

# Análise da ontologia dos assuntos jurídicos e suas respectivas legislações através de Redes Complexas

Rilder S. Pires<sup>1</sup>, Erneson A. Oliveira<sup>1,2,3</sup>, Vitor F. Almeida<sup>2</sup>,  
João A. Monteiro Neto<sup>4</sup>, Vasco Furtado<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Laboratório de Ciência de Dados e Inteligência Artificial, Universidade de Fortaleza  
Fortaleza, Ceará, 60811-905, Brasil

<sup>2</sup>Programa de Pós Graduação em Informática Aplicada, Universidade de Fortaleza  
Fortaleza, Ceará, 60811-905, Brasil

<sup>3</sup>Mestrado Profissional em Ciências da Cidade, Universidade de Fortaleza  
Fortaleza, Ceará, 60811-905, Brasil

<sup>4</sup>Centro de Ciências Jurídicas, Universidade de Fortaleza  
Fortaleza, Ceará, 60811-905, Brasil

{rilder,erneson,joaoneto,vasco}@unifor.br,almeida.f.vitor@gmail.com

**Abstract.** *Several efforts have been made with the aim of mitigating the effects of the increasing inherent complexity of Brazilian Judicial System. In this context, we present an approach based on Complex Networks that relates legal subjects from the Unified Procedural Table of the first level of the Federal Justice from the National Council of Justice. Based on Graph Theory concepts, we identify groups of subjects and build a bipartite network of legal subjects and legal provisions. When analyzing the one-mode projection of the bipartite network in the subset of legal subjects, we found a strong tendency for subjects in the same group to share legal provisions with each other, which results in a group assortativity coefficient  $r \approx 0.62$ . Despite this, we verified that specific groups of legal subjects share a particular set of legal provisions among them. This result can contribute to the understanding of the existing relationships among legal subjects and to the creation and improvement of Artificial Intelligence models that would support the day to day operation of the Brazilian judicial system.*

**Resumo.** *Diversos esforços vem ocorrendo com o intuito de mitigar os efeitos da crescente complexidade inerente da Justiça brasileira. Nesse contexto, apresentamos uma abordagem baseada em Redes Complexas que relaciona assuntos jurídicos da Tabela Processual Unificada do primeiro grau da Justiça Federal do Conselho Nacional de Justiça. A partir de conceitos da Teoria de Grafos, identificamos grupos de assuntos e construímos uma rede bipartida de assuntos jurídicos e dispositivos legais. Ao analisarmos a projeção de um modo da rede bipartida no subconjunto dos assuntos jurídicos, verificamos uma forte tendência de assuntos do mesmo grupo compartilharem dispositivos legais entre si, o que resulta em um coeficiente de assortatividade de grupo  $r \approx 0.62$ . Apesar disso, verificamos a presença de compartilhamento de dispositivos legais entre grupos específicos de assuntos jurídicos. Esse resultado, pode contribuir para a compreensão das relações existentes entre os assuntos jurídicos, bem*

*como para a criação e aprimoramento de modelos de Inteligência Artificial que auxiliem em tarefas práticas do sistema judiciário brasileiro.*

## **1. Introdução**

Nas últimas décadas, o setor judiciário vem realizando diversos esforços na ampliação do uso de tecnologias [Susskind and Susskind 2015, Ruhl et al. 2017], melhoria de processos de gestão [Henderson 2014, Ruhl et al. 2017] e metodologias de “design thinking” [Haapio and Hagan 2016, Ruhl et al. 2017] e “legal design” [Law by design]. Uma das iniciativas mais importantes realizada pelo Conselho Nacional de Justiça (CNJ) consiste na definição de ontologias-padrões de assuntos jurídicos para as diferentes esferas do sistema judiciário brasileiro através de uma Tabela Processual Unificada (TPU). A construção dessas ontologias têm sido feita de forma colaborativa e gradativa refletindo a dinâmica da evolução legislativa, visto que os assuntos jurídicos estão relacionados às leis que definem os temas abordados nas demandas judiciais. Esse processo de construção não é trivial e a complexidade de uma TPU é crescente, o que dificulta a interpretação e uso pelos operadores do direito em suas tarefas cotidianas.

Um exemplo de tarefa que pode ser impactada dentro do domínio jurídico é a classificação de demandas processadas pelo Poder Judiciário [Morais and Ambrósio 2008]. A divisão dessas demandas em “classes” e “assuntos” permite aos órgãos responsáveis pelo processamento identificar e aplicar de forma correta as regras processuais que definem quem dentro da estrutura do Poder Judiciário é competente para atuar naqueles casos e também quais regras processuais devem ser observadas. O desrespeito a essas regras, especialmente no que tange a sua incorreta aplicação, pode gerar prejuízos significativos para a administração da Justiça, como também para o jurisdicionado, uma vez que a aplicação errada de regras de processamento ou o julgamento por órgão incompetente podem levar a anulação de todo o processo.

