

Identificando Divergências Jurisprudenciais com Técnicas de Inteligência Artificial para Apoio de Sistemas de Informação Judiciais

Marcella Queiroz de Castro, Célia Ghedini Ralha¹

¹Universidade de Brasília (UnB) - Programa de Pós-graduação em Informática
Brasília, DF – Brasil

251114888@aluno.unb.br, ghedini@unb.br

Abstract. This work explores the application of Natural Language Processing and Machine Learning techniques to detect jurisprudential divergences, contributing to greater legal certainty. The methodology encompasses data preprocessing of judicial summaries, the use of the Word2Vec neural network technique for word embedding, and the clustering of 3,163 court rulings using K-Means to identify semantic similarities and divergences. By presenting examples of discrepant decisions, the study demonstrates the potential of the approach to promote jurisprudential uniformity. The findings support the development of information systems that assist in legal interpretation and enhance the predictability of decisions, ultimately fostering a fairer society with greater equity, inclusion, and diversity.

Resumo. Este trabalho investiga a aplicação de técnicas de processamento de linguagem natural e aprendizado de máquina para apontar divergências jurisprudenciais, contribuindo para a segurança jurídica. A metodologia adotada envolve a extração de 3.163 acórdãos do Tribunal de Justiça de Minas Gerais, o pré-processamento dos textos, a geração de embeddings por meio da técnica Word2Vec e a utilização do algoritmo K-Means para agrupar decisões com base em suas semelhanças e divergências semânticas. São apresentados exemplos de decisões discrepantes, demonstrando o potencial da proposta na promoção da uniformização jurisprudencial. Os resultados podem apoiar o desenvolvimento de sistemas de informação que apoiam a interpretação do direito e promovam segurança jurídica através da previsibilidade das decisões para uma sociedade mais justa, com maior equidade, inclusão e diversidade.

1. Introdução

Segurança jurídica é um princípio que incute ao Direito o objetivo final de previsibilidade e confiança sistêmica [Canotilho 1993]. O Direito é responsável pela previsibilidade e estabilidade das relações sociais, portanto, quando situações de inegável similitude tomam rumos distintos em razão de decisões judiciais discrepantes, se viola o pressuposto da segurança jurídica e é gerada uma divergência jurisprudencial. Os tribunais brasileiros, enquanto organizações sociais, possuem o desafio de identificar alterações necessárias na sua jurisprudência. Há espaço para que Sistemas de Informação (SI) aplicados ao domínio jurídico apoiem as Cortes [Magalhães et al. 2024] com o intuito de incrementar a segurança jurídica.

Neste trabalho, propõe-se a utilização de técnicas de Processamento de Linguagem Natural (PLN) e aprendizado de máquina para apontar divergências jurisprudenciais. A pesquisa adota uma abordagem metodológica exploratória, fundamentada nos conceitos de segurança jurídica e PLN, com o objetivo de detectar divergências jurisprudenciais. Parte-se da hipótese de que a aplicação de técnicas de PLN pode aprimorar a identificação de

divergências, o que foi inicialmente testado em [Castro and Neves 2024]. Neste artigo, a metodologia e os resultados foram aprofundados, proporcionando uma análise mais robusta, com a finalidade de apresentar uma proposta alinhada ao desenvolvimento de SI no domínio do Poder Judiciário.

Nos experimentos realizados, foi analisado um conjunto de 3.163 acórdãos do Tribunal de Justiça de Minas Gerais (TJMG), especificamente relacionados ao direito do consumidor. A avaliação da solução proposta baseou-se em métricas quantitativas e qualitativas. A análise quantitativa utilizou o coeficiente de Silhouette para medir a qualidade da clusterização dos instrumentos jurídicos, enquanto a validação qualitativa foi conduzida por advogado, responsável por identificar pares de acórdãos divergentes a partir de uma olhar jurídico. Como resultado concreto, a partir de uma abordagem estatística baseada em amostragem de 10% dos acórdãos, foram identificados 12 pares de acórdãos divergentes, dos quais 2 são citados e explicados neste artigo.

