etapas na produção da lei.



*Figura 7.3 – LegalStudio: Diagrama de contexto*

De acordo com a **Figura 7.3**, foram observados os tipos de atores que podem ter diferentes graus de intervenção com a ferramenta. Os principais atores da ferramenta LegalStudio são os atores **redator** e **redator-chefe**. Por um lado, o redator é, essencialmente, o ator central no processo de elaboração de textos normativos com o objetivo de produzir um documento normativo bem elaborado, ou seja, com critérios de validação rigorosos, incluindo a estrutura da lei (organização, disposição e ordem dos elementos essenciais que compõem a lei) validada segundo uma gramática, neste caso, definida por uma linguagem específica de domínio legal (LegalLanguage). Por outro lado, o **redator-chefe** que acumula todas as funções do ator redator

mais outras funções específicas identificadas na tabela abaixo. A **Tabela 7.1** resume os atores envolvidos no processo de escrita da lei e suas principais funções.

*Tabela 7. 1 – Resumo dos atores e suas principais funções*

<b>Atores</b>	<b>Principais funções</b>
<b>Administrador</b>	Configurar plataforma, criar organização, gerir organizações
<b>Gestor de Organização</b>	Configurar organização, gerir utilizadores, glossário de termos, padrões linguísticos e, consultar leis
<b>Redator</b>	Criar lei, importar lei, editar lei, validar lei, exportar lei, consultar leis
<b>Redator-chefe</b>	(Além das principais funções do redator), aprovar tecnicamente lei

Tendo a lei o referido poder de imposição sobre os atos dos cidadãos, é de fundamental importância que em sua redação se observe o cumprimento das normas gramaticais e o formato adequado, pois os efeitos decorrentes de erros de redação podem criar situações jurídicas opostas às da intenção do legislador. Essa preocupação é evidente quando se trata de edição de textos legislativos, onde existe um conjunto específico de procedimentos e normas de redação, que visam a elaboração das leis (técnica legislativa) e que na maioria das situações são de difícil verificação por meio de ferramentas genéricas, ou seja, que não foram desenvolvidas para esta área específica. Assim, propõe-se a ferramenta LegalStudio para apoiar a edição e validação de leis.

### **7.2.3 Casos de utilização**

Segundo Jacobson (1999), um caso de utilização (*use case*) é “uma descrição das possíveis sequências de interações entre o sistema em discussão e seus atores externos, relacionadas a um objetivo específico” (da Silva & Videira, 2001). Ainda de acordo com Jacobson (2016), considera caso de utilização como “todas as formas de usar um sistema para atingir um objetivo específico para um utilizador específico” (Jacobson, Spence, & Kerr, 2016), assim como “um diagrama de casos de utilização ilustra um conjunto de casos de utilização, de atores e suas relações” (UML, 2017) (da Silva & Videira, 2001). A linguagem UML (Jacobson, Booch, & Rumbaugh, 1999) inclui o diagrama de casos de utilização que permite a especificação de requisitos funcionais segundo uma abordagem focada primordialmente nos utilizadores do sistema (UML, 2017) (da Silva & Videira, 2001).

Esta subsecção apresenta os casos de utilização (UML, 2017) (da Silva & Videira, 2001) que ilustram as principais funcionalidades da ferramenta LegalStudio, para produção de leis. Na identificação dos atores e dos casos de utilização, a ferramenta LegalStudio tem o **administrador** cujas as funções são configurar a plataforma, criar uma organização e gerir

organizações. O sistema tem o **gestor de organização** cujas as funções são configurar organização, gerir utilizadores, gerir glossário de termos, gerir padrões linguísticos e, consultar as leis. A ferramenta LegalStudio tem o **redator**, que é o ator principal, para fins da ferramenta, cuja função é gerir a lei, ou seja, pode importar uma lei, editar, validar a lei de acordo com a linguagem específica LegalLanguage, pode exportar a lei (validada) e também pode consultar as leis. A ferramenta LegalStudio também conta com o **redator-chefe**, que, além das funções principais do redator, também pode aprovar tecnicamente a lei, antes de ser enviada para homologação e posterior publicação da lei.

A **Figura 7.4** apresenta o diagrama de casos de utilização da LegalStudio que descreve a relação entre os atores, identificados na **Tabela 7.1** e seus casos de utilização, nomeadamente:

- **Administrador**, foram identificados os casos de utilização “Configurar Plataforma” e, “Gerir Organização”. O caso de utilização “Gerir organizações” envolve outros casos de utilização por uma extensão como “Editar Organização” e “Configurar Organização”;
- **Gestor da organização**, realiza os casos de utilização: “Configurar Organização”; “Definir Utilizadores”; “Gerir Glossário de Termos”; “Gerir Padrões Linguísticos”; e, “Gerir Modelo de Documentos”;
- **Redator**, associado ao caso de utilização “Gerir Leis”. Observa-se que este caso de utilização envolve outros casos de utilização por extensão, por exemplo: “Consultar Leis”; “Criar Lei”; e, “Editar Lei”. O caso de utilização “Editar Lei” por sua vez, é estendido por “Importar Lei”; “Validar Lei”; e, “Exportar Lei”.
- **Redator-chefe**, para além de realizar os mesmos casos de utilização do ator Redator, é o único responsável pelo caso de utilização “Aprovar Lei”.

Nas subsecções seguintes apresenta-se detalhes dos casos de utilização para cada ator.

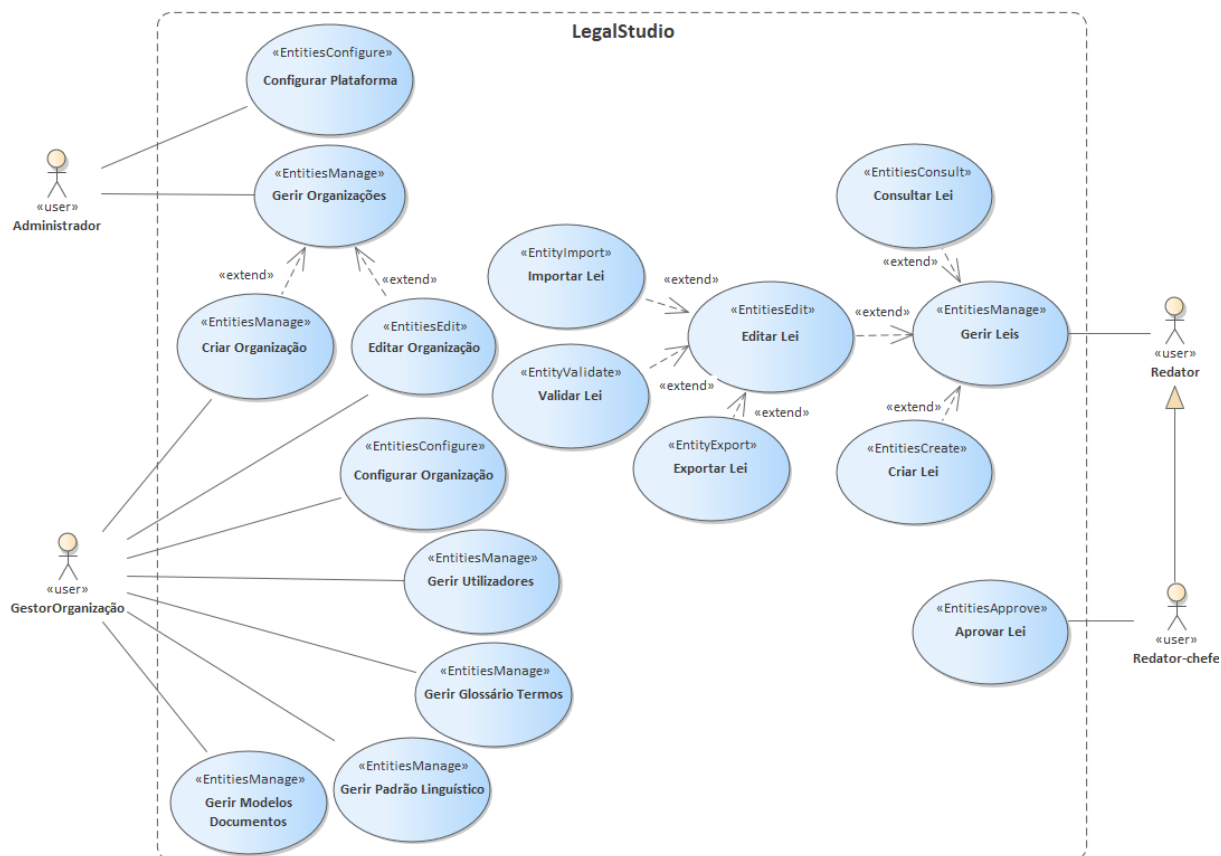


Figura 7. 4 – LegalStudio: Diagrama de casos de utilização (em UML)

### 7.2.3.1 Casos de utilização do administrador

De acordo com o diagrama de casos de utilização da ferramenta LegalStudio (ver **Figura 7.4**), a **Figura 7.5** representa a parte do diagrama de casos de utilização relacionada às tarefas realizada pelo **administrador**, nomeadamente:

- **Configurar plataforma**, tem a função de adequar ou configurar opções ou parâmetros do sistema (por exemplo, ambiente de produção (*workspace*) das leis),
- **Gerir organizações**, tem a função de gerir recursos da organização, incluindo duas outras funcionalidades, ou seja, permite criar a organização e depois poder editar a organização, que é representada por dois casos de utilização de extensão (ou seja, “**Criar organização**” e “**Editar Organização**”). Observa-se que os casos de utilização “Criar Organização” e “Editar Organização” também são realizados pelo **Gestor da organização**.

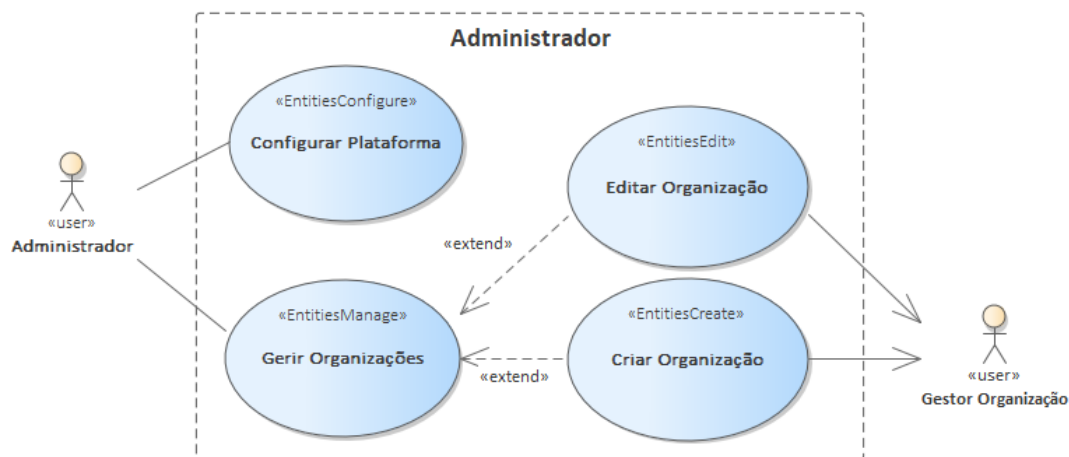


Figura 7. 5 – LegalStudio: Casos de utilização do administrador

### 7.2.3.2 Casos de utilização do gestor da organização

Conforme sugerido pelo diagrama de casos de utilização da ferramenta LegalStudio (ver a Figura 7.4), a Figura 7.6 representa a parte do diagrama de casos de utilização relacionados às tarefas realizadas pelo ator Gestor da organização, nomeadamente:

- **Configurar organização**, está relacionado com os ajustes de um conjunto de características de uma organização no domínio parlamentar (por exemplo, leis que podem ser usada no contexto do Parlamento Europeu, de Moçambique, etc.);
- **Definir utilizadores**, permite especificar utilizadores, que desempenham várias funções (por exemplo, Redator, Redator-chefe, etc.) dentro de uma organização;
- **Gerir glossário de termos**, permite especificar termos próprios num determinado domínio de aplicação para garantir consistência e qualidade na redação da lei, apresentando sinónimos, antónimos, definições, etc.;
- **Gerir padrões linguísticos**, consiste em um conjunto de funcionalidades que especificam as normas de escrita textual que a lei deve seguir em um determinado contexto; e,
- **Gerir modelos de documentos**, que permite especificar vários modelos (*templates*) de leis para uso no processo de publicação e exportação.

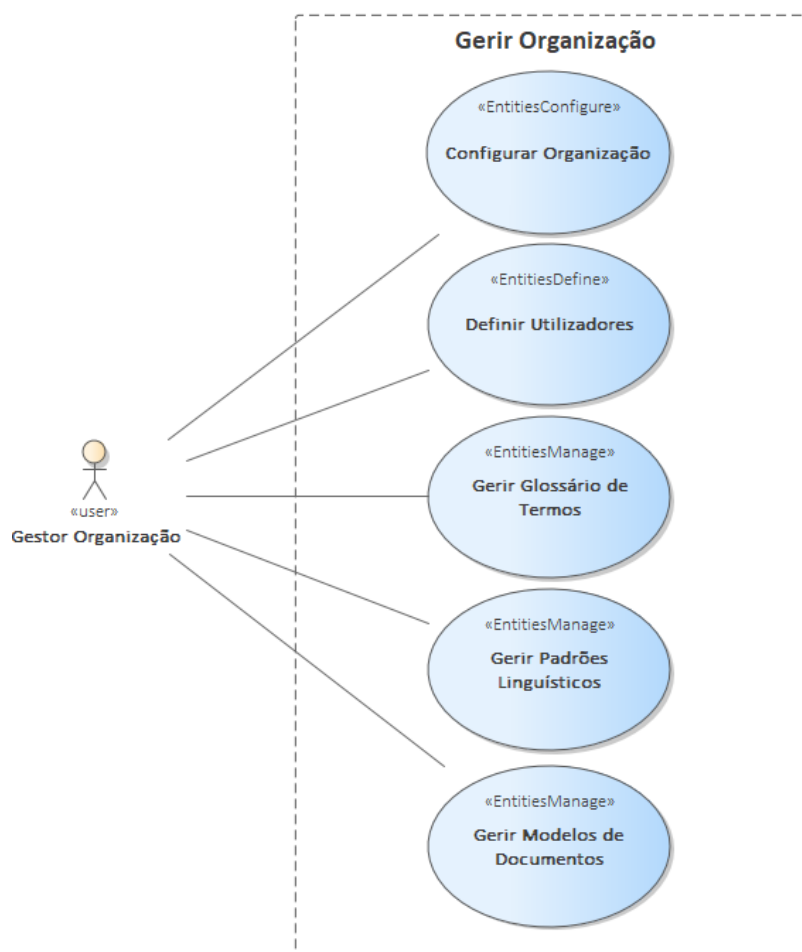


Figura 7. 6 – LegalStudio: Casos de utilização do gestor de organização

### 7.2.3.3 Casos de utilização do redator e redator-chefe

A **Figura 7.7** representa parte do diagrama de casos de utilização da LegalStudio referente às tarefas pelo **redator** e do **redator-chefe**, nomeadamente:

- **Gerir Leis**, por um lado, para o redator, compreende as tarefas relacionadas aos casos de utilização “**Criar Lei**”, “**Consultar Lei**” e “**Editar Lei**” em produção. O “**Editar Lei**” incluir três mecanismos alternativos por extensão, ou seja, importar um ficheiro da lei (externo à ferramenta), validar automaticamente a lei com base nas regras definidas na linguagem LegalLanguage e exportar o ficheiro da lei validada e aprovada (ator Redator-chefe) em diferentes formatos (por exemplo, Txt, Word). Estes casos alternativos são representados por três casos de utilização “**Importar Lei**”, “**Validar Lei**” e “**Exportar Lei**”.
- Por outro lado, para o **Redator-chefe**, abrange acompanhar os trabalhos do **Redator**, e apenas o Redator-chefe pode aprovar leis. Esta funcionalidade é representada no diagrama pelo caso de utilização “**Aprovar Lei**”. Este caso de utilização está relacionado à aprovação técnica da lei (validada) de acordo com as regras (Regras de

Legislação) que representam as “boas práticas legislativas” na elaboração do ato normativo. Além disso, o Redator-chefe pode consultar uma lei e editar uma lei. Estas são também funções do redator, já que o Redator-chefe é um subtipo do redator e herda seus casos de utilização.

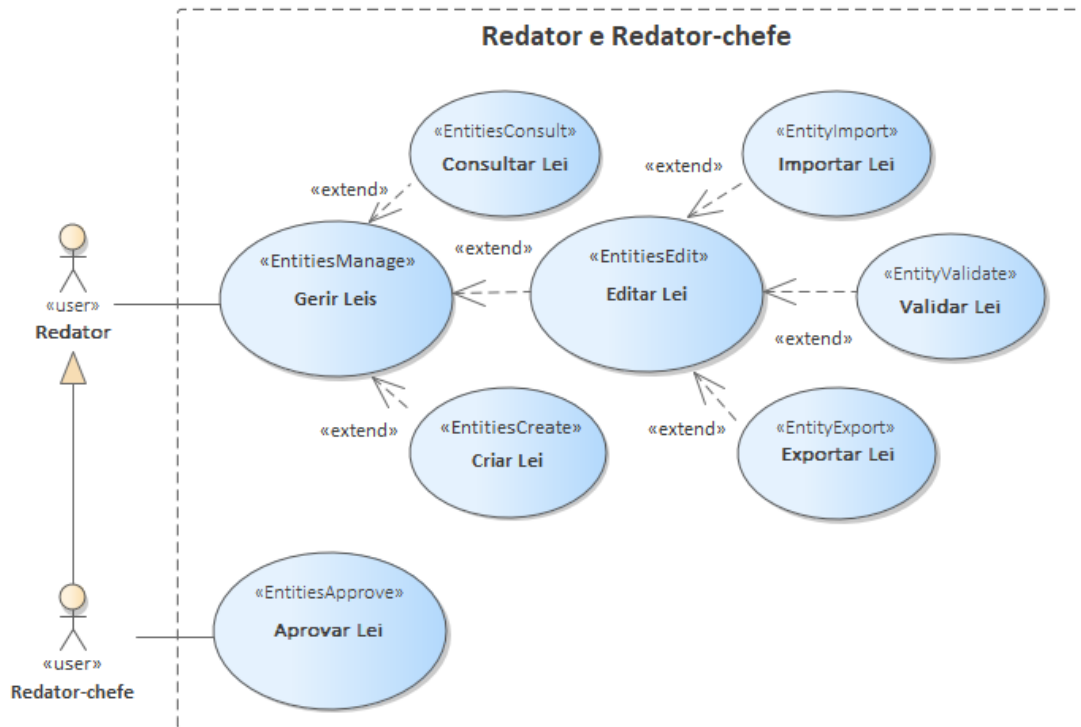


Figura 7. 7 – LegalStudio: Casos de utilização do redator e do redator-chefe

### 7.3 Arquitetura da ferramenta LegalStudio

Esta secção descreve os principais aspetos da arquitetura da LegalStudio. No âmbito desta investigação foi desenvolvido o editor de leis (LegalStudio) e disponibilizado como um *plugin* do Eclipse. Este editor foi criado inicialmente no desenvolvimento da LegalLanguage, conforme descrita no Capítulo 6. A LegalLanguage é uma linguagem adequada para redigir ou especificar a(s) lei(s) de forma mais rigorosa e sistemática, que permite o estabelecimento de diferentes tipos de relações intra e inter-leis, como relações estruturais, de ordem ou temporais entre artigos ou mesmo entre leis. A **Figura 7.8** apresenta a estrutura da arquitetura do LegalStudio onde é possível observar quatro componentes: (1) importar um ficheiro de lei; (2) editar diretamente no editor de texto da ferramenta; (3) validar automaticamente com base em regras definidas na linguagem LegalLanguage; e, (4) exportar para diferentes formatos (por exemplo, *Txt*, *Word*). O primeiro componente consiste em importar um ficheiro de lei (lei “não validada”) externo em diferentes formatos, *Word*, *Txt*, etc.; o segundo componente consiste no editor de texto (executadas no contexto da ferramenta LegalStudio) que produz um ficheiro “.lsl”, escrito na LegalLanguage; o terceiro componente consiste em um conjunto de

procedimentos automatizados que capturam o texto do documento de lei e verificam se segue as regras pré-estabelecidas na gramática LegalLanguage, produzindo um documento com a lei validada ou aprovada no formato “.lsl”; por fim, o quarto componente consiste no processo de exportação da lei validada e aprovada para diferentes formatos (por exemplo, *Txt*, *Word*).