Conhecer as relações entre as classes, os assuntos e os dispositivos legais a eles relacionados bem como desenvolver formatos “datificados” dessas relações podem contribuir não somente para uma melhor compreensão jurídica dessas conexões, mas também para apoiar o desenvolvimento de mecanismos inteligentes aplicados a gestão desses processos. O desenvolvimento e utilização de redes complexas pode fornecer valor prático para formuladores de políticas, educadores jurídicos e advogados em exercício, uma vez que muitas tarefas jurídicas diárias podem ser aprimoradas através de uma melhor compreensão das relações e dos sistemas jurídicos representados pelas informações obtidas [Ruhl et al. 2017]. Nesse contexto, estudos baseados em redes complexas têm sido desenvolvidos evidenciando o potencial da aplicação de redes no domínio jurídico [Fowler et al. 2007, Zhang and Koppaka 2007, Whalen 2016, Carmichael et al. 2017, Koniaris et al. 2018, Pires et al. 2021].

Nesse artigo, utilizamos a linguagem de programação Python e conceitos de Redes Complexas e Teoria de Grafos para modelar a ontologia de assuntos jurídicos e seus respectivos dispositivos legais representados na TPU do CNJ. Na Seção 2, introduzimos a TPU e descrevemos o tratamento que foi feito para higienizar e padronizar as colunas de interesse. Em seguida, na Seção 3, definimos, de forma precisa, a rede bipartida proposta. A partir disso, aplicamos técnicas e métricas de redes complexas capazes de evidenciar

características inerentes aos assuntos jurídicos. Esses achados estão apresentados e discutidos na Seção 4. Finalmente, na Seção 5, destacamos as principais contribuições e apresentamos as perspectivas desse estudo para trabalhos futuros.

## 2. Conjunto de Dados

O conjunto de dados abordado neste trabalho consiste na tabela de Assuntos Jurídicos do Primeiro Grau da Justiça Federal [CNJ] disponibilizadas por meio do Sistema de Gestão de TPUs do CNJ. Nessa tabela, existem 8 campos e 2239 registros distintos onde cada registro corresponde a um único Assunto Jurídico. Dentre os campos, destacamos os campos: “Código”, “Cód. Pai” e “Dispositivo legal”, que serão utilizados nas análises a seguir, além do campo “Assuntos processuais do 1º Grau da Justiça Federal” que contém a descrição do assunto.

Dos 2239 registros, 1723 registros possuem o campo “Dispositivo legal” não-nulo. Ao analisarmos esses registros, verificamos que em alguns casos havia referência a mais de um dispositivo, normalmente separados por “;”, “;” ou “e”. Verificamos também que nas referências ao dispositivo legal haviam palavras que eram escritas de diversas formas ( *e.g.*, “Decreto”, “Dec.” e “D”), além de abreviações, como por exemplo “CC”, “CP” e “CF”, fazendo referência à “Lei 10.406/2002 (Código Civil)”, ao “Decreto-Lei 2.848/1940 (Código Penal)” e à “Constituição Federal”, respectivamente. De modo a minimizar os impactos desses pontos em nossas análises, realizamos substituições e tratamentos através de expressões regulares nesse campo com o propósito de padronizar as referências aos dispositivos legais. Após essa etapa, verificamos a existência de 720 dispositivos legais distintos.

Por último, analisamos o campo “Cód. Pai” da tabela. Observamos que nesse campo se encontravam códigos que relacionam assuntos específicos com assuntos mais genéricos. Por exemplo, o assunto “10441 - Acidente de Trânsito” tem como pai o assunto “10439 - Indenização por Dano Material”, que tem como pai “10431 - Responsabilidade Civil” e que, por fim, tem como pai o assunto “899 - DIREITO CIVIL”. Verificamos, ainda, a existência de 18 assuntos, como o “899 - DIREITO CIVIL”, onde o campo “Cód. Pai” encontra-se vazio. Esses assuntos podem ser compreendidos como os assuntos mais genéricos da tabela. Na tabela 1 mostramos esses assuntos e seus respectivos códigos.