A contribuição deste trabalho é viabilizar um artefato para favorecer a identificação de divergências jurisprudenciais entre os diversos tribunais do país, auxiliando na interpretação do direito e promovendo segurança jurídica através da previsibilidade das decisões para uma sociedade mais justa. Embora desafios em razão da falta de padronização e elevada subjetividade das análises jurídicas permaneçam, busca-se a aplicação de uma justiça com maior equidade, inclusão e diversidade. Almeja-se a utilização da tecnologia como um instrumento para a melhoria das instituições públicas judiciais [Moreira and Moura 2023], as tornando mais acessíveis e equânimes, sem um abordagem focada somente na métrica quantitativa de processos, mas com enfoque em tornar o processo judicial mais consistente, confiante e íntegro para a população [Teixeira 2024, Marinato et al. 2022].

O restante do manuscrito está estruturado da seguinte maneira: na Seção 2 são apresentados os conceitos jurídicos com a técnica de PLN e trabalhos que serviram de referência para a proposta. A Seção 3 detalha a abordagem metodológica, descrevendo a proposta para a identificação de divergências jurisprudenciais. Na Seção 4 são discutidos os resultados obtidos, com a análise das métricas quantitativas e qualitativas. Por fim, a Seção 5 apresenta as conclusões, destacando as contribuições, limitações e direções para trabalhos futuros.

2. Conceitos e Trabalhos Relacionados

Para compreender os objetos que compõe o *corpus* de análise - as ementas dos acórdãos - faz-se imprescindível entender os termos jurídicos que serão utilizados ao longo do texto. A começar, deve-se tratar sobre o Acórdão. Um acórdão é todo pronunciamento judicial proferido por um órgão colegiado e está, usualmente, contido em um documento de cinco partes, das quais a mais relevante para este estudo é a ementa. A ementa é um resumo livre de requisitos formais do que foi estabelecido no pronunciamento judicial, quais leis foram aplicadas, argumentos acolhidos e o julgamento alcançado pelos magistrados. Em termos práticos, estudos correlatos como [Sabo et al. 2022] e a empiria da prática judicial por aplicadores do Direito demonstram que a ementa é suficiente para identificar os termos principais do acórdão, razão pela qual somente esse trecho do documento foi selecionado para a análise pelo PLN.

A escolha da análise dos documentos jurídicos do tipo acórdão não é por acaso. Ao contrário das sentenças, os acórdãos são objetos pertinentes para o estudo da segurança jurídica pois possuem a tarefa legal de trazer estabilidade ao sistema de precedentes judiciais (Art. 926 [Brasil 2015]), demonstrando-se como adequado o estudo de acórdãos para a averiguação da segurança jurídica de uma Corte.

A Tabela 1 apresenta estudos relevantes na área de análise jurisprudencial utilizando técnicas de PLN e clusterização de textos jurídicos. Esses trabalhos serviram de base para o desenvolvimento da proposta, seja por meio da disponibilização de modelos treinados para o domínio jurídico, da comparação entre diferentes abordagens de agrupamento de documentos ou da validação de métricas de avaliação. Na Seção 3 será apresentada a proposta que utiliza as técnicas citadas nos trabalhos relacionados com o *dataset* do TJMG.

Tabela 1. Trabalhos relacionados.

Referência	Técnica	Dataset	Aspectos relacionados
Polo, F. M. et al. (2021)	Word2Vec	Textos extraídos de decisões judiciais de todos os estados da federação, com enfoque maior no Tribunal de Justiça de São Paulo	Contribuiu com a pesquisa a partir da disponibilização de modelos focados no Jurídico que foram usados na extração de características do <i>corpus</i> , com base de treinamento alinhada a esta proposta.
Lima, J.P., Costa, J.A. (2022)	K-Means, Mini Batch K-Means e HDBSCAN	30.000 documentos jurídicos do Tribunal de Justiça do Rio Grande do Norte e 6.400 textos de Leis Ordinárias	Comparou distintas técnicas de clusterização e constatou uma melhor performance para a técnica de K-Means, nos parâmetros que foram replicados neste estudo.
Sabo, I.C. et al. (2022)	K-Means	Decisões judiciais proferidas por um Juizado Especial de Santa Catarina	Reforçou a escolha deste trabalho pelo K-Means e de adotar como métrica de avaliação o coeficiente de Silhouette.