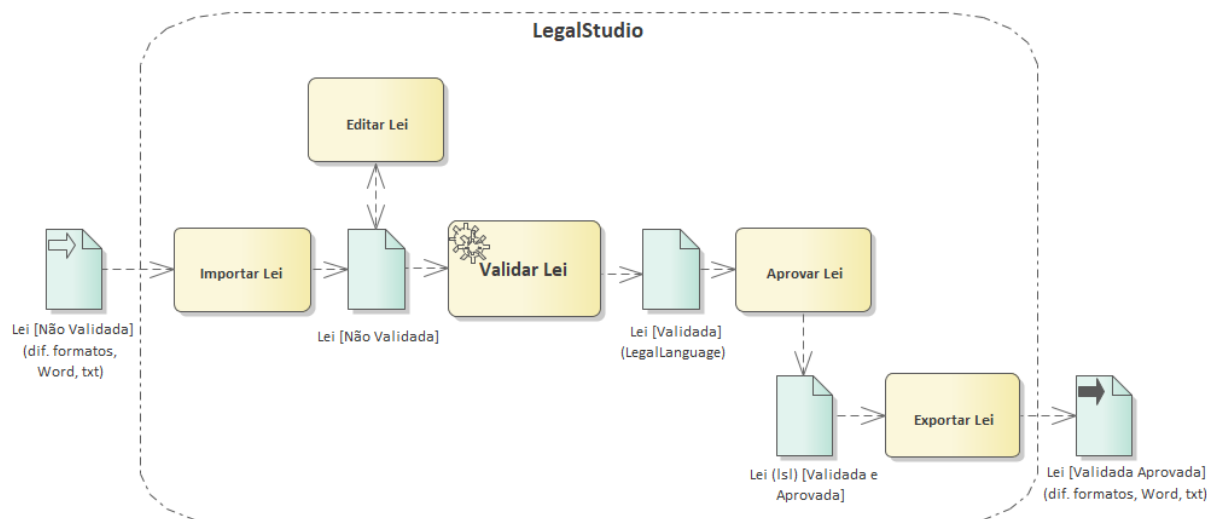


Figura 7. 8 – LegalStudio: Arquitetura da ferramenta

De acordo com a **Figura 7.8** que ilustra os principais componentes da arquitetura da ferramenta LegalStudio, o componente “**Importar Lei**” implica selecionar o formato do ficheiro (*Word*, *Txt*) da lei a ser importada, por exemplo, importar a lei escrita no formato de escrita habitual, em *Word*, seguindo as regras de técnica legislativa aplicáveis e na estrutura de documentos legislativos vigente, e posteriormente criar especificações através da LegalLanguage para verificar a escrita/especificação das leis, validar e exportar a lei validada no formato *Word*.

A seguir, pode-se identificar o componente “**Editar Lei**” que se refere à redação da lei diretamente no editor de texto da LegalStudio.

O outro componente é “**Validar Lei**”, que diz respeito ao mecanismo que certifica a conformidade dos dados inseridos no documento da lei importada ou editada, de acordo com as regras e padrões pré-estabelecidos no metamodelo da LegalLanguage. A validação consiste na exibir erros (por falhas estruturais), alertas (para casos ainda não identificados como imprecisões, mas que podem gerar problemas futuros) ou sugestões de correção rápida adequada (da Silva A. R., Rigorous specification of use cases with the RSL language, 2019).

Finalmente, o componente “**Exporta Lei**” corresponde ao ato de disponibilizar a lei (validada aprovada) em seu formato final, produzindo um documento em linguagem natural de fácil leitura, que seria considerado o maior ativo da ferramenta LegalStudio.

## 7.4 Estratégias de prototipagem

Os protótipos podem ser vistos como artefactos tangíveis, não apenas uma descrição abstrata que requer interpretação pela equipa de desenvolvimento, bem como gestores, clientes e utilizadores finais. Esses utilizadores podem usar esses artefactos para visualizar e refletir sobre o sistema final (Beaudouin-Lafon & Mackay, 2009). Segundo Beaudouin-Lafon & Mackay (2009) um protótipo consiste em uma “representação concreta” de parte ou de todo um sistema interativo.

Existem vários tipos de estratégias de prototipagem para desenhar a aparência final do sistema. Esta seção apresenta brevemente quatro estratégias de prototipagem, nomeadamente (Beaudouin-Lafon & Mackay, 2009): (i) horizontal; (ii) vertical; (iii) orientada a tarefas e (iv) baseada em cenários. O **protótipo horizontal** consiste em apresentar uma visão geral do sistema na perspectiva do utilizador. Este tipo de protótipo foca mais na interação do utilizador do que nas funcionalidades do sistema. O **protótipo vertical** é focado nos detalhes da interface ao utilizador e/ou funcionalidade permitindo a implementação do sistema completo e funcional. Geralmente são protótipos de *software* de alta precisão porque o objetivo é validar a ideia no nível do sistema. A prototipagem vertical geralmente é construída para avaliar a viabilidade de um recurso descrito em uma prototipagem horizontal, orientada a tarefas ou baseada em cenários.

O **protótipo orientado a tarefas** consiste em organizar as atividade como uma série, permitindo que a equipa de desenvolvimento e utilizadores testem cada tarefa de forma independente, trabalhando sistematicamente em todo o sistema. Este tipo de protótipo inclui apenas as funções necessárias para implementar o conjunto de tarefas especificado. O protótipo orientado a tarefas combina a amplitude do protótipo horizontal para cobrir as funções exigidas por essas tarefas, com a profundidade do protótipo vertical, permitindo uma análise detalhada de como as tarefas podem ser suportadas.

O **protótipo baseado em cenários** consiste em um conjunto mais realista de circunstâncias de como o sistema seria usado no mundo real. Este tipo de protótipo se assemelha ao protótipo orientado a tarefas, com a exceção de não enfatizar tarefas individuais e independentes. Cenários são histórias que descrevem a sequência de eventos bem como a reação do utilizador. Neste trabalho foi aplicado o protótipo baseado em cenários, pois o objetivo é criar situação em que o utilizador da ferramenta LegalStudio possa vivenciar como seria o sistema em uma situação real, mesmo que aborde apenas um subconjunto da funcionalidade planeada.

A seção a seguir descreve a abordagem baseada em cenários com base nos casos de utilização da ferramenta LegalStudio.

### 7.4.1 Protótipos baseados em cenários

Esta seção se concentra no processo de prototipagem e sua relação com o desenho geral do sistema em uma abordagem baseada em cenários, apresentando a interface da ferramenta LegalStudio. Na seção 7.2 foram descritos os requisitos da ferramenta LegalStudio, que incluiu os modelos de casos de utilização, ou seja, as principais funcionalidades da ferramenta LegalStudio para a produção de leis.

O protótipo possibilitou capturar os requisitos da ferramenta LegalStudio através do detalhe de todos os cenários que os utilizadores podem realizar.

Segundo Beaudouin-Lafon & Mackay (2009), cenários são histórias que descrevem uma sequência de eventos e como o utilizador reage (Beaudouin-Lafon & Mackay, 2009). Silva & Videira (2001) definem o conceito de cenário como “... uma determinada sequência de ações que ilustra um comportamento de um sistema” (da Silva & Videira, 2001).

Os cenários foram definidos com base em observações diretas do processo legislativo e por meio de entrevistas com utilizadores finais. Este capítulo apresenta o esboço sequencial (*storyboard*) dos protótipos dos cenários acima mencionados (ver **Figura 7.4**), apresentados aos participantes do programa de avaliação por utilizadores da ferramenta LegalStudio e suas ferramentas de suporte e funcionalidades associadas.

A avaliação dos utilizadores do protótipo da ferramenta LegalStudio será descrita no Capítulo 8.

Os participantes do programa de avaliação de utilizadores não receberam esses *storyboards*, mas puderam ver o teste de um exemplo prático das funcionalidades da ferramenta LegalStudio no ambiente baseado no *framework open-source* Xtext (descrito na seção 5.2 do Capítulo 5), por meio do qual foi obtido um editor específico para a linguagem LegalLanguage no IDE Eclipse.

Dessa forma, foi possível mostrar a produtividade e a usabilidade da ferramenta, como suporte a escrita/edição de leis de forma controlada, além da facilidade de rastreabilidade/ navegação intra e inter-lei, com validações específicas, que reduzem a inconsistência e a ambiguidade das frases.

Nesta secção, serão apresentados alguns protótipos dos cenários mais importantes dos casos de utilização do ator **Redator** e **Redator-chefe** da aplicação LegalStudio, nomeadamente: (1) caso de utilização “**Criar Lei**”, “**Consultar Lei**” e, “**Editar Lei**”, este último com pontos de extensão “**Importar Lei**”, “**Exportar Lei**” e, “**Validar Lei**”; e, (2) caso de utilização “**Aprovar Lei**”, ilustrado na **Figura 7.7**. Os cenários dos casos de utilização do administrador

e do gestor da organização não serão discutidos em detalhe neste capítulo, pois o foco é apoiar a produção legislativa na elaboração das leis.

A **Figura 7.9** ilustra o ecrã inicial do protótipo da ferramenta LegalStudio apresentando a interface ao utilizador após o *login*, por exemplo, o utilizador Redator.



*Figura 7. 9 – LegalStudio: Ecrã inicial para o utilizador Redator após realizar o login*

As subsecções a seguir apresentam os protótipos dos cenários dos casos de utilização “**Consultar Lei**” e “**Criar Lei**”, dos atores Redator e Redator-chefe respetivamente. Estes casos de utilização exigem que as ações de configuração da plataforma e criação de organização sejam realizadas previamente, pelo ator administrador, e as ações do ator gestor da organização que executa a configuração de organização, gestão de utilizadores, glossário de termos e padrões linguísticos.

#### **7.4.2 Protótipo do caso de utilização “Consultar Lei”**

De acordo com o ecrã dos cenários dos casos de utilização “**Consultar Lei**” e “**Criar Lei**” apresentado na **Figura 7.9**, caso o Redator deseje consultar uma determinada lei, deve clicar no botão “**Consultar Lei**”. Será exibido o protótipo do cenário do caso de utilização “Consultar Lei”, conforme mostrado na **Figura 7.10**, onde será apresentado uma lista de leis, organizadas por título, utilizador, última modificação, e as ações que o redator pode realizar (criar, editar, copiar, exportar e, excluir lei). O Redator tem a possibilidade de fazer pesquisas inteligentes, ou aplicar filtros como opções avançadas.

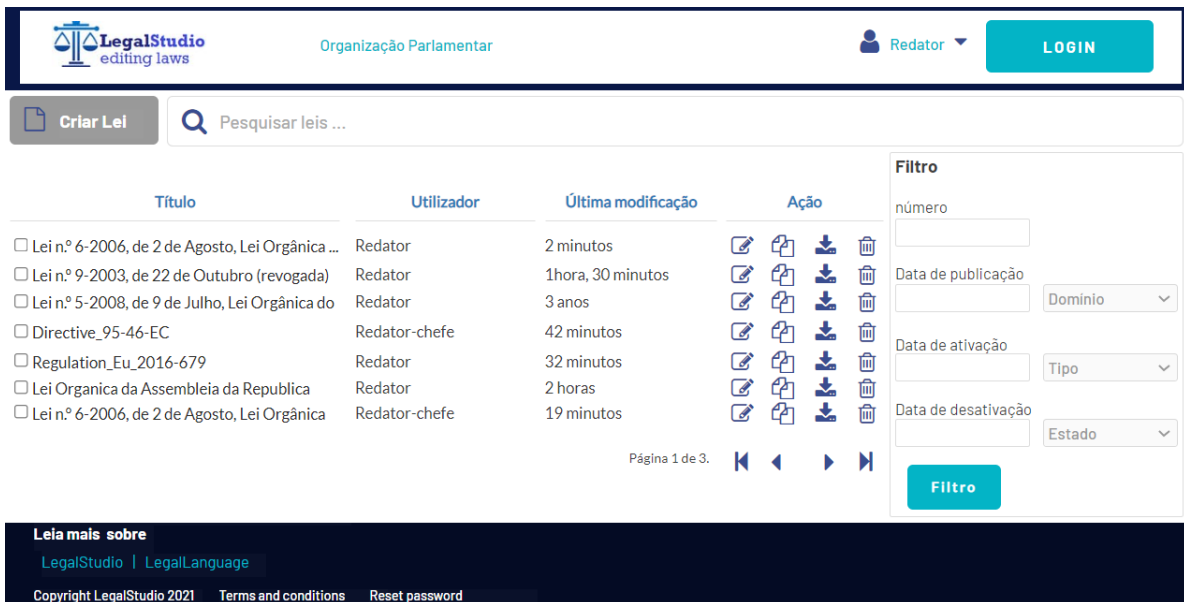



Figura 7. 10 – LegalStudio: Consultar Lei

Para editar uma lei, o Redator clica no botão “**Editar**” (ícone ) , na coluna Ação e o editor de texto da ferramenta LegalStudio será aberto. A **Figura 7.11** mostra parte do editor de texto da ferramenta LegalStudio, onde, do lado direito, mostra a lei escrita no formato da ferramenta “.lsl” (sujeita a verificações seguindo a gramática da linguagem LegalLanguage (descrita no Capítulo 6)), por exemplo, Directive\_95-46-EC.lsl, e do lado esquerdo, o resultado final em formato de texto “.Txt”, por exemplo, Directive\_95-46-EC.txt.

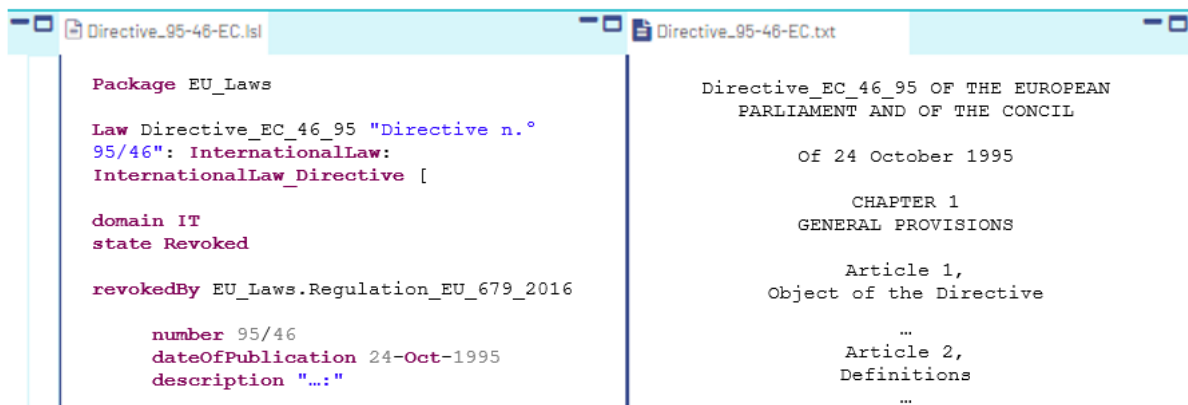



Figura 7. 11 – LegalStudio: Editor de texto

Alternativamente, o Redator pode cópia de uma lei. No ecrã que exhibe a lista de leis (**Figura 7.10**), o Redator localiza a lei que deseja copiar, clica na caixa de seleção () , na coluna Título, aparece uma marca de seleção () , em seguida clica no botão “**Copiar**” (ícone ) na coluna Ação, conforme mostrado na **Figura 7.12**. A nova lei será aberta no editor de texto da ferramenta.

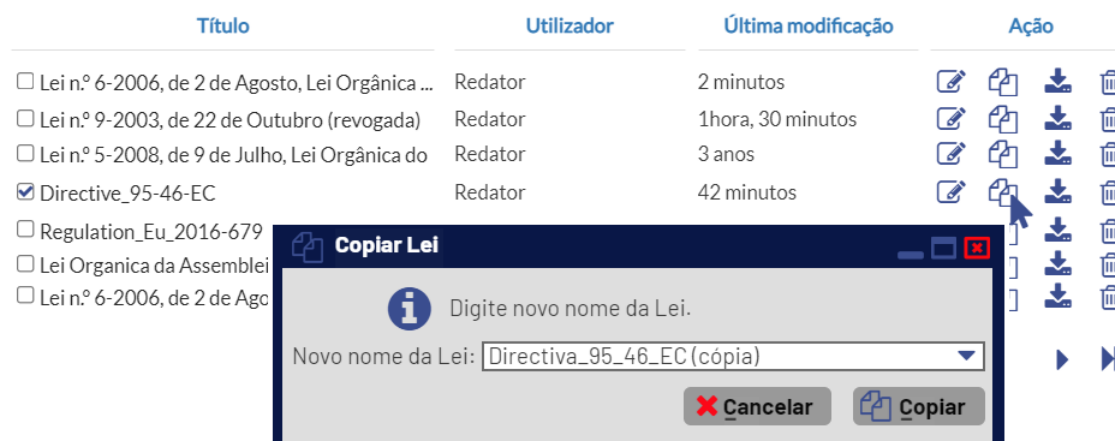


Figura 7. 12 – LegalStudio: Copiar uma lei

O Redator tem a possibilidade de exportar a lei em vários formatos, por exemplo, PDF, Word, etc. Para exportar a lei no formato PDF final, no editor de texto da ferramenta, o Redator clica no botão “Exportar” (ícone ) na coluna Ação, conforme mostra a **Figura 7.13**. Posteriormente, aparecerá uma janela para guardar na pasta de transferências (*Downloads*), por defeito, ou o Redator pode seleccionar um local diferente para guardar o ficheiro PDF (exemplo prático da “Diretriz 95/46/EC”).

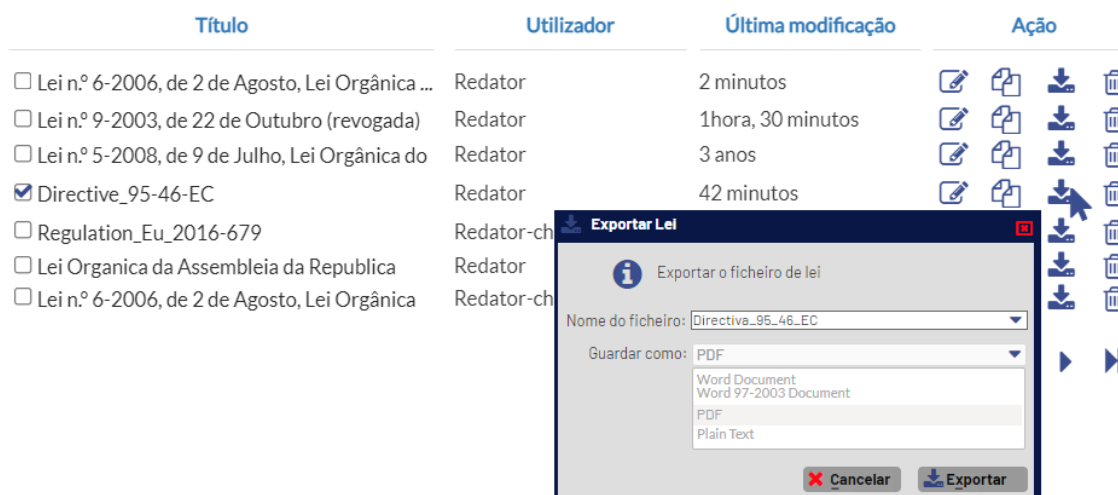


Figura 7. 13 – LegalStudio: Exportar ficheiro de lei no formato PDF

O Redator pode excluir permanentemente uma lei. Para cada lei a ser excluir, marque a caixa de seleção () na coluna Título, e na coluna Ação, selecciona o botão “Excluir” (ícone ) para excluir a lei seleccionada, conforme mostrado na **Figura 7.14**. A janela *pop-up* de confirmação é exibida. O Redator selecciona o botão Excluir para eliminar a lei seleccionada para a pasta de lixo.

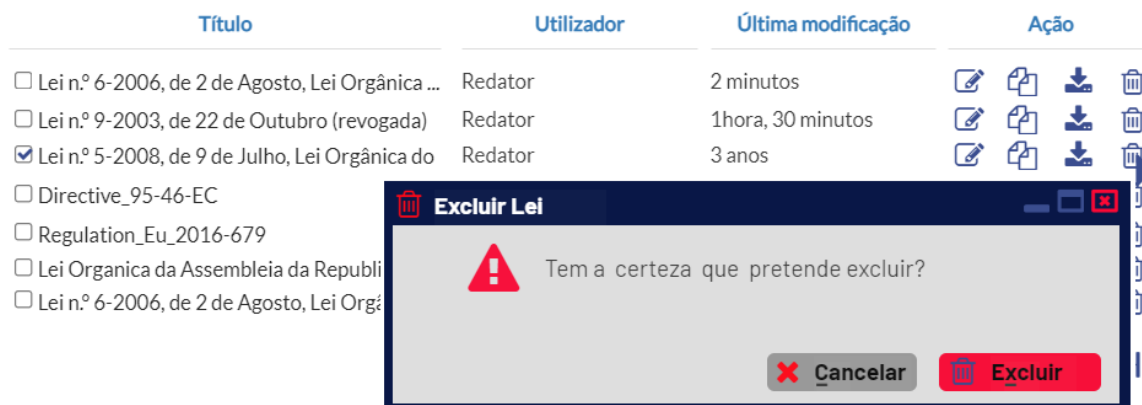


Figura 7. 14 – LegalStudio: Excluir uma lei

### 7.4.3 Protótipo do caso de utilização “Criar Lei”

Após o *login*, o Redator verá o ecrã principal da ferramenta LegalStudio (ver Figura 7.9). Para criar uma lei nova, o Redator clica no botão “Criar lei” (ícone ). Em seguida, será aberta uma janela onde o Redator deverá inserir o nome da nova lei (exemplo prático da “Diretriz 95/46/EC”), e clica no botão Criar, conforme mostrado na Figura 7.15. A nova lei será criada no formato da ferramenta “.lsl” (*Legal Specification Language*).