## 3. Modelo

Utilizamos conceitos de *Redes Complexas e Teoria de Grafos* [Newman 2018] a fim de representar as relações existentes no conjunto de dados apresentado na seção anterior. Observamos que existem relações de duas naturezas distintas nesse dado. A primeira, corresponde a uma relação de *associação* entre *Assuntos Jurídicos* e *Dispositivos Legais* e a segunda corresponde a uma relação de *inclusão* entre os *Assuntos Jurídicos* e seus respectivos *Assuntos Pais*.

Para a relação de associação, utilizamos uma representação na forma de uma *Rede Bipartida* [Newman 2018]. Esse tipo de rede possui dois conjuntos de vértices, onde cada conjunto está relacionado a um tipo de vértice. Na Figura 1a, mostramos, um subgrafo da *Rede Bipartida de Assuntos Jurídicos e Dispositivos Legais*, onde os círculos azuis representam os vértices do tipo “assunto jurídico”, os círculos laranjas representam os

**Tabela 1. Assuntos jurídicos onde o campo “Cód. Pai” encontra-se vazio.**

Código	Assunto Jurídico
14	DIREITO TRIBUTÁRIO
195	DIREITO PREVIDENCIÁRIO
287	DIREITO PENAL
899	DIREITO CIVIL
1146	DIREITO MARÍTIMO
1156	DIREITO DO CONSUMIDOR
1209	DIREITO PROCESSUAL PENAL
6191	DIREITO INTERNACIONAL
8826	DIREITO PROCESSUAL CIVIL E DO TRABALHO
9633	DIREITO DA CRIANÇA E DO ADOLESCENTE
9985	DIREITO ADMINISTRATIVO E OUTRAS MATÉRIAS DE DIREITO PÚBLICO
10110	DIREITO AMBIENTAL
12467	QUESTÕES DE ALTA COMPLEXIDADE, GRANDE IMPACTO E REPERCUSSÃO
12480	DIREITO DA SAÚDE
12734	DIREITO ASSISTENCIAL
12775	DIREITO À EDUCAÇÃO

vértices do tipo “dispositivo legal” e as arestas cinzas representam a relação de associação entre os dois tipos de vértices.

Redes bipartidas possuem como principal característica o fato de não existirem arestas entre vértices do mesmo tipo, o que naturalmente ocorre no conjunto de dados estudado. Em Teoria de Grafos, um tipo de operação importante que pode ser feita em um grafo bipartido é a *projeção de um modo* [Newman 2018]. Na Figura 1b, mostramos a projeção do subgrafo da rede bipartida no subconjunto dos assuntos jurídicos. É importante notar que, nessa representação, o grafo obtido é ponderado e o peso de suas arestas corresponde ao número de dispositivos compartilhados entre os assuntos. Para a relação de inclusão, utilizamos uma representação na forma de um grafo simples, onde os vértices representam *Assuntos Jurídicos*, que são conectados aos seus respectivos *Assuntos Pais*. Como cada *Assunto Jurídico* só possui um único *Assunto Pai*, o grafo gerado por esse processo não possui ciclos. Além disso, conforme foi dito na seção anterior, existem 18 assuntos sem *Assunto Pai* o que resulta na divisão do grafo em vários componentes. Grafos que possuem essas duas propriedades são classificados como *Grafos Florestas*.