3. Proposta

O método do trabalho foi dividido em etapas incluindo a extração, pré-processamento, geração de *embedding*, clusterização e análise dos resultados. As decisões judiciais utilizadas para análise foram obtidas pela extração automatizada a partir de *scripts*, viabilizando a execução em larga escala. Para selecionar os dados foi feita pesquisa no site do TJMG¹ pelas palavras chave “direito do consumidor” e “apelação” nas ementas dos acórdãos. O período de busca escolhido foi de 1º de janeiro de 2021 até 31 de dezembro de 2023, resultando em 3.163 acórdãos extraídos. Uma vez selecionado o *corpus*, foi preciso executar a limpeza do texto escolhido. No caso da busca por divergências jurisprudenciais, o contexto jurídico e as práticas dentro de textos desse tipo foram determinantes para definição das etapas de pré-processamento textual.

O pré-processamento incluiu a remoção de termos jurídicos genéricos e a adição de n-gramas específicos como “responsabilidade_fornecedor”. Foram seguidas técnicas inspiradas em Martins [2018] para adequação ao contexto jurídico do TJMG. Quanto à geração de *embedding*, estudos que argumentam pela utilização conjunta de um modelo Word2Vec [Mikolov et al. 2013] com *corpus* de treinamento jurídico para alcançar o melhor desempenho na análise de similaridade de textos [Xia et al. 2019] e também que destacam como é essencial o treinamento do modelo em uma base jurídica para realização de tarefas específicas de cada tipo de domínio de conhecimento [Gomes 2021] foram norteadores para

¹O site utilizado foi: <https://www5.tjmg.jus.br/jurisprudencia/formEspelhoAcordao.do>

decidir o tipo de modelo, arquitetura e *corpus* de treinamento. O modelo LegalNLP foi escolhido por estar previamente treinado em decisões judiciais estaduais [Polo et al. 2021]. Dentre as versões do modelo *Word2Vec* do projeto, escolheu-se a arquitetura Skip-gram [Mikolov et al. 2013], com *size*=200, *window*=15 e *epochs*=20.

A Figura 1 apresenta a visualização das palavras (*tokens*) de uma das ementas extraídas do site do TJMG (Apelação Cível n. 5002697.10.2021.8.13.0106, Relator Des. José Américo Costa, julgado em 15/12/2023 e alocada no *Cluster* 11) reduzidas dimensionalmente por t-SNE e vetorizadas a partir do modelo LegalNLP utilizado neste estudo. A figura ilustra a proximidade entre palavras com significados relacionados, evidenciando como o modelo capturou padrões linguísticos a partir do corpus jurídico utilizado, e destaca, em azul escuro, as palavras que foram mais determinantes para alocação da ementa no *cluster* designado, como comprovação e pretensão indenizatória.

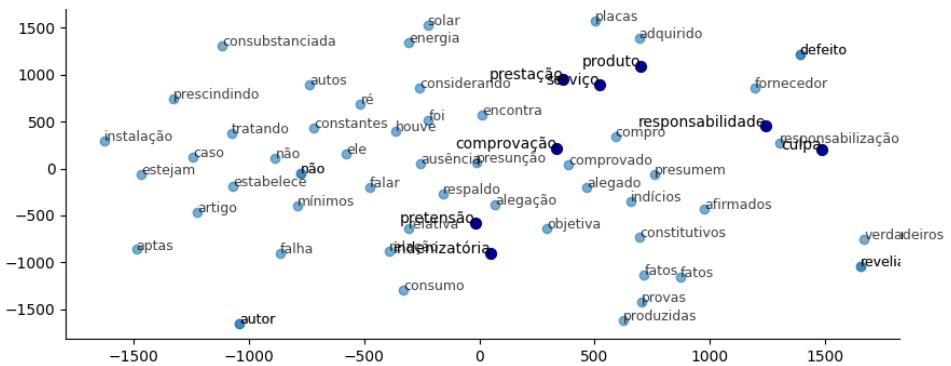


Figura 1. Representação gráfica de uma ementa pelo modelo *Word2Vec* adotado.

Após a vetorização dos textos das ementas, passou-se para a etapa de análise de similaridade textual semântica. Em estudos da área foi difundido o cálculo de similaridade por *soft cossine* em que foram feitas adequações na técnica de cosseno para passar a considerar uma matriz de similaridade que acrescenta um peso que aproxima ou afasta os vetores a depender de cada palavra do documento [Sidorov and Pinto 2014].