Figura 7. 15 – LegalStudio: Criar Lei

Após clicar no botão Criar, o Redator será redirecionado para o editor de texto da ferramenta e será criado um documento em branco para a nova lei. O Redator pode começar a editar a lei recém-criada (por exemplo, Directive\_95-46-EC.lsl), conforme mostrado na Figura 7.16.

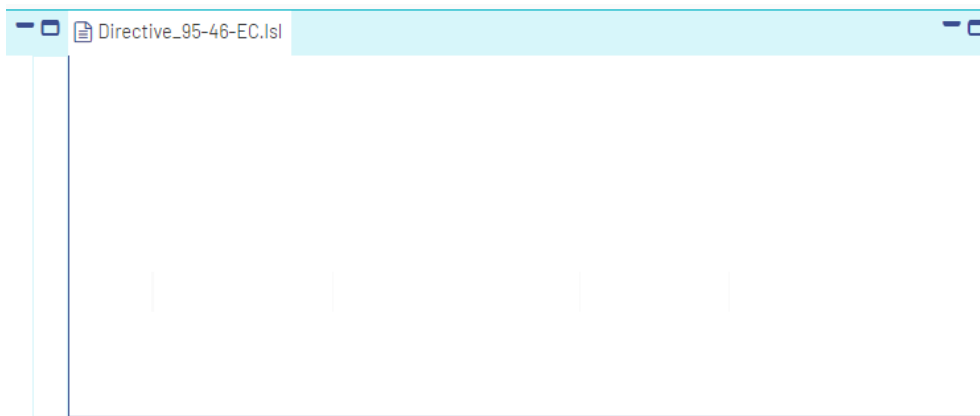




Figura 7. 16 – LegalStudio: Editor de texto exibindo documento em branco para nova lei

#### 7.4.4 Protótipo do caso de utilização “Editar Lei”

De acordo com o ecrã do caso de utilização “Consultar Lei” apresentada na **Figura 7.10**, o Redator pode editar uma lei diretamente no editor de texto da ferramenta, clicando no botão “Editar” (ícone ) , ou criando um documento em branco para a nova lei criada.

O Redator tem a possibilidade de importar um ficheiro de lei. Para importar uma lei, o Redator pressiona o botão “Importar” (ícone ) , então se abrirá uma janela onde o Redator deve seleccionar o ficheiro de lei que deseja importar. Em seguida, clique no botão Importar (ver a **Figura 7.17**). O ficheiro da lei será importado e aberto no editor de texto da ferramenta LegalStudio (ver **Figura 7.16**).

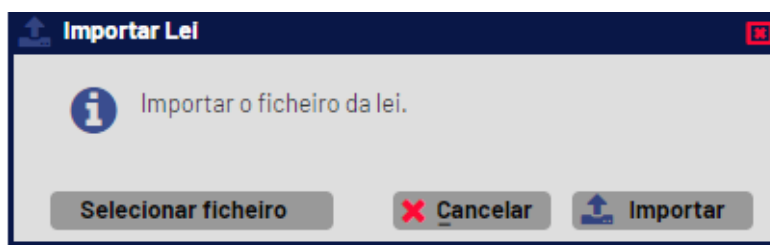



Figura 7. 17 – LegalStudio: Importar ficheiro de lei

Após o Redator editar a lei, para confirmar o texto e/ou as alterações feitas a lei, com base nas regras definidas na linguagem LegalLanguage, o Redator pressiona o botão “Validar” (ícone  Validar ) e a lei validada no formato final será exibida (resultado). A **Figura 7.18** mostra o protótipo principal do editor de texto da LegalStudio.

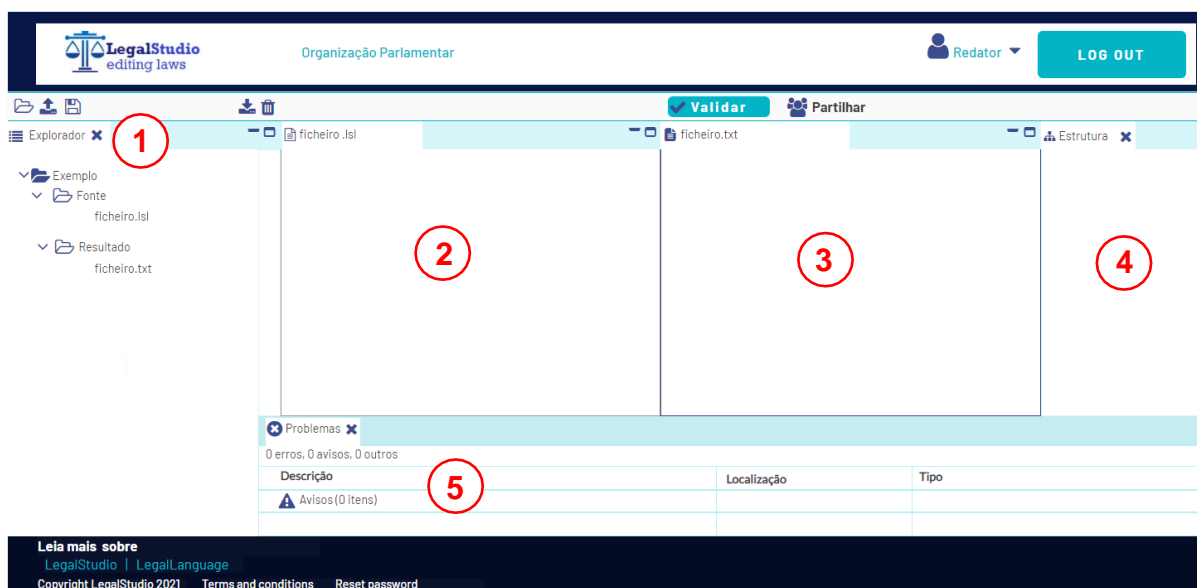


Figura 7. 18 – LegalStudio: Protótipo principal do editor de texto

As zonas identificadas na **Figura 7.18** são as seguintes:

1. **Explorador**: fornece uma visão hierárquica dos artefactos no *Workbench*;
2. **Editor da LegalStudio**: disponibiliza um editor de texto compatível com LegalLanguage;
3. **Resultado**: visualiza a lei em seu formato final, por exemplo Txt;
4. **Estrutura**: fornece uma visão geral da hierárquica interna do modelo de especificação atual.
5. **Problema**: janela que exhibe os erros/avisos, descreve a seção errada e marca o local e o tipo do erro.

A LegalStudio é uma ferramenta de suporte à produção das leis onde o utilizador pode se beneficiar: (i) assistente de conteúdo no editor de texto da ferramenta; (ii) validação automática com base nas regras definidas na linguagem LegalLanguage, descritas nas seguintes subseções:

#### 7.4.4.1 Assistente de conteúdo do editor de texto

De acordo com a **Figura 7.18**, o editor de texto da LegalStudio suporta o assistente de conteúdos, basta pressionar as teclas *Ctrl+space*. O assistente de conteúdo sugere o texto e os tipos definidos anteriormente (por exemplo, para a entidade *Law*), conforme a **Figura 7.19**.

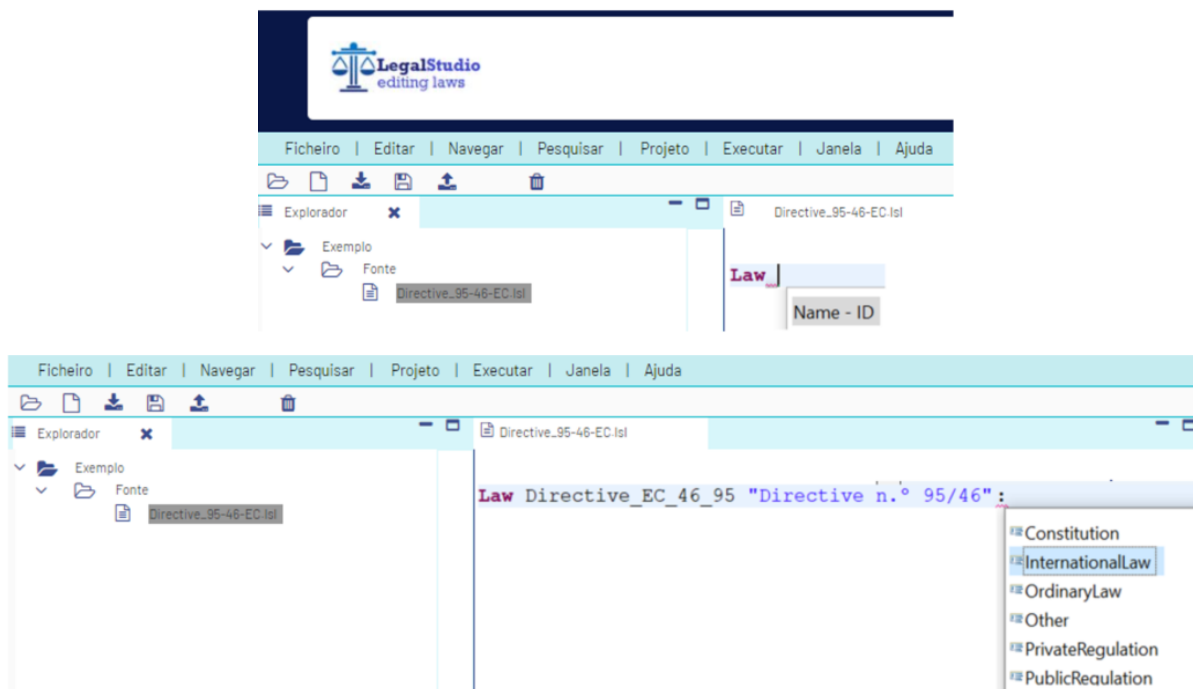


Figura 7. 19 – LegalStudio: Exemplo prático do assistente de conteúdo do editor de texto

#### 7.4.4.2 Validação

Se desejar validar a lei, a **Figura 7.20**, mostra os procedimentos automatizados a serem seguidos pelo redator, que captura o texto do documento da lei e faz verificações de acordo com as regras pré-estabelecidas na gramática LegalLanguage (por exemplo, a escrita da lei deve começa com a palavra-chave “Law”).

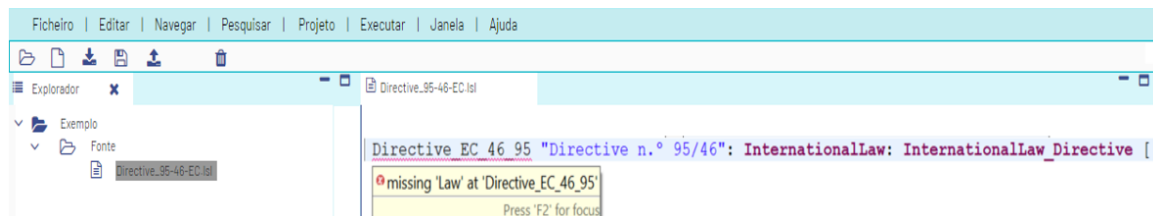


Figura 7. 20 – LegalStudio: Exemplo prático do procedimento de validação

Ainda assim, no contexto da validação, a **Figura 7.21** mostra sugestões de correções rápidas (*quick fixes*).




Figura 7. 21 – LegalStudio: Exemplo prático de sugestões de correção rápida

Finalmente, a **Figura 7.22** mostra a janela do problema, que exibe erros/avisos, que o redator pode consultar para corrigir.



Descrição	Localização	Tipo
⊕ Couldn't resolve reference to Law 'EU_Laws.Directive_EC_46_95... .../LegalStudio....	.../LegalStudio....	LegalLanguage ...
⊕ Couldn't resolve reference to Law 'EU_Laws.Directive_EC_46_95... .../LegalStudio....	.../LegalStudio....	LegalLanguage ...
⊕ missing 'Law' at 'Directive_EC_46_95'	.../LegalStudio....	LegalLanguage ...

Figura 7. 22 – LegalStudio: Exemplo prático de visualização de erros/avisos

#### 7.4.4.3 Partilha

Caso pretenda partilhar a edição da lei com outros co-autores, pode fazê-lo clicando em “Partilhar” (ícone ) , que permite partilhar a lei através de ligações (*links*) com outros co-autores. A LegalStudio sincroniza de forma transparente as alterações de todos os atores, quem as alterou, quando, e a versão mais recente. Cada ficheiro da lei criado na LegalStudio é privado da respetiva Organização.

#### 7.4.4.4 Editor Resultado

Caso queira ver o resultado final, pode visualizar o resultado em tempo real enquanto digita a lei no editor de texto. Opcionalmente, clicando em “Validar” (ícone ); ou se pode pressionando as teclas “Ctrl+S”) ou clicando em “Validar” (ícone ) pode apresentar imediatamente a lei validada em seu formato final, conforme mostrado na **Figura 7.23**.

The screenshot shows the LegalStudio interface with the 'Resultado' view active. The main content area displays the following text:

```

Directive EC 46 95 OF THE EUROPEAN
PARLIAMENT AND OF THE CONCL

Of 24 October 1995

CHAPTER 1
GENERAL PROVISIONS

Article 1,
Object of the Directive

...

Article 2,
Definitions

...

CHAPTER 2
GENERAL RULES ON THE LAWFULNESS OF THE
PROCESSING OF PERSONAL DATA

Article 5,

SECTION 1
PRINCIPLES RELATING TO DATA QUALITY

Article 6
...

```

The interface also shows a 'Problemas' (Problems) window at the bottom, which is currently empty, indicating that the document is error-free.

Figura 7. 23 – LegalStudio: Exemplo prático do Resultado da lei no formato final

Como sugere a **Figura 7.23**, o ficheiro da lei é editado de acordo com a gramática da linguagem LegalLanguage (ficheiro “.lsl”). Por exemplo, editando o ficheiro da lei da “Directive\_95-46-EC.lsl”, e após a validação, o ficheiro para uma especificação de texto (ficheiro “.Txt”) correspondente é gerado (por exemplo, Directive\_95-46-EC.txt).

Os detalhes da ferramenta LegalStudio apresentados acima mostram que foi possível adaptar e incluir funcionalidades à abordagem proposta para que diferentes tipos de aplicações sejam suportados. Tais funcionalidades estão incluídas na linguagem LegalLanguage. Além disso, a necessidade de adequação da solução ao propósito legislativo é algo esperado e faz parte do desejo dos redatores legislativos.

A LegalStudio não é uma ferramenta acabada. Existe a possibilidade de incluir novas funcionalidades à abordagem proposta, o que tornará a LegalStudio mais completa, atingindo cada vez mais diferentes tipos de textos normativos.

O capítulo seguinte apresenta a avaliação dos resultados obtidos na implementação das práticas da ferramenta LegalStudio e a avaliação do protótipo da ferramenta LegalStudio através de opinião dos utilizadores finais.

## CAPÍTULO 8 – AVALIAÇÃO DA ABORDAGEM PROPOSTA

Este capítulo apresenta a avaliação da abordagem proposta. A primeira seção apresenta como a avaliação foi organizada. A segunda seção apresenta os resultados da avaliação por meio da opinião de especialistas e as conclusões da avaliação realizada. A terceira seção discute e compara nossa proposta com trabalhos relacionados e soluções existentes.

### 8.1 Descrição da avaliação

Esta seção apresenta como a avaliação foi organizada, incluindo objetivos e questões de investigação (subseção 8.1.1), procedimentos de análise feitos para as questões de investigação (subseção 8.1.2) e resultados da avaliação realizada (subseção 8.1.3).

#### 8.1.1 Objetivos e questões de investigação

Redigir leis pode ser uma das tarefas mais demoradas durante o processo legislativo. A adoção de ferramentas e tecnologias como propostas neste trabalho é uma alternativa promissora, tanto na economia de tempo quanto de redução de erros humanos durante o processo de redação de leis, pois esse tipo de ferramentas fornece mecanismos que permitam automatizar algumas das atividades relacionadas, neste domínio.

Assim, optou-se por realizar este estudo para identificar informações sobre o conceito de ontologias legais, no sentido de representar o conhecimento das atividades do processo legislativo no âmbito parlamentar, linguagens que se adequam aos conceitos específicos de leis, e, construtores essenciais em uma linguagem relacionada à redação da lei, utilizando uma DSL e uma ferramenta de validação automática.

Para isso, escolheu-se como estratégia de investigação, definir as questões a partir da definição do conceito de ontologias legais, e das atividades de redação de leis, utilizando a linguagem LegalLanguage e a ferramenta LegalStudio, e assim, identificar os ganhos com essa abordagem.

O estudo contém as seguintes Questões de Investigação (QI):

**QI.1** *O que são ontologias legais?*

**QI.2** *As abordagens existentes permitem customizar uma linguagem para se adequar aos conceitos específicos de escrita de leis?*

**QI.3** *Quais os conceitos (ou construtores) essenciais numa linguagem para a escrita de lei?*

### 8.1.2 Procedimentos de análise

A análise feita para responder às QI consistiu na especificação de testes com a DSL LegalLanguage para redação de leis e posteriormente sua validação através da ferramenta LegalStudio. O Processo foi dividido em quatro tarefas: (i) Definição de ontologia legal no âmbito parlamentar; (ii) Definição da LegalLanguage e aplicação de testes na escrita de leis concretas; (iii) Geração e execução de testes com a ferramenta LegalStudio; e (iv) Avaliação dos resultados.

#### i. A definição de ontologia legal no âmbito parlamentar

Foi realizada uma revisão sistemática da literatura (ver o Capítulo 3) para identificar e analisar os principais estudos sobre o conceito de ontologia legal. É importante referir que esta revisão serviu de base para o entendimento e discussão das possibilidades de aplicação de ontologias legais nas atividades do processo legislativo no âmbito parlamentar, bem como para a posterior definição de uma DSL para o domínio legal.

#### ii. Definição da LegalLanguage

Esta tarefa tirou partido da área de *frameworks* de *software* para o desenvolvimento de DSL, em particular da tecnologia Xtext (descrita no Capítulo 5). Com base nesta *framework* a gramática da LegalLanguage foi criada levando em consideração os metamodelos definidos anteriormente (ver **Figura 6.2** e **Figura 6.3**), que serviram como guias para a implementação de uma versão inicial de uma ferramenta de suporte à redação de leis.

O critério de escolha da tecnologia Xtext se deu pelo facto de ser uma ferramenta completa, que automatiza grande parte do processo de criação de DSLs textuais, conforme considerado neste trabalho.

#### iii. Implementação de testes para escrita de leis

Após a definição da LegalLanguage foram criados testes (levando em consideração a gramática existente da LegalLanguage) com base na especificação de algumas leis existentes.

A criação destes testes (ou seja, leis especificadas na linguagem LegalLanguage) trouxe algumas vantagens, tais como: novas funcionalidades, novos termos gramáticas e novas entidades foram identificadas. Por exemplo, o “*revokedBy*” denota uma relação entre artigos de leis diferentes, enquanto “*specializes*” denota uma relação entre artigos da mesma lei que foram considerados na definição da própria linguagem. Esses exemplos são ilustrados na seção 8.3.

#### iv. Avaliação dos resultados

Um problema parlamentar real foi abordado (descrito na seção 1.2) e verificado na fase de escrita das leis. Com base nos artefactos da ferramenta LegalStudio e nos testes desenvolvidos

foram levantadas informações que serviram de subsídios para a discussão das QI (essa discussão é feita na seção 8.1.3).

Esta avaliação foi desenvolvida no contexto específico do Parlamento de Moçambique, mas acreditamos que os resultados podem ser generalizados para questões referentes à utilização de DSLs e em ambientes similares em outros parlamentos.

### **8.1.3 Resultados da avaliação**

Nesta seção, são apresentados e discutidos os resultados obtidos a partir da avaliação empírica desenvolvida e considerado as QI definidas na seção 8.1.1.