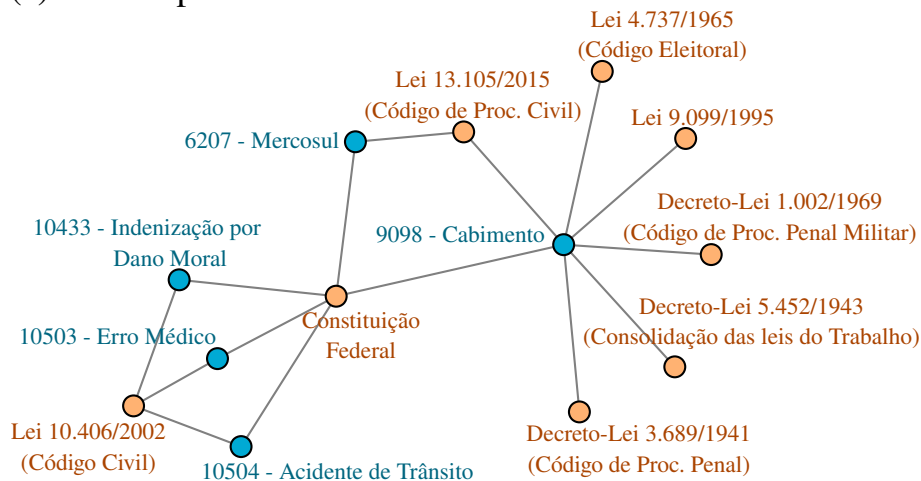
#### **4. Resultados**

Com o intuito de compreender as relações existentes entre os *Assuntos Jurídicos*, realizamos algumas análises nas redes descritas na seção anterior. Inicialmente, estudamos a rede que representa as relações existentes entre os *Assuntos Jurídicos* e seus respectivos *Assuntos Pais*. Para esse caso, obtemos uma rede com 2241 vértices e 2223 arestas. Conforme foi comentado anteriormente, a estrutura subjacente dessa rede corresponde a um grafo do tipo floresta que possui 18 árvores (componentes conectados e sem ciclos). Na Figura 2a, mostramos o número de vértices de cada árvore de assuntos, ordenados

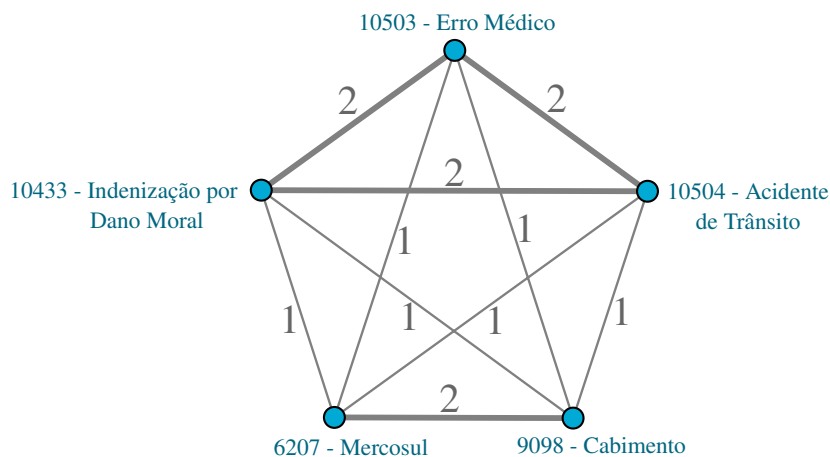
de forma decrescente. Cada árvore possui um único vértice sem pai (vértice raiz) e foi rotulada com o mesmo rótulo desse vértice. Na Figura 2b, mostramos uma representação gráfica da Floresta de Assuntos Jurídicos. Aqui, destacamos os vértices das sete maiores árvores da Floresta de Assuntos. Conforme podemos observar, as árvores de assuntos são agrupamentos naturais que emergem do conjunto de dados e serão úteis para compreendermos propriedades de outras relações existentes entre os Assuntos Jurídicos.

Estudamos também a rede que representa as relações existentes entre os *Assuntos Jurídicos* do ponto de vista do compartilhamento de dispositivos legais. Conforme vimos anteriormente, a representação mostrada na Figura 1a nos permite ter alguns “insights” sobre as relações existentes entre assuntos jurídicos e dispositivos legais. Contudo, é na projeção mostrada na Figura 1b que obtemos um grafo com vértices apenas do tipo assunto jurídico e com arestas que representam o compartilhamento de dispositivos legais