Com o intuito de alcançar uma clusterização adequada e relevante, foram realizadas etapas de redução de dimensionalidade, validação do número de clusters e, por fim, clusterização por aprendizado não supervisionado. Inicialmente, para lidar com vetores de múltiplas dimensões e focar somente nas mais significativas foi aplicada a técnica de t-SNE (*t-Distributed Stochastic Neighbor Embedding*) [Maaten and Hinton 2008], visando permitir uma melhor representação bidimensional do objeto de estudo. A redução de dimensionalidade é etapa considerada relevante em estudos conexos [Sabo et al. 2022, Xia et al. 2019, Martins 2018] e foi seguida neste artigo para garantir uma análise a par do atual estado da arte.

Após a redução de dimensionalidade, o algoritmo do K-Means [Pajankar and Joshi 2022] necessita que seja definido o número k ideal de *clusters*. Para tal, foi utilizado o coeficiente de *Silhouette* [Rousseeuw 1987], que é uma métrica interna que avalia a qualidade dos *clusters* formados pelo algoritmo *K-Means*, medindo tanto a coesão quanto a separação dos *clusters*. Os parâmetros para a construção da curva do coeficiente de *Silhouette* para os dados deste estudo seguiram as indicações de estudos similares [Magalhães 2023, Lima and Costa 2022], com $n_init=10$, $random_state=0$ e $max_iter=300$. O melhor coeficiente de *Silhouette* obtido foi 0.48 para um número de 15 grupamentos conforme Figura 2.

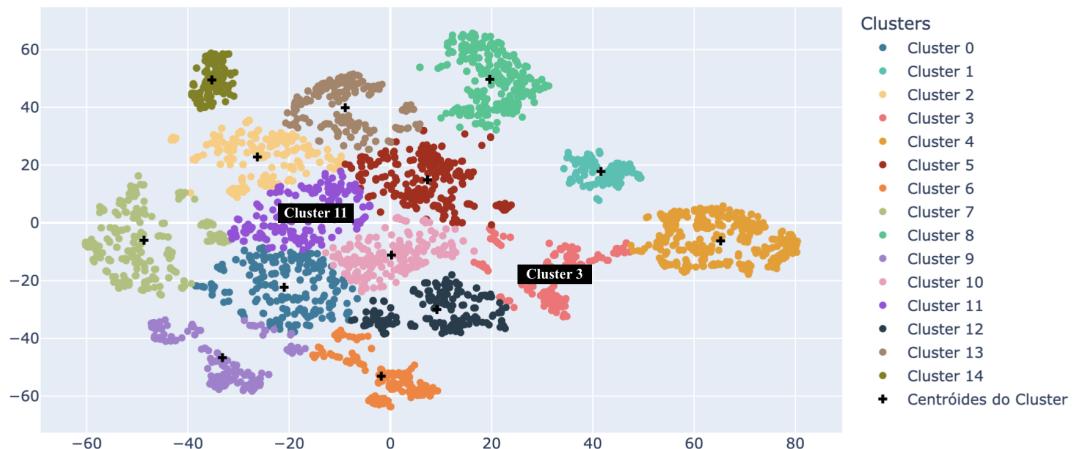


Figura 2. K-Means com 15 *clusters* realizado sobre as ementas selecionadas e reduzidas por técnica de t-SNE.

A Tabela 2 abaixo exibe a quantidade de decisões alocadas em cada *cluster* e o principal assunto jurídico encontrado em cada conjunto a partir da análise de advogado utilizando indicação de assunto das ementa.

Tabela 2. Distribuição de acórdãos por *cluster* e respectivos assuntos.

