



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE PALMAS
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM MODELAGEM COMPUTACIONAL DE
SISTEMAS**

JÚLIO CÉSAR PEREIRA DE OLIVEIRA

**INDÚSTRIA 4.0 E MINERAÇÃO DE PROCESSOS COMO FERRAMENTA
ESTRATÉGICA PARA ANALISAR O TRÂMITE PROCESSUAL DO SISTEMA E-
PROC NO ÂMBITO DO PODER JUDICIÁRIO DO TOCANTINS**

**PALMAS-TO
2020**

JÚLIO CÉSAR PEREIRA DE OLIVEIRA

**INDÚSTRIA 4.0 E MINERAÇÃO DE PROCESSOS COMO FERRAMENTA
ESTRATÉGICA PARA ANALISAR O TRÂMITE PROCESSUAL DO SISTEMA
E-PROC NO ÂMBITO DO PODER JUDICIÁRIO DO TOCANTINS**

Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Modelagem Computacional de Sistemas à Universidade Federal do Tocantins como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Modelagem Computacional de Sistemas.

Orientadores: Prof. Dr. David Nadler
Prata e Prof. Dr. Marcelo Lisboa
Rocha

PALMAS-TO
2020

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Tocantins

- O48i Oliveira, Júlio César Pereira de .
Indústria 4.0 e mineração de processos como ferramenta estratégica para analisar o trâmite processual do sistema e-Proc no âmbito do Poder Judiciário do Tocantins. / Júlio César Pereira de Oliveira. – Palmas, TO, 2020.
81 f.
Dissertação (Mestrado Acadêmico) - Universidade Federal do Tocantins – Câmpus Universitário de Palmas - Curso de Pós-Graduação (Mestrado) em Modelagem Computacional de Sistemas, 2020.
Orientador: Davi Prata Nadler
Coorientador: Marcelo Lisboa Rocha
1. Mineração de Dados. 2. Mineração de Processos. 3. Ciência de Dados. 4. Gestão Estratégica. I. Título

CDD 004

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS – A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio deste documento é autorizada desde que citada a fonte. A violação dos direitos do autor (Lei nº 9.610/98) é crime estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal.

Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica da UFT com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

FOLHA DE APROVAÇÃO

JÚLIO CÉSAR PEREIRA DE OLIVEIRA

INDÚSTRIA 4.0 E MINERAÇÃO DE PROCESSOS COMO FERRAMENTA ESTRATÉGICA PARA ANALISAR O TRÂMITE PROCESSUAL DO SISTEMA E-PROC NO ÂMBITO DO PODER JUDICIÁRIO DO TOCANTINS

Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Modelagem Computacional de Sistemas à Universidade Federal do Tocantins como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Modelagem Computacional de Sistemas.

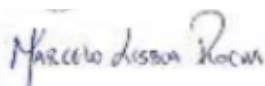
Orientadores: Prof. Dr. David Nadler
Prata e Prof. Dr. Marcelo Lisboa
Rocha

Data de Aprovação: 26 de novembro de 2020.

Banca Examinadora:



Prof. Dr. David Prata Nadler
Presidente da banca e orientador, UFT



Prof. Dr. Marcelo Lisboa Rocha, UFT
Orientador



Prof. Dra. Simone Vasconcelos Silva, IFFluminense
Avaliadora Externa

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	11
2.	JUSTIFICATIVA.....	15
3.	OBJETIVOS.....	17
3.1.	Objetivo Geral.....	17
3.2.	Objetivos Específicos.....	17
4.	METODOLOGIA.....	18
5.	REVISÃO DE LITERATURA.....	21
5.1.	Revolução Industrial 4.0.....	21
5.2.	Inteligência Artificial.....	25
5.3.	Processos de Negócio – <i>Workflow</i>	26
5.4.	Redes de Petri.....	28
5.5.	Redes de <i>Workflow</i> (WF-net).....	29
5.6.	<i>Data Mining</i> (Mineração de Dados).....	30
5.7.	Tarefas de Mineração de Dados.....	34
5.8.	<i>Process Mining</i> (Mineração de Processos).....	35
5.9.	Tipos de Mineração de Processos.....	35
5.10.	Ferramentas de Mineração de Processos.....	36
6.	APRESENTAÇÃO DO MÉTODO.....	38
6.1.	Sobre a Tramitação Processual.....	38
6.2.	Selecionar e Filtrar os Dados.....	51
6.3.	Lei de Pareto ou Princípio de Pareto.....	52
6.4.	Inspecionar Logs e Eventos.....	68
6.5.	Processos de Descoberta e Geração da Rede de Petri.....	72
6.5.1.	<i>Inductive Miner</i>	73
6.5.2.	<i>Mine Petri net with Inductive Miner</i>	75
6.5.3.	Análise de Desempenho e Conformidade.....	77
6.5.4.	Apoio Estratégico – Outros casos.....	83
7.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	86
8.	REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO.....	90
	<u>ANEXOS</u>	96

LISTA DE ABREVIACÕES

BPM	–	<i>Business Process Management</i>
BPMN	–	<i>Business Process Model and Notation</i>
BPR	–	<i>Business Process Reengineering</i>
CNJ	–	Conselho Nacional da Justiça
CPC	–	Código de Processo Civil
CPD	-	Centro de Processamento de Dados
csv	-	Comma-separated values
EPC	–	<i>Event-drive Process Chain</i>
EUA	–	Estados Unidos da América
IA	–	Inteligência Artificial
IDEF	–	<i>Integrad Definition Language</i>
IoT	–	<i>Internet of Things</i>
KDD	–	<i>Knowledge Discovery in Databases</i>
MD	–	Mineração de Dados
MP	–	Mineração de Processos
PE	–	Planejamento Estratégico
PJTO	–	Pode Judiciário do Tocantins
PJTO	–	Poder Judiciário do Tocantins
POO	–	Programação Orientada a Objetos
RI	–	Revolução Industrial
SGQ	–	Sistema de Gestão da Qualidade
TCU	–	Tribunal de Contas da União
TI	–	Tecnologia da Informação
TJMMG	–	Tribunal de Justiça Militar de Minas Gerais
TJMRS	–	Tribunal de Justiça Militar do Rio Grande do Sul

- TJRS – Tribunal de Justiça do Rio Grande do Sul
- TJSC – Tribunal de Justiça de Santa Catarina
- TJTO – Tribunal de Justiça do Tocantins
- TRF2 – Tribunal Regional Federal da 2ª Região
- TRF4 – Tribunal Regional Federal da 4ª Região
- UML – *Unified Modeling Language*
- VSM – *Value Stream Mapping*
- WF-net – *Workflow net*
- XES – *eXtensible Event Stream*

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: As quatro fases da Revolução Industrial.....	24
Figura 2: Representação de Rede de Petri (Fonte: Uliana, on-line).....	28
Figura 3: Processo KDD.....	32
Figura 4: Fluxo Geral do Processos Gerado na Ferramenta ProM.....	39
Figura 5: Diagrama de Pareto 1ª e 6ª Varas Cíveis da Comarca de Palmas.....	53
Figura 6: Diagrama de Pareto dos processos da Classe Procedimento Comum Cível.....	57
Figura 7: Diagrama de Pareto Juizado Especial da Fazenda.....	63
Figura 8: Registros de processos do Juizado Especial da Fazenda.....	63
Figura 9: Diagrama de Pareto. Classes Juizado Especial da Fazenda.....	67
Figura 10: Tela de carga de dados PROM.....	68
Figura 11: Conversão de arquivo de log .csv em XES.....	69
Figura 12: Conversão de arquivo de log .csv em XES.....	69
Figura 13: Aba Actions.....	70
Figura 14: Aba de configuração arquivo .csv.....	70
Figura 15: Configuração de conversão dos atributos no formato XES.....	71
Figura 16: Aba Log Visualizer - Dashboard.....	72
Figura 17: Resultado de Inductive Miner.....	74
Figura 19: Inductive Visual Miner.....	74
Figura 20: Resultado algoritmo Mine Petri net with inductive Miner.....	76
Figura 22: Fluxo de tramitação do processo Juizado da Fazenda.....	77
Figura 23: Replay a log on Petri Net for Conformance Analysis.....	79
Figura 24: Visão Geral.....	80
Figura 25: Pontos Críticos.....	81
Figura 26: Inspector - Estatísticas de Transições e desempenho.....	82
Figura 27: Rede de Petri.....	84
Figura 28: Inductive Miner.....	84

DEDICATÓRIA

*Ave, Maris Stella,
Dei mater alma,
Atque semper Virgo,
Felix caeli porta.*

*Sumens illud Ave,
Gabrielis ore,
Funda nos in pace
Mutans Evae nomen.*

*Solve vincla reis,
Profer lumen caecis,
Mala nostra pelle,
Bona cuncta posce.*

*Monstra te esse Matrem,
Sumat per te preces,
Qui pro nobis natus
Tulit esse tuus.*

*Virgo singularis,
Inter omnes mitis,
Nos, culpis solutos,
Mites fac et castos.*

*Vitam praesta puram,
Iter para tutum:
Ut, videntes Jesum,
Semper collaetemur.*

*Sit laus Deo Patri,
Summo Christo decus
Spiritui Sancto,
Tribus honor unus. Amen.*

Totus tuus ego sum Mariae et omnia me a tua sunt. (S. Luís Maria Grignion de Montfort)

RESUMO

Mineração de processos é um campo de pesquisa relacionada à mineração de dados e gestão de negócios e processos. A partir desta é possível analisar grande volume de dados de um contexto e identificar padrões, modelos e comportamentos, a partir de dos registros dos logs. A partir de mineração é possível propor melhorias nas abordagens institucionais e apoiar o processo estratégico e decisório da instituição. Este trabalho de pesquisa de mestrado visou aplicar técnicas computacionais de mineração de processos com perspectiva evolutiva com emprego de inteligência artificial, a fim de apoiar à gestão do processo judicial no âmbito do Poder Judiciário do Tocantins. Este apresenta o emprego de estatísticas de seleção e classificação dos processos judiciais e por fim, resultados acerca do volume de processos, pontos de congestionamento, distribuição equânime de força de trabalho e análise de *performance* e conformidade, considerando um modelo de tramitação processual mapeado. Por fim, considerando a atuação do Poder Judiciário vem orientado por meio do Conselho Nacional de Justiça, realiza um alinhamento com objetivos estratégicos descritos nas diversas resoluções deste órgão e o apoio resultante no emprego de mineração de processos para atingir tais objetivos.

Palavras-Chave: Mineração de processos. Mineração de dados. Ciência de dados. Tramitação processual. Gestão estratégica.

ABSTRACT

Process mining is a field of research related to data mining and business and process management. From this it is possible to analyze a large volume of data in a context and to identify patterns, models and behaviors, based on the logs. From mining, it is possible to propose improvements in institutional approaches and support the institution's strategic and decision-making process. This master's research work aimed to apply computational techniques of process mining with an evolutionary perspective with the use of artificial intelligence, in order to support the management of the judicial process within the scope of the Judiciary of Tocantins. It presents the use of statistics for the selection and classification of lawsuits and, finally, results about the volume of cases, points of congestion, equitable distribution of workforce and analysis of performance and compliance, considering a mapped procedural model. Finally, considering the performance of the Judiciary Power, it is guided through the National Council of Justice, it aligns with strategic objectives described in the various resolutions of this body and the resulting support in the use of process mining to achieve these objectives.

Keywords: Process mining. Data mining. Data science. Procedure. Strategic management.

1. INTRODUÇÃO

A sociedade passa continuamente por um processo de transformação. Percebe-se desde a Revolução Industrial nos séculos XVIII e XIX, onde deixa as produções artesanais às em série por meio do uso de máquinas e operações, ou seja, da manufatura à maquinofatura. Esse é um marco na história mundial, produzindo significativos impactos econômicos e sociais, bem como, sobre o processo de produção. Até o final do século XX era definida por terem três fases ou etapas, onde a primeira ficou limitada à Inglaterra e dedicou-se exclusivamente à indústria têxtil (Braverman, 1987). A segunda tem seu marco inicial nos Estados Unidos, mas também alcançou outros países como Alemanha, França, Rússia, Itália e Japão, e iniciou o processo de exploração do aço e a utilização de outros meios de energia. Por fim, a terceira fase com os avanços tecnológicos dos séculos XX e, com a internet, a criação de equipamentos tecnológicos, engenharia e o telefone celular, bem como outras inovações próprias dessa época, que interferiram diretamente no modo de executar coisas simples, passando desde opções individuais à influência direta no modo de vida de grupos de pessoas, e até nações (Chaves, 2016).

Identificada essa terceira fase do ciclo de industrialização, para compreender o cenário atual das inovações tecnológicas, bem como as significativas atividades e tendências comportamentais daquilo que foi classificada como “sociedade da informação”, não podemos deixar de citar como marco fundamental nesse cenário a “Crise do *Software*”. Essa por sua vez, surgiu em 1970, quando havia produção de *hardwares* potentes, no entanto, os *softwares* desenvolvidos não conseguiam explorar todo potencial disponível e ainda, não haviam padrões estabelecidos para o desenvolvimento de *softwares* o que não promovia o avanço escalável dessas soluções tecnológicas, pois dificultava a manutenção dos códigos produzidos (Viscaíno, 2008). Já se vislumbrava a forte tendência da inserção dos *softwares* para auxiliar o avanço das organizações e indústrias, mas a falta de qualidade e capacidade de evolução escalável, bem como cumprimentos de prazo e orçamento punham em cheque, o que por sua vez, provocavam certa cautela acerca do que seria para aquele momento, decisões arrojadas e de risco devido aos altos investimentos financeiros (Chaves, 2016).

Aqui está representado o cenário já não muito estranho para os profissionais e pesquisadores da área da computação acerca de altos custos de investimento em

tecnologia, desenvolvimento de *software* e aquisição de infraestrutura para prover esse ambiente tecnológico. Então, comparado à Revolução Industrial em referência às duas fases iniciais pode-se perceber o ritmo acelerado na mudança do cenário, visto que no ciclo de industrialização envolveu o curso de séculos. Esta terceira fase avança de modo acelerado e podemos citar os *softwares* com tecnologias *desktop*, os Centros de Processamentos de Dados (CPD's), sistemas embarcados, bancos de dados relacionais, da programação procedural à programação orientada a objetos (POO) e os sistemas *web*. Tudo isso possibilitou um processo de transição, pois de posse de um elevado volume de dados, identificou-se a necessidade de transformar esses dados em informação estratégica para as organizações, surgindo os Sistemas de Informação bem como as suas subdivisões, sendo-os: os de apoio operacional, gerencial e à decisão estratégica. No entanto, já se define esta Revolução como em transição de fases, ou seja, já identifica uma quarta fase por considerar as significativas mudanças paradigmáticas e avanços de TI e conforme *Schwab* (2016) “as mudanças são tão profundas que, na perspectiva da história da humanidade, nunca houve um momento tão potencialmente promissor e perigoso”.

Considerando a quarta fase da Revolução Industrial, esta novamente está profundamente relacionada a TI. Esta é marcada pela presença da Inteligência Artificial (IA) nos diversos cenários profissionais e sociais, robótica, internet das coisas (*Internet of Things* - IoT), veículos autônomos, impressão em três dimensões (3D), nanotecnologia, biotecnologia, armazenamento de energia e computação quântica. Percebe-se então nessa fase, a fusão de tecnologias e a interação entre os mecanismos físicos, digitais e biológicos. As mudanças são perceptíveis ao ponto de ser cada vez maior o número de pessoas que vivem em metrópoles substituírem o uso de veículos próprios por aplicativos que gerenciam e proveem um deslocamento rápido, confortável e com preço justo. O mesmo tem ocorrido como também com os provedores de hospedagem, que atualmente facilitam a organização de viagens e turismo no mundo inteiro (Fachini, 2017).

Também há de se observar que no processo de industrialização as três grandes indústrias de veículos automotores em Detroit nos Estados Unidos (EUA) na década de 90 circulavam média de 36 milhões de dólares e gerava média de 1,2 milhões de empregos e atualmente no Vale do Silício as três maiores empresas circulam cerca de 247 bilhões de dólares e geram 137 mil empregos (Trevisan, 2014).

A tecnologia da informação está presente massivamente nos ambientes organizacionais, o que significa que a gestão pública acompanha tal alinhamento e investe um alto volume financeiro em soluções computacionais que em contrapartida, visa oferecer aos gestores um arcabouço estruturado de informações objetivando a redução dos riscos e erros no processo decisório. No entanto, não bastam altos investimentos, mas uma madura consciência acerca da estratégia institucional que se denomina governança institucional ou corporativa (Novelli, 2013).

A Governança Corporativa visa prover uma mudança paradigmática no que tange a gestão dos ativos da organização garantindo monitoramento e controles para que os objetivos estratégicos sejam alcançados. Essa mudança é cultural no ambiente organizacional (Giesta, 2009). Em vista das estratégias de Tecnologia da Informação (TI), esta é de tamanha complexidade que as estratégias da organização se desdobram em um novo ambiente de governo. Aqui novamente TI tornou-se um ambiente crítico para a alta gestão organizacional, com exigências assertivas acerca da continuidade da estratégia evolutiva para garantir a maturidade institucional no planejamento e investimento tecnológico. Assim, não bastam aquisições de ferramentas ou novos softwares, mas de fato prover um ambiente de ciência de dados, pois os dados históricos da organização apoiam e registram os acertos e equívocos das gestões, e uma correta exploração desses dados por parte dos profissionais de tecnologia auxiliará na mitigação desses erros, ou seja, na própria organização encontram-se as trilhas de seu sucesso, mas para tanto, faz-se necessário de uma adequada manipulação dos dados (Rodrigues, 2015).