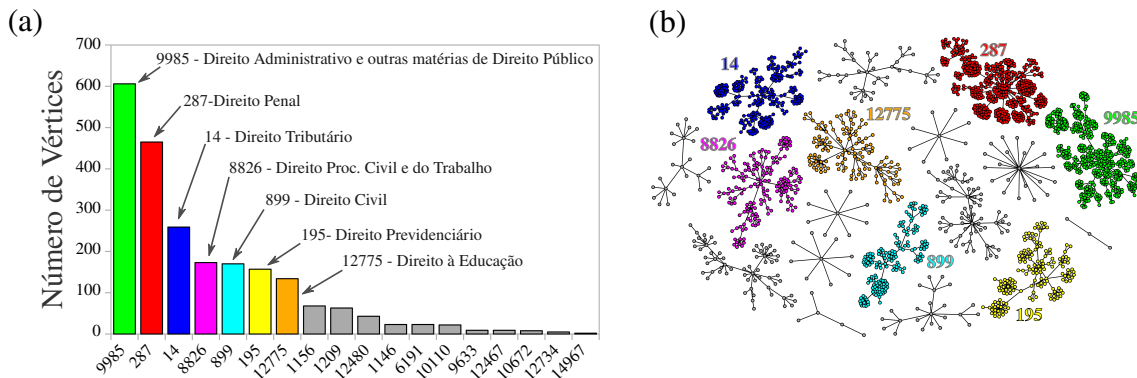
(a) Rede Bipartida



(b) Projeção de um modo



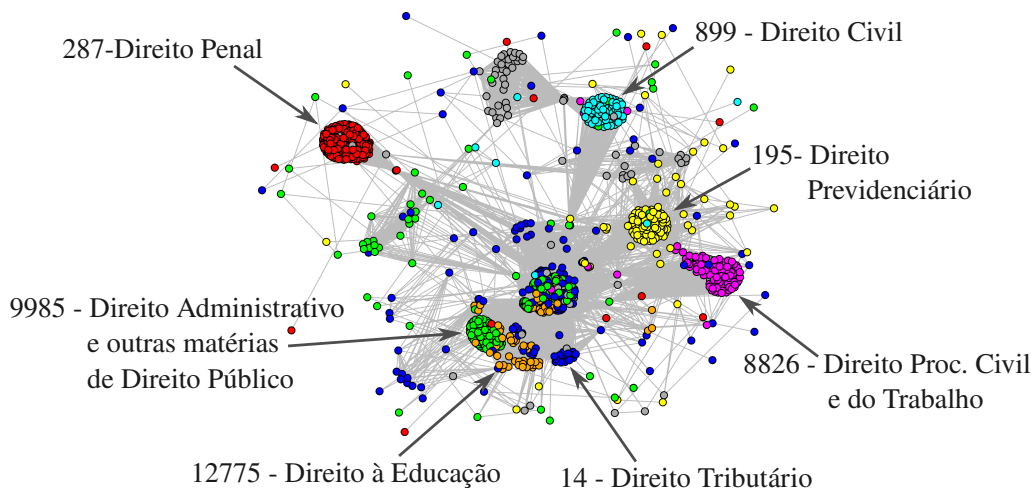
**Figura 1. (a) Subgrafo da Rede Bipartida de Assuntos Jurídicos e Dispositivos Legais e em (b) sua projeção de um modo no conjunto dos Assuntos Jurídicos**



**Figura 2. (a) Número de vértices de cada árvore de assuntos ordenados de forma decrescente. (b) Representação gráfica da Floresta de Assuntos Jurídicos.**

entre esses assuntos. Dessa forma, realizamos o procedimento mostrado na Figura 1 para todo o conjunto de dados e obtemos uma rede bipartida com 1723 vértices do tipo assunto jurídico, 720 vértices do tipo dispositivo legal e 2535 arestas.

Posteriormente, realizamos a operação de projeção e verificamos que alguns assuntos da rede bipartida estavam associados aos dispositivos legais que não possuem outro assunto relacionado a eles. Na construção da projeção, desconsideramos os vértices associados aos assuntos onde isso ocorre, o que resultou numa rede com 1542 vértices e 107333 arestas. Observamos que a rede projetada apresenta diversos componentes conectados, onde o maior possui 1243 vértices, o que corresponde a  $\approx 81\%$  dos vértices da rede. Na Figura 3, mostramos o subgrafo gerado pelo maior componente conexo da Rede Projetada de Assuntos Jurídicos através do algoritmo de visualização de Fruchterman-Reingold [Fruchterman and Reingold 1991]. Esse subgrafo possui 1243 vértices e 105813 arestas. Aqui, destacamos também os vértices das sete maiores árvores da Floresta de Assuntos, mostradas na Figura 2. Os assuntos pertencentes a essas árvores correspondem a um percentual superior a 90% dos Assuntos jurídicos presentes no componente principal da Rede Projetada de Assuntos Jurídicos.



**Figura 3. Subgrafo gerado pelo maior componente conectado da Rede Projetada de Assuntos Jurídicos**

A Figura 3 mostra os relacionamentos entre os assuntos jurídicos do maior componente conectado. Aparentemente, existe uma associação direta entre os dispositivos legais compartilhados entre dois assuntos e a Árvore de assuntos jurídicos a qual eles pertencem. Além disso, calculamos também algumas métricas básicas para caracterizar a rede encontrada (Tabela 2).

**Tabela 2. Caracterização básica do maior componente conectado da Rede Projetada de Assuntos Jurídicos. Aqui,  $n$  é o número de vértices,  $m$  é o número de arestas,  $\rho$  é a densidade,  $\langle \ell \rangle$  é o comprimento do caminho mais curto médio,  $D$  é o diâmetro,  $R$  é o raio e  $\langle C \rangle$  é o coeficiente de agrupamento médio.**

Métrica	Valor
$n$	1243
$m$	105813
$\rho$	$\approx 0.137$
$\langle \ell \rangle$	$\approx 2.695$
$D$	7
$R$	4
$\langle C \rangle$	$\approx 0.946$