Cluster	Qtd.	Assunto	Cluster	Qtd.	Assunto
0	251	Cobrança indevida na prestação de serviço	8	289	Excesso na execução
1	116	Revisão de cláusulas contratuais de empréstimos consignados	9	172	Consumidor por equiparação lessado por serviço
2	223	Contratação de cartão de crédito	10	202	Falta de cumprimento do dever de informar o consumidor
3	173	Descontos em benefícios previdenciários	11	211	Direito a repetição em dobro ao consumidor
4	336	Pedido de revogação de juros moratórios	12	200	Falha na prestação de transporte aéreo
5	246	Contratos de compra e venda de imóvel	13	195	Falha na prestação de serviços médico-hospitalares
6	152	Defeito na prestação de serviço e responsabilidade da cadeia de fornecimento	14	118	Processo administrativo instaurado pelo PROCON
7	279	Inscrição indevida em cadastro de proteção de crédito	-	-	-

4. Resultados

Com base na Figura 2, a investigação foi voltada para os *clusters* com pontos mais dispersos, como os Grupos 3 e 11, na busca por divergências jurisprudenciais. Analisando-se os grupos citados com olhar jurídico, foram encontrados pontos de retoque na jurisprudência do Tribunal para que esta se torne mais coesa e uniforme.

No *Cluster* 3, compararam-se as ementas proferidas nos processos 5000575.70.2020.8.13.0393 (ementa nº 719 da extração) e 5001067.08.2022.8.13.0453 (ementa nº 496 da extração). Em ambos os casos, trata-se de um contrato de crédito firmado sem o conhecimento da pessoa e que gerou descontos indevidos em seus benefícios previdenciários. Para o primeiro acórdão o desconto indevido só é capaz de gerar dano moral quando comprometer parcela significativa dos proventos. No outro acórdão, no

entanto, foi proferido entendimento de que o desconto indevido gera dano moral por decorrência do próprio fato, independente do montante comprometido. De igual maneira, no *Cluster* 11, encontram-se acórdãos que suscitam questionamentos sobre a uniformidade dos julgamentos. Em um caso, é determinada a repetição em dobro de valores que foram cobrados indevidamente a um consumidor, considerando somente a comprovação de que os valores não eram corretos de serem cobrados (Apelação Cível 5016736.60.2019.8.13.0145, ementa nº 2317 da extração). Noutro acórdão, do mesmo *Cluster*, exige-se do consumidor que comprove a má-fé da empresa que realizou a cobrança indevida para ser resarcido em dobro (Apelação Cível 6787163.48.2009.8.13.0024, ementa nº 3055 da extração).

Sem o objetivo de exaurir as divergências jurisprudenciais possíveis de serem encontradas nessa amostra de ementas, mostra-se interessante que pela verificação manual feita por advogado, sem automatização, foi possível encontrar precedentes em que situações identificadas como semelhantes pelo especialista receberam decisões de teor significativamente distinto. A incursão no conjunto de dados manual foi orientada pelas etapas prévias de PLN e aprendizado de máquina, demonstrando a capacidade da tecnologia de auxiliar na identificação de uma quebra do princípio da segurança jurídica.

5. Conclusão

Inspirada na problemática de falta de segurança jurídica, o presente estudo buscou incorporar a ideia de qualidade, coesão e uniformidade - e não somente eficiência - para entender melhor os precedentes resolutivos de demandas reais, ajuizadas por cidadãos brasileiros que se socorreram ao judiciário. Com o apoio das ferramentas tecnológicas, foi possível observar coesão de assunto de acórdãos incluídos dentro de um mesmo *cluster* e, a partir de uma análise por advogado, foram encontrados acórdãos em que as decisões podem ser apontadas como divergências jurisprudenciais dignas de retoques por parte da Corte Estadual. As decisões divergentes foram encontradas com maior facilidade do que seria possível, mesmo para um especialista, caso tivesse que olhar o contingente completo de processos. O auxílio da análise construída está na possibilidade de tornar um problema relevante, mas que facilmente se perde entre os números, possível de ser encontrado e corrigido.

Como trabalhos futuros, sugere-se a aplicação de um novo algoritmo de clusterização comparando resultados quantitativos, utilização de métricas de qualidade de clusterização (e.g., *Davies-Bouldin index*), ampliação dos experimentos abrangendo um conjunto maior de acórdãos, e a inclusão de um segundo advogado com expertise diferenciada para validar os resultados qualitativos. Demonstra-se interessante expandir a aplicabilidade dessas técnicas a um maior número de tribunais, através do desenvolvimento de SI que apoiem o Analista Judiciário dos tribunais na redação de decisões mais uniformes, promovendo maior equidade, inclusão e diversidade.