#### ***QI.1 O que são ontologias legais?***

De acordo com a revisão sistemática da literatura, definimos ontologia legal como: **“uma forma mais rigorosa e explícita de representar leis”** e consiste na definição de regras que regulam a combinação entre os termos e as relações no âmbito da produção legislativa, que foi usado para especificar uma linguagem de domínio parlamentar. Isto também resultou na representação gráfica dos conceitos de leis: representação dos dois processos legais (em notação BPMN) (ver **Figura 1.1**); metamodelo de conceitos estruturais de Lei (ver **Figura 6.2**); e, metamodelo com relações entre leis e entre artigos (leis iguais ou diferentes) (ver **Figura 6.3**).

#### ***QI.2 As abordagens existentes permitem customizar uma linguagem para se adequar aos conceitos específicos de escrita de leis?***

As tarefas 2 e 3 descritas na seção 8.1.2 mostraram que uma DSL pode ser utilizada ou adaptada para ser aplicada para os fins deste trabalho. Durante esta tarefa, a linguagem LegalLanguage foi adaptada para auxiliar na redação de textos normativos e incluir novos tipos de funcionalidades como a definição de relações intra ou inter-leis. Os testes de aplicação da LegalLanguage foram realizados através de um exemplo prático de especificações e relações de dois tipos de legislação da União Europeia, nomeadamente: “Directive n.º 95/46” e “Regulation (EU) 679/2016”.

Foi utilizada a tecnologia Xtext para a plataforma Eclipse IDE que inclui os *plugins* da linguagem LegalLanguage, e sobre a qual foi desenvolvido um editor para a escrita dessas leis. A **Especificação 8.1** ilustra a aplicação da LegalLanguage através de um exemplo prático da “Diretriz 95/46 / EC” relacionada com dados pessoais e com a movimentação de dados pessoais.

```

Package EU_Laws

Law Directive_EC_46_95 "Directive n.º 95/46": InternationalLaw:
InternationalLaw_Directive [
  domain IT
  state Revoked
  revokedBy EU_Laws.Regulation_EU_679_2016
  number 95/46
  dateOfPublication 24-Oct-1995
  description "DIRECTIVE 95/46/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE
COUNCIL of 24 October 1995 on the protection of individuals with regard to the
processing of personal data and on the free movement of such data THE EUROPEAN
PARLIAMENT AND THE COUNCIL OF THE EUROPEAN UNION,..."

```

*Especificação 8. 1 – Exemplo ilustrativo de especificação do cabeçalho da lei (LegalLanguage).*

A **Especificação 8.2** ilustra a discriminação do Artigo 3 da Directiva 95/46 / EC em LegalLanguage. Em particular, é relevante salientar que este artigo é especializado no artigo 6, sendo também revogado pelo Artigo 15 definido no antigo Regulamento UE 679/2016. *revokedBy*” é um exemplo de uma relação de inter-lei de artigos, enquanto *specializes*” é um exemplo de uma relação intra-lei de artigos.

```

Article Article_3 "Article 3" [
  revokedBy EU_Laws.Regulation_EU_679_2016.SECTION_II.Article_15
  specializes SECTION_I.Article_6
  number 3
  title "Scope"
  ArticleItem Name "..." [number 1
    text "1. This Directive shall apply to the processing of
personal data wholly or partly by automatic means, and to the processing
otherwise than by automatic means of personal data which form part of a filing
system or are intended to form part of a filing system. ..."
  ]
]

```

*Especificação 8. 2 – Exemplo ilustrativo de especificação de artigos da lei (LegalLanguage).*

A **Figura 8.1** ilustra um exemplo de relações em que dois tipos de legislação da União Europeia, nomeadamente: Regulamento (UE) 2016/679 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 27 de abril de 2016, e Directiva 95/46 / CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 24 de outubro de 1995. O Regulamento (UE) 2016/679 revoga a Directiva 95/46 / EC (Regulamento Geral de Proteção de Dados). Por outro lado, a Directiva 95/46 / EC é revogada pelo Regulamento (UE) 2016/679. Neste exemplo, a relação entre os artigos é representa.

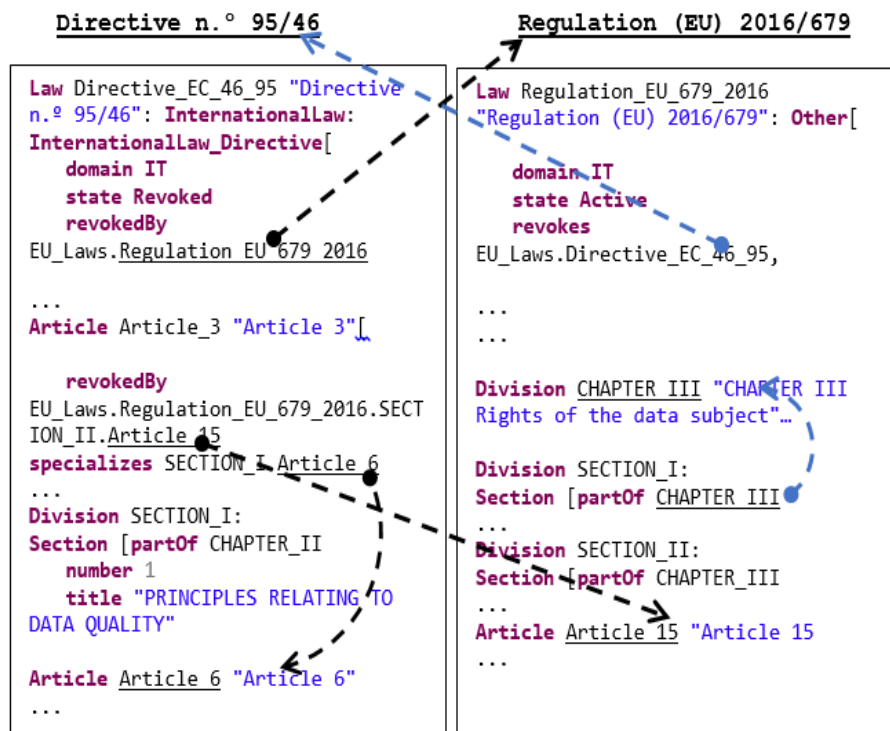


Figura 8.1 – Relações entre dois tipos de leis

Como sugere a **Figura 8.1**, são definidas as relações entre os tipos de leis, em que cada uma se relaciona com a(s) outra (s) permitindo também vincular artigos.

Atualmente, é possível criar documentos semelhantes ao exemplo apresentado nesta sessão.

### Q1.3 Quais os conceitos (ou construtores) essenciais numa linguagem para a escrita de lei?

A partir da análise e comparação dos componentes gramaticais dos testes de aplicação da DSL, pode-se ter uma compreensão de quais conceitos (ou construtores) essenciais numa linguagem para escrever leis. Foi desenhado o metamodelo (ver **Figuras 6.2**) que explicava alguns conceitos comuns de uma lei adotada para a linguagem LegalLanguage proposta.

## 8.2 Avaliação por utilizadores

Foi realizado durante o mês de novembro de 2021, um programa de avaliação por utilizadores independentes da LegalStudio (e funcionalidades associadas). A sessão ocorreu a 17 de novembro de 2021, na Assembleia da Republica de Moçambique, como validação do exercício e documentos de suporte para um número limitado de profissionais envolvidos no processo de produção legislativa.

Foi conduzido um exercício para expor potenciais utilizadores ao primeiro contato com o protótipo da ferramenta LegalStudio, por meio de sua apresentação. No final desse exercício, os participantes foram convidados a preencher um questionário de avaliação.

Para além dessa sessão presencial, o guia da apresentação e o questionário também foram distribuídos em formato físico. O questionário para esta avaliação pode ser encontrado no Apêndice D. A subsecção seguinte apresenta uma análise dos resultados desse programa de avaliação.

### 8.2.1 Demografia da amostragem

Participaram do programa de avaliação 10 profissionais envolvidos no processo de produção legislativa apresentando respostas válidas ao questionário. A maioria dos participantes era do género feminino (80%), e com idades superiores a 45 anos (60%). Esta é uma distribuição comum na população com experiência na área do processo legislativo. A maioria dos participantes possui Licenciatura (90%), e um alto percentual de formação em Direito (40%) compõem a amostra. Cerca de 20% dos participantes declararam ter formação em Informática e Administração Pública, respetivamente, e apenas 10% dizem ter licenciatura em Ciências Jurídicas e História, respetivamente. A **Figura 8.2** mostra a caracterização geral da amostra.

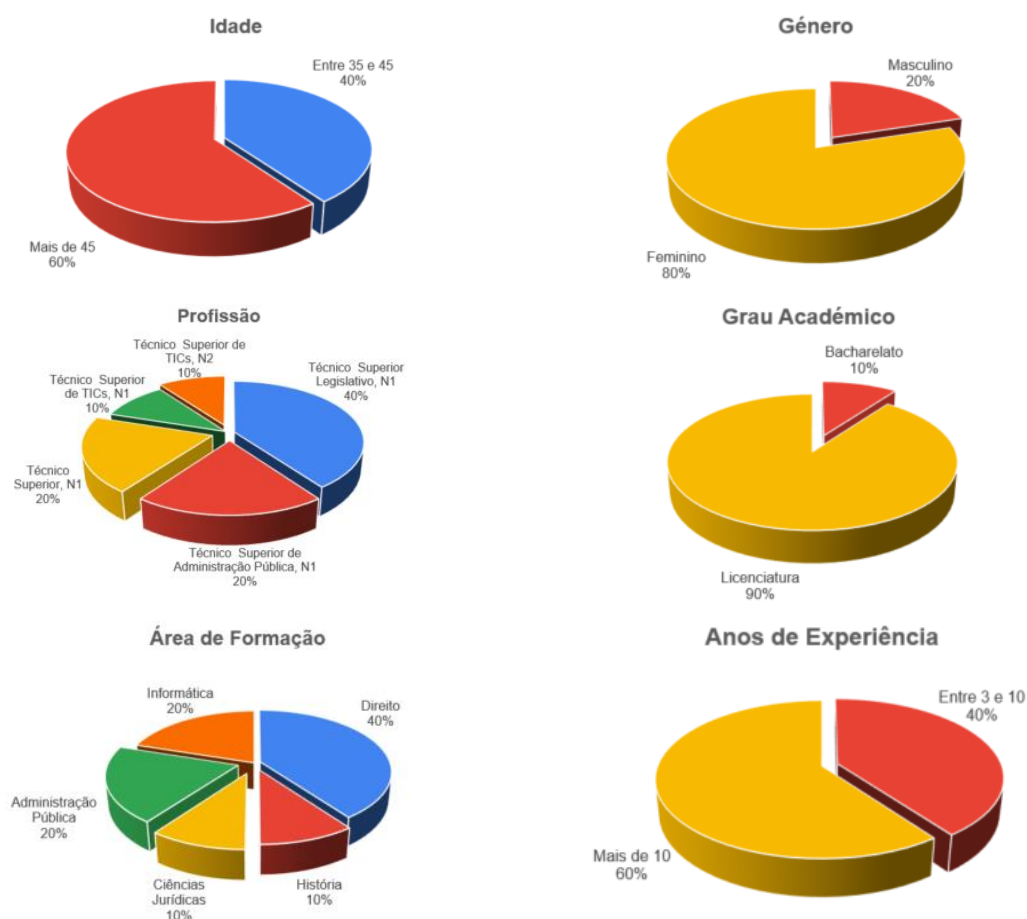


Figura 8. 2 – Caraterização geral da amostra

### 8.2.2 Métricas e métodos de análise do questionário

Como as perguntas do questionário estão alinhadas com os requisitos da ferramenta LegalStudio, a análise das respostas permite avaliar se esses requisitos foram atendidos. Neste sentido, a estatística descritiva foi utilizada para tratar os dados recolhidos.

Esta seção tem como objetivo estimar a confiabilidade da “consistência interna do questionário” e também estimar a confiabilidade entre avaliadores, com base na análise do coeficiente Alfa de Cronbach. Segundo Lee J. Cronbach (1951), o coeficiente  $\alpha$  de Cronbach é uma das estimativas da confiabilidade de um questionário aplicado em uma pesquisa (Cronbach, 1951). Como todos os itens (questões) de um questionário utilizam a mesma escala de medida, o coeficiente  $\alpha$ , com  $\alpha \in [0,1]$ , é calculado a partir da variância dos itens individuais e das covariâncias entre os itens. Este coeficiente é calculado usando a seguinte equação:

$$\alpha = \left( \frac{k}{k-1} \right) \left( 1 - \frac{\sum_{i=1}^k \sigma_i^2}{\sigma_x^2} \right) \quad (1)$$

onde:  $k$  é o número de questões do questionário,  $\sigma_i^2$  é a soma da variância individual do item  $i$  e  $\sigma_x^2$  é a variância total do questionário.

O  $\alpha \in [0,1]$ , em geral, e regra prática aceita é que  $\alpha$  de 0,60-0,75 indica confiabilidade aceitável, e 0,8 ou superior indica boa confiabilidade. Valores acima de 0,95% podem não ser necessariamente desejados, indicando redundância no número de itens.

Para o tratamento dos dados deste questionário, sugere-se a classificação da confiabilidade a partir do cálculo do coeficiente  $\alpha$  de Cronbach de acordo com os limites apresentados na

#### Tabela 8.1.

Tabela 8.1 – Classificação da confiabilidade baseada no coeficiente  $\alpha$  de Cronbach

Confiabilidade	Muito Baixa	Baixa	Moderada	Alta	Muito Alta
Valor de $\alpha$	$\alpha \leq 0,30$	$0,30 < \alpha \leq 0,60$	$0,60 < \alpha \leq 0,75$	$0,75 < \alpha \leq 0,90$	$\alpha > 0,90$

Considerando:

$$k = 18$$

$$\sigma_i^2 = 5745,64$$

$$\sigma_x^2 = 32400$$

$$\alpha = \left( \frac{k}{k-1} \right) \left( 1 - \frac{\sum_{i=1}^k \sigma_i^2}{\sigma_x^2} \right) \quad (2)$$

$$\alpha = \left( \frac{18}{18-1} \right) \left( 1 - \frac{5745,64}{32400} \right)$$

$$\alpha = 0,87$$

De acordo com a **Tabela 8.1**, o resultado,  $\alpha = 0,87$  revela que a confiabilidade é alta ( $\alpha$  situado no intervalo de  $0,75 < \alpha \leq 0,90$ ) considerando como satisfatórios o julgamento dos especialistas do domínio parlamentar.

### 8.2.3 Resultados da avaliação

Os resultados obtidos durante a sessão de avaliação do protótipo da LegalStudio dizem respeito, em primeiro lugar, às impressões que os próprios participantes tiveram sobre o protótipo proposto. No entanto, também foram registrados aspectos de apreciação geral da ferramenta, fornecendo percepções (*insights*) sobre intenção da ferramenta LegalStudio, o ambiente exploratório da ferramenta, facilidade de uso e adequação ao propósito do processo legislativo. O questionário exigia a avaliação de vários aspectos em uma escala do tipo Likert de um (1) a cinco (5), que é mais sensível com amostras menores (Brooke, 1996), como é o caso. A escala varia do menor ao maior grau de concordância, com uma resposta neutra.

Os aspectos avaliados foram divididos em três temas principais: (i) atores; (ii) funcionalidades e, (iii) apreciação geral da ferramenta. A **Tabela 8.2** apresenta o resumo do resultado da avaliação, por questões. Ao final de cada grupo de perguntas, foi incluída uma seção com perguntas abertas para que os inqueridos pudessem registrar seus comentários e sugestões.

*Tabela 8.2 – Resumo do resultado da avaliação, por questões*

Parte A – Atores	Grau de concordância						Média Pond.	Média
	0	1	2	3	4	5		
Q1. Concorda que a ferramenta tenha vários utilizadores	0	0	1	1	6	2	39	3,90
Q2. Concorda com categoria de utilizadores como: Redator, Redator-chefe, Administrador e Gestor de Organização	1	1	0	3	4	1	31	3,10
Q3. Concorda com as atribuições de cada um deles	1	0	0	4	5	0	32	3,20
<b>Parte B – Funcionalidades</b>								
Q4. Considera importante que a escrita/edição das leis seja feita de forma controlada e sistematizada	1	0	0	0	2	7	43	4,30
Q5. Considera importante que a ferramenta seja colaborativa, i.e., permita que vários utilizadores trabalhem ao mesmo tempo na edição da lei	0	0	0	0	2	8	48	4,80
Q6. Considera que tem interesse os mecanismo que permite a rastreabilidade intra e inter-lei	0	0	0	0	3	7	47	4,70
Q7. Considera que tem interesse os mecanismo de navegação intra e inter-leis	1	0	0	0	4	5	41	4,10
Q8. Faz sentido incluir na ferramenta o mecanismo de pesquisa inteligente de leis (filtros avançados de pesquisa)	0	0	0	0	5	5	45	4,50
Q9. Concorda com o processo de importação da lei (de vários formatos)	1	0	0	0	4	5	41	4,10
Q10. Concorda com o processo de validação da lei	0	0	0	0	2	8	48	4,80
Q11. Concorda com o processo de exportação da lei no formato final	0	0	0	0	4	6	46	4,60

Q12. Concorda com os tipos de validação da lei apresentadas que seguem as regras preestabelecidas na gramática LegalLanguage (ex., ortografia, sintática)	0	0	0	0	3	7	47	4,70
Q13. Concorda com mensagens de erro/aviso	0	0	0	0	1	9	49	4,90
Q14. Concorda com a opção de sugestões de correção rápidas	0	0	0	0	7	3	43	4,30

### Parte C – Apreciação geral da ferramenta

Q15. Percebe bem a intenção da ferramentas LegalStudio	0	0	0	3	2	5	42	4,20
Q16. Como considera o ambiente exploratório da ferramenta	0	0	0	3	7	0	37	3,70
Q17. Considera a ferramenta fácil de usar	1	0	0	5	4	0	31	3,10
Q18. Considera adequada ao propósito do processo legislativo	0	0	0	1	0	9	48	4,80
	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>20</b>	<b>65</b>	<b>87</b>		<b>75,80</b>

#### 8.2.3.1 Atores

A **Tabela 8.3** e a **Figura 8.3** resumem os resultados para área de atores. A avaliação é convergente em relação aos atores da LegalStudio, geralmente é positiva. A observação dos atores na LegalStudio é considerada positiva, ou seja, que a ferramenta possui vários utilizadores e recebe uma classificação alta, quase unânime. Quanto à concordância com as categorias de utilizadores e atribuições de cada um deles, os resultados são menos claros, porém, ainda assim situados dentro da escala positiva.

Tabela 8.3 – Resumo estatístico de área de atores, por questão

Área	Questões	Mediana	Media	Desvio Padrão	Moda
Atores	Q1	4	3,9	0,8	4
	Q2	3,5	3,1	1,4	4
	Q3	3,5	3,2	1,2	4

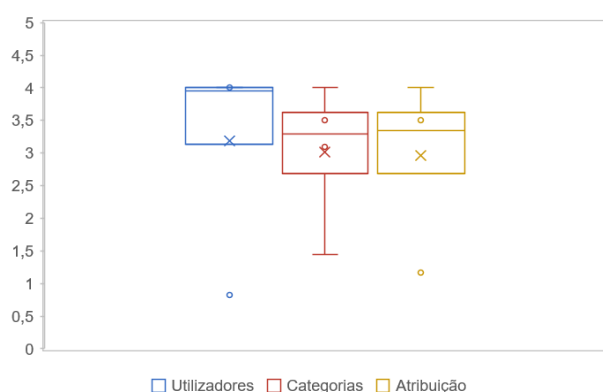


Figura 8.3 – Box plot de área de atores, por questão

#### 8.2.3.2 Funcionalidade

A **Tabela 8.4** e a **Figura 8.4** mostram os resultados para esta área de funcionalidade, que são mais conclusivos. A tendência é fortemente positiva, tal como para os restantes aspetos avaliados com classificação positiva muito elevada. Em todas as questões, o baixo desvio padrão mostra a unanimidade da amostra. Esses resultados foram avaliados de acordo com as

funcionalidades da ferramenta LegalStudio que suportam a redação/edição de leis de forma controlada, rastreabilidade e navegação intra e inter-lei, e validações específicas e mais complexas, que permitem pesquisas inteligentes e reduz inconsistência e ambiguidade de frases.