Nossa hipótese é que esses relacionamentos entre os assuntos jurídicos podem ser quantificados através da métrica de Assortatividade [Newman 2003, Newman 2018]. Nesse contexto, o coeficiente de assortatividade de grupo é definido como:

$$r = \frac{\sum_i e_{ii} - \sum_i a_i b_i}{1 - \sum_i a_i b_i} = \sum_i r_i, \quad (1)$$

onde  $r_i = (e_{ii} - a_i b_i) / (1 - \sum_i a_i b_i)$  é o coeficiente de assortatividade do grupo  $i$  e  $e_{ij}$  é a fração de arestas do grupo  $i$  para o grupo  $j$ . Aqui,  $\sum_{ij} e_{ij} = 1$ ,  $\sum_j e_{ij} = a_i$  e  $\sum_i e_{ij} = b_j$ . Para a rede projetada de assuntos jurídicos, obtemos um valor de  $r = 0.616$ . Esse valor para o coeficiente de assortatividade de grupo é considerado alto, indicando que a rede em questão é considerada homofílica, *i.e.*, vértices de um grupo tendem a se ligar com outros vértices daquele mesmo grupo [Newman 2003, Newman 2018].

A Tabela 3 mostra os assuntos jurídicos e o  $r_i$ , coeficiente de assortatividade do grupo  $i$ , ordenados pela fração  $r_i / \sum_i r_i$ . Percebemos que o assunto “287 - Direto Penal” é o assunto que contribui mais para o coeficiente de assortatividade  $r$ , mais de  $3\times$  em relação ao segundo, assunto “9985 - Direito Administrativo e outras matérias de Direito Público”, e mais de  $4\times$  em relação ao terceiro, assunto “8826 - Direito Proc. Civil e do Trabalho”.

Finalmente, analisamos também a matriz de mistura  $e_{ij}$  dos grupos da rede projetada de assuntos jurídicos, como mostra a Figura 4. Observamos que a fração de arestas dos vértices com assunto “287 - Direto Penal” para vértices do mesmo grupo é a maior da matriz ( $e_{ii} \sim 0.390$ ), corroborando com o resultado mostrado na Tabela 3. Entretanto, uma análise mais detalhada dessa matriz nos revela que também existem alguns valores que são relativamente altos ( $e_{ij} > 0.010$ ) fora da diagonal principal. Por exemplo, os vértices com assunto “287 - Direto Penal” tendem a não se relacionar com nenhum outro grupo, exceto com os vértices do grupo “1209 - Direito Processual Penal”, onde a fração  $e_{ij} \sim 0.012$ . Esse mesmo comportamento é visto entre os vértices dos seguintes grupos:

**Tabela 3. Assuntos jurídicos e coeficiente de assortatividade do grupo  $i$ ,  $r_i$ , ordenados pela fração  $r_i/\sum_i r_i$ . Os traços representam valores  $< 0.001$ .**

Assuntos Jurídicos	$r_i$	$r_i/\sum_i r_i$
287	0.296	0.480
9985	0.090	0.145
8826	0.069	0.113
195	0.053	0.087
14	0.039	0.064
899	0.038	0.061
12775	0.021	0.034
1156	0.009	0.014
1209	0.001	0.002
6191	-	0.001
10672	-	-
12734	-	-
10110	-	-
14967	-	-

assunto “9985 - Direito Administrativo e outras matérias de Direito Público”, assunto “14 - Direito Tributário” e assunto “12775 - Direito à Educação”. Esse resultado explica o fato desses vértices serem mais espalhados na Figura 3, apesar de que cada um desses grupos ter um núcleo bem definido.