As medidas concernentes à estratégia institucional do Poder Judiciário são reguladas pelo Conselho Nacional de Justiça (CNJ). O CNJ foi criado no ano de 2005 e exerce as funções de controle externo deste Poder sendo-lhes conferidas as seguintes atribuições: planejamento estratégico e gestão administrativa dos tribunais, e; controle disciplinar e correccional das atividades dos magistrados. Considerando o Planejamento Estratégico (PE) do Poder Judiciário do Tocantins no ciclo 2015-2020, dispõe de macrodesafios, metas e projetos a fim de garantir os direitos da cidadania. O supracitado planejamento traz como visão “Estar entre os melhores Tribunais de Justiça e ser reconhecido como mais moderno, célere e eficaz, até 2020. Como valores: Eficiência, ética, credibilidade, presteza, inovação e cooperação, responsabilidade social, transparência, comprometimento e sustentabilidade. Dos macrodesafios que compõem o

PE, salientamos a “Celeridade e produtividade na prestação jurisdicional”, que tem por finalidade “materializar, na prática judiciária, o comando constitucional da razoável duração do processo. Trata-se de garantir a prestação jurisdicional efetiva e ágil, com segurança jurídica e procedimental na tramitação dos processos judiciais, bem como elevar a produtividade dos servidores e magistrados”. Vale ressaltar que o processo jurisdicional no âmbito do Poder Judiciário do Tocantins possui tramitação integralmente eletrônica, por meio do Sistema e-Proc.

É nesse sentido que nos apoiamos nas orientações sobre a governança institucional subsidiadas pelo Tribunal de Contas da União (TCU), que afirma: “A tecnologia da informação é o coração da administração pública, podendo fazê-la parar ou avançar” (TCU, 2011), por isso, é mister fazer relação com o macrodesafio que objetiva elevar a celeridade na tramitação processual com recursos de TI, mais precisamente, do emprego de ciência de dados a partir da mineração de processos a fim de identificar padrões na movimentação e tramitação processual no sistema e-Proc.

2. JUSTIFICATIVA

As três primeiras fases da Revolução Industrial (RI) trouxeram a produção em massa, linhas de montagem e eletricidade. A 4^a fase da RI ou Indústria 4.0 e com a influência da tecnologia da informação com reflexos na competição tecnológica, pois se caracteriza por um conjunto de tecnologias que possibilitam a fusão do mundo físico, digital e biológico. Antes da 4^a fase da RI, a competitividade é própria do segundo setor, no entanto, esta fase é a da informação, na busca pela excelência e da qualidade, tanto que governança, *compliance*, Sistemas de Gestão da Qualidade (SGQ), certificações e *frameworks* fazem parte do complexo processo da gestão pública. Então, é possível perceber que esta fase promove um rompimento paradigmático e que apesar do processo burocrático próprio da gestão pública, a TI vem apoiar o processo decisório e prover assertividade na gestão da coisa pública.

O Poder Judiciário do Tocantins, para o processo jurisdicional, possui um sistema eletrônico (e-Proc) que provê integralmente a tramitação processual. No entanto, mesmo com tal característica, a defasagem é uma realidade, naquilo que classificamos como os sistemas de informação, ciência de dados e por fim, o emprego de IA e outros recursos na estratégia e no auxílio da análise da tramitação do processo jurisdicional. Em vista da estratégia, é necessária a gestão da informação, que é um importante ativo e posteriormente, da inserção destes novos mecanismos e recursos realizando uma reengenharia de processos para fomentar a tramitação do processo com celeridade e eficiência e assim, atuar na solução dos conflitos da sociedade e com isso, cumprir com esmero sua missão.

A partir de mineração de processos é possível descobrir, monitorar e aprimorar processos de negócio de uma instituição, pois esta provê a extração de conhecimento a partir dos dados gerados na utilização dos sistemas, uma vez que esses dados são oriundos dos processos operacionais da instituição e, por conseguinte, fontes exclusivas e precisas para a extração de conhecimento, ou seja, a ciência de dados. Em geral, os dados em si são neutros, apesar da objetividade do valor a ser representado. Porém, por refletir a realidade das diversas operações é que os dados têm seu valor agregado e tornam-se preciosos para o negócio.

Na ciência de dados se explora ao máximo os dados a fim de identificar e extrair padrões e tão logo, converter esses dados em informações e conhecimento por meio de análise, interpretação desses que passam por um processo de mineração. Essa, por sua vez, possibilita cruzamentos e transformações sobre os dados, com atuação de áreas diversas como estatística, computação, ciências sociais e outras, dependendo do domínio ao qual esses se referem. Sendo assim, nesse estudo se aplicam técnicas computacionais para mineração de processos no sistema e-Proc e prover a ciência de dados no âmbito do Poder Judiciário do Tocantins.

3. OBJETIVOS

Nesta seção serão apresentados os objetivos geral e específico deste trabalho.

3.1. Objetivo Geral

O objetivo geral deste trabalho é realizar mineração de processos a partir dos dados do sistema e-Proc e identificar a potencialidade estratégica desta técnica para proposição de otimização de fluxo de trabalho a fim de elevar a celeridade processual.

3.2. Objetivos Específicos

- Aplicar mineração de processos como ferramenta para identificar a movimentação processual;
- Identificar padrões no trâmite processual conforme as classes e assuntos dos processos;
- Identificar pontos de congestionamento na tramitação processual;
- Identificar prazos comuns e divergentes sobre processos semelhantes.

4. METODOLOGIA

A pesquisa sugere uma sequência de ações a fim de encontrar a solução para um problema. Tais ações se baseiam em procedimentos racionais e sistemáticos formais com um pensamento reflexivo e um tratamento científico para refletir sobre uma realidade. Acerca da metodologia utilizada nesta pesquisa será descrita a partir dos seguintes passos: classificação, condução e delimitação da pesquisa. Sendo assim, a pesquisa pode ser classificada como exploratória, descritiva, explicativa, metodológica ou intervencionista (Prodanov e Freitas, 2013).

A exploratória, seu objetivo é explorar, ou seja, proporcionar uma familiaridade com o problema de pesquisa e propor hipóteses. Esta pesquisa envolve um levantamento bibliográfico, entrevistas com pessoas que possuem experiências práticas com o problema pesquisado e análise de exemplos para prover a compreensão.

A pesquisa descritiva é aquela à qual se descreve uma realidade, características de uma população ou fenômenos específicos para estabelecer relações entre as variáveis e então identificar as causas. Esta por sua vez não se aplica a explicar os fatos.

A pesquisa explicativa tem por principal característica tornar algo inteligível e trazer as justificativas das ocorrências. Com isso, esclarece fatos e fatores relacionados ao fenômeno estudado. Metodológica, tem por finalidade a elaboração de instrumentos de captação ou de manipulação da realidade. Esta se relaciona com formas, modos e procedimentos para se alcançar determinado fim. A intervencionista tem como objetivo interferir na realidade estudada para modificá-la. Então se aplica em conhecer, explicar, propor soluções e de modo participativo, efetiva sua atuação na resolução do problema (Naves, 1998).

Nesse sentido, é mister identificar que quanto à classificação da pesquisa quanto ao fim, este pode ser cumulativa em suas categorias, podendo assim apresentar simultaneamente mais de uma finalidade. Então, considerando-se que a presente pesquisa possui por objetivo demonstrar como a ferramenta de *Process Mining* (PM) pode ser utilizada na representação da tramitação processual do sistema e-Proc, tendo por finalidade, dessa forma, ofertar um procedimento para atingir um fim, que é a resolução de um problema da organização estudada, a mesma é classificada como uma pesquisa

metodológica. Sendo assim, a pesquisa trata de uma análise descritiva de dados a fim de, a partir da base de dados do sistema e-Proc, aplicar a mineração de dados para identificação de padrões acerca da tramitação do processo jurisdicional do Poder Judiciário do Tocantins.

Então, da pesquisa busca-se a partir das técnicas de *Data Mining* (DM), fornecer aos gestores da instituição uma visão real dos processos judiciais, e mais, propor a ampliação das aplicações de técnicas de DM nas bases de dados e que tal seja uma constante no apoio à descoberta de informação, produção de conhecimento e por fim, apoio no processo decisório.

Para o alcance dos objetivos deste trabalho foram utilizados os dados coletados do sistema e-Proc referentes os processos das 1ª e 6ª Varas Cíveis e do Juizado Especial da Fazenda da Comarca de Palmas. O sistema e-Proc foi implantado no âmbito do Poder Judiciário do Tocantins em 06 de junho de 2011 para suportar o Processo Judicial Eletrônico. O Poder Judiciário do Tocantins foi o primeiro no âmbito da Justiça Estadual a prover o processo jurisdicional totalmente eletrônico e até mesmo o acervo físico ainda não concluído foi totalmente digitalizado. Este foi implantado por meio de um termo de cooperação técnica com o Tribunal Regional Federal da 4ª Região (TRF4). Esse sistema permite, por meio eletrônico, toda a tramitação dos processos judiciais, bem como a comunicação de atos e transmissão de peças processuais. Em 14 de janeiro de 2020 o sistema e-Proc foi atualizado para uma nova versão (e-Proc Nacional), com o objetivo de prover maior agilidade, objetividade, clareza e eficiência e pavimentando o caminho para a utilização de Inteligência Artificial. Essa caracterização de “e-Proc Nacional” se dá pelo fato que as novas funcionalidades implementadas são submetidas ao Comitê do e-Proc Nacional que por sua vez, avalia a relevância e sendo positivo, redistribui para todos os tribunais que participam dessa nova fase do sistema. Os tribunais que compõem essa iniciativa juntamente com o Tribunal de Justiça do Tocantins são: Tribunal Regional Federal da 4ª Região (TRF4), Tribunal Regional Federal da 2ª Região (TRF2), Tribunais de Justiça do Rio Grande do Sul (TJRS) e de Santa Catarina (TJSC) e os Tribunais de Justiça Militar do Rio Grande do Sul (TJMRS) e de Minas Gerais (TJMMG).

Os dados foram extraídos da base de dados do sistema e-Proc e disponibilizados em planilha eletrônica. A partir do acesso aos dados, fora identificado a disposição dos dados dos processos e que os mesmos possuem campos específicos de

seleção. Então, sobre os processos, foi efetuada a dupla seleção, de modo a identificar os processos por classe e posteriormente, por assunto. Com isso, identificamos todas as classes e assuntos dos processos disponibilizados. Diante do elevado quantitativo de classes e assuntos identificados, fez-se necessária verificar a incidência dessas classes no montante total, gerando nova necessidade de classificação do quantitativo e o respectivo percentual do total dos registros e para tanto, utilizamos a Lei de Pareto, conforme descrito na seção 6.3. Finalizada a classificação, para as classes e assuntos de maior incidência, foram gerados os arquivos em formato separados por delimitadores, neste caso (.csv), que são reconhecidos pela ferramenta *ProM*. Esses arquivos são importados na ferramenta e disponibilizados para manipulação, conforme descrito na seção 6.4. A partir deste ponto da execução, foram aplicados os filtros de mineração de dados conforme seção 6.5.

Os dados inseridos na ferramenta de mineração de processos *ProM*, na versão 6.8 e, a partir de técnicas de DM, para identificação de modelos e padrões.

5. REVISÃO DE LITERATURA

Nesta seção será apresentado o referencial teórico sobre MD extraídos a partir de uma revisão sistemática de literatura para apoiar esta pesquisa e permitir uma melhor compreensão deste tema.

5.1. Revolução Industrial 4.0

A Revolução Industrial ocorrido na Inglaterra no século XVIII, é um marco histórico de forte e contínua influência no que tange as mudanças tecnológicas, produtivas, políticas, econômicas e sociais. Essa Revolução até o final século XX era dividida em três fases, mas diante da mudança do cenário e dos avanços tecnológicos, esta atualmente é classificada por quatro fases (Almeida, 2001).

A primeira fase se deu entre os anos 1750 e 1850 e foi marca pela expansão das indústrias, progresso técnico e científico da produção. Nessa fase o marco é o processo de transformação de matérias primas que eram feitas de modo artesanal onde o produtor controlava todas as fases da produção e ainda, dominava todo o processo de produção. Esse mesmo possuía os meios de produção bem como as matérias primas. Apesar dessa característica, também havia a organização de produção manufatureira que eram as grandes oficinas onde o produtor-proprietário era dono de todos os meios de produção, ou seja, ferramentas e matérias primas. Foi nesse meio que se iniciou o entendimento de divisão de trabalho, linhas de produção e de montagem e a partir de então, amadurecendo o entendimento de aperfeiçoamento de métodos de produção (Furtado, 2005). Nessa segunda forma apresentada, os investimentos passavam pelos seguintes riscos:

- A produção era artesanal exigia prazos mais elevados desde a inicialização à finalização do processo de uma única unidade do produto;
- Desde a inicialização à finalização, a aquela peça ou objeto a ser produzido era manipulado por uma única pessoa;
- Não havia padronização da produção;
- Alto desperdício de matéria-prima, onde todos os supracitados impunham um ritmo lento de produção e, por conseguinte, nos lucros.

Com base nessas características e ainda, na ideia de expansão mercantil e para sanar tais riscos de investimento, produção e lucro, deu-se início ao processo de produção

mecanizado, ou seja, a maquinofatura, onde as fábricas atingiam avanços tecnológicos consideráveis que possibilitavam aperfeiçoamento dos métodos de produção e por fim, a criação das máquinas industriais. Tal fato é um marco e possibilitou grande salto tecnológico, pois com o uso das máquinas a vapor potencializou a indústria têxtil aumentando significativamente a produtividade (Moura 2011). Duas características marcantes desse processo foram:

- Substituição da mão de obra humana pelas máquinas, o que gerou amplo desemprego;
- Os preços das mercadorias baixaram por ter-se acelerado o ritmo de produção.

Como consequência dessa primeira fase, pode-se apontar o acelerado desenvolvimento tecnológico que tão a partir de sucessivas evoluções fez despontar novas características, provocando assim novos marcos e inaugurando uma nova etapa.

A segunda fase da Revolução Industrial inicia no século XIX, aproximadamente de 1850 a 1950 e teve início nos Estados Unidos, Europa e Japão. Nessa fase houve um intenso aperfeiçoamento das máquinas com forte incentivo para as pesquisas e métodos de produção a fim de aprimorar a produção e elevar o lucro. Essencialmente o mundo testemunhou uma série de inovações, sendo o símbolo desta fase a criação da locomotiva a vapor, o barco a vapor, o gerador e o motor elétrico, o telégrafo, a fotografia, a bicicleta, a borracha para fabricação de pneus (Conceição, 2012). Também no campo de medicina grandes inovações surgiram nesta fase como o estetoscópio e a anestesia.

Tal aprimoramento vem complementar o processo da Revolução, ou seja, avanço tecnológico com produção em massa e em menor escala de tempo. Isso fortalecia o mercado e o crescimento econômico das nações industrializadas. Esse processo fortaleceu economicamente os países industrializados levando a fortes influências políticas e econômicas possibilitando expansão territorial para Ásia, África e América Latina. A Segunda Revolução impactou profundamente, modificando as relações entre as pessoas, as formas de trabalhar e viver. A redução de tempo das viagens e, por conseguinte, as pessoas deixavam as áreas rurais e buscavam as cidades, surgindo então às metrópoles.

Após a segunda metade do século XX, depois da Segunda Guerra Mundial, mudanças significativas a partir das evoluções tecnológicas devido à íntima relação do conhecimento científico com a produção industrial. A indústria se apoiou sobre os conhecimentos científicos e nas pesquisas caracterizando assim a Terceira Revolução Industrial, Revolução Informacional, ou Revolução Tecnocientífica (Furtado, 2005).

Nesse momento histórico, diferentemente das fases anteriores, o conhecimento ou informação inserido nos processos agregam valor ao produto, independente da quantidade de matéria prima empregada, possibilitando aos países forte expansão econômica. Nesse cenário podemos identificar a clara relação entre a tecnologia e os setores primário, secundário e terciário. Desde a criação de centrais de comando na agricultura para plantio e colheita, sondas para descoberta de minérios, biotecnologia reprodutiva dos rebanhos, a indústria secundária com robóticas, alta tecnologia nas linhas de montagem até a total modificação no conceito de serviços relacionados a saúde, telecomunicações, informática, transporte, alimentação, turismo, serviços bancários e administrativos (Romero, 2016). A mudança foi paradigmática e marcante e quanto maior o desenvolvimento econômico, maior a abrangência e aperfeiçoamento deste terceiro setor. Esse momento histórico possibilitou um fator importante nas relações comerciais entre nações, denominado globalização, por proporcionar uma massificação dos produtos e nesse sentido, os equipamentos eletrônicos e tecnológicos potencializavam esse momento (Cardoso e Bercovici, 2013).

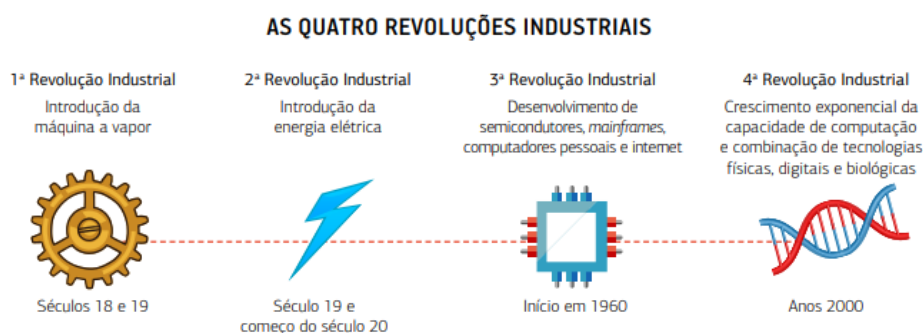
No campo das telecomunicações surgiram o rádio, a telefonia e internet, possibilitando uma redução significativa no processo de transmissão de informações e na geração de conteúdo. Percebemos então que a transformação foi radical, transformando o modo como as pessoas se relacionam, o conceito de distância, e ainda, a forma e a velocidade das notícias, reduzindo bruscamente o número de jornais impressos e o surgimento dos portais de notícias em tempo real e as antigas correspondências deram lugar às mensagens eletrônicas e posteriormente os *softwares* de mensagens instantâneas ou de tempo real. Nesse momento na área da tecnologia, grande volume de dados foi gerado e, por conseguinte, a necessidade da manipulação adequada e objetiva desses dados para o benefício e sucesso das organizações (Shamim, 2016).