Tabela 8. 4 – Resumo estatístico da área de funcionalidades, por questão

Área	Questões	Mediana	Media	Desvio Padrão	Moda
Funcionalidade	Q4	5	4,3	1,5	5
	Q5	5	4,8	0,4	5
	Q6	5	4,7	0,5	5
	Q7	4,5	4,1	1,4	5
	Q8	4,5	4,5	0,5	4
	Q9	4,5	4,1	1,4	5
	Q10	5	4,8	0,4	5
	Q11	5	4,6	0,5	5
	Q12	5	4,7	0,5	5
	Q13	5	4,9	0,3	5
	Q14	4	4,3	0,5	4

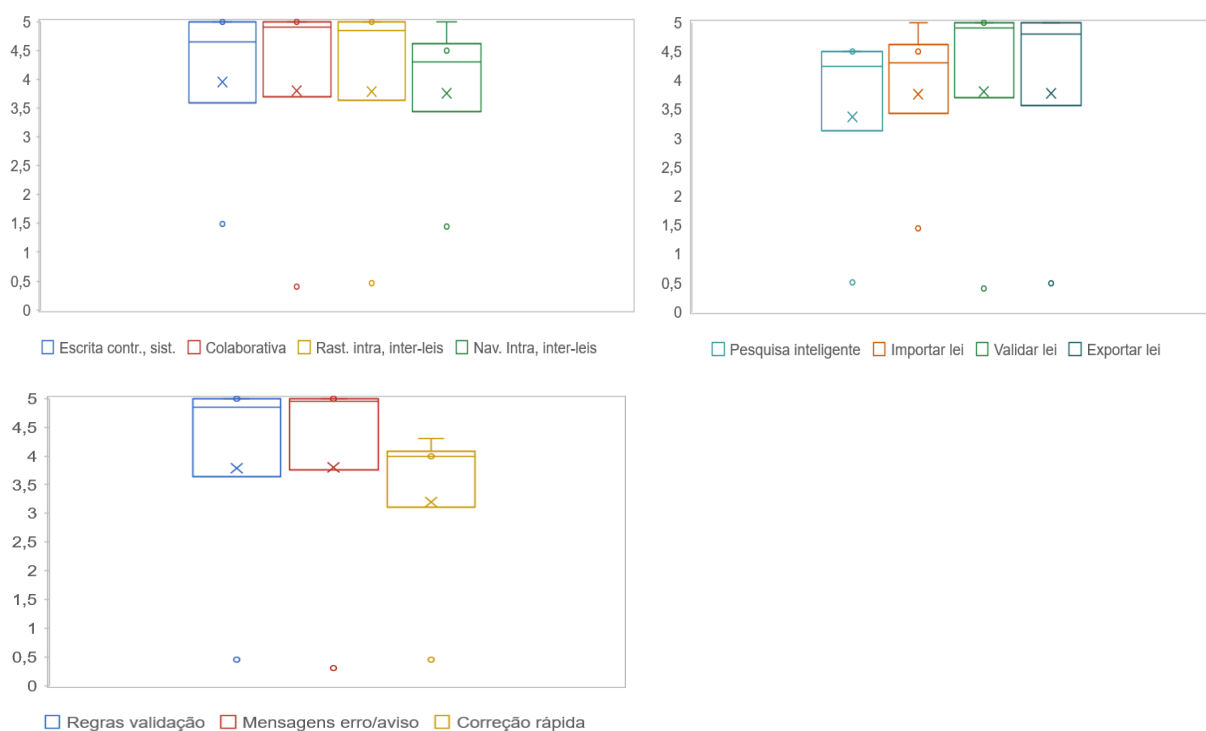


Figura 8. 4 – Box plot da área de funcionalidade, por questão

### 8.2.3.3 Apreciação geral à ferramenta

A Tabela 8.5 e a Figura 8.5 apresentam os resultados para esta área. A avaliação é positiva quanto à apreciação geral à ferramenta LegalStudio. A concordância em aspectos como a intenção da ferramenta, ambiente exploratório, usabilidade e propósito da ferramenta recebeu classificação positiva.

Tabela 8. 5 – Resumo estatístico da área de apreciação geral à ferramenta

Área	Questões	Mediana	Media	Desvio Padrão	Moda
Apreciação geral à ferramenta	Q15	4,5	4,2	0,9	5
	Q16	4	3,7	0,5	4
	Q17	3	3,1	1,1	3
	Q18	5	4,8	0,6	5

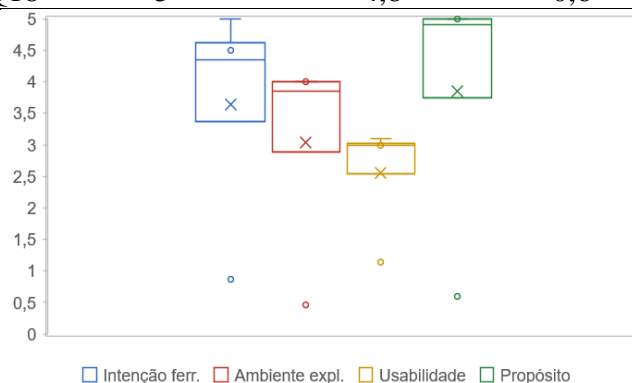


Figura 8. 5 – Box plot da área de apreciação geral à ferramenta

#### 8.2.4 Interpretação dos resultados

Esses resultados são bastante fáceis de interpretar e geralmente são consensuais. A ferramenta LegalStudio em si é claramente avaliada de forma positiva, sendo adequada para os fins do processo legislativo. Apesar do tamanho da amostra ser reduzido, foi possível atribuir resultados numéricos à avaliação, permitindo destacar os pontos fortes e a atenção que a ferramenta LegalStudio exige. A apreciação geral da ferramenta proposta é classificada de maneira inequívoca como elevada. O conceito geral que representa o papel que os atores desempenham na LegalStudio, os diversos tipos e categorias de possíveis utilizadores da ferramenta, é bem atendido por todos os entrevistados.

Como resultado da avaliação obtida, os participantes estiveram bastante concentrados durante a apresentação e avaliação da ferramenta. Os resultados da avaliação das funcionalidades da ferramenta LegalStudio para produção de leis são bons. Os participantes consideraram de crucial importância a ferramenta para melhorar o processo de edição e validação de leis no domínio parlamentar. Quanto à metodologia, este trabalho adotou técnicas de questionamento para analisar a interação de potenciais utilizadores com a ferramenta LegalStudio e avaliar sua funcionalidade e usabilidade.

O principal objetivo deste questionário de investigação foi a avaliação e apreciação do protótipo da ferramenta LegalStudio específica para redação de leis.

O alto grau de concordância nas respostas fornecidas determinou um fator importante na aceitação de especialistas em utilizar da ferramenta LegalStudio para escrever leis. De maneira geral, pode-se concluir que a LegalStudio pode ser mais bem utilizada no campo do processo

legislativo, contribuindo para tornar a produção de leis mais fácil, eficientes e sistemática. Em suma, esses resultados mostram que algo definitivamente tem a ser ganho com a ferramenta proposta neste trabalho. Os detalhes dos resultados das respostas às questões de avaliação encontram-se no Apêndice E.

### 8.3 Comparação com tecnologias legal

Esta seção compara a LegalStudio com o trabalho relacionado sobre tecnologias legais, no domínio legislativo descrito no Capítulo 2. Esta comparação é feita em duas partes, nomeadamente: (i) linguagem; e, (ii) ferramenta de suporte/funcionalidades. A comparação no nível da linguagem inclui o domínio da aplicação e do paradigma da linguagem. A comparação de ferramenta de suporte/funcionalidades é feita em diferentes aspetos: ferramenta de edição; rastreabilidade da lei; navegação de lei; pesquisas de leis; validação da lei segundo linguagem específica; mensagens de erro/aviso; opção de sugestão de correção rápida; glossário de termos; padrão ligústico; licença; tipo de formato do documento; capacidades de entrada/saída.

#### 8.3.1 Comparação de linguagem de domínio legislativo

Os *softwares* legislativos apresentados na **Tabela 8.6** são comuns em relação ao domínio de aplicação. No entanto, LegalDocumentXML, Bungeni, e Akoma Ntoso, não se restringem ao domínio legislativo, estendem-se a outros domínios de aplicação (por exemplo, executivo e jurídico), pois são essencialmente baseados no padrão técnico internacional (Akoma Ntoso) para representar documentos executivos, legislativos e documentos judiciais de forma estruturada usando terminologia XML legal específico de domínio.

Tabela 8.6 – Comparação de linguagens de softwares legislativos

Linguagem	Ferramentas/Software					
	LWB 360 Drafting	LegisPro Edit	LegalDocumentXML	Bungeni	Akoma Ntoso	LegalStudio
Domínio de aplicação	legislativo	legislativo	executivo, legislativo, judiciário	executivo, legislativo, judiciário	executivo, legislativo, judiciário	legislativo
Paradigma da linguagem	não identifica	não identifica	XML (akomaNtoso)	XML (akomaNtoso)	XML (akomaNtoso)	DSL textual (LegalLanguage)

Os *softwares* legislativos LWB 360 Drafting e LegisPro Edit não identificam a existência de uma linguagem, enquanto que, Bungeni e Akoma Ntoso usam a linguagem Akoma Ntoso (akomantoso). A LegalStudio destaca-se do resto dos *softwares* legislativos por ser uma ferramenta de produção de leis, baseada na linguagem específica para o domínio legal (LegalLanguage), adequada para a definição e especificação de lei(s) de forma mais rigorosa e sistemática, esta é provavelmente uma das razões por detrás deste trabalho de doutoramento.

### 8.3.2 Comparação de ferramentas de domínio legislativo

A **Tabela 8.7** resume a comparação das ferramentas de domínio legislativo com a LegalStudio. Os *softwares* são acompanhados por uma ferramenta de suporte a escrita de documentos legais ou automatização do processo legislativo com sistemas integrados de elaboração e publicação de legislação e utilização de padrões em documentos legais. A LWB 360 *Drafting*, LegisPro *Edit* e Bungeni, são todos suportadas por editores ou modeladores dedicados.

LegalStudio, embora forneça alguns menus específicos de ferramenta para escrever leis, integra *plugins* para Eclipse, enquanto LegalDocumentXML, Akoma Ntoso, fornece uma versão Editores XML genéricos. Como visto nos resultados obtidos, os potenciais utilizadores da LegalStudio consideraram boa a apreciação geral da ferramenta, e a usabilidade da ferramenta foi avaliada de forma claramente positiva.

Em termos da funcionalidade de rastreabilidade e navegação de leis, a LWB 360 *Drafting* e Akoma Ntoso permitem apenas um tipo de relação (inter-lei), enquanto o LegalStudio permite dois tipos, intra e inter-leis. As restantes LegisPro *Edit*, Bungeni não implementa essas funcionalidades.

O recurso a pesquisa de leis, LWB 360 *Drafting* e LegalStudio permitem a pesquisa de leis, porém, a LegalStudio vai além, com pesquisa mais inteligentes, por meio de filtros avançados. Ao nível da validação da lei segundo uma linguagem específica, apenas a LegalStudio implementa esta funcionalidade, através da linguagem LegalLanguage. As restantes não mencionam na literatura nenhuma linguagem destinada a esse fim.

Em termos das ferramentas de suporte de escrita com mensagens de erro/aviso e opções de sugestão de correção rápida, as ferramentas LWB 360 *Drafting* e LegalStudio possuem esses recursos. A LWB 360 *Drafting*, sendo uma ferramenta integrada no *Word* usa os revisores de texto no *Word*, enquanto a LegalStudio o faz de acordo com a gramática da linguagem LegalLanguage. os restantes LegisPro *Edit*, Bungeni e, Akoma Ntoso não implementam esses recursos.

A LegalStudio destaca-se claramente do resto, pois define um “glossário de termos” e “padrão linguístico” (padrão da escrita de frases) que a lei deve seguir. Uma das vantagens é que podem usar-se termos alternativos que podem ser substituídos por outros (normalização da lei) mais adequados ao domínio dependendo do assunto (por exemplo, Saúde, Educação, outros).

Além da LWB 360 *Drafting* e LegisPro *Edit*, Bungeni e Akoma Ntoso são ferramentas livres, com exceção de LegalStudio que ainda não implementa nenhum mecanismo de licenciamento.

Em termos de interoperabilidade de sistema, a LWB 360 *Drafting* está fundamentalmente focada no formato *Word*, uma característica de seu foco na solução de redação de leis para a ferramenta *Microsoft Office*.

Tabela 8. 7 – Comparação de ferramentas de suporte/ funcionalidades

		Ferramentas/Software					
		LWB 360 Drafting	LegisPro Edit	LegalDocumentXML	Bungeni	Akoma Ntoso	LegalStudio
Ferramentas de suporte/Funcionalidades	Editor/IDE	Editor LWB 360 (integrado MS Word)	Editor Web <i>LegisPro</i>	Editores XML genéricos	Editor <i>Bungeni</i> (Apache <i>OpenOffi</i> )	Editores XML genéricos	Editor <i>LegalStudio</i> ( <i>Eclipse plugin</i> )
	Rastreabilidade de lei (intra e inter-lei)	inter-lei	N	N	N	inter-lei	S
	Navegação de lei (intra e inter-lei)	inter-lei	N	N	N	inter-lei	S
	Pesquisas inteligentes	S	N	N	N	N	S
	Validação da lei de acordo com DSL específica	não específica	não específica	N	N	N	S (DSL <i>LegalLanguage</i> )
	Mensagens de erro/aviso	S	não específica	N	N	N	S
	Opção de sugestões de correção rápida	S	não específica	N	N	N	S
	Glossário de termos	N	N	N	N	N	S
	Padrão ligústico	N	N	N	N	N	S
	Licença	paga	paga	livre	livre	livre	não implementado
Interoperabilidade	Tipo de formato de documento	<i>Word</i>	PDF	XML	XML, Txt, Word, PDF	XML	Isl, Txt, <i>Word</i> , PDF
	Entrada/saída	apenas saída	apenas saída	apenas saída	entrada e saída	apenas saída	entrada e saída

**Legenda:** N (Não), S (Sim)

O *LegisPro Edit* fornece vários modelos de redação que podem ser personalizados especificamente para o tipo de lei ou regulamento em um documento do tipo *Word* e, posteriormente, para publicação de edições em formato PDF.

*LegalDocumentXML*, *Akoma Ntoso* suportam apenas formatos XML, uma particularidade desses *softwares* que focam na representação de documentos no padrão XML. Embora *Bungeni* também seja um *software* desse tipo, ele permite converter diferentes formatos (por exemplo, *Txt*, *Word*, *PDF*) para XML.

A LegalStudio, por outro lado, foi desenhado, mais uma vez, para se capaz de lidar com um conjunto de tipos de formatos de documentos (por exemplo, Txt, *Word*, PDF), e o formato restrito da LegalStudio (.lsl). Permite entrada e saída de dados, por exemplo, importar um ficheiro de lei para validação e depois exportá-lo para diferentes formatos.

## **CAPÍTULO 9 – CONCLUSÃO**

### **9.1 Conclusões finais**

Este trabalho de doutoramento propõe e discute a conceção de uma ferramenta baseada em uma DSL legal, para apoiar a produção legislativa, especificamente na redação das leis. Com este tipo de ferramenta, considera-se que a especificação e validação de textos normativos podem ser realizadas de forma mais rigorosa e sistemática, conforme mencionado anteriormente.

O estudo comparativo de diferentes ontologias legais permitiu observar que alguns problemas mencionados na Seção 3, em particular, as atividades legislativas continuam sujeitas a diferentes tipos de erros. A DSL desenvolvida neste trabalho, nomeada de LegalLanguage, inclui uma sintaxe concreta que permite representar leis de uma forma mais rigorosa e explícita. Essa linguagem permite a definição de padrões estruturais, como capítulos, artigos, seções e subseções, normalmente encontrados em documentos legais.

Embora existam algumas ferramentas para auxiliar no processo de criação de ontologias legais, o desenvolvimento de DSLs foi a opção mais adequada diante dos problemas identificados neste domínio específico. A escolha da ferramenta de desenvolvimento exigiu a pesquisa de infraestruturas de suporte que facilitassem uma evolução ágil e iterativa da DSL, bem como recursos essenciais para sua construção.

A ferramenta concebida neste trabalho denominada LegalStudio, foi baseada na DSL LegalLanguage. Usando o editor LegalStudio, as atividades de redação normativas podem ser melhoradas e menos propensas a erros em comparação com o processo manual atuais.

Os protótipos da ferramenta permitiram apresentar a interface da ferramenta LegalStudio, as principais funcionalidades da ferramenta para produção de leis, e sua aplicabilidade na redação de leis atual.

Em relação ao objetivo principal deste trabalho, a aplicação da LegalStudio no processo de produção legislativa foi satisfatória.

É inovador e tem grande potencial, tornando mais fácil e eficiente o apoio às atividades relacionadas à elaboração de leis. Permite que o utilizador final se abstrair-se de uma tarefa que exige muito esforço e está sujeita a erros no processo de produção legislativa, e valida os textos normativos de acordo com as regras de logística formal, criando um ambiente mais amigável para o trabalho, que consideramos a característica mais importante dessa ferramenta. Esta abordagem simplifica e melhora as atividades dos redatores legislativos na fase de elaboração da lei. O caso de estudo ajudou a elucidar e avaliar o assunto de natureza muito

específico, trazendo o lado prático e destacando seus pontos fortes e fracos. Os resultados obtidos com a versão inicial da LegalStudio, comprovam que a ferramenta é um ativo valioso para atividades relacionada à produção e validação de documentos normativos de âmbito parlamentar.

A definição de uma DSL e desenvolvimento de uma ferramenta possibilitaram uma nova forma, mais rápida e fácil de se redigir e validar textos de Propostas de Lei com sintaxe própria de textos normativos.

Atualmente, é possível criar e redigir de textos das Propostas de Lei por meio de um editor que valida a sintaxe do Modelo de lei e posteriormente a testa na ferramenta de validação automática LegalStudio por meio de uma aplicação intuitiva e aberta a expansões.

## **9.2 Trabalho futuro**

Nos exemplos ilustrativos apresentados, a LegalStudio permitiu identificar oportunidades para trabalhos futuros, como a expansão da linguagem LegalLanguage para solucionar os problemas identificados. Por exemplo, realizar estudos empíricos que permitam incluir melhorias na linguagem legal de modo a agregar mais aspectos temporais, análise semântica, análise sintática do conteúdo dos documentos legais e tipos de aplicação de normas legais, e integrar uma DSL na validação e produção final de documentos de normas legais.

Atualmente, ainda persistem várias lacunas nas linguagens legais e tecnológico, e a nossa visão é estabelecer com este trabalho uma nova perspectiva que simplifique o trabalho entre os diversos atores do processo legislativo. Uma ferramenta como a LegalStudio atuará como um facilitador durante a fase de redação de textos normativos em organização baseada em leis.

Investigações futuras também devem considerar o uso da LegalStudio na validação de documentos legais em diferentes tipos de normativas legais, como medidas provisórias, resoluções e decretos legislativos, entre outros.