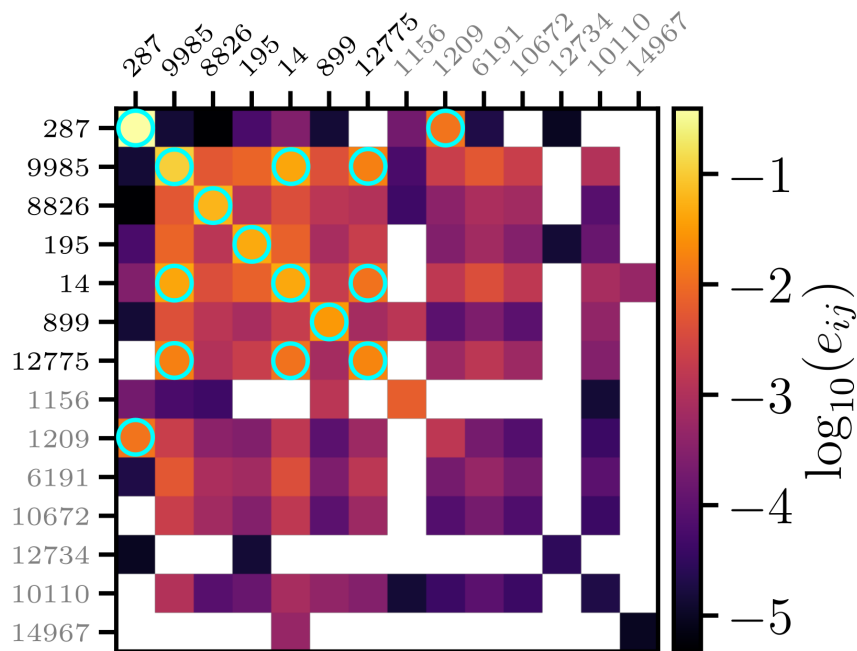
## 5. Conclusão

Neste trabalho, analisamos dados sobre assuntos jurídicos da TPU do primeiro grau da Justiça Federal por meio de um formalismo de redes complexas. Verificamos que os assuntos jurídicos estão relacionados entre si através da estrutura de um Grafo Floresta com 18 árvores, onde cada árvore é um grupo de vértices associado a um assunto raiz. Além disso, verificamos a existência de relações entre assuntos jurídicos e dispositivos legais que permite a criação de uma rede bipartida cuja *projeção de um modo* no subconjunto dos assuntos jurídicos revelou um outro tipo de relação bem mais complexa entre eles.

Observamos que o grafo gerado pela projeção no subconjuntos dos assuntos jurídicos possui um componente conectando  $\approx 81\%$  dos vértices da rede e, consequentemente, relacionando assuntos em grupos distintos. Apesar desses grupos possuírem conexões entre si, encontramos uma assortatividade de grupo elevada ( $r \sim 0.62$ ) para o grafo subjacente. Isso revela uma forte tendência de assuntos pertencentes à mesma árvore se associarem aos mesmos dispositivos legais. Essa tendência foi explorada através da observação individual dos termos que compõem o  $r$  onde foram encontradas contribuições positivas para todos os grupos, com destaque para o grupo relacionado ao “287 - Direito Penal” com uma contribuição de  $\approx 50\%$  para o  $r$  do componente conectado.

De modo a compreendermos melhor as relações existentes entre os grupos de assuntos jurídicos, analisamos a matriz de mistura dos grupos da rede projetada de assuntos jurídicos. A partir dessa matriz, verificamos que além da forte tendência de assuntos pertencentes ao “Direito Penal” em se associarem aos mesmos dispositivos legais, também há uma notável tendência no compartilhamento de dispositivos legais, especialmente, en-





**Figura 4. Matriz de mistura  $e_{ij}$  dos grupos da rede projetada de assuntos jurídicos. As linhas e colunas de  $e_{ij}$  estão ordenadas pela fração  $r_i / \sum_i r_i$  de cada grupo  $i$ . Além disso, os círculos realçam os valores  $e_{ij} > 0.01$ .**

tre os assuntos jurídicos pertencentes aos grupos “9985 - Direito Administrativo e outras matérias de Direito Público”, “14 - Direito Tributário” e “12775 - Direto à Educação”.

Essas relações de compartilhamento de dispositivos legais observadas entre alguns assuntos, *e.g.* “14 - Direito Tributário” e “9985 - Direito Administrativo e outras matérias de Direito Público”, apontam para a existência de zonas de sobreposição entre eles, o que pode gerar uma incorreta classificação da ação judicial e ocasionar prejuízos para o adequado e tempestivo processamento da demanda.

Outra observação importante revelada pela rede construída, evidenciada na Figura 3, é a representação das áreas de afinidades compartilhadas pelos diferentes assuntos jurídicos. Essa relação pode ser observada tanto pelo posicionamento espacial dos grupos como pela distância entre eles e revela tanto o relativo isolamento de assuntos muito específicos como o “287 - Direito Penal”, bem como a fragmentariedade de assuntos multidisciplinares como “9985 - Direito Administrativo e outras matérias de Direito Público” e “14 - Direito Tributário”. Acreditamos ainda que esses resultados podem contribuir para compreensão das relações existentes entre os assuntos jurídicos bem como para a criação e aprimoramento de modelos teóricos e computacionais que auxiliem em tarefas como: classificação de processos em assuntos jurídicos, identificação de erros em citações legais de processos e recomendação de citações legais em processos judiciais.