Nesse íterim, novas transformações pontuais surgem a partir da relação entre tecnologia e os modelos de negócio e serviços, e por isso, alternando a organização

econômica, política e social e provocando a Quarta Revolução Industrial ou Indústria 4.0. As transformações são novamente de alta relevância no escopo, escala e a complexidade dos negócios (de Souza, 2018).

No que tange a economia, tecnologias como *blockchain*, internet das coisas (*IoT*), impressão em três dimensões (3D) e inteligência artificial (IA) oferecem novos modelos de negócios, e as organizações de forte potencial em tecnologia digital de elevado emprego de conhecimento são expoentes e distanciam seus concorrentes e iniciam investimentos em outros serviços (Benayon, 2016).

Figura 1: As quatro fases da Revolução Industrial.



Nesse cenário de indústria 4.0 e com o avançar e aprimoramento dos recursos disponíveis, percebemos a forte tendência de essas soluções tecnológicas ganharem junto às instituições não somente na oferta de serviços, mas no processo de estratégia de relação com clientes bem como atendimento, consultoria para investimento financeiro envolvendo praticamente todos os serviços ofertados. Nesse sentido, identificamos a forte relação entre serviço e gestão. Cabe ressaltar o alinhamento das organizações privadas às pesquisas científicas atuais, o que as tornam pioneiras na relação entre gestão de recursos de TI, estratégia organizacional e serviços. E ainda, diante da busca a excelência, essas organizações avançam num ritmo acelerado e escalável no aperfeiçoamento desses recursos e é a partir desta realidade que oferece competitividade e projeção no mercado (Marques, 2013). Nesse sentido é perceptível a defasagem tecnológica das organizações brasileiras em vista do cenário mundial. Nas organizações automobilísticas nacionais, o tempo médio de utilização de máquinas e equipamentos é de 17 anos, enquanto em países

como EUA e Alemanha que lideram o mercado automobilístico a média é de seis anos. Ou seja, em relação aos ciclos de vida dos equipamentos a proporção fica de três para um.

Em relação à administração pública esses avanços não ocorrem na mesma escala. Grande entrave é a ausência de ações por parte dos agentes públicos no processo de criação de políticas de inovações tecnológicas para modernizar a máquina governamental e ainda, esse processo de aquisição e contratação obedece à lenta burocracia da legislação. Isso é identificado no Fórum Econômico Mundial que oferece um ranking de competitividade da gestão pública em vista das políticas públicas de ciência, tecnologia e inovação e o Brasil ocupa a octogésima posição num total de cento e trinta e sete países. Nesse ranking é medido a capacidade de emprego da inteligência artificial, internet das coisas para monitoramento e análise em tempo real do cenário de gestão (Brasil, 2018). De tal modo podemos então perceber a defasagem tecnológica da gestão pública.

5.2. Inteligência Artificial

Inteligência Artificial (IA) é entendida como a capacidade de um dispositivo cumprir tarefas relacionadas ao processo intelectual dos seres humanos como raciocinar, descobrir significados, aprendizagem a partir das experiências do passado. Essa expressão é utilizada no ramo da ciência da computação que utiliza de técnicas de programação para construção de sistemas com essas capacidades (Silva, 2015). Esse conceito surgiu após a segunda guerra mundial, e o avanço nas pesquisas desde então possibilitam a elaboração de algoritmos inteligentes que permitem aos computadores armazenarem grande volume de conhecimento acerca das operações organizacionais, auxiliando na construção de padrões possibilitando em velocidade de máquina o aprendizado e extração da melhor decisão relacionada a cada operação (Russel, 2001).

Também com base nessa disciplina, em 1950 o matemático *Alan Turing* propôs em um artigo o questionamento sobre a possibilidade de uma máquina pensar, surgindo ali o teste de *Turing*. Esse teste servia para identificar um padrão satisfatório de inteligência de máquina a fim de que, a partir de perguntas, o computador pudesse responder perguntas feitas por um usuário com exatidão e esse não identificasse quem estava do outro lado. Esse recurso é de suma importância e amplamente utilizado atualmente por instituições financeiras, serviços de atendimento ao cliente das mais diversas organizações. Este

recurso possui ainda muitas outras técnicas possibilitando as regras de associação, árvores de decisão, raciocínio baseado em memória, algoritmos genéticos e redes neurais (Rich, 1994).

Também há o entendimento que IA é a área de ciência que se dedica à formulação e implementação de teorias e modelos computacionais de funções cognitivas, não se limitando à computação, mas de abrangente transversalidade disciplinar. Então, IA possui áreas fundamentais capazes de representar o conhecimento, automatizar o raciocínio, resolver problemas, automatização de aprendizagem, percepção e linguagem natural (da Silva, 2017). Tais funções tornam-se possível a partir da sistematização e automação de tarefas com vistas na resolução de problemas complexos e por isso, é perceptível uma vez que essas funções são empregadas em aplicações denominadas sistemas especialistas, sistemas de reconhecimento de voz e imagem, jogos, sistemas tutoriais inteligentes, robótica, tradutores automáticos, mineração de dados, recuperação de informações, interfaces adaptativas. Destas descritas, a mineração de dados tem elevada importância por possibilitar a extração de padrões consistentes a partir de um volume considerável de dados para então gerar informações úteis (Espiridião, 2017). Por isso, na seção a seguir será apresentado esse conceito.

5.3. Processos de Negócio – *Workflow*

Processo de negócio é o conjunto de atividades ou tarefas que são estruturadas e orientadas ao objetivo institucional de modo que tenha valor para o cliente, seja por meio de um produto ou serviço. Em geral, esses processos são mapeados e executados de modo interno, porém, podem prever interações com outras partes interessadas. Em geral, processo de negócio determina como serão desempenhadas as atividades pelos setores ou áreas da instituição, obedecendo a uma sequência lógica das atividades, até que se encerre o ciclo operacional ou seja, o processo seja concluído alcançando o objetivo (MS, 2019). Por isso, diante necessidade de estruturar e organizar logicamente as operações e processos há uma classificação desses processos, que podem ser:

- Processos primários - são aqueles processos relacionados às atividades essenciais da organização e que necessariamente devem ser realizados para o cumprimento da missão. Esses processos geram valor ao produto ou serviço na finalização do ciclo de

produção, por isso, são processos críticos e de elevados riscos que por sua vez, falhas nesses processos são perceptivelmente catastróficos no resultado final;

- Processos de suporte – são aqueles processos que servem de apoio aos processos primários. Não necessariamente agregam valor ao produto ou serviço, no entanto estão diretamente relacionados à qualidade do produto ou serviço;

- Processos de gerenciamento – são aqueles processos que medem, monitoram e controlam as atividades de uma instituição. Assim como os de suporte, não necessariamente agregam valor ao produto ou serviço, mas funcionam como um termômetro para os diversos ciclos. Em geral, existem para garantir a escalabilidade e prover o avanço da instituição. Estão relacionados às áreas de governança corporativa, gestão estratégica e gestão de *performance* (Casado, 2017).

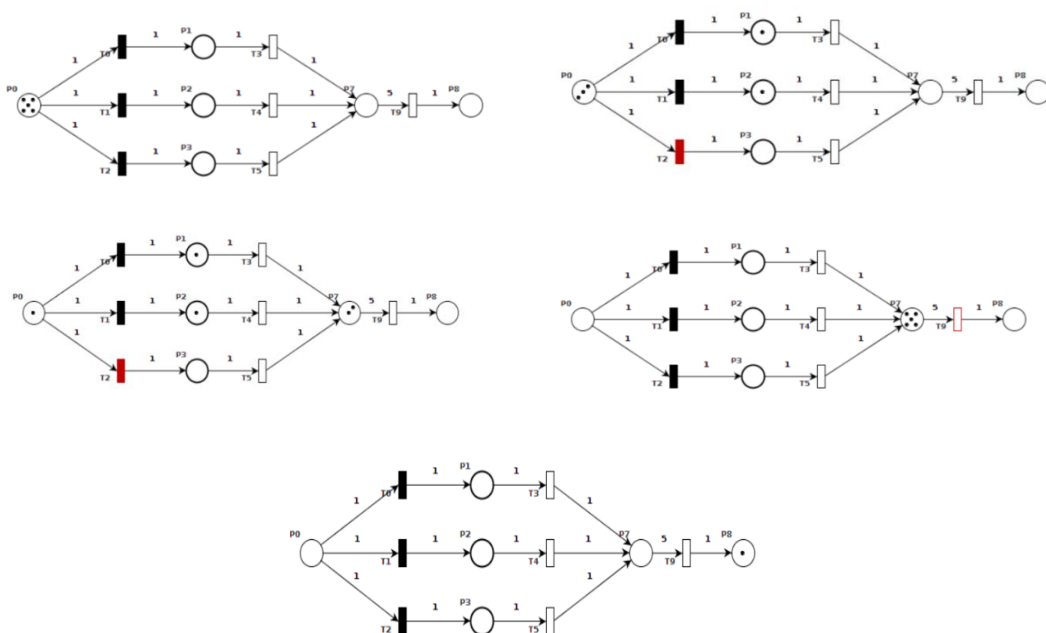
Em entendimento à dinâmica, todo processo possui uma entrada e ao menos uma saída. Uma gestão orientada a processos, ou seja, a gestão de processos se aplica na organização da relação das entradas, processamentos e saídas dos processos mapeados no âmbito da instituição, até que o ciclo seja concluído e o produto ou serviço seja alcançado. Essa atividade de organizar os diversos denomina-se Gerenciamento de Processos de Negócio ou *Business Process Management* (BPM) (Souza, 2014).

Business Process Management é o conjunto de conceitos, métodos e técnicas que auxiliam a execução e monitoramento dos processos de negócio e a relação entre os mesmos de modo a facilitar a compreensão da ordem e interações da sequência de ações do processo, fomentando a correta execução das ações identificadas. Para BPM existem diferentes técnicas para a modelagem e representação dos processos de negócio (MS, 2019). É possível exemplificar algumas como: diagrama de processos, mapa de processos, modelo de processo, fluxograma, *Business Process Model and Notation* (BPMN), *Event-drive Process Chain* (EPC), *Unified Modeling Language* (UML), *Integrated Definition Language* (IDEF), *Value Stream Mapping* e por fim, Rede de Petri. Rede de Petri foi uma das primeiras técnicas empregadas para a representação de sistemas computacionais e em geral, as ferramentas de *Data mining*, objeto desta pesquisa, utilizam desta notação para representação dos fluxos dos processos. Sendo assim, na seção a seguir apresentará os conceitos que envolvem esta notação.

5.4. Redes de Petri

Rede de Petri é uma notação matemática de modelagem que permite a representação de sistemas por meio de uma representação gráfica. Esta representação é formada por dois componentes básicos: transição, que é um ativo para o conceito, representado por uma barra e, lugar, sendo o passivo do conceito e representado por um círculo. Para notação lugares estão para as variáveis de estado e as transições para as ações. Esses componentes, lugar e transição, são ligados entre si através de arcs, que são representados por uma seta. O arco representa a relação e interação entre as variáveis e as ações e por esse motivo, podem ser únicos ou múltiplos na representação de um sistema computacional.

Figura 2: Representação de Rede de Petri (Fonte: Uliana, on-line).



As Redes de Petri possuem três fundamentações: teoria de *bag*, álgebra matricial e estrutura definida por relações. Uma rede de Petri R é uma quintupla $R = (P, T, I, O, K)$, onde $P = \{p_1, p_2, \dots, p_n\}$ é um conjunto finito não-vazio de lugares, $T = \{t_1, t_2, \dots, t_m\}$ é um conjunto finito não vazio de transições. $I : T \rightarrow P$ é um conjunto de *bags* 1 que representa o mapeamento de transições para lugares de entrada. $O : T \rightarrow P$ é um conjunto de *bags* que representa o mapeamento de transições para lugares de saída. $K : P \rightarrow \mathbb{N}$ é o conjunto das capacidades associadas a cada lugar, podendo assumir um valor infinito (Peterson, 1981). Sendo assim, na **Erro! Fonte de referência não encontrada.** é

representado um fluxo de processo por Rede Petri em cinco estágios de *tokens*, representados por pontos no lugar P0, até seu agrupamento no lugar P8. Notam-se as transições T0, T1, T2, T3, T4 e T5, os lugares P0 como de origem e os possíveis lugares P1, P2, P3, P7 e P8 como local de agrupamento. O primeiro representa o estágio inicial. No segundo estágio há uma movimentação de *tokens*, ou seja, em processamento a partir das transições T0 -> P1 e outra T1 -> P2. No terceiro os dois tokens iniciais encontram-se prontos em P7 a partir de T3 e T4, dois *tokens* em processamento novamente nos lugares P1 e P2 e ainda um último *token* em P0. No quarto estágio todos os *tokens* estão prontos no lugar P7 para a transição de encerramento, ou seja, por meio de T9 estar aninhado ou concluso em P8. Note que a transição T2 marcada na cor vermelha não foi utilizada por qualquer item a ser processado. Para a Rede de Petri há o conceito de habilitação e inabilitação de uma transição. A habilitação ocorre se e somente se, cada local de entrada pertencente Tx contiver uma marcação ou *token* para tal transição. Nesse caso, nenhum *token* estava marcado para transitar por T2.

Apesar de Rede de Petri possibilitar a modelagem de processos de negócio, Aalst (2016) considera que esta notação permite a definição de modelos inconsistentes nas estruturas e na execução. Por isso, tal situação requereu a definição de um tipo específico de rede de Petri para modelagem de processos, mais adequado para esta necessidade denominado rede de *workflow* (Aalst, 1998).

5.5. Redes de *Workflow* (WF-net)

Uma rede de Petri modela uma Rede *Workflow*. No entanto, para ser considerado uma Rede *Workflow*, esta deve satisfazer as seguintes propriedades:

- Ter apenas um lugar de início, considerado *start*;
- Ter apenas um lugar de término, considerado *End*;
- Uma ficha *start*, para representar o caso a ser tratado;
- Uma ficha *end*, para representar um caso já tratado;
- Toda transição e lugar devem estar em um caminho que encontra entre *start* e *End*.

Ou seja, enquanto em uma Rede Petri permite iniciar uma execução do processo a partir de mais de um local, na Rede *Workflow*, há um local específico para o início e outro para o fim da execução do processo. Para o contexto de uma modelagem computacional, esta restrição pode não ser tão relevante, uma vez que sistematicamente podemos representar tal condição como restrições no sistema. No entanto, para um Processo de Gerenciamento de Processos é importante definir os locais de início e término de cada processo e delimitar as operações uma vez que este tem relações com um serviço ou produto e objetivamente, é de conhecimento da instituição onde se deseja chegar. Esta é uma característica fundamental para a mineração de processos, visto que apesar da técnica não delimitar pontos ou objetivos específicos iniciais para a execução, mas realizar a busca nos dados e a partir dos achados é que encontra padrões estabelecidos, é importante lembrar que uma gestão orientada a processos estabelece delimitações claras sobre o que, como e quem deve efetuar uma operação dentro de um processo. Assim, a partir da composição de um processo a partir de entrada, processamento e saída, os muitos processos compõem um todo para a instituição e possuem direta relação com a sua missão. Então, a Rede de *Workflow* apresenta como mais adequada para tal representação. Então, considerando as representações das transições para mineração de dados, esta será apresentada na seção a seguir.

5.6. Data Mining (Mineração de Dados)

Anteriormente, ao tratar da Revolução Industrial 4.0 apresentamos características específicas deste fenômeno atual e que a tecnologia a partir de elementos computacionais está presente no modo de vida, isso se referindo especificamente à pessoa, mas também como interfere nas diversas práticas de gestão, estratégias e governança institucional. Especificamente tratando de uma questão institucional, é importante ressaltar o significativo volume de dados manipulados, ou seja, coletados e armazenados a partir dos processos definidos na operacionalidade de sua missão. O fato de já possuir esses registros armazenados e a capacidade de recuperação dos dados já é considerado um grande benefício para a proprietária, uma vez que estes estão armazenados eletronicamente e possibilitam buscas automáticas e não mais em papéis, que requereria uma atividade manual. Mas mineração de dados é um recurso que propicia a busca de padrões para auxiliar nas correções de procedimentos operacionais, soluções técnicas,

planejamentos para a gestão e políticas de governança, ou seja, fomentando o apoio ao processo decisório que embarca toda a organização ou instituição.