## BIBLIOGRAFIA

- Ajani, G., Boella, G., Caro, L. d., Robaldo, L., Humphreys, L., Praduroux, S., . . . Violato, A. (2016). European Legal Taxonomy Syllabus: A multi-lingual, multi-level ontology framework to untangle the web of European legal terminology. *IOS Press*, 3. Obtido de <http://ceur-ws.org/Vol-465/paper2.pdf>
- Baeza-Yates, R., & Ribeiro-Neto, B. (1999). *Modern Information Retrieval*. (Vol. 463). New York: ACM press.
- Barbosa, D. B. (2003). *Uma Introdução à Propriedade Intelectual*. Rio de Janeiro: Editora Lúmen Júris.
- Barcelos, P. P., Guizzardi, R., & Garcia, A. S. (2013). An Ontology Reference Model for Normative Acts. *In Ontobras*, 35-46. Obtido de [http://ceur-ws.org/Vol-1041/ontobras-2013\\_paper14.pdf](http://ceur-ws.org/Vol-1041/ontobras-2013_paper14.pdf)
- Beaudouin-Lafon, M., & Mackay, W. E. (2009). Prototyping Tools and Techniques. Em A. Sears, & J. A. Jacko, *Human-Computer Interaction: Development Process* (p. 356). CRC Press.
- Bettini, L. (2016). *Implementing Domain-Specific Languages with Xtext and Xtend* (Second Edition ed.). Birmingham, UK: Packt Publishing Ltd. Obtido de [www.packtpub.com](http://www.packtpub.com)
- Boer, A., Vitali, F., Palmirani, M., & Retai, B. (2009). *CEN MetaLex Workshop Proposal*. Technical report, European Committee for Standardization (CEN).
- Boitet, C. (1997). (Human-Aided) Machine Translation: A Better Future? Em *Survey of the State of the Art in Human Language Technology* (pp. 251-256). Cambridge University Press and Giardini. Obtido de <http://www.dfki.de/~hansu/HLT-Survey.pdf>
- Boitet, C. (1997). Machine-aided Human Translation. Em *Survey of the State of the Art in Human Language Technology* (pp. 257-261). Cambridge University Press and Giardini. Obtido de <http://www.dfki.de/~hansu/HLT-Survey.pdf>
- Brooke, J. (1996). SUS: a 'quick and dirty' usability scale. Em *Usability Evaluation in Industry* (p. 189). Taylor and Francis.
- Çağdaş, V., & Stubkjær, E. (2011). Design research for cadastral systems. *Computers, Environment and Urban Systems*, 35(1), 77-87.
- Campagne, F. (2016). *The MPS Language Workbench* (3 ed., Vol. I). Fabien Campagne. Obtido de <http://books.campagnelab.org>

- Casellas, N. (2011). *Legal Ontology Engineering: Methodologies, Modelling Trends, and the Ontology of Professional Judicial Knowledge* (Vol. 3). Springer Science & Business Media.
- Casey, E. (2009). *Handbook of Digital Forensics and Investigation*. Academic Press.
- Cintra, A. C., Grinover, A. P., & Dinamarco, C. R. (2005). *Teoria Geral do Processo* (22<sup>a</sup> ed.). Malheiros Editores.
- Colaço, L., Araújo, M. L., & Maria, D. L. (2008). *Regras de Legística a Observar na Elaboração de Actos Normativos da Assembleia da República*. Lisboa: Divisão de Edições da Assembleia da República.
- Cole, R., Puroo, S., Rossi, M., & Sein, M. K. (2005). Being Proactive: Where Action Research meets Design Research. *ICIS 2005 proceedings*, 27.
- Corazzon, R. (26 de 12 de 2018). Theory and History of Ontology. *History of Ontology from Suárez to Kant (1597-1781)*. Obtido de <https://www.ontology.co/pdf/history.pdf>
- Corazzon, R. (27 de 12 de 2018). Theory and History of Ontology. *Definitions of Ontology. First Part: from Wolff to Husserl*. Obtido de <https://www.ontology.co/ontology-definitions-one.htm>
- Costa, J. A., & Melo, A. S. (1999). *Dicionário da Língua Portuguesa* (8 ed.). Porto Editora.
- Cronbach, L. J. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. *psychometrika*, 16(3), pp. 297-334.
- da Silva, A. M., & Videira, C. A. (2001). *UML, metodologias e ferramentas CASE: linguagem de modelação UML, metodologias e ferramentas CASE na concepção e desenvolvimento de software*. Portugal: Centro Atlântico.
- da Silva, A. R. (2017). Linguistic Patterns and Linguistic Styles for Requirements Specification (I): An Application Case with the Rigorous RSL/Business-Level Language. *In Proceedings of the 22nd European Conference on Pattern Languages of Programs*, (pp. 1-27). doi:10.1145/3147704.3147728
- da Silva, A. R. (2019). Rigorous specification of use cases with the RSL language. *In Proc. ISD2019, AIS*.
- da Silva, A. R. (2021). *ITLingo Research Initiative*. INESC-ID Technical Report. Obtido de <https://www.researchgate.net/project/ITLingo-Specification-Languagesfor-the-IT-domain>
- da Silva, A. R. (2021). Linguistic Patterns, Styles, and Guidelines for Writing Requirements Specifications: Focus on Use Cases and Scenarios. *IEEE Access*, 9, 143506-143530. Obtido de <https://bit.ly/2Sxs1UE>

- da Silva, A. R., & Savić, D. (2021). Linguistic Patterns and Linguistic Styles for Requirements Specification: Focus on Data Entities. *Applied Sciences*, 11(9), 4119. doi:10.3390/app11094119
- da Silva, A. R., Savić, D., Vlajić, S., Lazarević, S., Antović, I., Stanojević, V., & Milić, M. (2015). Use Case specification using the SilabReq domain specific language. *Computing and Informatics*, 34(4), 877-910.
- da Silva, J. C. (2003). Tecnologia: novas abordagens, conceitos, dimensões e gestão. *Production*, 13(1), 50-53.
- de Almeida Ferreira, D., & Da Silva, A. R. (2012). RSLingo: An information extraction approach toward formal requirements specifications. In *2012 Second IEEE International Workshop on Model-Driven Requirements Engineering (MoDRE)* (pp. 39-48). IEEE. doi:10.1109/MoDRE.2012.6360073
- de Almeida Ferreira, D., & Da Silva, A. R. (2013). RSL-PL: A linguistic pattern language for documenting software requirements. In *2013 3rd International Workshop on Requirements Patterns (RePa)* (pp. 17-24). IEEE. doi:10.1109/RePa.2013.6602667
- Drechsler, A., & Hevner, A. (2016). A four-cycle model of IS design science research: capturing the dynamic nature of IS artifact design. In *Breakthroughs and Emerging Insights from Ongoing Design Science Projects: Research-in-progress papers and poster presentations from the 11th International Conference on Design Science Research in Information Systems and Technology (DESRIST) 2016*, (pp. 1-8). St. John, Canada, 23-25 May.
- Fowler, M. (2005). Language workbenches: The killer-app for domain specific languages.
- Fowler, M. (2010). *Domain-Specific Languages*. Pearson Education.
- Frakes, W. B., & Baeza-Yates, R. (1992). *Information Retrieval: Data Structures and Algorithms*. Prentice Hall.
- Francesconi, E., & Tiscornia, D. (2008). Building Semantic Resources for Legislative Drafting: The DALOS Project. Em *Computable Models of the Law* (pp. 56-70). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Gangemi, A., Sagri, M., & Tiscornia, D. (2005). A constructive framework for legal ontologies. Em *Law and the Semantic Web* (pp. 97-124). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). *Deep Learning*. London, England: The MIT Press.
- Gruber, T. (1993). A translation approach to portable ontologies Knowledge Acquisition. 5(2), 199220.

- Guarino, N., & Giaretta, P. (1995). Ontologies and knowledge bases. *Towards Very Large Knowledge Bases*, 1-2.
- Hevner, A. R. (2007). A three cycle view of design science research. *Scandinavian journal of information systems*, 19(2), 4.
- Hoekstra, R., Breuker, J., Di Bello, M., & Boer, A. (2007). The LKIF Core Ontology of Basic Legal Concepts. *LOAIT*, 321, 43-63.
- Humphrey, W. S. (1988). Characterizing the software process. *a maturity framework*. *IEEE software*, 5(2), 73-79.
- Jackson, P., & Moulinier, I. (2002). *Natural Language Processing for Online Applications: Text Retrieval, Extraction and Categorization*. Philadelphia: John Benjamins.
- Jacobson, I., Booch, G., & Rumbaugh, J. (1999). *The unified modeling language reference manual*. Addison Wesley.
- Jacobson, I., Spence, I., & Kerr, B. (2016). Use-case 2.0: The hub of software development. *Queue*, 14(1), pp. 94-123. doi:10.1145/2898442.2912151
- Järvinen, P. (2007). Action research is similar to design science. *41(1)*, 37-54. Quality & Quantity. Obtido de <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s11135-005-5427-1>
- Jouault, F., Bézivin, J., & Kurtev, I. (2006). TCS: a DSL for the specification of textual concrete syntaxes in model engineering. *In Proceedings of the 5th international conference on Generative programming and component engineering*, (pp. 249-254).
- Kats, L. C., & Visser, E. (2010). The spoofax language workbench: rules for declarative specification of languages and IDEs. *In Proceedings of the ACM international conference on Object oriented programming systems languages and applications*, (pp. 444-463).
- Kitchenham, B. (2004). Procedures for performing systematic reviews. *Keele, UK, Keele University*, 33(2004), 1-26.
- Kitchenham, B., Brereton, O. P., Budgen, D., Turner, M., Bailey, J., & Linkman, S. (2009). Systematic literature reviews in software engineering - A systematic literature review. *Information and Software Technology*, 51(1), 7-15.
- Konat, G., Kats, L., Wachsmuth, G., & Visser, E. (2012). Declarative Name Binding and Scope Rules. *In International Conference on Software Language Engineering* (pp. 311-331). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Koza, J. R., Bennett III, F. H., Andre, D., & Keane, M. A. (1996). Automated Design of Both the Topology and Sizing of Analog Electrical Circuits Using Genetic Programming. *In Artificial Intelligence in Design '96* (pp. 151-170). Springer, Dordrecht.

- Larman, C. (2001). *Applying UML and pattern: an introduction to object oriented analysis and design and the unified process*.
- Lima, J. A. (2008). *Modelo genérico de relacionamentos na organização da informação legislativa e jurídica*. Brasília.
- Lowe, E. J., & Lowe, J. (1998). *The possibility of metaphysics: Substance, identity, and time* (Vol. 181). Oxford: Clarendon Press.
- Martins, P. V., & Zacarias, M. (2017). A Web-based Tool for Business Process Improvement. *International Journal of Web Portals (IJWP)*, 9(2), 68-84. Obtido de <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-85029761116&partnerID=MN8TOARS>
- Martins, P. V., & Zacarias, M. (2017). Applying the business process and practice alignment meta-model: Daily practices and process modelling. *Business Systems Research: International journal of the Society for Advancing Innovation and Research in Economy*, 8(1), 1-16. Obtido de <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-85038573805&partnerID=MN8TOARS>
- Mendes, J. C. (1994). *Introdução ao Estudo do Direito*. Lisboa: Pedro Ferreira-Artes Gráficas.
- Mendes, J. d. (1976). *Introdução ao Estudo do Direito*. Lisboa.
- Mitchell, T. M. (1997). *Machine Learning*. McGraw Hill.
- Mommers, L. (2010). Ontologies in the Legal Domain. Em R. Poli, & J. Seibt, *Theory and Applications of Ontology: Philosophical Perspectives* (pp. 265-276). Springer. Obtido de <https://hdl.handle.net/1887/17578>
- Ntoso, A. (2019). *XML for parliamentary, legislative & judiciary documents*. Obtido em 01 de 11 de 2019, de Akoma Ntoso: <http://www.akomantoso.org/>
- Palmirani, M., & Vitali, F. (2011). Akoma-Ntoso for legal documents. *In Legislative XML for the semantic Web*, 75-100.
- Poltrock, S., Grudin, J., Dumais, S., Fidel, R., Bruce, H. W., & Pejtersen, A. M. (2003). Information seeking and sharing in design teams. *In Proceedings of the 2003 international ACM SIGGROUP conference on Supporting group work*, (pp. 239-247). Obtido de <https://doi.org/10.1145/958160.958198>
- Reps, T., & Teitelbaum, T. (1984). The synthesizer generator. *ACM Sigplan Notices*, 19(5), 42-48.
- Rich, E., & Knight, K. (1991). *Artificial Intelligence* (2 ed.). McGraw-Hill.
- Romeu, P. C. (2008). *Computable Models of the Law: Languages, Dialogues, Games, Ontologies* (Vol. 4884). Springer Science & Business Media.

- Salton, G. (1971). *The SMART Retrieval System - Experiments in Automatic Document Processing*. Prentice-Hall.
- Santos, P. (1995). Tradução automática. Em *Engenharia da Linguagem*. (pp. 121-128.). Lisboa: Edições Colibri.
- Saunders, M., Lewis, P., & Thornhill, A. (2009). *Research Methods for Business Students*. England: Pearson Education.
- Schütze, H., Manning, C. D., & Raghavan, P. (2007). *An introduction to information retrieval*. Cambridge University Press.
- Simon, H. A. (1996). *The Sciences of the Artificial*. (3rd ed.). Cambridge, Massachusetts: MIT Press.
- Simon, P. (2013). *Too big to ignore: the business case for big data* (Vol. 72). John Wiley & Sons.
- Smith, B. (2003). Ontology. Em *Guide to the Philosophy of Computing and Information* (pp. 155-166). Oxford: Blackwell.
- Soares, A. A., Martins, P. V., & Silva, A. M. (2018). A systematic literature review of legal ontologies. *Proceedings of CAPSI*.
- Soares, A. A., Martins, P. V., & Silva, A. M. (2019). Legallanguage: A domain-specific language for legal contexts. In *Enterprise Engineering Working Conference* (pp. 33-51). Springer.
- Somers, H. (1992). *An introduction to Machine Translation*. Academic Press.
- Tostes, M. (2019). Obtido de Automação de documentos: conheça os benefícios para seus clientes: <https://transformacaodigital.com/juridico/automacao-de-documentos/>
- Tracxn. (2016). *Tracxn Research - Legal Tech Landscape, December 2016*. Legal Tech Report.
- Tracxn. (2019). *Tracxn - Legal Tech Startup Landscape*. Tracxn Sector Report.
- UML, O. (2017). The Unified Modeling Language UML. Obtido de Object Management Group: <https://www.omg.org/spec/UML/2.5.1/PDF>
- van Engers, T. (2006). An OWL ontology of fundamental legal concepts. In *Legal Knowledge and Information Systems: JURIX 2006: the Nineteenth Annual Conference*. Vol. 152, p. 101. Ios PressInc.
- Visconti, J., & Rathert, M. (2018). *Handbook of Communication in the Legal Sphere*. Berlin, Boston: De Gruyter Mouton. doi:<https://doi.org/10.1515/9781614514664>
- Vitali, F., & Zeni, F. (2007). Towards a country-independent data format: the Akoma Ntoso experience. In *Proceedings of the V legislative XML workshop*, (pp. 67-86).

- Voelter, M. (2013). *DSL Engineering: Designing, Implementing and Using Domain-Specific Languages*.
- Völter, M., Ratiu, D., Kolb, B., & Schätz, B. (2013). Mbeddr: Instantiating a language workbench in the embedded software domain. *Automated Software Engineering*, 20(3), 339-390.
- Xcential. (2019). *LegisPro*. Obtido de Legislative Drafting – Xcential: <https://xcential.com/legislative-drafting/>

# APÊNDICES

## Apêndice A – Questões de avaliação

### A1. Inquérito por questionário dos parlamentos da CPLP

#### INQUÉRITO POR QUESTIONÁRIO - Automatização de procedimentos e sua aplicação na produção legislativa

Este inquérito tem como objectivo recolher informação no âmbito de trabalho de investigação de doutoramento, no domínio da Engenharia Informática, a efectuar na Universidade do Algarve – Faculdade de Ciências e Tecnologia, Algarve, Portugal.

A população 'alvo' deste inquérito são quadros/responsáveis da área informática dos Parlamentos da Comunidade dos Países de Língua Portuguesa.

As questões deste inquérito estão directamente relacionadas com a análise da automatização de procedimentos específicos de domínio parlamentar e sua aplicação em processos de produção legislativa, ou seja, a análise das que são utilizadas durante a escrita final de textos normativos (Leis).

Os dados fornecidos neste inquérito serão confidenciais e anónimos e serão exclusivamente utilizados para fins desta investigação científica. Peça-lhe, assim, que seja o mais rigoroso e completo possível no seu preenchimento.

Agradeço desde já, o seu contributo!



SEGUINTE

Página 1 de 6

Nunca envie palavras-passe através dos Google Forms.

#### 2 – Processos Legislativo

Assinale com X a opção que melhor corresponde ao seu caso (pode responder com mais que um X)

2.1 Existe ou já foi implementado algum software para a gestão e acompanhamento do Processo Legislativo, petições e outra atividade parlamentar?

- sim  
 Não

2.1.a Caso 'Sim', Qual?

A sua resposta

2.1.b Caso 'sim' qual é a origem do referido software de gestão?

- e-commerce (comercial)  
 Livre (open source)  
 De autoria própria (own authoring software)

2.1.c Caso 'não' como pretendem proceder para ultrapassar essa questão?

A sua resposta

2.2 Que ferramentas de suporte de processamento de texto usam para a escrita das Leis?

- Office – Microsoft Word (Proprietária)  
 AbiWord – Gnome (Livre – GLP)  
 Ability Office Word – Ability (Proprietária)  
 Google Docs – Google (Proprietária)  
 LibreOffice Writer – LibreOffice Source Project (Livre – LGPL)  
 Outra:

2.3 Como é feita a Normalização da lei, no processo de escrita?

- Não existe norma  
 Existe um template/padrão próprio  
 Existe uma formatação própria (tamanho do texto, tipo de letra, ...)  
 Existe uma estrutura física de divisões da Lei (ex.: Capítulos, Artigos, Secções, ...)  
 Existe um conjunto de estilos personalizados.  
 Outra:

ANTERIOR

SEGUINTE

Página 3 de 6

Nunca envie palavras-passe através dos Google Forms.

#### 1 – Elementos de Identificação

Assinale com X a opção que melhor corresponde ao seu caso (pode responder com mais que um X)

1.1 Indique o Parlamento a que pertence

- Assembleia Nacional de ANGOLA  
 Câmara dos Deputados do BRASIL  
 Assembleia Nacional de CABO VERDE  
 Assembleia Nacional da GUINÉ EQUATORIAL  
 Assembleia Nacional Popular da GUINÉ-BISSAU  
 Assembleia da República – PORTUGAL  
 Assembleia Nacional de SÃO TOMÉ E PRÍNCIPE  
 Parlamento Nacional da REPÚBLICA DEMOCRÁTICA DE TIMOR-LESTE  
 Outra:

1.2 Indique a sua área de Formação

- Informática  
 Ciências Jurídicas  
 Outra:

1.3 Indique a Unidade Orgânica (UO) a que pertence

- Informática  
 Processo Legislativo  
 Documentação Parlamentar  
 Outra:

1.4 Indique os anos de experiência profissional

- Menos de 1 ano  
 Entre 1 e 3 anos  
 Entre 4 e 5 anos  
 Mais de 6 anos

ANTERIOR

SEGUINTE

Página 2 de 6

Nunca envie palavras-passe através dos Google Forms.

#### 3 – Relações entre Leis

3.1 Existe algum mecanismo que permita estabelecer relações explícitas entre as leis (ex.: revogadas, em vigência)?

- Sim  
 Não

3.1.a Caso 'Sim' indique 'Quais' e 'Como'

A sua resposta

3.1.b Caso 'não' como pretendem proceder para ultrapassar essa questão?

A sua resposta

3.2 Existe algum mecanismo automático que permita identificar ambiguidades lexicais (vocabulário) e estruturais nas palavras, frases, expressões?

- Sim  
 Não

3.2.a Caso 'Sim' indique 'Quais' e 'Como'

A sua resposta

3.2.b Caso 'não' como pretendem proceder para ultrapassar essa questão?

A sua resposta

3.3 Existe algum mecanismo que permita a navegação fácil entre leis com base nas relações estabelecidas entre elas?

- Sim  
 Não

3.3.a Caso 'Sim' indique 'Quais' e 'Como'

A sua resposta

3.3.b Caso 'não' como pretendem proceder para ultrapassar essa questão?

A sua resposta

ANTERIOR

SEGUINTE

Página 4 de 6

Nunca envie palavras-passe através dos Google Forms.

#### 4 – Publicação

##### 4.1 Depois de a Lei ser aprovada, quem a publica?

- O próprio Parlamento
- Entidade Pública (própria), responsável pela publicação, gráfica, divulgação, e arquivo.
- Entidade Privada, contratada para o efeito
- Outra: \_\_\_\_\_

##### 4.2 A lei é publicada em que formato de documento?

- Formato de texto (txt)
- Formato portátil de documento (PDF)
- Formato de hipertexto (HTML)
- Outra: \_\_\_\_\_

##### 4.3 A que nome se dá ao jornal (diário) oficial. (Exemplo de Moçambique: Boletim da República de Moçambique - BR)

A sua resposta \_\_\_\_\_

##### 4.4 Como é feito o processo de consulta e pesquisa das leis?

- Manualmente, no Parlamento,
- Via electrónica, através de um sistema de gestão das leis publicadas
- Outra: \_\_\_\_\_

##### 4.5 Que entidade é responsável por manter e publicar as leis?

- O próprio Parlamento
- Uma Entidade Pública, responsável pela publicação e divulgação
- Uma Entidade Privada. (Exemplo de Moçambique: PandoraBox – base de dados de interesse público, destinada a facilitar a pesquisa e o acesso à legislação moçambicana, publicada no Boletim da República de Moçambique. Disponível em [www.atneia.com](http://www.atneia.com) com venda de serviços.)

ANTERIOR SEGUINTE

Página 5 de 6

Nunca envie palavras-passe através dos Google Forms.