A percepção visual dessas relações pode ajudar significativamente no estudo das conexões legais entre esses assuntos, bem como na observação, sob o prisma temporal, da evolução do sistema legal brasileiro. Vale ressaltar que a rede revela importantes características do sistema legal brasileiro especialmente no que toca as relações internas,

externas e setoriais dos ramos do Direito representados. A possibilidade de visualizar de forma multidimensional as conexões que compõe a rede permite observar o denso aglutinamento característico do Direito Penal que tende a se relacionar mais proximamente entre suas próprias comunidades de legislações, procurando produzir suas definições legais e suas regras de aplicação dentro de uma racionalidade muito peculiar estruturada ao redor da chamada “legalidade penal”. Isso porque o Direito Penal é um sistema muito fechado que se orienta por conceitos, princípios e regras muito próprias que apenas excepcionalmente se comunicam ou influenciam outros ramos do Direito. Em contrapartida, a representação dos nós do ramo Direito Tributário demonstra a alta fragmentariedade e o elevando nível de conexão desse ramo com outras áreas do Direito, uma vez que o Direito Tributário, por regular a atividade de cobrança de tributos (impostos, taxas e contribuições de melhoria) precisa necessariamente se espalhar pelas mais variadas áreas de produção normativa para apropriar-se dos conceitos e instrumentos jurídicos necessários a regular a tributação, inclusive negociando em alguns momentos com o Direito Penal, quando por exemplo esse precisa definir os chamados crimes contra a ordem tributária.

Finalmente, como perspectiva de trabalhos futuros, gostaríamos de aplicar a metodologia proposta diretamente em documentos oficiais, *e.g.*, em dados de petições iniciais com assuntos rotulados. Tal avaliação poderia ser utilizada para confrontar a imparcialidade das análises e métricas vindas de um grande volume de dados com a subjetividade inerente das TPUs.

## 6. Agradecimentos

Agradecemos ao CNPq, CAPES, FUNCAP e a Fundação Edson Queiroz pelo apoio financeiro.

## Referências

- Carmichael, I., Wudel, J., Kim, M., and Jushchuk, J. (2017). Examining the evolution of legal precedent through citation network analysis. *NCL Rev.*, 96:227.
- CNJ. Sistema de gestão de tabelas processuais unificadas: Assuntos - Última versão (excel) - versão: 23/03/2022. Disponível em: [https://www.cnj.jus.br/sgt/versoes.php?tipo\\_tabela=A](https://www.cnj.jus.br/sgt/versoes.php?tipo_tabela=A)
- Fowler, J. H., Johnson, T. R., Spriggs, J. F., Jeon, S., and Wahlbeck, P. J. (2007). Network analysis and the law: Measuring the legal importance of precedents at the us supreme court. *Political Analysis*, 15(3):324–346.
- Fruchterman, T. M. and Reingold, E. M. (1991). Graph drawing by force-directed placement. *Software: Practice and experience*, 21(11):1129–1164.
- Haapio, H. and Hagan, M. (2016). Design patterns for contracts. In *Networks. Proceedings of the 19th international legal informatics symposium IRIS*, pages 381–388.
- Henderson, W. D. (2014). From big law to lean law. *International Review of Law and Economics*, 38:5–16.
- Koniaris, M., Anagnostopoulos, I., and Vassiliou, Y. (2018). Network analysis in the legal domain: A complex model for european union legal sources. *Journal of Complex Networks*, 6(2):243–268.

- Hagan, M. Law by design. Disponível em: <https://lawbydesign.co/>
- Morais, E. A. M. and Ambrósio, A. P. L. (2008). Automatic domain classification of jurisprudence documents. In *Proceedings of the 2008 Euro American Conference on Telematics and Information Systems*, pages 1–6.
- Newman, M. (2018). *Networks*. Oxford university press.
- Newman, M. E. (2003). Mixing patterns in networks. *Physical review E*, 67(2):026126.
- Pires, R. S., Oliveira, E. A., Fernandes, C. G., Neto, J. A. M., and Furtado, V. (2021). Mapping landmark cases in the us legal system.
- Ruhl, J., Katz, D. M., and Bommarito, M. J. (2017). Harnessing legal complexity. *Science*, 355(6332):1377–1378.
- Susskind, R. E. and Susskind, D. (2015). *The future of the professions: How technology will transform the work of human experts*. Oxford University Press, USA.
- Whalen, R. (2016). Legal networks: The promises and challenges of legal network analysis. *Mich. St. L. Rev.*, page 539.
- Zhang, P. and Koppaka, L. (2007). Semantics-based legal citation network. In *Proceedings of the 11th international conference on Artificial intelligence and law*, pages 123–130.