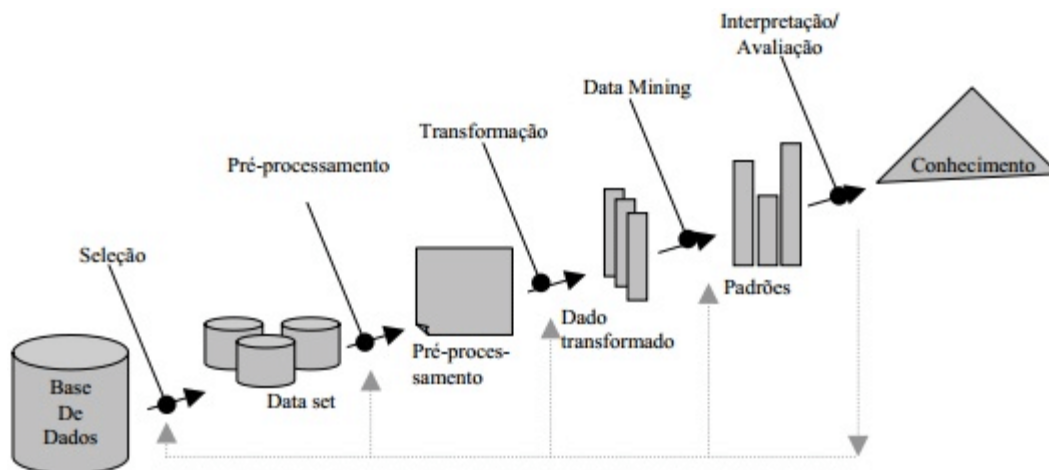
MD é um campo multidisciplinar, que envolve, na área da tecnologia, conceitos de banco de dados, inteligência artificial, aprendizagem de máquina, estatística, recuperação da informação, computação de alto desempenho, visualização de dados e *Business Intelligence* (BI) (Carvalho e Dallagassa, 2014). E ainda, mineração de dados é a extração de informação a partir de grandes volumes de dados a partir de uma vasta gama de técnica. Por isso, possibilita a descoberta de padrões, tendências e correlações a partir dos dados fomentando estruturas multidimensionais e não somente com recursos de reconhecimento de padrões, mas estatísticos e matemáticos, pois provê a extração de informações. Por isso, *Han* (2006) afirma que muitas pessoas tratam a mineração de dados como um sinônimo para a Descoberta do Conhecimento em Base de Dados (*Knowledge Discovery in Databases – KDD*). *Fayyad* afirma que “mineração de dados é um passo do processo KDD que consiste em algoritmos particulares de *data mining* que sobre algumas limitações aceitáveis de eficiência computacional, produzem uma série particular de padrões sobre dados” (Fayyad, 1996).

A partir de técnicas de IA é possível empreender de diversas técnicas para reconhecer e extrair padrões das bases de dados. Este conceito surge como uma poderosa alternativa para o processamento de grande volume de dados, identificando padrões e regras significativas inscritas nos dados explorados. O MD surgiu como um novo recurso computacional para análise de dados, uma vez que havia uma defasagem nas técnicas tradicionais e ainda, face às inovações estruturais no armazenamento de dados e das características, a complexidade e os diferentes tipos de atributos representados. Sendo assim, MD apoia efetivamente sobre quatro elementos essenciais: processo, descoberta automática, informações relevantes e grande volume de dados, ou seja, o método possui regras específicas e as buscas são configuráveis, logo a obtenção de resultados é automatizada, as informações são úteis para o processo decisório e por fim, se aplica em uma ou diversas bases de dados a partir de indexações e consultas. Uma significativa vantagem é que a relação do volume de dados e a busca automatizada possibilita alcance de resultados imprevisíveis, justamente por não haver nesse ponto de execução a direta atuação humana.

Mineração de Dados surge então não somente a partir da computação, mas com características de interdisciplinaridade, pois associa conhecimentos estatísticos a partir de testes de hipóteses, amostragem e estimativas, conforme já descrito anteriormente, Inteligência Artificial por meio de diversos algoritmos de busca, modelagem e aprendizagem e por fim a computação, a ciência de dados e da informação. Por isso, MD submete os dados a uma transformação profunda, o que torna possível a geração de informações úteis ou a descoberta de conhecimento. Tal operação denomina-se processo *Knowledge Discovery in Databases* (KDD) (Pasta, 2011).

O processo KDD é um processo de transformação dos dados e se dá por meio das seguintes operações: fusão, limpeza e seleção para a mineração. Esse processo se aplica em, caso os dados estejam dispostos em mais de uma fonte, unifica o armazenamento. Em seguida, seleciona os registros e dados relevantes para a mineração e remove o que não é interessante para o domínio ou a redundância de registros. Após tal processo, sobre os dados é realizada a MD para identificação de padrões e então, integração dos mesmos com ferramentas de apoio à decisão (Shiba, 2008).

Figura 3: Processo KDD.



Conforme representado na **Erro! Fonte de referência não encontrada.**, o processo KDD supõe uma ou mais bases de dados onde é realizada uma primeira seleção de dados relevantes e esses são pré-processados, ou seja, unificadas as fontes, identificados os resíduos não pertinentes e então transformados. Essa transformação dispõe os dados para a mineração que então, identifica os padrões e por fim, disponibiliza para a interpretação para gerar conhecimento ou informação. Ou seja, conforme Goldschmidt e Passos (2005), o processo KDD envolve o problema, os recursos disponíveis e o resultado.

Os recursos envolvem os especialistas, os equipamentos, ambientes de software e os algoritmos de análise. Por fim, os resultados, o modelo de conhecimento a partir dos objetivos da aplicação. Nisso é possível estabelecer uma dupla categorização para a mineração de dados:

- **Tarefas de Preditivas** – Está relacionada a prever o valor de um atributo a partir da relação com outros atributos registrados. Esta é indicada para tarefas em que é necessário prever algum comportamento ou resultado. Para tanto, analisa-se os dados ao longo de um período e então, identifica-se padrões de comportamento (Goldschmidt e Passos, 2005). Um exemplo que pode ser citado é um sistema de auxílio a operadores da bolsa de valores. Há uma total dependência da relação de variáveis políticas, econômicas, sociais e até mesmo naturais que interferirão no desempenho e projeções financeiras daquela situação. A análise preditiva se dá de duas formas: por classificação ou por regressão. A primeira quando o objetivo é aprender uma função que associa descrições de um exemplo. A segunda, quando o objetivo é prever valores reais.

- **Tarefas descritivas** – derivar de padrões através das relações dos dados e tem a intenção de ter compreensão em tempo real dos fatos. Difere da preditiva na questão tempo, pois se a primeira faz projeções em vista do futuro, esta se aplica em fatos presentes para tomadas de decisão imediata. Apoiar-se em análise de dados históricos e cruzamento de informações para proporcionar uma visão panorâmica e precisa do momento (Goldschmidt e Passos, 2005). Amplamente utilizada em sistemas de análise de crédito. Uma das principais técnicas utilizadas para análise descritiva é a de agrupamento, ou seja, agrupar elementos utilizando medidas de similaridade. Através disso, isola-se o problema para entender melhor a situação.

Goldschmidt e Passos (2005) afirma que para garantir a execução dos processos de mineração de dados é necessário considerar as seguintes técnicas: tradicionais, específicas e híbridas. As tradicionais incluem técnicas estruturalmente definidas na IA como redes neurais, Lógica *Fuzzy*, algoritmos genéticos e estatísticas. Às específicas às técnicas de algoritmo Apriori, *Partition*, ParMaxEclat, etc. Para as híbridas, híbridos sequencial, auxiliar e incorporado. Importante registrar a abrangência das aplicações das técnicas que apoiam o processo de mineração de dados e que por sua vez, cada técnica é adequada a um tipo de problema e de acordo com os recursos disponíveis é

possível aprimorar os mecanismos e, dos especialistas envolvidos, a profundidade da análise dos achados.

Ainda sobre a mineração de dados, esta pode ser abordada de dois modos, sendo: *top-down* ou teste de hipóteses e *bottom-up* ou descoberta de conhecimento.

- **Mineração de dados *top-down*** – neste é analisado o comportamento retrógrado a partir dos dados e então, verificar ou refutar noções, ideias ou prospecções sobre os dados;

- **Mineração de dados *bottom-up*** – neste não há pré-concepções e a análise é focada na extração de conhecimento e o processo de descoberta pode ser dividido em dois tipos. Descobertas de conhecimento dirigida e não dirigida. A dirigida busca explicar ou categorizar algum campo de dados em particular, enquanto a não dirigida busca padrões ou similaridades a partir dos registros, sem pré-definições (Kosala, 2000).

Na seção a seguir serão apresentadas as tarefas e os métodos de mineração de dados.

5.7. Tarefas de Mineração de Dados

Para Fayyad, os dois principais objetivos da mineração de dados são predição e descrição e sobre tais características já foram apresentadas na seção antecessora a esta. Para tais tarefas estão dispostos alguns métodos que serão abordados a seguir.

- **Classificação** - As técnicas de classificação são as que realizam o mapeamento de um registro de dados a partir de uma classe pré-definida. Sobre esta técnica estão dispostos os algoritmos ID3, C4.5, PRISM, tabelas de decisão, redes neurais e os algoritmos genéticos (Halmenschlager, 2002).

- **Associação** – esta técnica consiste em identificar quais atributos possuem relações entre si e então, identifica padrões de fácil interpretação para a descrição dos dados. O método mais conhecido é o algoritmo APRIORI (Silva, 2014).

- **Regressão** – esta se assemelha à classificação, no entanto, trabalha com valores numéricos. Deste modo é possível estimar um valor para uma variável (Halmenschlager, 2002).

- **Agrupamento** – também conhecida como *clustering* é uma tarefa descritiva comum que objetiva especificar um conjunto finito de categorias ou grupos representados nos dados analisados (Silva, 2014).

Outra importante variação da mineração de dados é a mineração de processos ou *Process Mining*. É esta que compõe o objetivo desta pesquisa e será abordada na seção a seguir.

5.8. *Process Mining* (Mineração de Processos)

Aalst (2011) define a Mineração de Processos (MP) como uma disciplina de pesquisa que combina dois recursos computacionais, ou seja, mineração de dados a partir do aprendizado de máquina e a modelagem e análise de processos. Esta é uma técnica de gerenciamento de processos que se orienta a partir dos registros e eventos.

Para a MP, a partir de algoritmos de mineração sobre as bases de dados a serem analisadas e então, identificam-se detalhes a partir dos registros de eventos em um Sistema de Informação (SI). A gestão de processos de negócio é uma metodologia utilizada para extrair, das execuções reais de um processo, um modelo representativo. Esse método possibilita que os processos reais sejam modelados, avaliados e aperfeiçoados, visto que, conforme já apresentado, analisa os eventos. Então, é também importante considerar as premissas para uma adequada mineração de processos (Aalst, 2011).

- Cada evento se refere a uma atividade;
- Cada registro faz referência a uma atividade;
- Cada registro se refere especificamente a uma instância do processo.

A partir dos registros dos eventos é possível conduzir três tipos de Mineração de Processos, sendo-as: de descoberta, de conformidade e de aprimoramento, que serão apresentados na seção a seguir.

5.9. Tipos de Mineração de Processos

Na literatura são descritos diferentes objetivos de aplicação de mineração de dados o primeiro é a Descoberta do Processo (*Process Discovery*). Esta técnica, a partir de um log de eventos um algoritmo descobre o modelo do processo. Outro é a Checagem de

Conformidade (*Conformance Checking*), que busca comparar a realidade das execuções dos processos a partir dos registros e a conformidade com o modelo definido. A reengenharia de Processo (*Business Process Reengineering – BPR*), que reformula o processo a partir de necessidades identificadas por meio da mineração de processos. Por fim, Suporte Operacional (*Operational Support*), que analisa os dados em geral e em tempo real para identificar problemas ou oportunidades de melhorias na execução dos processos (Wang, 2012).

Nas técnicas de descoberta recebem registros de eventos e geram um modelo sem qualquer informação anterior disponível. Esta é a mais significativa técnica de Mineração de Processos. Esta técnica, a partir de um volume considerável de dados é possível construir um modelo de processo. Esta é muito aplicada na construção de redes sociais, demonstração de interações de trabalho dentro de um ambiente institucional.

Para as técnicas de Conformidade são efetuadas comparações dos registros dos eventos com um modelo pré-definido. Essa técnica também auxilia no processo de construção de modelos, uma vez que pode comparar os eventos de uma mesma rotina por dois ou mais usuários e partir desta proposta, associada à técnica de aprimoramento, construir um modelo adequado e otimizado. Para as técnicas de aprimoramento o conceito é, com base no conhecimento adquirido, aprimorar um modelo de processo já existente (Aalst, 2011).

5.10. Ferramentas de Mineração de Processos

Dentre as ferramentas existentes para realização de MP, existem três que se destacam: ProM, desenvolvida por van der Aalst, destaca-se entre a principal utilizada para tal tarefa e possui um considerável quantitativo de plug-ins. Esta por sua vez é desenvolvida e mantida de modo colaborativa por diversos grupos de pesquisa. A PMLAB que é inspirado nas ferramentas MATLAB e Mathematica e por fim, RapdiProm, que é uma extensão da RapidMiner que trabalha em vista de blocos de construção para execução dos fluxos.

Considerando a natureza das operações que será desenvolvida e ainda, o quantitativo de plug-ins disponíveis e por ser uma ferramenta de código-aberto, definimos

pela utilização da ProM, uma vez que não somente para a utilização da ferramenta, mas também para revisão de literatura, as equipes de pesquisa possuem vasta contribuição para produção de conhecimento. Na seção a seguir dar-se-á início ao processo de apresentação de método desde o processo de descrição dos dados, seleção e classificação para então iniciar o processo de mineração.

6. APRESENTAÇÃO DO MÉTODO

Nesta seção será apresentado o método de Mineração de Processos incluindo os passos, técnicas e algoritmos aplicados para aplicar MP na base de dados do Sistema e-Proc e então, demonstrar sua aplicabilidade e conseqüentemente, seu potencial estratégico no que tange à tramitação processual e ainda, no tocante à tomada de decisão para o Poder Judiciário do Tocantins. Conforme descrito na INTRODUÇÃO, a busca pela celeridade processual orientou as ações do PE do PJTO e nesse sentido, apresentamos esta técnica como uma oportunidade de ampliar a visão no que tange a análise da tramitação processual.

Considerando o contexto de dados disponibilizados e o formato dos arquivos, para obter uma visão estatística acerca dos dados, foi aplicado um método estatístico de classificação e seleção, a fim de possibilitar a aplicação de dados num contexto relevante para o domínio em voga.

Em seguida, serão apresentadas as etapas de MP desenvolvidas em alto nível bem como apresentação de figuras, descrição dos algoritmos envolvidos, apresentação de fluxos identificados a partir da tramitação processual da prestação jurisdicional, e os diversos artefatos da sequência *input* (entradas), *actions* (ações) e *output* (saídas) desta técnica.

6.1. Sobre a Tramitação Processual

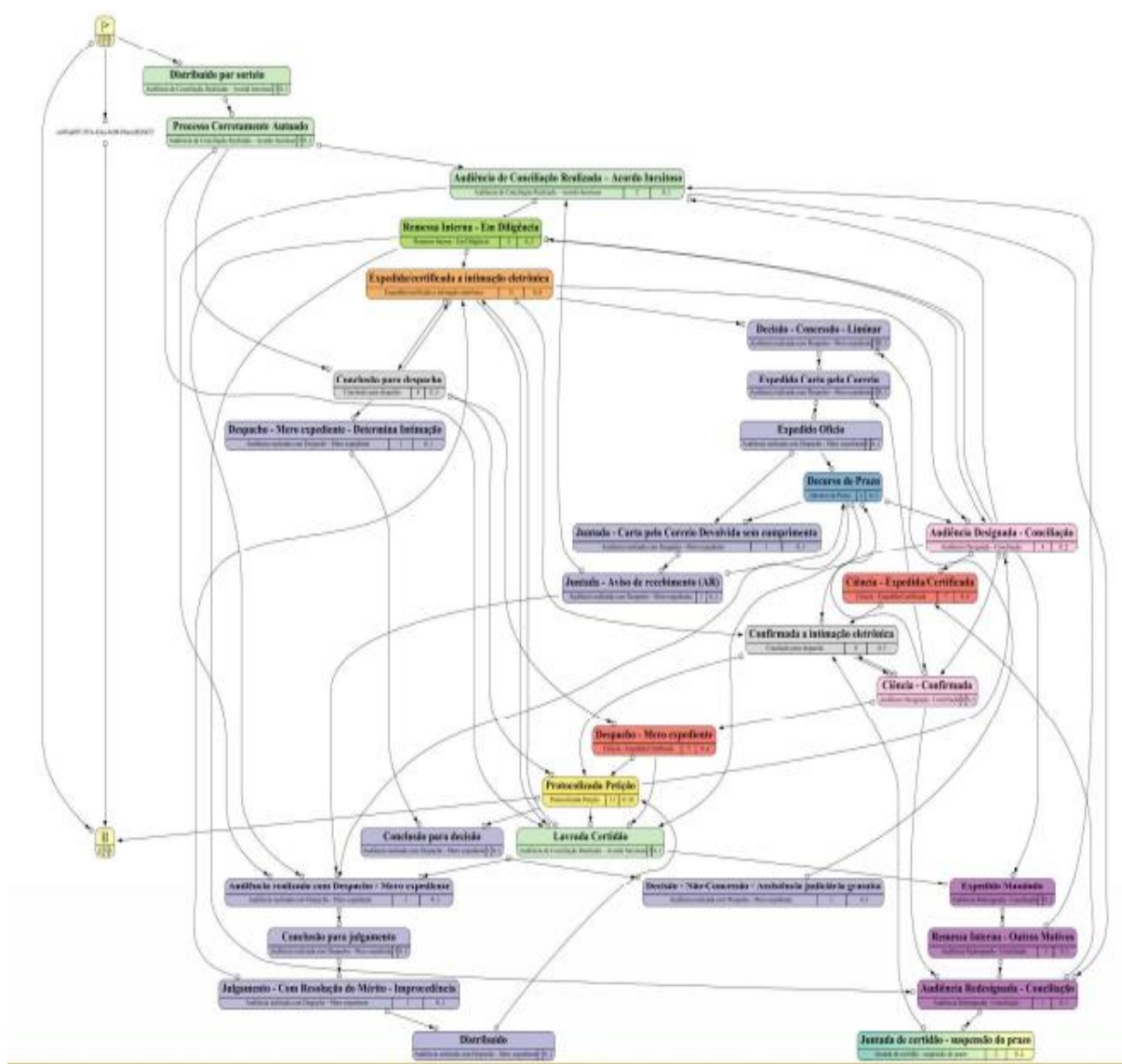
Na **Erro! Fonte de referência não encontrada.** é a representação do fluxo processual inicial de uma ação de conhecimento de natureza condenatória baseada em reparação de direito moral. O intuito é promover um fluxo processual em constante busca de elevação da celeridade, ou seja, aperfeiçoamento contínuo, com a menor intervenção humana, evitando-se gargalos que possam comprometer sua eficiência.