#### 5 – Outros aspectos

##### a) Descreva as principais limitações (aspectos a melhorar) do processo de produção legislativa

A sua resposta \_\_\_\_\_

##### b) Descreva os aspectos positivos do processo de produção legislativa.

A sua resposta \_\_\_\_\_

##### c) Descreva outros aspetos (observações gerais) que considera relevantes do processo de produção legislativa.

A sua resposta \_\_\_\_\_

#### Obrigado pela sua colaboração!



ANTERIOR

SUBMETER

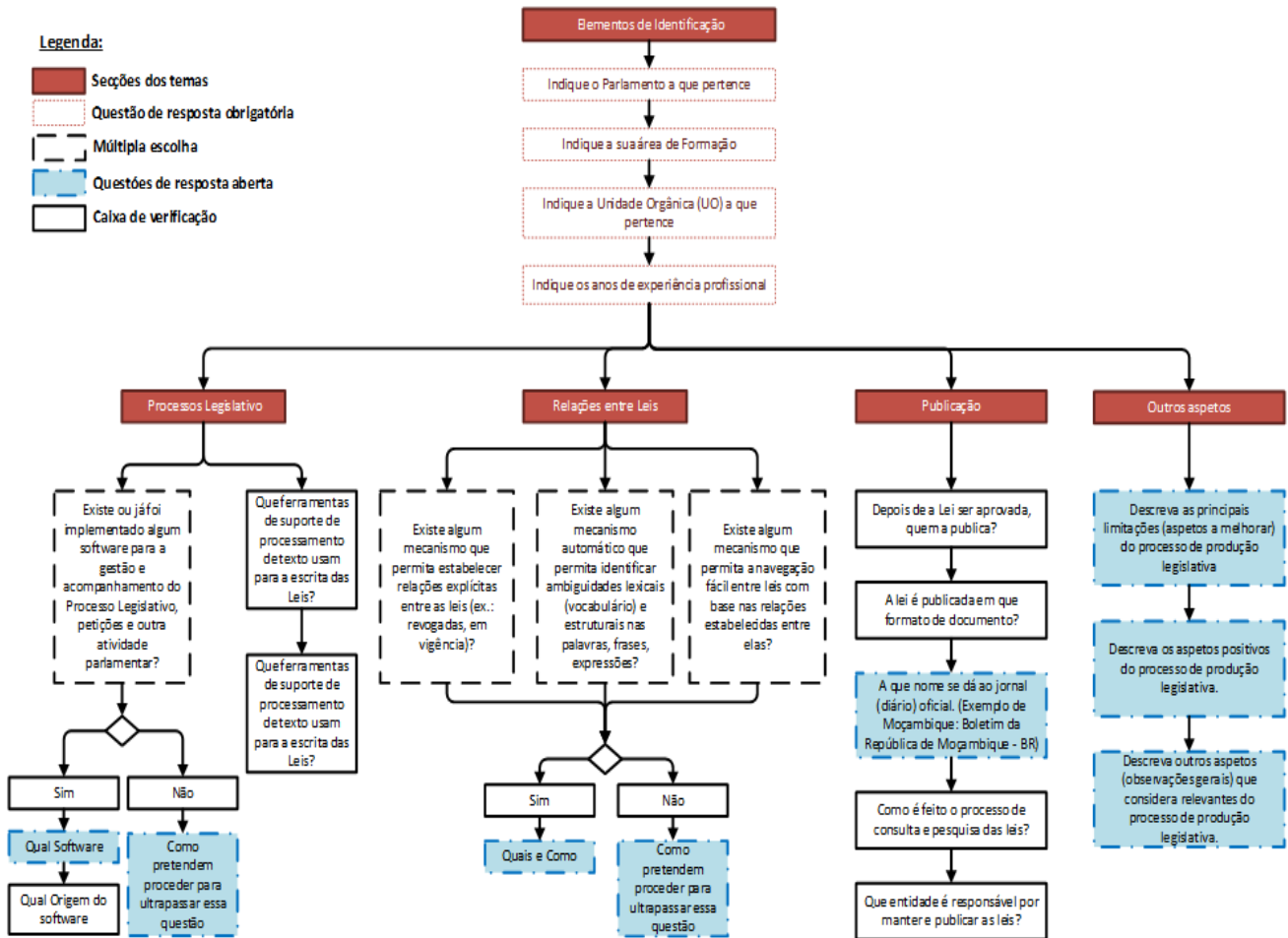
Página 6 de 6

Nunca envie palavras-passe através dos Google Forms.

## A2. Esquema da sequência de questões do inquérito por questionário

### Legenda:

- Seções dos temas
- Questão de resposta obrigatória
- Múltipla escolha
- Questões de resposta aberta
- Caixa de verificação



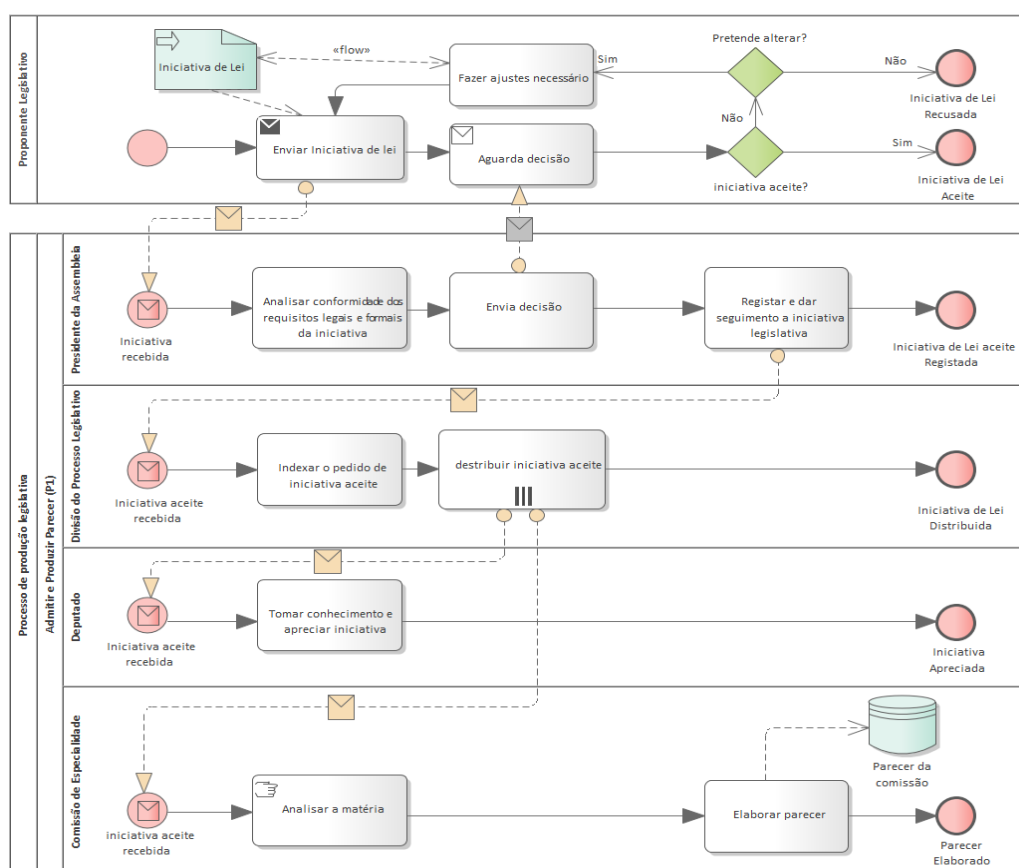
## Apêndice B – Atividades do processo legislativo

Este apêndice descreve o exercício relacionado com as atividades do processo legislativo: Admitir e Produzir Parecer (P1) e Homologar e Publicar Lei (P3).

Cada um dos processos indicados nos apêndices a seguir é composto por atividades, que recebem e produzem um determinado objeto e dão seguimento à atividade subsequente.

### B1. Processo 1 – Admitir e distribuir iniciativa

O processo legislativo é desencadeado por uma iniciativa legislativa proveniente de um proponente legislativo, que, perante determinado problema, avalia o alcance da matéria e sua utilidade, considerando a necessidade de intervenção legislativa para a sua provável solução do mesmo. O proponente legislativo através de uma intervenção legislativa, pode elaborar um projeto ou proposta, indicando os objetivos a atingir com a respetiva intervenção, a apresentar ao órgão legislativo máximo (Assembleia da República) e remetido em primeira instância ao Presidente da Assembleia da República (PAR).



A Secretaria recebe a iniciativa legislativa (expediente) e encaminha a unidade orgânica do Secretário-geral responsável pelo expediente legislativo, à Divisão do Processo Legislativo (DPL), para que, no âmbito das suas funções, elaborar um parecer técnico, que visa verificar a conformidade dos requisitos/ enquadramentos legais e formas de apresentação das proposições

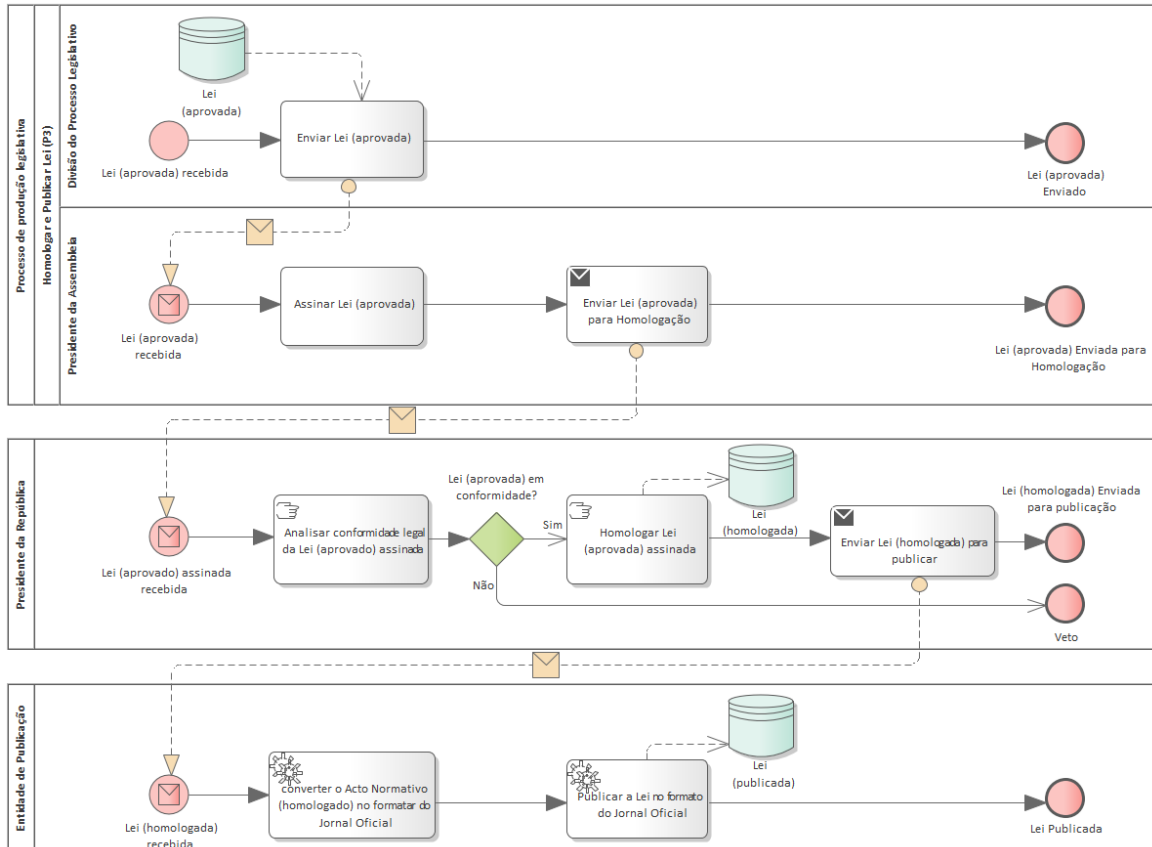
legislativas, que remete a PAR propondo a admissão da iniciativa, com a indicação das comissões especializadas, que devem, em função da matéria, emitir um parecer.

Por um lado, se o parecer técnico for no sentido “*não admissão*”, em virtude de a iniciativa legislativa não reunir alguns dos requisitos legais e formais, o PAR notifica o proponente para corrigir as irregularidades constatadas.

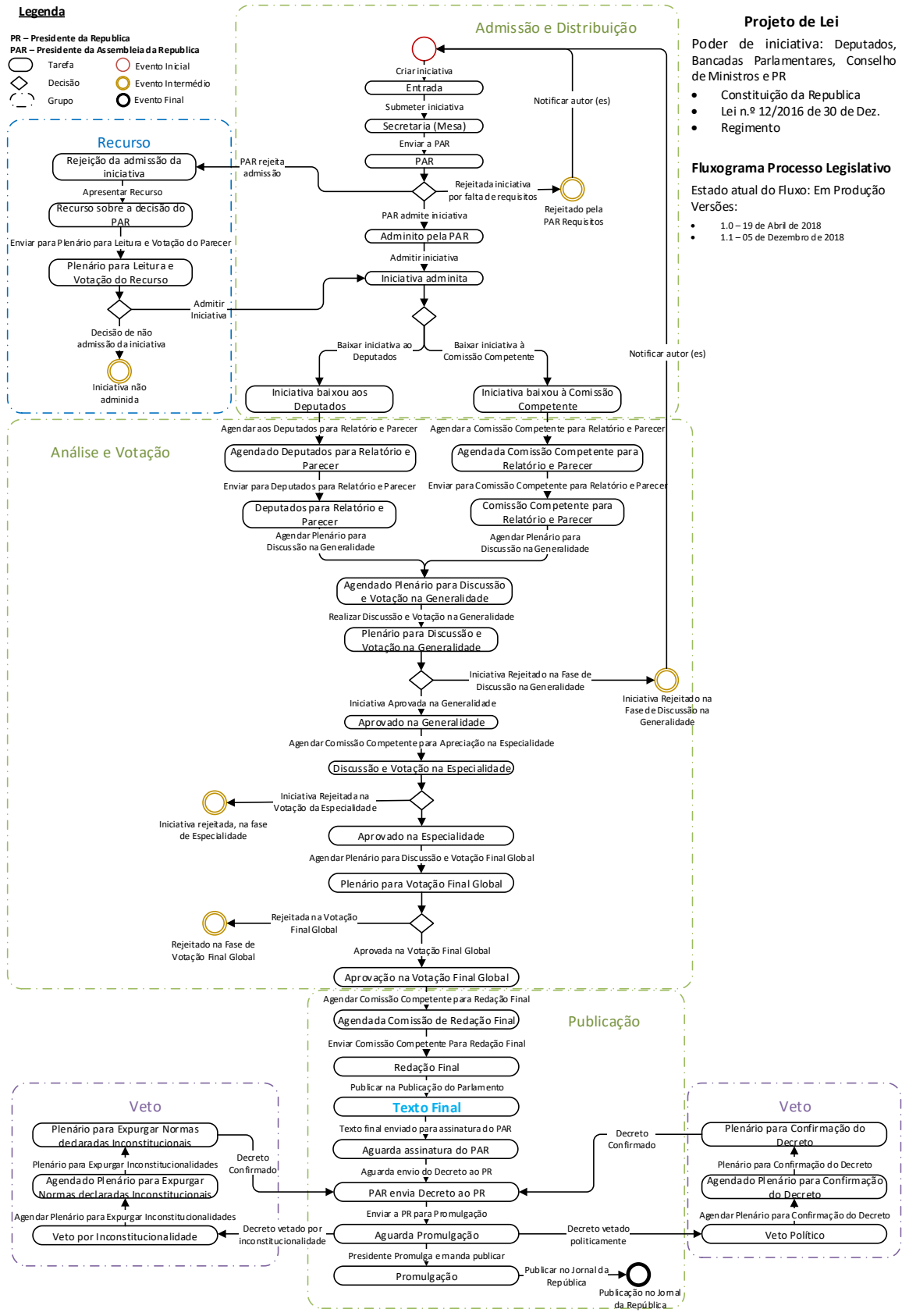
Por outro lado, se a iniciativa cumprir os requisitos legais e formais, o PAR exara o despacho de admissibilidade e encaminha às comissões especializadas, em razão da matéria para a emissão do competente parecer (*Parecer da comissão*) e ao mesmo tempo ordena a distribuição a todos os Deputados através da DPL.

## B2. Processo 3 – Homologar e publicar Lei

Uma vez elaborado a última versão do texto (Ato Normativo aprovado), o mesmo é submetida para autografo (assinatura do PAR). O texto final da norma jurídica é submetido ao PAR, que o torna definitivo com a sua assinatura, mandando publicá-lo no diário oficial (*Boletim da Republica*, para Moçambique) em caso de resoluções ou enviando-o ao Presidente da República (PR) para solicitar a homologação (*ato normativo homologado*), no caso de leis, e publicação do diploma legislativo (*ato normativo publicado*).



# Apêndice C – Organograma do fluxo processual legislativo da Assembleia da República de Moçambique



## Apêndice D – LegalStudio: Questionário de avaliação por utilizadores do protótipo

### QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO:

#### Protótipo da ferramenta “LegalStudio” para produção de leis

Este questionário tem como objetivo recolher informação no âmbito de trabalho de investigação de doutoramento, no domínio da Engenharia Informática, em desenvolvimento na Universidade do Algarve – Faculdade de Ciências e Tecnologia (FCT), Portugal. A população "alvo" deste inquérito são os especialistas no domínio do processo legislativo. As questões deste questionário estão relacionadas com a avaliação e apreciação do protótipo de uma ferramenta específica para escrita de leis, aqui designada por LegalStudio. Os dados fornecidos neste inquérito são confidenciais e anónimos e serão exclusivamente utilizados para fins desta investigação científica.

Peço-lhe, assim, que seja o mais rigoroso e completo possível no seu preenchimento.

**Agradeço desde já, o seu contributo!**

Ambrósio Alves Soares, Faculdade de Ciência e Tecnologia da Universidade do Algarve, Portugal, [a20982@ualg.pt](mailto:a20982@ualg.pt)

Professora Doutora Paula Ventura Martins, Faculdade de Ciência e Tecnologia da Universidade do Algarve, Portugal, [pventura@ualg.pt](mailto:pventura@ualg.pt)

Professor Doutor Alberto Rodrigues da Silva, INESC-ID, Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa, Portugal, [alberto.silva@acm.org](mailto:alberto.silva@acm.org)

### QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DE INTERAÇÃO COM POTENCIAIS UTILIZADOR

#### ELEMENTOS DE IDENTIFICAÇÃO

<b>Género:</b> <input type="checkbox"/> Feminino <input type="checkbox"/> Masculino	<b>Idade:</b> <input type="checkbox"/> Menos de 25 <input type="checkbox"/> Entre 25 e 35 <input type="checkbox"/> Entre 35 e 45 <input type="checkbox"/> Mais de 45	<b>Ano de Experiência Profissional:</b> <input type="checkbox"/> Nenhum <input type="checkbox"/> Menos de 3 <input type="checkbox"/> Entre 3 e 10 <input type="checkbox"/> Mais do que 10
<b>Grau Académico:</b> <input type="checkbox"/> Médio <input type="checkbox"/> Bacharelato <input type="checkbox"/> Licenciado <input type="checkbox"/> Mestrado <input type="checkbox"/> Doutoramento	<b>Área de Formação:</b> <input type="checkbox"/> Direito <input type="checkbox"/> História <input type="checkbox"/> Ciências Jurídicas <input type="checkbox"/> Administração Pública <input type="checkbox"/> Informática	<b>Qualificador Profissional de Carreira, Categoria:</b> <input type="checkbox"/> Técnico Superior Legislativo, N1 <input type="checkbox"/> Técnico Superior de Administração Pública, N1 <input type="checkbox"/> Técnico Superior, N1 <input type="checkbox"/> Técnico Superior de TICs, N1 <input type="checkbox"/> Técnico Superior de TICs, N2

Por favor, em cada questão abaixo, assinala com “X” a alternativa que mais reflete a sua opinião sobre a ferramenta específica para escrita de leis, indicando o grau de concordância na escala de 1 (grau mais baixo) a 5 (grau mais alto).