Referências

- Brasil (2015). *Código de Processo Civil*. Lei No 13.105, de 16 de março de 2015.
- Canotilho, J. J. G. (1993). *Direito Constitucional e Teoria da Constituição* - Ed. 7. Coimbra.
- Castro, M. and Neves, A. (2024). Pln e segurança jurídica: Identificação de divergências jurisprudenciais com processamento de linguagem natural. In *Anais do XV Simpósio Brasileiro de Tecnologia da Informação e da Linguagem Humana*, pages 451–456, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Gomes, T. A. (2021). Avaliação de técnicas de similaridade textual na uniformização de jurisprudência. Disponível <https://repositorio.unb.br/handle/10482/40798>. Acessado em 24/02/2025.

- Lima, J. P. and Costa, J. A. (2022). Comparing clustering techniques on brazilian legal document datasets. In *Hybrid Artificial Intelligent Systems*, pages 98–110. Springer.
- Maaten, L. and Hinton, G. (2008). Visualizing data using t-sne. *Journal of machine learning research*, Vol. 9:p. 2579 – 2605.
- Magalhães, D.; Pozo, A. e. M. S. (2023). Técnicas de aprendizado de máquinas aplicadas à classificação de decisões judiciais. *Revista de Estudos Empíricos em Direito*.
- Magalhães, D., Júnior, E. L., Rozendo, J., Vilanova, G., Lustosa, J., Sales, L., Cavalcante, J., and Júnior, J. A. (2024). Julia: Transformando a justiça no piauí com inteligência artificial. In *Anais da XII Escola Regional de Computação do Ceará, Maranhão e Piauí*, pages 61–70, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Marinato, M., Junior, A. J., Lobato, F., and Cortes, O. (2022). Classificação automática de petições iniciais usando classificadores combinados. In *Anais do XVI Brazilian e-Science Workshop*, pages 89–96, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Martins, A. D. M. (2018). Agrupamento automático de documentos jurídicos com uso de inteligência artificial. Disponível <https://repositorio.idp.edu.br/handle/123456789/2635>. Acessado em 08/06/2024.
- Mikolov, T., Chen, K., Corrado, G., and Dean, J. (2013). Efficient estimation of word representations in vector space. In *Int. Conf. on Learning Representations*.
- Moreira, M. and Moura, P. N. (2023). A tecnologia como suporte para o judiciário e o acesso à justiça: uma proposta de aplicação no Âmbito da violência doméstica. In *Anais Estendidos do XIX Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação*, pages 48–57, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Pajankar, A. and Joshi, A. (2022). *Hands-on Machine Learning with Python: Implement Neural Network Solutions with Scikit-learn and PyTorch*. Apress, Berkeley, CA.
- Polo, F. M., Mendonça, G. C. F., Parreira, K. C. J., Gianvechio, L., Cordeiro, P., Ferreira, J. B., Lima, L. M. P., Maia, A. C., and Vicente, R. (2021). Legalnlp-natural language processing methods for the brazilian legal language. In *Anais do XVIII Encontro Nacional de Inteligência Artificial e Computacional*, pages 763–774. SBC.
- Rousseeuw, P. J. (1987). Silhouettes: a graphical aid to the interpretation and validation of cluster analysis. *Journal of computational and applied mathematics*, 20:53–65.
- Sabo, I. C., Dal Pont, T. R., Wilton, P. E. V., Rover, A. J., and Hübner, J. F. (2022). Clustering of brazilian legal judgments about failures in air transport service: an evaluation of different approaches. *Artificial Intelligence and Law*, 30(1):21–57.
- Sidorov, G. and Pinto, D. (2014). Soft similarity and soft cosine measure: Similarity of features in vector space model. *Computación y Sistemas*, pages 324 – 344.
- Teixeira, R. L. C. J. (2024). A influência das teorias jurídicas na aplicação da inteligência artificial no judiciário. In *Anais da 1ª Conferência Latino-Americana de Ética em Inteligência Artificial*, pages 17–20, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Xia, C., He, T., Li, W., Qin, Z., and Zou, Z. (2019). Similarity analysis of law documents based on word2vec. In *2019 IEEE 19th Int. Conf. on Software Quality, Reliability and Security Companion (QRS-C)*, pages 354–357.