Inicialmente é perceptível um grande emaranhado de passos cuja enumeração e sequências podem ser melhor aplicados em observância aos seguintes regramentos aplicáveis à espécie, a saber:

- Código de Processo Civil de 2015;
- Lei 11.419/2006, conhecida como Lei do Processo Eletrônico;

- Provimento nº 11/2019 da Corregedoria Geral da Justiça do Estado do Tocantins;
- Instrução Normativa nº 05/2011 do Tribunal de Justiça do Estado do Tocantins e
- Tutorial do sistema e-Proc/TJTO.

Figura 4: Fluxo Geral do Processos Gerado na Ferramenta ProM.



Esse fluxo pelo qual o processo obrigatoriamente deve seguir, desde que nasce, com o protocolo do pedido inicial, até o julgamento final, seja pelo juízo de primeiro grau

de jurisdição ou pelo Tribunal *ad quem*, é chamado de procedimento. Para Cintra (1998) *“o procedimento é apenas o meio extrínseco pelo qual se instaura, desenvolve-se e termina o processo; é a manifestação extrínseca deste, a sua realidade fenomenológica perceptível. A noção de processo é essencialmente teleológica, porque ele se caracteriza por sua finalidade de exercício do poder (no caso, jurisdicional). A noção de procedimento é puramente formal, não passando da coordenação de atos que se sucedem. Conclui-se, portanto, que o procedimento é o meio pelo qual a lei estampa os atos e fórmulas da ordem legal do processo”*.

O procedimento do processo comum ordinário de natureza cível está previsto no Código de Processo Civil (CPC). No CPC estão todas as disposições acerca das etapas pelas quais todo processo de natureza cível passará, excepcionando-se as demandas que possuem o procedimento especial, tais como, ações de despejo, ação monitória, dentre outras. Cumpre dizer que o próprio CPC possui em seu bojo indicações de procedimentos especiais, todavia, existem outros, previstos em leis esparsas, tal como o pedido de direito de resposta por ofensa perpetrada em alguma publicação como versa a Lei 13.188/2015.

Seguindo à diante, o procedimento é um conjunto de atos processuais previstos no CPC ou em leis esparsas. Esses atos processuais para terem validade e produzirem efeitos devem observar modelos, condições e requisitos contidos na norma geral, ou seja, no CPC. Se não observarem o que dispõe o código, serão considerados nulos ou inexistentes. Para Leal (2018), *“... é preciso conhecer a teoria dos atos jurídicos para se ter suficiente compreensão do ato processual que, como óbvio, é ato jurídico processual”*.

O CPC possui um volume publicado próprio, dirigido aos Atos Processuais, iniciando no artigo 188, sendo importante destacar que podem ser praticados por meio eletrônico, ainda que sejam despachos, decisões ou sentenças, todavia devem possuir a assinatura eletrônica do magistrado para ter validade. Existem atos processuais denominados de ordinatórios, sem cunho decisório algum, que podem ser praticados de ofício pelo servidor. As pessoas jurídicas de direito privado devem manter cadastro atualizado de seus dados, inclusive para recebimento de citações e intimações eletrônicas, valendo este comando, inclusive, para a Fazenda Pública. Vale o registro dos seguintes dispositivos do CPC para esse trabalho:

Art. 193. Os atos processuais podem ser total ou parcialmente digitais, de forma a permitir que sejam produzidos, comunicados, armazenados e validados por meio eletrônico, na forma da lei.

Art. 203. Os pronunciamentos do juiz consistirão em sentenças, decisões interlocutórias e despachos. § 4o Os atos meramente ordinatórios, como a juntada e a vista obrigatória, independem de despacho, devendo ser praticados de ofício pelo servidor e revistos pelo juiz quando necessário.

Art. 205. Os despachos, as decisões, as sentenças e os acórdãos serão redigidos, datados e assinados pelos juízes. § 2o A assinatura dos juízes, em todos os graus de jurisdição, pode ser feita eletronicamente, na forma da lei.

Art. 246. A citação será feita: § 1o Com exceção das microempresas e das empresas de pequeno porte, as empresas públicas e privadas são obrigadas a manter cadastro nos sistemas de processo em autos eletrônicos, para efeito de recebimento de citações e intimações, as quais serão efetuadas preferencialmente por esse meio. § 2o O disposto no § 1o aplica-se à União, aos Estados, ao Distrito Federal, aos Municípios e às entidades da administração indireta.

Art. 248. Deferida a citação pelo correio, o escrivão ou o chefe de secretaria remeterá ao citando cópias da petição inicial e do despacho do juiz e comunicará o prazo para resposta, o endereço do juízo e o respectivo cartório.

Art. 250. O mandado que o oficial de justiça tiver de cumprir conterá: VI - a assinatura do escrivão ou do chefe de secretaria e a declaração de que o subscreve por ordem do juiz.

Art. 274. Não dispondo a lei de outro modo, as intimações serão feitas às partes, aos seus representantes legais, aos advogados e aos demais sujeitos do processo pelo correio ou, se presentes em cartório, diretamente pelo escrivão ou chefe de secretaria.

Art. 334. Se a petição inicial preencher os requisitos essenciais e não for o caso de improcedência liminar do pedido, o juiz designará audiência de conciliação ou de mediação com antecedência mínima de 30 (trinta) dias, devendo ser citado o réu com pelo menos 20 (vinte) dias de antecedência.

Seguindo, teremos as disposições relativas ao próprio procedimento do processo de conhecimento, quando encontramos que cabe ao juiz verificar inicialmente a ocorrência do recolhimento das custas processuais de acordo com o proveito econômico que a parte alcançará em sendo exitosa sua demanda, seguindo a análise criteriosa de sua competência e condições da ação, para então se pronunciar acerca de pleito de tutela de urgência ou cautelar, culminando com a citação da parte promovida.

Art. 284. Todos os processos estão sujeitos a registro, devendo ser distribuídos onde houver mais de um juiz.

Art. 290. Será cancelada a distribuição do feito se a parte, intimada na pessoa de seu advogado, não realizar o pagamento das custas e despesas de ingresso em 15 (quinze) dias.

Art. 292. O valor da causa constará da petição inicial ou da reconvenção e será: § 3o O juiz corrigirá, de ofício e por arbitramento, o valor da causa quando verificar que não corresponde ao conteúdo patrimonial em discussão ou ao proveito econômico perseguido pelo autor, caso em que se procederá ao recolhimento das custas correspondentes.

Art. 293. O réu poderá impugnar, em preliminar da contestação, o valor atribuído à causa pelo autor, sob pena de preclusão, e o juiz decidirá a respeito, impondo, se for o caso, a complementação das custas.

Art. 294. A tutela provisória pode fundamentar-se em urgência ou evidência. Parágrafo único. A tutela provisória de urgência, cautelar ou antecipada, pode ser concedida em caráter antecedente ou incidental.

Art. 312. Considera-se proposta a ação quando a petição inicial for protocolada, todavia, a propositura da ação só produz quanto ao réu os efeitos mencionados no art. 240 depois que for validamente citado.

Á luz do CPC, sabendo a forma, momento e conteúdo do ato processual que deve ser praticado para que o processo tenha marcha à frente, devemos passar à análise da Lei 11.419/2006 no que se refere à assinatura digital e o cadastro permanente das pessoas jurídicas de direito público e privado com a finalidade de lhe enviar as comunicações via forma digital, seja citação ou intimação, o que foi referendado pelo artigo 246 do CPC.

Oportuno frisar que aquele que queira praticar atos processuais nos autos eletrônicos deve, obrigatoriamente e previamente, se cadastrar no Poder Judiciário. Portanto em relação à Lei 11.419/2006 cabe frisar:

Art. 1º O uso de meio eletrônico na tramitação de processos judiciais, comunicação de atos e transmissão de peças processuais será admitido nos termos desta Lei.

§ 1º Aplica-se o disposto nesta Lei, indistintamente, aos processos civil, penal e trabalhista, bem como aos juizados especiais, em qualquer grau de jurisdição.

§ 2º Para o disposto nesta Lei, considera-se:

I - meio eletrônico qualquer forma de armazenamento ou tráfego de documentos e arquivos digitais;

II - transmissão eletrônica toda forma de comunicação a distância com a utilização de redes de comunicação, preferencialmente a rede mundial de computadores;

III - assinatura eletrônica as seguintes formas de identificação inequívoca do signatário:

a. assinatura digital baseada em certificado digital emitido por Autoridade Certificadora credenciada, na forma de lei específica;

b. mediante cadastro de usuário no Poder Judiciário, conforme disciplinado pelos órgãos respectivos.

Art. 2º O envio de petições, de recursos e a prática de atos processuais em geral por meio eletrônico serão admitidos mediante uso de assinatura eletrônica, na forma do art. 1º desta Lei, sendo obrigatório o credenciamento prévio no Poder Judiciário, conforme disciplinado pelos órgãos respectivos.

Art. 9º No processo eletrônico, todas as citações, intimações e notificações, inclusive da Fazenda Pública, serão feitas por meio eletrônico, na forma desta Lei.

O Provimento nº 11/2019 da Corregedoria Geral da Justiça do Tocantins, que institui a consolidação das normas gerais, reunindo normas a serem aplicadas pelos servidores da justiça nas rotinas dos serviços judiciários, traz de forma explícita em seus artigos 151 e 152, a relação dos atos processuais que devem ser praticados independentemente de despacho judicial, a saber:

I - assinar mandados e ofícios expedidos pela serventia, exceto os atos referidos no artigo 601 deste Provimento, e outros especificados em lei como ato pessoal do juiz;

II - juntar aos autos petições, procurações, ofícios, guias, avisos de recebimento, laudos, esclarecimentos de laudo pericial, contas de custas, cálculos, cartas precatórias etc., que não possam ser juntadas diretamente pela parte no processo judicial eletrônico (e-Proc/TJTO) por motivo justificado, promovendo a imediata destinação do feito à correta movimentação posterior, inclusive a abertura de vista à parte interessada;

III - intimar a parte autora a esclarecer divergência entre a qualificação constante na petição inicial e nos documentos que a instruem;

IV - intimar a parte autora, na pessoa de seu advogado, a demonstrar o pagamento das despesas processuais iniciais, no prazo de 15 (quinze) dias, quando a inicial vier desacompanhada dos respectivos comprovantes;

V - intimar a parte autora a apresentar o instrumento do mandato conferido ao advogado, ressalvada a hipótese prevista no artigo 104 do CPC;

VI - em face da resposta do réu, exceto no Sistema dos Juizados Especiais:

- i. no processo de conhecimento, apresentada a contestação e se nela forem argüidas preliminares ou juntados documentos, abrir vista aos interessados para se manifestarem no prazo de 15 (quinze) dias;*
- ii. havendo reconvenção ou intervenção de terceiro, promover a respectiva notação;*

- iii. *intimar o autor reconvinde para apresentar resposta no prazo de 15 (quinze) dias, ressalvada a hipótese de pedido liminar;*
- iv. *intimar o réu reconvinde para manifestação, quando apresentada resposta à reconvenção, se nesta forem arguidas preliminares ou juntados documentos;*
- v. *intimar a parte contrária para se manifestar, nas demais hipóteses e nos prazos previstos em lei, acerca da defesa;*

VII - intimar a parte contrária, para ciência e se manifestar, em 15 (quinze) dias, sempre que for solicitada a juntada de novos documentos aos autos (§1º, do artigo 437, do CPC)

VIII - recebidas as respostas de ofícios relativos às diligências determinadas pelo juiz de direito, intimar as partes para manifestação no prazo de 5 (cinco) dias;

IX - conceder vista ao representante do Ministério Público e ao defensor público quando o procedimento assim o exigir;

X - reiterar a expedição de mandado ou carta citatória/intimatória, na hipótese de mudança de endereço da parte, quando indicado novo endereço, desde que haja tempo hábil para a renovação do ato;

XI - intimar a parte contrária para, em 5 (cinco) dias, manifestar-se sobre pedido de habilitação de sucessores de parte falecida (artigo 690, do CPC);

XII - intimar as partes acerca da nomeação do perito, bem como para, em 15 (quinze) dias, argüir impedimento ou a suspeição do perito, se for o caso, indicar assistente técnico e apresentar quesitos (§1º, do artigo 465, do CPC);

XIII - intimar o perito para, no prazo de 5 (cinco) dias, apresentar proposta de honorários, currículo com comprovação de especialização e contatos profissionais (§2º, do artigo 465, do CPC);

XIV - apresentada a proposta de honorários, intimar as partes para, querendo, manifestarem-se no prazo comum de 5 (cinco) dias (§3º, do artigo 465, do CPC);

XV - intimar perito do juízo para no prazo de 5 (cinco) dias justificar o atraso na apresentação do laudo pericial, na hipótese de estar vencido o prazo fixado pelo juiz;

XVI - intimar as partes para que se manifestem sobre o laudo pericial, intimando-as, também, para a entrega dos pareceres de seus assistentes técnicos, no prazo comum de 15 (quinze) dias (§1º, do artigo 477, do CPC);

XVII - recebidas as respostas de ofícios relativos às diligências determinadas pelo juiz, intimar as partes para manifestação, no prazo comum de 5 (cinco) dias;

XVIII - em havendo pedido de início de cumprimento de sentença, intimar a parte credora, para que no prazo de 10 (dez) dias apresente os cálculos atualizados do crédito, caso já não o tenha feito, ou para que se manifeste acerca de cálculos apresentados pela Contadoria Judicial;

XIX - intimar o embargante ao pagamento das despesas processuais, nos casos de embargos de terceiro, fazendo constar o valor das custas devidas, salvo na hipótese de ser a parte beneficiária da justiça gratuita ou isenta do pagamento de custas judiciais;

XX - responder ao juízo deprecante, por telefone, correio eletrônico ou ofício, sempre que solicitadas informações acerca do andamento da carta precatória;

XXI - decorrido o prazo para cumprimento de carta precatória ou após 3 (três) meses sem resposta, expedir ofício ao juízo deprecado solicitando informações sobre o cumprimento e devolução. Não havendo resposta, deve-se utilizar de contato telefônico, certificando nos autos. Inexitosa a resposta, solicitar auxílio da Corregedoria para cumprimento da deprecata, cujo pedido deverá ser instruído com certidão das providências tomadas anteriormente.

XXII - intimar a parte interessada para manifestação acerca da certidão negativa dos oficiais de justiça/avaliadores ou das correspondências citatórias e intimatórias devolvidas pelos Correios sem cumprimento;

XXIII - conceder vista ao exequente, quando o executado nomear bens à penhora, quando houver depósito para pagamento do débito e quando não houver oposição de embargos pelo devedor;

XXIV - verificar a existência de depósitos judiciais vinculados aos processos, quando solicitado pelas partes;

XXV - intimar a parte interessada a se manifestar acerca de eventual depósito referente à satisfação do crédito;

XXVI - dar conhecimento às partes do retorno dos autos da instância superior, intimando-as para requererem, em 15 (quinze) dias, o que entenderem de direito;

XXVII - intimar a parte interessada para, no prazo de 5 (cinco) dias, comprovar a publicação do edital no jornal local;

XXVIII - certificar nos procedimentos de tutela cautelar requerida em caráter antecedente, após decorridos 30 (trinta) dias da efetivação da medida, se foi ou não formulado o pedido principal, fazendo os autos conclusos ao juiz, em caso negativo;

XXIX - decorrido 15 (quinze) dias, contados da concessão da tutela antecipada em caráter antecedente, caso outro prazo não tenha sido fixado pelo magistrado, certificar a ocorrência de aditamento da petição inicial, encaminhando-se os autos conclusos;

XXX - cadastrar no sistema processual eletrônico (e-Proc/TJTO) e certificar nos autos a ocorrência de feriado local e/ou qualquer suspensão do expediente, quando o fato puder influir na contagem de prazo processual;

XXXI - intimar o advogado para, no prazo de 5 (cinco) dias, proceder à comprovação de que o mandante foi cientificado da renúncia ao mandato judicial;

XXXII - fiscalizar, mensalmente, o cumprimento dos mandados e ofícios não devolvidos no prazo, notificando o oficial de justiça/avaliador responsável, pessoalmente ou por meio da Central de Mandados, para cumprir ou justificar a impossibilidade de fazê-lo, no prazo de 5 (cinco) dias;

XXXIII - abrir as correspondências endereçadas ao juízo e dar o devido encaminhamento, desde que não haja ressalva de "reservado", "confidencial" ou expressão equivalente;

XXXIV - solicitar ao juízo deprecante, na precatória recebida sem o pagamento das custas e/ou despesas, que, no prazo de 30 (trinta) dias, adote as providências necessárias ao respectivo preparo. Em não havendo preparo, proceder à devolução da deprecata ao juízo de origem, independentemente de cumprimento;

XXXV - remeter a carta precatória à comarca própria, quando o endereço para a prática do ato deprecado pertencer à jurisdição diversa, informando ao juízo deprecante (artigo 262, do CPC);

XXXVI - oficiar ao juízo deprecante solicitando a correção ou complementação das informações em caso de frustração do ato deprecado, por insuficiência ou inconsistência dos dados constantes na deprecata;

XXXVII - informar imediatamente a unidade judiciária deprecante por meio eletrônico institucional de comunicação oficial acerca do cumprimento da carta precatória e após proceder à baixa;