PARTE A – ATORES								
It.	Questão		Grau de concordância					
			1	2	3	4	5	
1.	Concorda que a ferramenta tenha vários utilizadores	Discordo						Concordo
2.	Concorda com categoria de utilizadores como: <i>Redator, Redator-chefe, Administrador e Gestor de Organização</i>	Discordo						Concordo
3.	Concorda com as atribuições de cada um deles	Discordo						Concordo
PARTE A – SUGESTÕES E COMENTÁRIOS								

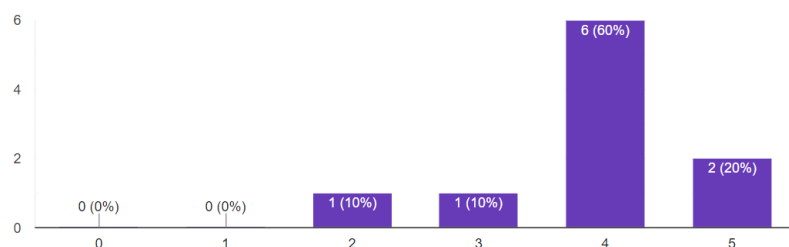
PARTE B – FUNCIONALIDADE								
It.	Questão		Grau de concordância					
			1	2	3	4	5	
4.	Considera importante que a escrita/edição das leis seja feita de forma controlada e sistematizada	Não relevante						Relevante
5.	Considera importante que a ferramenta seja colaborativa, i.e., permita que vários utilizadores trabalhem ao mesmo tempo na edição da lei	Não relevante						Relevante
6.	Considera que tem interesse os mecanismos que permite a rastreabilidade intra e inter-lei	Desinteressante						Interessante
7.	Considera que tem interesse os mecanismos de navegação intra e inter-leis	Desinteressante						Interessante
8.	Faz sentido incluir na ferramenta o mecanismo de pesquisa inteligente de leis (filtros avançados de pesquisa)	Não relevante						Relevante
9.	Concorda com o processo de importação da lei (de vários formatos)	Discordo						Concordo
10.	Concorda com o processo de validação da lei	Discordo						Concordo
11.	Concorda com o processo de exportação da lei no formato final	Discordo						Concordo
12.	Concorda com os tipos de validação da lei apresentadas que seguem as regras preestabelecidas na gramática <i>LegalLanguage</i> (ex., ortografia, sintática)	Discordo						Concordo
13.	Concorda com mensagens de erro/aviso	Discordo						Concordo
14.	Concorda com a opção de sugestões de correção rápida	Discordo						Concordo
PARTE B – SUGESTÕES E COMENTÁRIOS								

PARTE C – APRECIACAO GERAL DO PROTOTIPO								
It.	Questão		Grau de concordância					
			1	2	3	4	5	
15.	Percebe bem a intenção da ferramenta <i>LegalStudio</i>	Desentende						Entende
16.	Como considera o ambiente exploratório da ferramenta	Tedioso						Estimulante
17.	Considera a ferramenta fácil de usar	Difícil						Fácil
18.	Considera adequada ao propósito do processo legislativo	Inadequada						Adequada
PARTE C – SUGESTÕES E COMENTÁRIOS								

## Apêndice E – LegalStudio: Detalhes das respostas às questões de avaliação do protótipo

vários utilizadores?

A figura a seguir resume o resultado desta questão, em que 60% (6) dos inqueridos concordam (escala 4) que existia vários utilizadores para a ferramenta LegalStudio, dando suporte aos profissionais na tarefa de melhorar o processo de gestão e produção das leis.



Este apêndice descreve em

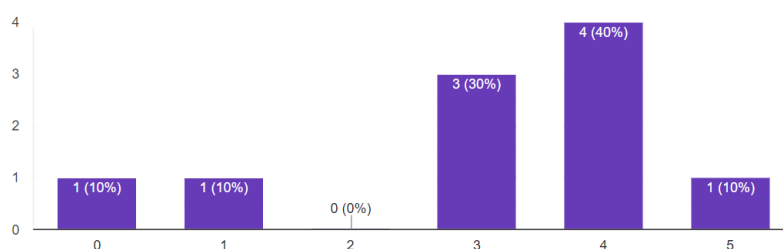
detalhe os resultados das respostas às questões de avaliação do protótipo da LegalStudio, divididos em três temas principais: (i) atores; (ii) funcionalidades e, (iii) apreciação geral da ferramenta.

### E1 Parte A – LegalStudio: Atores

#### Q1. Concorda que a ferramenta tenha

Q2. Concorda com categoria de utilizadores como: Redator, Redator-chefe, Administrador e Gestor de Organização?

A figura abaixo resume o resultado desta questão, em que se verificou que a maioria 40% (4) dos inqueridos concordam com a categoria dos utilizadores, com uma escala de 4, seguida de 30% (3), escala 3 e, 10% (1) nas escalas de 0, 1 e 5, respetivamente.

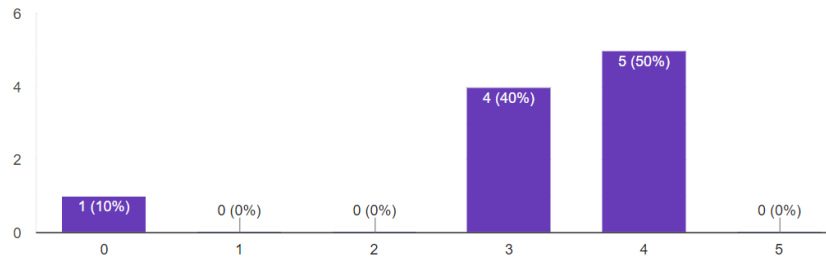


De acordo com a figura, há uma resposta com baixo grau de concordância (escala 1) e há ainda uma resposta nula para a questão. No entanto, não devemos descartar a possibilidade de existirem outras opções para categoria de utilizadores da LegalStudio.

Os comentários e/ou sugestões a seguir foram registrados para esta área. Sugeriu-se adicionar mais categorias além das propostas pela LegalStudio, como: primeiro redator; segundo redator ou revisor intermédio; e terceiro redator ou revisor final.

**Q3. Concorda com as atribuições de cada um deles?**

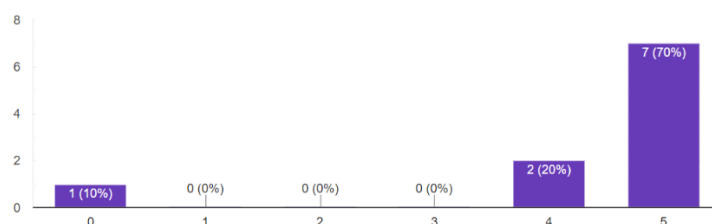
A figura a seguir resume o resultado desta questão, em que se constatou que os escores de concordância se situam entre os escores de concordância 4 e 3 (50% e 40%) respetivamente. Há também uma pontuação de concordância de 0 (10%), sem opinião para esta questão.



## E2 Parte B – LegalStudio: Funcionalidades

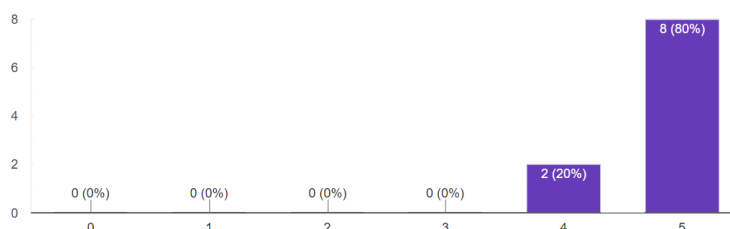
**Q4.** *Considera importante que a escrita/edição das leis seja feita de forma controlada e sistematizada?*

A figura a seguir resume o resultado desta questão, em que se verificou que a maioria 70% (7) dos inqueridos concorda (escala 5) com a importância de que a escrita/edição das leis seja feita de forma controlada e sistematizada, seguida de 20% (2), em uma escala de 4. Há também uma pontuação de concordância 0 (10%), sem opinião para esta questão.



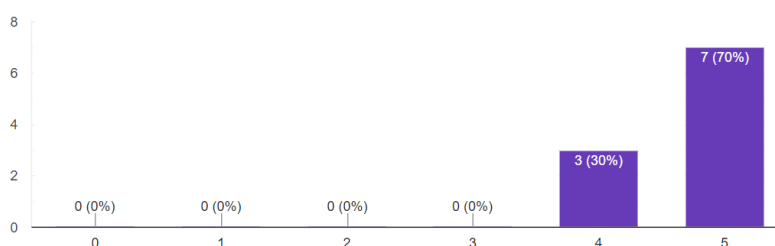
**Q5.** *Considera importante que a ferramenta seja colaborativa, i.e., permita que vários utilizadores trabalhem ao mesmo tempo na edição da lei?*

A figura abaixo resume o resultado desta questão, na qual se constatou que a maioria 80% (8) dos inqueridos respondeu positivamente (escala 5) com a importância da ferramenta ser colaborativa, ou seja, permitindo que vários utilizadores trabalhem ao mesmo tempo na edição da lei, seguido por 20% (2), em uma escala de 4. Portanto, essa funcionalidade que permite partilhar edição da lei com outros co-autores é de extrema importância



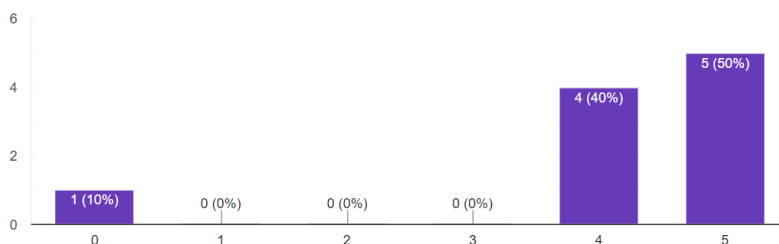
**Q6.** *Considera que tem interesse os mecanismos que permite a rastreabilidade intra e inter-lei?*

A figura a seguir resume o resultado desta questão, na qual se verificou que a maioria 70% (7) dos inqueridos respondeu positivamente (escala 5) considerando importante os mecanismos que permitem a rastreabilidade intra e inter-lei, seguido por 30% (3), em uma escala de 4.



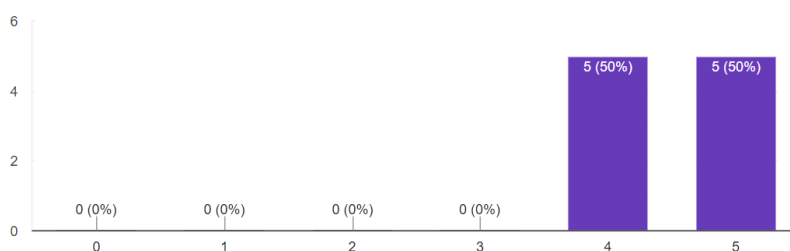
**Q7.** *Considera que tem interesse os mecanismos de navegação intra e inter-leis?*

A figura seguinte resume o resultado desta questão, em que se verificou que a maioria 50% (5) dos inqueridos respondeu positivamente (escala 5) considerando importante os mecanismos que permitem a navegação intra e inter-lei, seguido de 40% (4), em uma escala de 4. Há também uma pontuação de concordância de 0 (10%), sem opinião para esta questão.



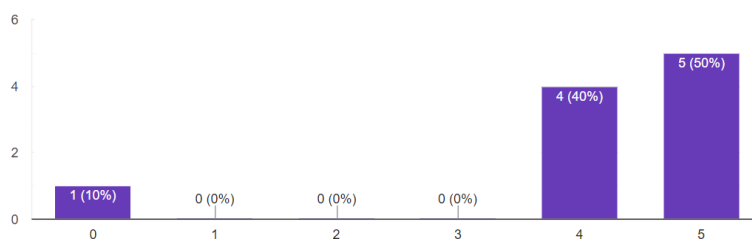
**Q8.** *Faz sentido incluir na ferramenta o mecanismo de pesquisa inteligente de leis (filtros avançados de pesquisa)?*

A figura a seguir resume o resultado desta questão. As respostas foram de 50% (5), para os dois graus de concordância positiva (4 e 5) considerando importante os mecanismos que permitem a pesquisa inteligente de leis (filtros de pesquisa avançados).



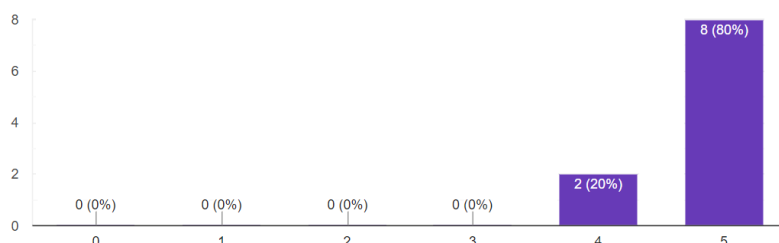
**Q9.** *Concorda com o processo de importação da lei (de vários formatos)?*

A figura a seguir resume o resultado desta questão, em que se constatou que maioria 50% (5) dos inqueridos responderam positivamente (escala 5) concordando com o processo de importação da lei (em vários formatos), seguido por 40% (4), em uma escala de 4. Existe ainda uma (1) pontuação de concordância 0 (10%), sem opinião para esta questão.



**Q10.** *Concorda com o processo de validação da lei?*

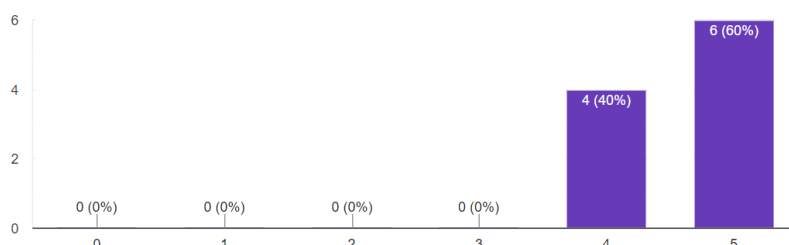
A figura a seguir resume o resultado desta questão, em que se verificou que 80% (8) dos inqueridos responderam positivamente (escala 5) considerando importante o processo de validação da lei, seguido de 20% (2), na escala de 4.



Foi registado outro comentário e/ou sugestão para esta área de funcionalidades, que diz respeito à questão 10, se concorda com o processo de validação? Sugere-se que haja validações em vários níveis, ou seja, validação nas comissões especializadas; na Divisão do Processo Legislativo; e, validação dos Assessores da Presidente da ARM.

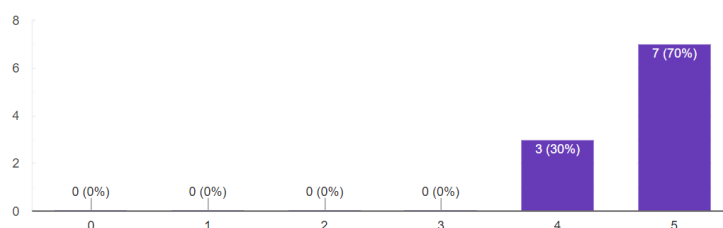
**Q11.** *Concorda com o processo de exportação da lei no formato final?*

A figura a seguir resume o resultado desta questão, em que se constatou-se que a maioria 60% (6) dos inqueridos responderam positivamente (escala 5) considerando importante o processo de exportação da lei em seu formato final, seguido por 40% (4), em uma escala de 4.



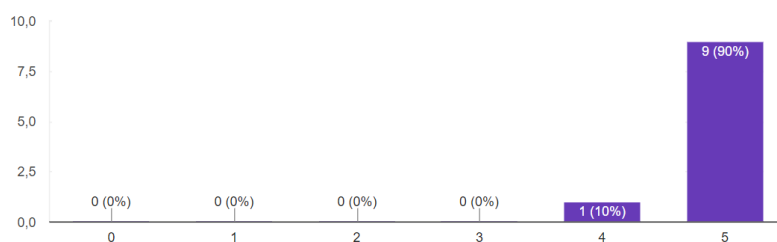
**Q12.** *Concorda com os tipos de validação da lei apresentadas que seguem as regras preestabelecidas na gramática LegalLanguage (ex., ortografia, sintática)?*

A figura a seguir resume o resultado desta questão, na qual, constatou-se que a maioria 70% (7) dos inqueridos responderam positivamente (escala 5) concordando com os tipos de validação da lei apresentadas que seguem as regras pré-estabelecidas na gramática LegalLanguage (por exemplo, ortografia, sintática), seguido de 30% (3), em uma escala de 4.



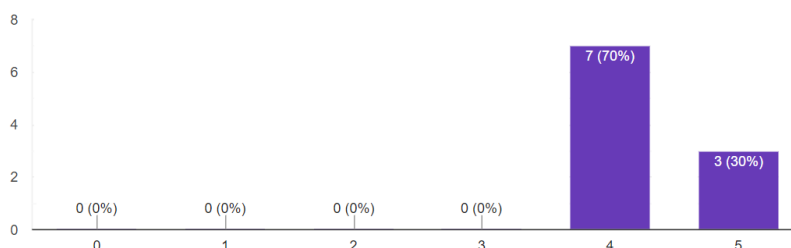
**Q13. Concorda com mensagens de erro/aviso?**

A figura a seguir mostra brevemente o resultado desta questão, em que se verificou que quase todos os 90% (9) dos inqueridos responderam positivamente (escala 5) concordando com mensagens de erro/aviso durante o processo de produção das leis, seguido por 10% (1). Este resultado demonstra a preocupação dos inqueridos de estarem sujeitos a erros no processo de escrita das leis.



**Q14. Concorda com a opção de sugestões de correção rápidas?**

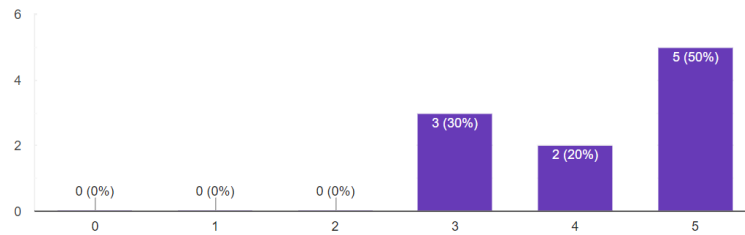
A figura a seguir mostra resumidamente o resultado desta questão, na qual, constatou-se que 70% (7) dos inqueridos responderam positivamente (escala 4) concordando com essa funcionalidade de implementar a opção de sugestões de correção rápidas durante a redação das leis, seguida de 10% (1), em uma escala de 5.



### E3 Parte C – LegalStudio: Apreciação geral

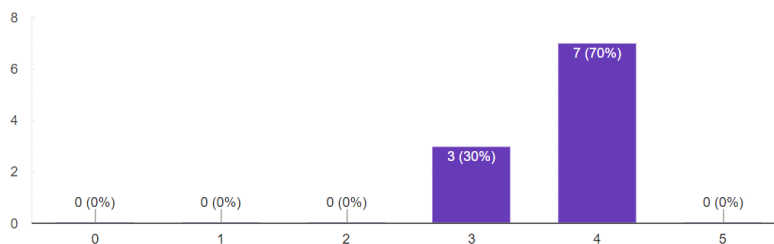
#### Q15. *Percebe bem a intenção da ferramenta LegalStudio?*

A figura a seguir mostra brevemente o resultado desta questão, em que se constatou que a diversidade nas respostas, porém, dentro da escala positiva, mostra que entendem o significado da ferramenta *LegalStudio* na produção das leis. As respostas foram de 50% (5) para o grau 5, seguido de 30% (3) para o grau 3, e 20% (2) para o grau 4, respectivamente.



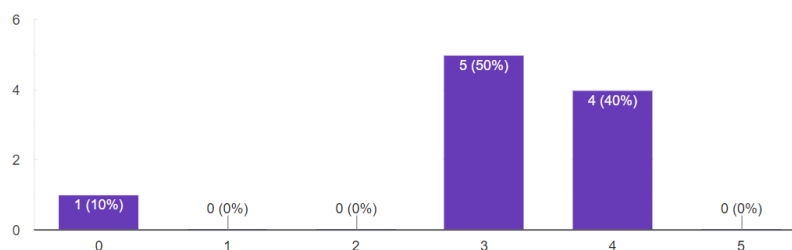
#### Q16. *Como considera o ambiente exploratório da ferramenta?*

A figura abaixo mostra de forma resumida o resultado desta questão, que visa avaliar como os inqueridos consideram o ambiente exploratório do protótipo da ferramenta *LegalStudio*. As respostas foram de 70% (7) para o grau 4, seguido de 30% (3) para o grau 3, respectivamente.



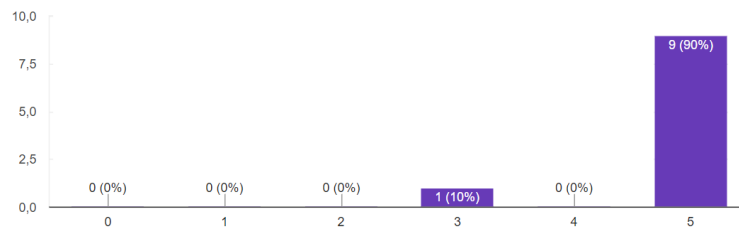
#### Q17. *Considera a ferramenta fácil de usar?*

A figura a seguir resume o resultado desta questão, em que se verificou que 50% (5) dos inqueridos responderam positivamente (escala 3) concordando que a ferramenta é teoricamente fácil de usar, seguido por 40% (4), em uma escala de 4. Há também uma (1) pontuação de concordância 0 (10%), sem opinião sobre esta questão.



**Q18.** *Considera adequada ao propósito do processo legislativo?*

A figura a seguir mostra resumidamente o resultado desta questão, em que se verificou que todos os 90% (9) dos inqueridos responderam positivamente (escala 5) concordando que a *LegalStudio* é adequada para a finalidade do processo legislativo, seguido de 10% (1) em uma escala de 3.



Este resultado demonstra a necessidade de implementação de tais ferramentas para apoiar a produção das leis.