XXXVIII - intimar o interessado para se manifestar, no prazo de 5 (cinco) dias, em caso de retorno da carta precatória sem cumprimento;

XXXIX - intimar o exequente para manifestação, no prazo de 10 (dez) dias, quando não encontrado o devedor para a citação, com ou sem a realização do

arresto, expedindo novo mandado após a indicação de outro endereço e pagamento de nova diligência;

XL - expedir editais, com prazo de 20 (vinte) dias, salvo se outro prazo não for fixado pelo juiz nos termos da lei;

XLI - intimar o exequente para manifestação, no prazo de 5 (cinco) dias, quando não encontrados bens penhoráveis;

XLII - proceder à intimação do cônjuge, sendo o executado casado em comunhão universal ou parcial de bens, para manifestação, no prazo de 15 (quinze) dias, quando a penhora recair sobre bens imóveis ou direito real sobre imóvel;

XLIII - intimar as partes para, no prazo comum de 5 (cinco) dias, se manifestarem acerca do laudo da avaliação;

XLIV - intimar o exequente para, no prazo de 5 (cinco) dias, se manifestar sobre a praça ou leilão negativos, e quando o valor dos bens arrematados ou adjudicados for insuficiente para a quitação da dívida;

XLV - intimar o embargante para manifestação, no prazo de 15 (quinze) dias, sobre impugnação aos embargos, havendo preliminares e/ou juntada de documentos;

XLVI - intimar o autor/exequente para, no prazo de 5 (cinco) dias, manifestar-se e impulsionar o feito, quando findo o prazo de suspensão do processo fixado pelo juiz, convencionado pelas partes ou requerido pelo credor, e, em caso de inércia, intimar a parte pessoalmente para suprir a falta, sob pena de extinção;

XLVII - intimar a parte devedora das custas e despesas processuais devidas, com prazo de 5 (cinco) dias (artigo 218, § 3º, do CPC);

XLVIII - proceder ao arquivamento do processo, na hipótese de já haver determinação judicial nesse sentido;

XLIX - protocolado documento ou peça relativos a processos físicos já arquivados, promover o desarquivamento dos autos e a juntada respectiva, efetuando a conclusão dos autos, conforme o teor do aludido documento ou peça;

L - aguardar o prazo das citações ou intimações editais e, não havendo manifestação, dar vista ao curador especial;

LI - proceder ao arquivamento provisório dos processos de execução suspensos;

LII - interposto recurso de apelação em processo de natureza cível, após prolação de sentença de mérito, salvo nos casos de improcedência liminar, intimar o apelado para apresentar contrarrazões no prazo de 15 (quinze) dias. Em seguida, juntadas ou certificado o não oferecimento no prazo legal, remeter os autos ao tribunal competente;

LIII - se o apelado interpuser apelação adesiva, intimar o apelante para apresentar contrarrazões, em seguida, juntadas ou certificado o não oferecimento no prazo legal, remeter os autos ao tribunal competente;

LIV - intimar o réu para, no prazo de 5 (cinco) dias, se manifestar sobre o pedido de desistência, salvo tratando-se de réu revel, ocasião em que fica dispensada sua intimação (§4º, do artigo 485, do CPC).

LV - remeter os autos à Contadoria Judicial Unificada (COJUN), nas hipóteses previstas em lei, no momento oportuno;

LVI - Certificar o trânsito em julgado da sentença e intimar a parte vencedora para requerer o que entender de direito, no prazo de 5 (cinco) dias;

*LVII - intimar as partes para, no prazo de 5 (cinco) dias, dar andamento ao processo, sob pena de extinção do processo/arquivamento, quando permanecer paralisado por mais de **1 (um) ano** por negligência das partes;*

LVIII - intimar a parte contrária para manifestar no prazo de 5 (cinco) dias, quando apresentada proposta de autocomposição, fazendo conclusão imediata;

Art. 152. Além dos atos ordinatórios expressamente elencados neste Provimento, os servidores da unidade judiciária deverão, ainda, praticar quaisquer atos cuja prática independa de despacho judicial, no prazo de 5 (cinco) dias, contados da prática do ato processual, desde que autorizados expressamente pelo magistrado por meio de Portaria.

Parágrafo único. Na hipótese de unificação de secretarias de escrivanias, será elaborada uma única portaria autorizadora.

Para programar a prática dos atos ordinatórios na serventia cabe ao magistrado elaborar portaria disciplinando a questão, observando-se as peculiaridades de sua vara e da rotina de trabalho já em vigência.

A Instrução Normativa 05/2011 regulamenta o uso de meio eletrônico na tramitação de processos judiciais, comunicação de atos e transmissão de peças processuais no âmbito do Poder Judiciário do Estado do Tocantins.

Por fim temos o sistema Eproc/TJTO, plataforma digital para tramitação dos processos pelo meio eletrônico e que oferece várias ferramentas para otimizar a prática de atos processuais e com isso tornar o fluxo mais harmônico e fluente. Em especial devemos nos atentar para a ferramenta de movimentação preferencial, usando um arquivo em formato PDF, de uso comum e genérico, que já contenha a assinatura eletrônica de seu autor.

6.2. Selecionar e Filtrar os Dados

Conforme já descrito, os dados foram extraídos da base de dados do sistema e-Proc e disponibilizados em planilhas eletrônicas em formato “.xls” que após a classificação estatística por classe e assunto, serão transformados para o formato *Comma-separated-values* (valores separados por vírgulas) ou “.csv”, que por sua vez, são gerados a partir de softwares editores de planilhas eletrônicas. É importante registrar que os dados disponibilizados acerca dos processos judiciais foram os seguintes:

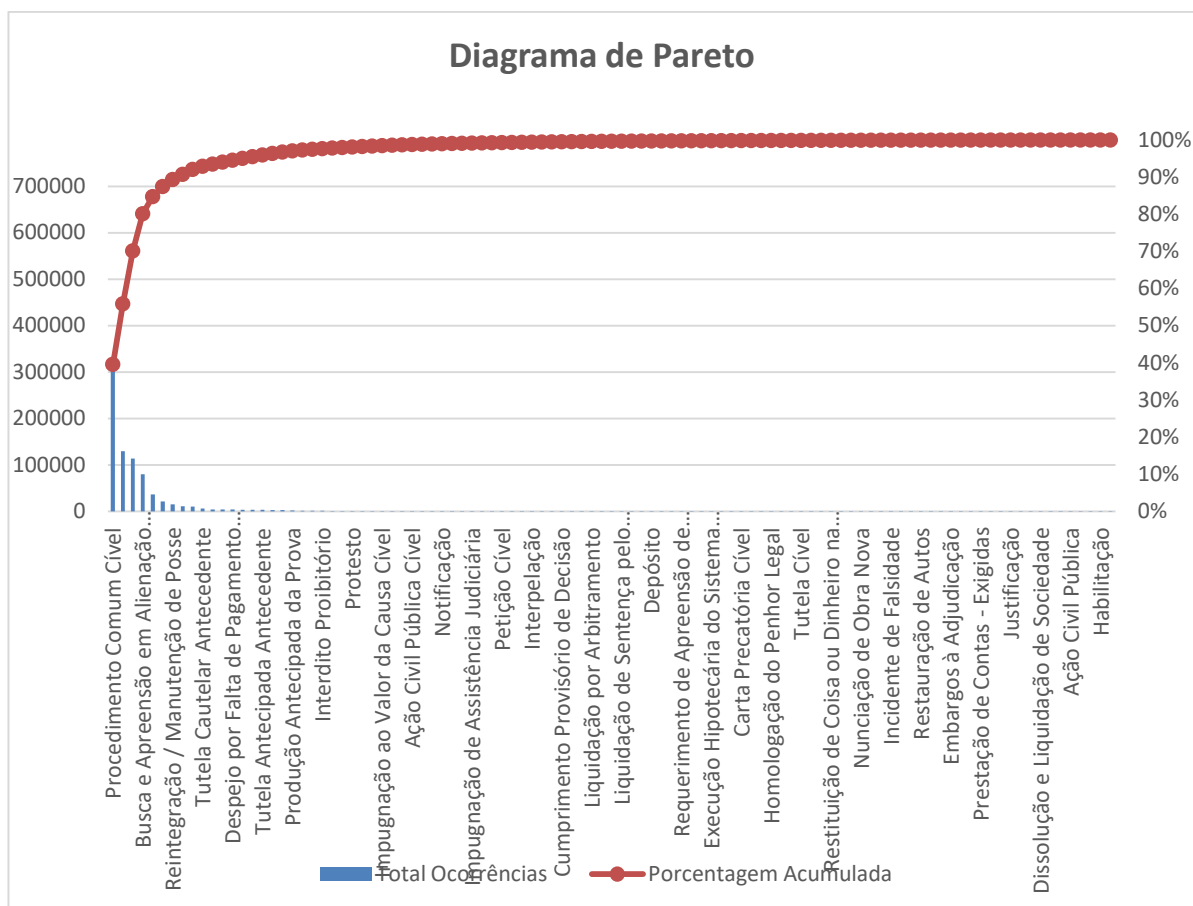
- Número do processo;
- Data de autuação;
- Descrição da classe;
- Descrição do assunto;
- Sequência do evento;
- Descrição do evento;
- Data do evento.

Quanto aos registros dos eventos que estão relacionados à movimentação do processo judicial as unidades judiciais já citadas, totalizou em 940.772 eventos. Esses organizados em dois arquivos distintos. Acerca as Varas Cíveis o quantitativo é de 799.538 e do Juizado da Fazenda, 141.234. Na seção a seguir é apresentada Lei de Pareto que é o método utilizado para classificação dos registros a partir das classes e posteriormente, segundo os assuntos.

6.3. Lei de Pareto ou Princípio de Pareto

Este é um recurso de classificação e ordenamento de frequências de ocorrências de determinados elementos em busca da aplicação do princípio no qual especifica que 80% das consequências ou problemas estão relacionados aos 20% das causas. Esta se aplica no contexto de compreensão da relação Ação x Benefício, Esforço x Resultado ou ainda, Causa x Efeito. Esta Lei é conhecida como a regra 80/20. Recebeu esse nome por conta de seu criador, Vilfredo Pareto, que foi um economista italiano do século XIX que desejava representar a distribuição de riquezas na sociedade italiana e concluiu que 20% da população detinham 80% da riqueza. Por sua vez, o restante da população detinha apenas os 20% e por isso, a regra de 80/20 (CNMP, 2013). Agregado ao gráfico de barras, é traçada a linha ou curva da porcentagem acumulada que possibilita a identificação dos pontos a serem tratados e então, chegar a determinado objetivo conforme o escopo de aplicação. Sendo assim, serão apresentados a seguir uma sequência de gráficos de Pareto acerca da classificação do quantitativo de processos judiciais do sistema e-Proc das Varas Cíveis e do Juizado Especial da Fazenda da Comarca de Palmas.

Figura 5: Diagrama de Pareto 1ª e 6ª Varas Cíveis da Comarca de Palmas.



Na **Erro! Fonte de referência não encontrada.** é possível identificar o quantitativo de registros de eventos de processos judiciais das 1ª e 6ª Varas Cíveis da Comarca de Palmas. Ainda sobre o gráfico, não é possível dispor de todas as classes de processos por limitação da apresentação e por isso, na **Erro! Fonte de referência não encontrada.** está disposto todos os dados utilizados para geração do gráfico e é possível identificar a descrição das classes, o total de ocorrências, o percentual representante nesse universo de dados e por fim, para gerar o diagrama de Pareto, o percentual acumulado. Para maior precisão da representação estatística, foi necessário utilizar três dígitos após a vírgula.

Tabela 1: Tabela de eventos da 1ª e 6ª Varas Cíveis da Comarca de Palmas.

Classe	Total de Ocorrências	Percentual Acumulado	Percentual
Procedimento Comum Cível	316647	39,604%	39,604%
Cumprimento de sentença	130156	55,883%	16,279%
Execução de Título Extrajudicial	114013	70,143%	14,260%
Busca e Apreensão em Alienação	80006	80,149%	10,007%

Fiduciária			
Monitória	36816	84,754%	4,605%
Consignação em Pagamento	21709	87,469%	2,715%
Reintegração / Manutenção de Posse	15144	89,363%	1,894%
Embargos à Execução	11140	90,756%	1,393%
Procedimento Sumário	10632	92,086%	1,330%
Tutela Cautelar Antecedente	6784	92,935%	0,848%
Embargos de Terceiro Cível	4637	93,515%	0,580%
Usucapião	4279	94,050%	0,535%
Despejo por Falta de Pagamento Cumulado Com Cobrança	4075	94,559%	0,510%
Procedimento Ordinário	3951	95,054%	0,494%
Busca e Apreensão	3683	95,514%	0,461%
Tutela Antecipada Antecedente	3611	95,966%	0,452%
Cautelar Inominada	3369	96,387%	0,421%
Exibição de Documento ou Coisa Cível	2995	96,762%	0,375%
Produção Antecipada da Prova	2435	97,066%	0,305%
Despejo por Falta de Pagamento	1942	97,309%	0,243%
Despejo	1527	97,500%	0,191%
Interdito Proibitório	1389	97,674%	0,174%
Outros procedimentos de jurisdição voluntária	1293	97,836%	0,162%
Procedimento de Conhecimento	1126	97,976%	0,141%
Protesto	1096	98,114%	0,137%
Arresto	1079	98,248%	0,135%
Mandado de Segurança Cível	959	98,368%	0,120%
Impugnação ao Valor da Causa Cível	929	98,485%	0,116%
Ação de Exigir Contas	908	98,598%	0,114%
Imissão na Posse	817	98,700%	0,102%
Ação Civil Pública Cível	669	98,784%	0,084%
Renovatória de Locação	580	98,857%	0,073%
Exceção de Incompetência	557	98,926%	0,070%
Notificação	552	98,995%	0,069%
Alvará Judicial	476	99,055%	0,060%
Cumprimento Provisório de Sentença	445	99,110%	0,056%
Impugnação de Assistência Judiciária	423	99,163%	0,053%
Ação Monitória	420	99,216%	0,053%
Outras medidas provisionais	358	99,261%	0,045%
Petição Cível	328	99,302%	0,041%
Assistência Judiciária	313	99,341%	0,039%
Incidente de Assunção de Competência	311	99,380%	0,039%
Interpelação	309	99,418%	0,039%
Anulação e Substituição de Títulos ao Portador	308	99,457%	0,039%
Requerimento de Reintegração de Posse	287	99,493%	0,036%

Cumprimento Provisório de Decisão	263	99,526%	0,033%
Classe	Total de Ocorrências	Percentual Acumulado	Percentual
Exibição de Documento ou Coisa	240	99,556%	0,030%
Cobrança de Cédula de Crédito Industrial	239	99,586%	0,030%
Liquidação por Arbitramento	237	99,615%	0,030%
Incidente de Desconsideração de Personalidade Jurídica	178	99,638%	0,022%
Desapropriação	170	99,659%	0,021%
Liquidação de Sentença pelo Procedimento Comum	149	99,677%	0,019%
Embargos de Terceiro	136	99,694%	0,017%
Execução de Título Judicial	136	99,711%	0,017%
Depósito	129	99,728%	0,016%
Oposição	124	99,743%	0,016%
Impugnação ao Valor da Causa	122	99,758%	0,015%
Requerimento de Apreensão de Veículo	121	99,773%	0,015%
Dissolução Parcial de Sociedade	114	99,788%	0,014%
Depósito da Lei 8. 866/94	105	99,801%	0,013%
Execução Hipotecária do Sistema Financeiro da Habitação	97	99,813%	0,012%
Seqüestro	91	99,824%	0,011%
Procedimentos Especiais	89	99,836%	0,011%
Carta Precatória Cível	85	99,846%	0,011%
Carta de Ordem Cível	72	99,855%	0,009%
Incidente de Suspeição Cível	69	99,864%	0,009%
Homologação do Penhor Legal	63	99,872%	0,008%
Incidente de Impedimento Cível	63	99,880%	0,008%
Liquidação Provisória por Arbitramento	56	99,887%	0,007%
Tutela Cível	56	99,894%	0,007%
Alienação Judicial de Bens	54	99,900%	0,007%
Procedimento do Juizado Especial Cível	53	99,907%	0,007%
Restituição de Coisa ou Dinheiro na Falência do Devedor Empresário	53	99,914%	0,007%
Consignatória de Aluguéis	52	99,920%	0,007%
Embargos de Retenção por Benfeitorias	52	99,927%	0,007%
Nunciação de Obra Nova	51	99,933%	0,006%
Exibição	50	99,939%	0,006%
Execução de Título Judicial - CEJUSC	46	99,945%	0,006%
Incidente de Falsidade	43	99,950%	0,005%
Homologação de Transação Extrajudicial	37	99,955%	0,005%
Insolvência Requerida pelo Credor	29	99,959%	0,004%
Restauração de Autos	29	99,962%	0,004%
Embargos	24	99,965%	0,003%
Arrolamento de Bens	22	99,968%	0,003%

Embargos à Adjudicação	22	99,971%	0,003%
Embargos Parciais à Ação Monitória	22	99,973%	0,003%
Classe	Total de Ocorrências	Percentual Acumulado	Percentual
Avárias	21	99,976%	0,003%
Prestação de Contas - Exigidas	21	99,979%	0,003%
Demarcação / Divisão	20	99,981%	0,003%
Revisional de Aluguel	17	99,983%	0,002%
Justificação	16	99,985%	0,002%
Cautelar Fiscal	15	99,987%	0,002%
Procedimentos Especiais de Jurisdição Contenciosa	15	99,989%	0,002%
Dissolução e Liquidação de Sociedade	14	99,991%	0,002%
Habeas Data	14	99,993%	0,002%
Prestação de Contas - Oferecidas	13	99,994%	0,002%
Ação Civil Pública	11	99,996%	0,001%
Dissídio Coletivo	11	99,997%	0,001%
Ação Civil Coletiva	9	99,998%	0,001%
Habilitação	8	99,999%	0,001%
Carta de Ordem (PROCESSO ORIGINÁRIO ELETRONICO)	7	100,000%	0,001%

Neste caso, o conforme Digrama de Pareto, o 20% do quantitativo das classes dos processos representam um montante de 97,309% do evento. Então, é possível observar a eficiência deste método para classificação e representação da amostragem sobre os quais serão realizados Mineração de Processos. Conforme Pareto, concentrando esforços em 20% dos registros é possível solucionar 80% dos registros representados, neste caso, mais de 97%.

A partir da identificação das classes dos processos judiciais, faz-se necessária uma segunda classificação e esta se dará a partir dos tipos dos processos. Neste caso, sobre os processos de classe “Procedimento Comum Cível”, representam um quantitativo de 316.647 registros, que representa 39,604% do total de eventos. Nesse universo de registros, identificamos que para esta classe de processos se desdobram num total de 177 assuntos, e para melhor visualização, é apresentado na **Erro! Fonte de referência não encontrada.** e detalhado na **Erro! Fonte de referência não encontrada.**

Figura 6: Diagrama de Pareto dos processos da Classe Procedimento Comum Cível

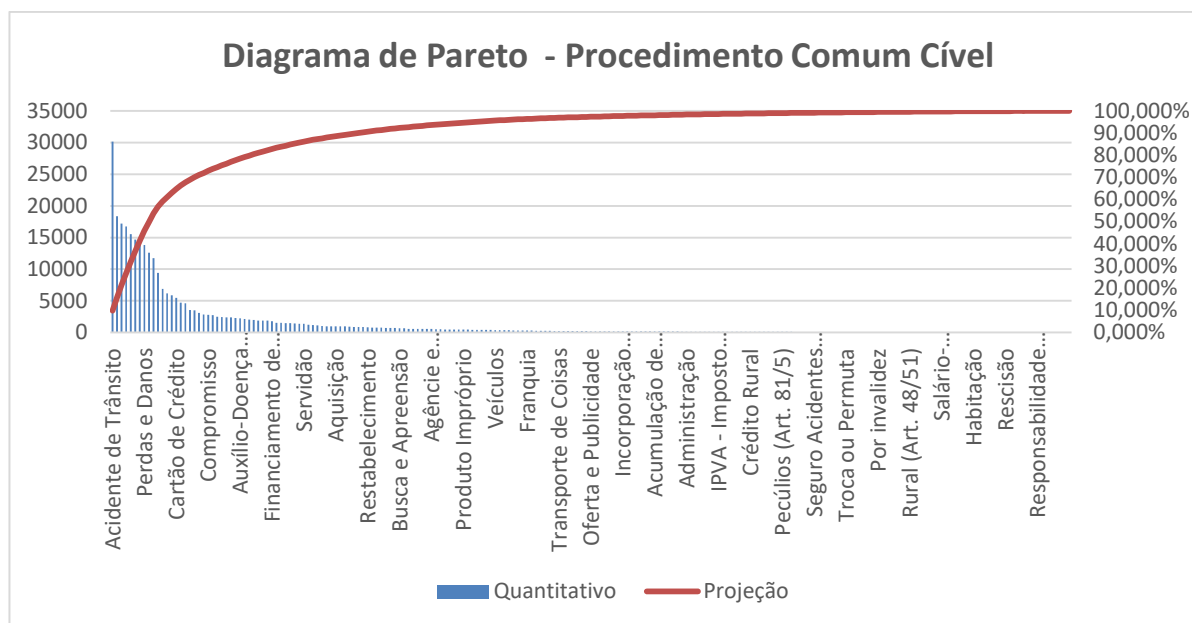


Tabela 2: Lista de Assuntos dos processos judiciais da 1ª e 6ª Varas Cíveis da Comarca de Palmas.

Assunto do Processo	Total de Ocorrências	Percentual Acumulado	Percentual
Acidente de Trânsito	30139	9,815%	9,815%
Rescisão / Resolução	18354	15,793%	5,977%
Contratos Bancários	17209	21,397%	5,604%
Inclusão Indevida em Cadastro de Inadimplentes	16767	26,858%	5,460%
Compra e Venda	15535	31,917%	5,059%
Rescisão do contrato e devolução do dinheiro	14671	36,695%	4,778%
Direito de Imagem	14228	41,328%	4,634%
Perdas e Danos	13794	45,821%	4,492%
Cobrança	12617	49,930%	4,109%
Indenização por Dano Material	11720	53,746%	3,817%
Seguro	9417	56,813%	3,067%
Defeito, nulidade ou anulação	6891	59,058%	2,244%
Obrigação de Fazer / Não Fazer	6182	61,071%	2,013%
Tratamento médico-hospitalar	5851	62,976%	1,905%
Cartão de Crédito	5488	64,764%	1,787%
Repetição de indébito	4697	66,293%	1,530%
Planos de Saúde	4583	67,786%	1,493%
Prestação de Serviços	3540	68,939%	1,153%
Fornecimento de Energia Elétrica	3510	70,082%	1,143%
Cobrança indevida de ligações	3113	71,096%	1,014%
Interpretação / Revisão de Contrato	2841	72,021%	0,925%

Compromisso	2790	72,929%	0,909%
Classe	Total de Ocorrências	Percentual Acumulado	Percentual
Protesto Indevido de Título	2729	73,818%	0,889%
Fornecimento de Água	2490	74,629%	0,811%
Antecipação de Tutela / Tutela Específica	2438	75,423%	0,794%
Anulação	2379	76,198%	0,775%
Pagamento em Consignação	2376	76,972%	0,774%
Cobrança de Aluguéis - Sem despejo	2291	77,718%	0,746%
Auxílio-Doença Acidentário	2247	78,449%	0,732%
Cédula de Crédito Bancário	2132	79,144%	0,694%
Revisão do Saldo Devedor	2039	79,808%	0,664%
Capitalização / Anatocismo	1972	80,450%	0,642%
Erro Médico	1890	81,066%	0,616%
Reivindicação	1860	81,671%	0,606%
PASEP -	1859	82,277%	0,605%
Financiamento de Produto	1767	82,852%	0,575%
Esbulho / Turbação / Ameaça	1513	83,345%	0,493%
Consórcio	1505	83,835%	0,490%
Cláusulas Abusivas	1485	84,319%	0,484%
Alienação Fiduciária	1479	84,800%	0,482%
Indenização do Prejuízo	1407	85,259%	0,458%
Sustação de Protesto	1392	85,712%	0,453%
Servidão	1386	86,163%	0,451%
Acessão	1208	86,557%	0,393%
Estabelecimentos de Ensino	1184	86,942%	0,386%
Práticas Abusivas	1104	87,302%	0,360%
Substituição do Produto	1026	87,636%	0,334%
Fornecimento de medicamentos	990	87,958%	0,322%
Locação de Móvel	987	88,280%	0,321%
Aquisição	986	88,601%	0,321%
Cheque	968	88,916%	0,315%
Assinatura Básica Mensal	960	89,229%	0,313%
Corretagem	892	89,519%	0,290%
Adjudicação Compulsória	886	89,808%	0,289%
Benfeitorias	881	90,095%	0,287%
Dever de Informação	858	90,374%	0,279%
Restabelecimento	822	90,642%	0,268%
Pagamento	779	90,896%	0,254%
Cancelamento de voo	776	91,148%	0,253%
Condomínio	751	91,393%	0,245%
Liminar	712	91,625%	0,232%
Atraso de vôo	708	91,855%	0,231%
Duplicata	705	92,085%	0,230%

Busca e Apreensão	681	92,307%	0,222%
Promessa de Compra e Venda	645	92,517%	0,210%
Classe	Total de Ocorrências	Percentual Acumulado	Percentual
Arrendamento Mercantil	582	92,706%	0,190%
Serviços Profissionais	575	92,894%	0,187%
Compensação	574	93,081%	0,187%
Auxílio-Doença Previdenciário	554	93,261%	0,180%
Despejo para Uso Próprio	553	93,441%	0,180%
Agência e Distribuição	551	93,620%	0,179%
Enriquecimento sem Causa	528	93,792%	0,172%
Cédula de Crédito Rural	497	93,954%	0,162%
Cédula de Produto Rural	484	94,112%	0,158%
Mútuo	479	94,268%	0,156%
Incapacidade Laborativa Permanente	462	94,418%	0,150%
Aposentadoria por Invalidez Acidentária	462	94,569%	0,150%
Produto Impróprio	457	94,718%	0,149%
Direitos da Personalidade	454	94,865%	0,148%
Transferência de Financiamento (contrato de gaveta)	425	95,004%	0,138%
Correção Monetária	410	95,137%	0,134%
Irregularidade no atendimento	408	95,270%	0,133%
Assunção de Dívida	396	95,399%	0,129%
Vícios de Construção	387	95,525%	0,126%
Veículos	345	95,638%	0,112%
Extravio de bagagem	343	95,749%	0,112%
Transação	336	95,859%	0,109%
Eleição	335	95,968%	0,109%
Evicção ou Vício Redibitório	332	96,076%	0,108%
Tarifas	328	96,183%	0,107%
Cancelamento de Protesto	293	96,278%	0,095%
Franquia	288	96,372%	0,094%
Usucapião Extraordinária	287	96,466%	0,093%
Assembléia	272	96,554%	0,089%
Apuração de haveres	243	96,633%	0,079%
Empreitada	239	96,711%	0,078%
Nulidade	235	96,788%	0,077%
Rural - Agrícola/Pecuário	228	96,862%	0,074%
Transporte de Coisas	204	96,928%	0,066%
Desconto em folha de pagamento	202	96,994%	0,066%
Lei de Imprensa	194	97,057%	0,063%
Pensão por Morte (Art. 74/9)	194	97,120%	0,063%
Retificação de Área de Imóvel	191	97,183%	0,062%
Pulsos Excedentes	185	97,243%	0,060%
Bloqueio de Matrícula	182	97,302%	0,059%

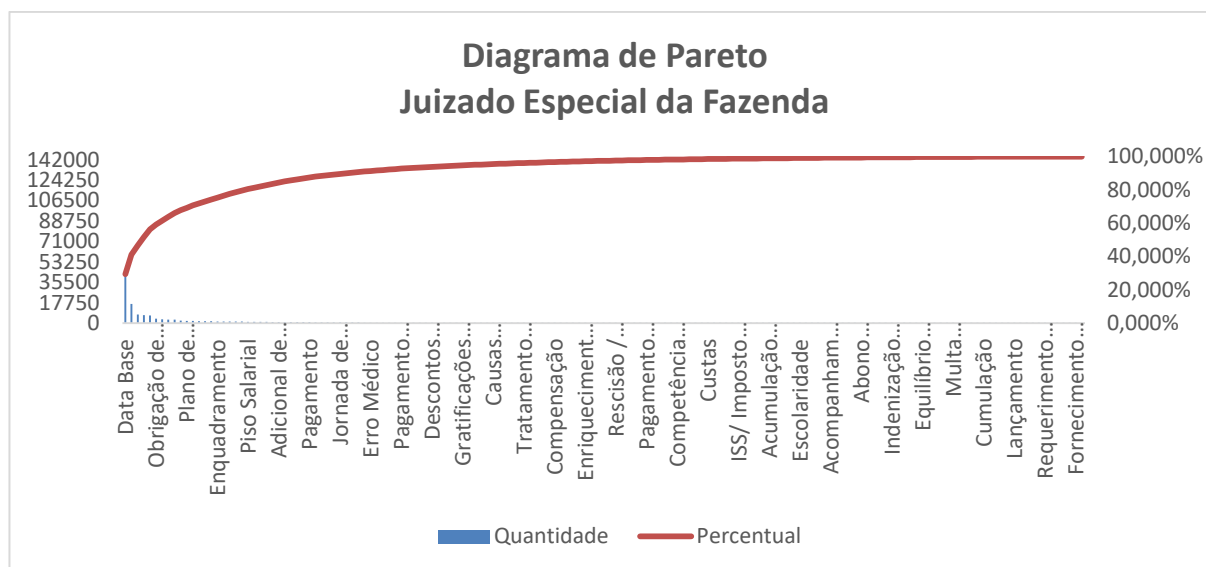
Oferta e Publicidade	180	97,361%	0,059%
Nota Promissória	180	97,419%	0,059%
Classe	Total de Ocorrências	Percentual Acumulado	Percentual
Cláusula Penal	174	97,476%	0,057%
Nulidade / Inexigibilidade do Título	161	97,528%	0,052%
Abatimento proporcional do preço	156	97,579%	0,051%
Hipoteca	154	97,629%	0,050%
Transporte de Pessoas	154	97,680%	0,050%
Incorporação Imobiliária	152	97,729%	0,050%
Unidade de terapia intensiva (UTI) ou Unidade de cuidados intensivos (UCI)	152	97,779%	0,050%
Incapacidade Laborativa Parcial	149	97,827%	0,049%
Nota de Crédito Comercial	148	97,875%	0,048%
Depoimento	146	97,923%	0,048%
Direito de Vizinhança	142	97,969%	0,046%
Lei de Arbitragem	142	98,015%	0,046%
Acumulação de Proventos	140	98,061%	0,046%
Limitação de Juros	138	98,106%	0,045%
Contribuição sobre a folha de salários	137	98,151%	0,045%
Cessão de Crédito	136	98,195%	0,044%
Direito Autoral	132	98,238%	0,043%
Fiança	131	98,280%	0,043%
Dano Ambiental	130	98,323%	0,042%
Administração	122	98,363%	0,040%
Quitação	122	98,402%	0,040%
Efeito Suspensivo / Impugnação / Embargos à Execução	120	98,441%	0,039%
Alimentos	117	98,479%	0,038%
Assistência à Saúde	116	98,517%	0,038%
Indenização por Dano Moral	112	98,554%	0,036%
Anulação de Débito Fiscal	110	98,590%	0,036%
IPVA - Imposto Sobre Propriedade de Veículos Automotores	105	98,624%	0,034%
Arrendamento Rural	105	98,658%	0,034%
Cédula de Crédito Comercial	96	98,689%	0,031%
Despejo para Uso de Ascendentes e Descendentes	96	98,720%	0,031%
Mandato	95	98,751%	0,031%
Exclusão - ICMS	94	98,782%	0,031%
Cooperativa	91	98,812%	0,030%
Crédito Rural	91	98,841%	0,030%
Depósito	89	98,870%	0,029%
Serviços Hospitalares	88	98,899%	0,029%
Honorários Advocatícios	86	98,927%	0,028%

Marca	85	98,955%	0,028%
Assistência Judiciária Gratuita	85	98,982%	0,028%
Cooperativa de Trabalho	85	99,010%	0,028%
Classe	Total de Ocorrências	Percentual Acumulado	Percentual
Pecúlios (Art. 81/5)	83	99,037%	0,027%
Usucapião Conjugal	81	99,063%	0,026%
Transferência de cotas	80	99,089%	0,026%
Debêntures	79	99,115%	0,026%
Resgate de Contribuição	78	99,141%	0,025%
Comodato	78	99,166%	0,025%
Pagamento com Sub-rogação	77	99,191%	0,025%
Seguro Acidentes do Trabalho	76	99,216%	0,025%
Constituição	74	99,240%	0,024%
Outras medidas de proteção	71	99,263%	0,023%
Sustação/Alteração de Leilão	70	99,286%	0,023%
Doação	69	99,308%	0,022%
Tutela de Urgência	69	99,331%	0,022%
Perda da Propriedade	69	99,353%	0,022%
Troca ou Permuta	68	99,375%	0,022%
Preferências e Privilégios Creditórios	67	99,397%	0,022%
Transporte Rodoviário	65	99,418%	0,021%
Abono Pecuniário (Art. 78 Lei 8.112/1990)	64	99,439%	0,021%
Propriedade Resolúvel	63	99,460%	0,021%
Câmbio	62	99,480%	0,020%
Confusão	59	99,499%	0,019%
Por invalidez	58	99,518%	0,019%
Construção / Penhora / Avaliação / Indisponibilidade de Bens	57	99,537%	0,019%
Anônima	57	99,555%	0,019%
Prescrição e Decadência	56	99,573%	0,018%
Capacidade	56	99,592%	0,018%
Constituição de Renda	55	99,610%	0,018%
Eleições - Diretórios	53	99,627%	0,017%
Rural (Art. 48/51)	53	99,644%	0,017%
Overbooking	51	99,661%	0,017%
Incapacidade Laborativa Temporária	50	99,677%	0,016%
Abono da Lei 8.178/91	48	99,693%	0,016%
Caução / Contracautela	48	99,708%	0,016%
Uso	47	99,724%	0,015%
Juros	47	99,739%	0,015%
Salário-Maternidade (Art. 71/73)	46	99,754%	0,015%
Responsabilidade Civil do Servidor Público / Indenização ao Erário	46	99,769%	0,015%
Arras ou Sinal	45	99,783%	0,015%

Direitos e Títulos de Crédito	42	99,797%	0,014%
Custas	42	99,811%	0,014%
Benefício de Ordem	40	99,824%	0,013%
Classe	Total de Ocorrências	Percentual Acumulado	Percentual
Intimação / Notificação	39	99,837%	0,013%
Habitação	39	99,849%	0,013%
Adicional de Transferência	37	99,861%	0,012%
Hospitais e Outras Unidades de Saúde	35	99,873%	0,011%
Alteração de Coisa Comum	34	99,884%	0,011%
DIMOB/Declaração de Informações sobre Atividades Imobiliárias	32	99,894%	0,010%
Violência Doméstica contra a Mulher	31	99,904%	0,010%
Levantamento de Valor	31	99,914%	0,010%
Rescisão	27	99,923%	0,009%
Usucapião Ordinária	26	99,932%	0,008%
Bem de Família	26	99,940%	0,008%
Deficiente	26	99,949%	0,008%
Aposentadoria Especial (Art. 57/8)	24	99,956%	0,008%
Fiscalização	22	99,964%	0,007%
Suspeição	21	99,970%	0,007%
Responsabilidade dos sócios e administradores	19	99,977%	0,006%
Concurso de Credores	19	99,983%	0,006%
Demissão ou Exoneração	18	99,989%	0,006%
IPTU/ Imposto Predial e Territorial Urbano	14	99,993%	0,005%
Em comum / De fato	11	99,997%	0,004%
Desapropriação Indireta	6	99,999%	0,002%
COVID-19	4	100,000%	0,001%
Aposentadoria por Invalidez	0	100,000%	0,000%

Conforme já descrito, os dados disponibilizados referem-se a processos judiciais das Varas Cíveis já identificados e classificados nas figuras 5 e 6 e tabelas 1 e 2, restando ainda os do Juizado Especial da Fazenda, que por sua vez, serão identificados e classificados obedecendo a mesma dinâmica adotada. Sendo assim, na **Erro! Fonte de referência não encontrada.** apresenta o Diagrama de Pareto dos registros dos eventos dos processos judiciais do referido Juizado.

Figura 7: Diagrama de Pareto Juizado Especial da Fazenda



Ainda, acerca dos registros dos processos do Juizado da Fazenda, na **Erro!** **Fonte de referência não encontrada.** estão listados os assuntos dos processos.

Figura 8: Registros de processos do Juizado Especial da Fazenda.

Assunto	Total de Ocorrências	Percentual	Percentual Acumulado
Data Base	41472	29,426%	29,426%
Pagamento Atrasado / Correção Monetária	16637	11,805%	41,231%
Promoção / Ascensão	7654	5,431%	46,662%
Imputação do Pagamento	7075	5,020%	51,682%
Promoção	6626	4,701%	56,383%
Obrigação de Fazer / Não Fazer	3881	2,754%	59,137%
Subsídios	3441	2,442%	61,579%
Perdas e Danos	3204	2,273%	63,852%
Gratificações e Adicionais	3105	2,203%	66,055%
Servidores Ativos	2395	1,699%	67,755%
Plano de Classificação de Cargos	2128	1,510%	69,265%
Licença Prêmio	1944	1,379%	70,644%
Gratificação de Incentivo	1723	1,223%	71,866%
IPVA - Imposto Sobre Propriedade de Veículos Automotores	1720	1,220%	73,087%
Repetição de indébito	1646	1,168%	74,255%
Enquadramento	1580	1,121%	75,376%
Cobrança	1551	1,101%	76,476%
Anulação	1538	1,091%	77,568%
Anulação de Débito Fiscal	1436	1,019%	78,587%
Adicional de Serviço Noturno	1360	0,965%	79,552%
Piso Salarial	1227	0,871%	80,422%

Multas e demais Sanções	1220	0,866%	81,288%
Indenizações Regulares	1164	0,826%	82,114%
Assunto	Total de Ocorrências	Percentual	Percentual Acumulado
Diárias e Outras Indenizações	1118	0,793%	82,907%
Revisão Geral Anual (Mora do Executivo - inciso X, art. 37, CF 1988)	1027	0,729%	83,636%
Adicional de Horas Extras	1015	0,720%	84,356%
Licenciamento de Veículo	939	0,666%	85,022%
CNH - Carteira Nacional de Habilitação	898	0,637%	85,659%
Transferência para reserva	884	0,627%	86,287%
Adjudicação	860	0,610%	86,897%
Pagamento	773	0,548%	87,445%
Acidente de Trânsito	657	0,466%	87,911%
Abono de Permanência	626	0,444%	88,356%
Irredutibilidade de Vencimentos	581	0,412%	88,768%
Exclusão - ICMS	558	0,396%	89,164%
Jornada de Trabalho	531	0,377%	89,541%
Assunção de Dívida	522	0,370%	89,911%
Acumulação de Proventos	514	0,365%	90,276%
ICMS / Incidência Sobre o Ativo Fixo	510	0,362%	90,638%
Reserva Remunerada	480	0,341%	90,978%
Erro Médico	456	0,324%	91,302%
IPTU/ Imposto Predial e Territorial Urbano	433	0,307%	91,609%
Antecipação de Tutela / Tutela Específica	428	0,304%	91,913%
Isenção	413	0,293%	92,206%
Classificação e/ou Preterição	386	0,274%	92,480%
Pagamento Indevido	379	0,269%	92,748%
Gratificações de Atividade	340	0,241%	92,990%
Defeito, nulidade ou anulação	307	0,218%	93,208%
Correção Monetária	304	0,216%	93,423%
Tutela de Urgência	278	0,197%	93,620%
Descontos Indevidos	272	0,193%	93,813%
Liberção de Veículo Apreendido	270	0,192%	94,005%
Estágio Probatório	257	0,182%	94,187%
Equivalência salarial	251	0,178%	94,365%
Teto Salarial	243	0,172%	94,538%
Gratificações Municipais Específicas	242	0,172%	94,710%
Adicional de Periculosidade	233	0,165%	94,875%
Indenização por Dano Ambiental	227	0,161%	95,036%
Sustação de Protesto	213	0,151%	95,187%
Estaduais	212	0,150%	95,338%
Causas Supervenientes à Sentença	205	0,145%	95,483%
Adicional de Insalubridade	200	0,142%	95,625%
Tempo de Serviço	180	0,128%	95,753%

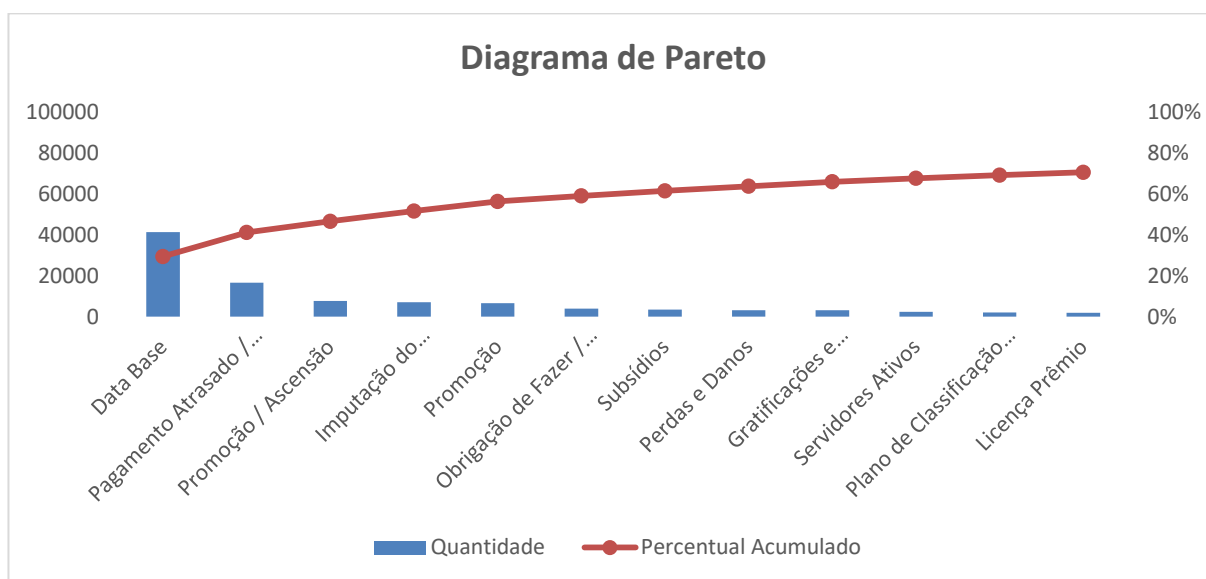
Direito de Imagem	170	0,121%	95,873%
Cobrança de Aluguéis - Sem despejo	167	0,118%	95,992%
Assunto	Total de Ocorrências	Percentual	Percentual Acumulado
Tratamento médico-hospitalar	164	0,116%	96,108%
Auxílio-Alimentação	162	0,115%	96,223%
DIMOB/Declaração de Informações sobre Atividades Imobiliárias	157	0,111%	96,334%
Honorários Advocatícios em Execução Contra a Fazenda Pública	157	0,111%	96,446%
Adicional de Produtividade	152	0,108%	96,554%
Compensação	151	0,107%	96,661%
Nulidade / Inexigibilidade do Título	150	0,106%	96,767%
Inquérito / Processo / Recurso Administrativo	148	0,105%	96,872%
Execução Contratual	140	0,099%	96,972%
Locação de Móvel	137	0,097%	97,069%
Enriquecimento sem Causa	127	0,090%	97,159%
Cancelamento de Protesto	124	0,088%	97,247%
Taxa de Ocupação / Laudêmio / Foro	124	0,088%	97,335%
Admissão / Permanência / Despedida	111	0,079%	97,414%
Estabilidade	111	0,079%	97,492%
Rescisão / Resolução	106	0,075%	97,568%
Protesto Indevido de Título	96	0,068%	97,636%
Transporte Terrestre	94	0,067%	97,702%
Remoção	92	0,065%	97,768%
Inscrição / Documentação	91	0,065%	97,832%
Pagamento em Consignação	91	0,065%	97,897%
Exame Psicotécnico / Psiquiátrico	88	0,062%	97,959%
ITBI - Imposto de Transmissão Intervivos de Bens Móveis e Imóveis	88	0,062%	98,022%
Gestante / Adotante / Paternidade	86	0,061%	98,083%
Férias	85	0,060%	98,143%
Competência Tributária	82	0,058%	98,201%
Reajuste de Remuneração, Soldo, Proventos ou Pensão	80	0,057%	98,258%
Assistência à Saúde	79	0,056%	98,314%
Creditamento	78	0,055%	98,369%
Plano de Saúde	78	0,055%	98,425%
Custas	71	0,050%	98,475%
Gratificação Natalina/13º salário	70	0,050%	98,525%
IRPF/Imposto de Renda de Pessoa Física	69	0,049%	98,574%
Honorários Advocatícios	66	0,047%	98,621%
Vícios de Construção	66	0,047%	98,667%
ISS/ Imposto sobre Serviços	64	0,045%	98,713%
Transferência de Financiamento (contrato de	62	0,044%	98,757%

gaveta)			
Licença-Prêmio	61	0,043%	98,800%
Cessão de Crédito	59	0,042%	98,842%
	Total de	Percentual	Percentual
Assunto	Ocorrências		Acumulado
Posse e Exercício	59	0,042%	98,884%
Acumulação de Cargos	58	0,041%	98,925%
Invalidez Permanente	57	0,040%	98,965%
Anulação e Correção de Provas / Questões	52	0,037%	99,002%
Preferências e Privilégios Creditórios	52	0,037%	99,039%
Concessão	49	0,035%	99,074%
Escolaridade	48	0,034%	99,108%
Expurgos Inflacionários / Planos Econômicos	47	0,033%	99,141%
Adidos, Agregados e Adjuntos	46	0,033%	99,174%
Decretação de Ofício	46	0,033%	99,207%
Fornecimento de medicamentos	43	0,031%	99,237%
Acompanhamento de Cônjuge ou Companheiro	42	0,030%	99,267%
Fato Gerador/Incidência	42	0,030%	99,297%
Apreensão	40	0,028%	99,325%
Taxa de Coleta de Lixo	40	0,028%	99,354%
Assistência Médico-Hospitalar	39	0,028%	99,381%
Abono Pecuniário (Art. 78 Lei 8.112/1990)	38	0,027%	99,408%
Agregação	38	0,027%	99,435%
Anistia Administrativa	37	0,026%	99,461%
Ingresso e Concurso	37	0,026%	99,488%
Dirigente Sindical	36	0,026%	99,513%
Indenização Trabalhista	36	0,026%	99,539%
Cálculo de ICMS "por dentro"	35	0,025%	99,564%
REFIS/Programa de Recuperação Fiscal	34	0,024%	99,588%
Prazo	33	0,023%	99,611%
Reajuste contratual	33	0,023%	99,635%
Equilíbrio Financeiro	32	0,023%	99,657%
Tutela de Evidência	30	0,021%	99,679%
Contrato Temporário de Mão de Obra L 8.745/1993	29	0,021%	99,699%
Ameaça	26	0,018%	99,718%
Inscrição na Matrícula de Registro Torrens	26	0,018%	99,736%
Multa Cominatória / Astreintes	25	0,018%	99,754%
Programa de Desligamento Voluntário (PDV)	25	0,018%	99,772%
Variação Cambial	24	0,017%	99,789%
Indenização por Dano Moral	23	0,016%	99,805%
Serviços Hospitalares	22	0,016%	99,820%
Cumulação	21	0,015%	99,835%
Curso de Formação	21	0,015%	99,850%
Confusão	20	0,014%	99,864%

Assunto	Total de Ocorrências	Percentual	Percentual Acumulado
Restituição de área	20	0,014%	99,879%
Perda da Propriedade	19	0,013%	99,892%
Lançamento	18	0,013%	99,905%
ICMS/Importação	17	0,012%	99,917%
Contribuições de Melhoria	16	0,011%	99,928%
Recursos Administrativos	16	0,011%	99,940%
Planos de Saúde	14	0,010%	99,950%
Requerimento de Apreensão de Veículo	14	0,010%	99,960%
Benefício de Ordem	13	0,009%	99,969%
PASEP	13	0,009%	99,978%
Tratamento da Própria Saúde	9	0,006%	99,984%
Energia Elétrica	8	0,006%	99,990%
Fornecimento de Energia Elétrica	7	0,005%	99,995%
Práticas Abusivas	7	0,005%	100,000%

Acerca dos processos tramitados no Juizado Especial da Fazenda, identificamos um total de 156 assuntos, conforme especificado na **Erro! Fonte de referência não encontrada.**, por isso, diante do volume de registros, nova classificação foi realizada de modo a isolar 87,445% dos registros conforme representado na **Erro! Fonte de referência não encontrada.**

Figura 9: Diagrama de Pareto. Classes Juizado Especial da Fazenda.



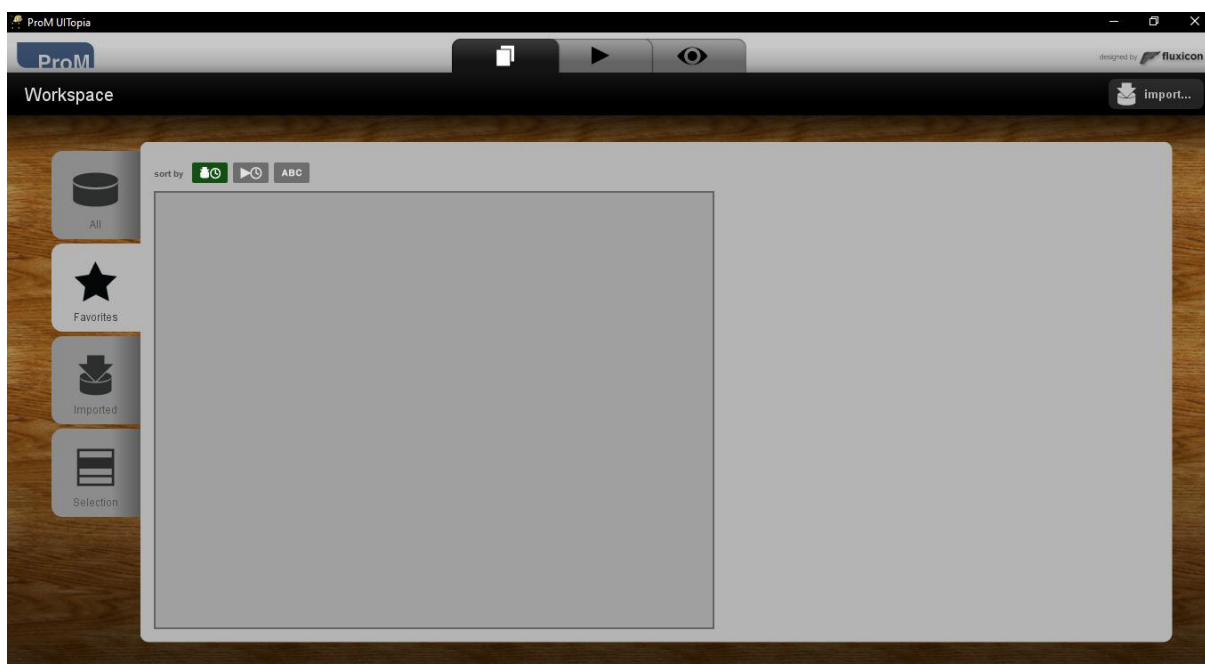
Na **Erro! Fonte de referência não encontrada.** estão representados os assuntos dos processos judiciais tramitados no Juizado Especial da Fazenda, na Comarca de Palmas e conforme registrado, o assunto “Data Base” compreende um total de 41.472

eventos de processos que representa 29,426% do total. Por isso, na seção a seguir serão representados graficamente por meio de fluxogramas e da descrição do fluxo as possíveis ações referente à tramitação processual deste juizado.

6.4. Inspeccionar Logs e Eventos

Neste ponto inicia-se o processo de reconhecimentos dos eventos a partir dos registros selecionados e então realizar a mineração para conhecimentos gerais como número de casos, total de eventos, identificação de caminhos ou rotas comuns, mais ou menos frequentes no fluxo. Para tanto os registros devem ser importados e carregados, conforme **Erro! Fonte de referência não encontrada.** Para tanto serão realizadas os seguintes passos: importação do arquivo, conversão do arquivo no formato .csv para XES (*eXtensible Event Stream*).

Figura 10: Tela de carga de dados PROM.



A partir desse ponto da execução os dados, a partir dos arquivos .csv são importados.

Figura 11: Conversão de arquivo de log .csv em XES.

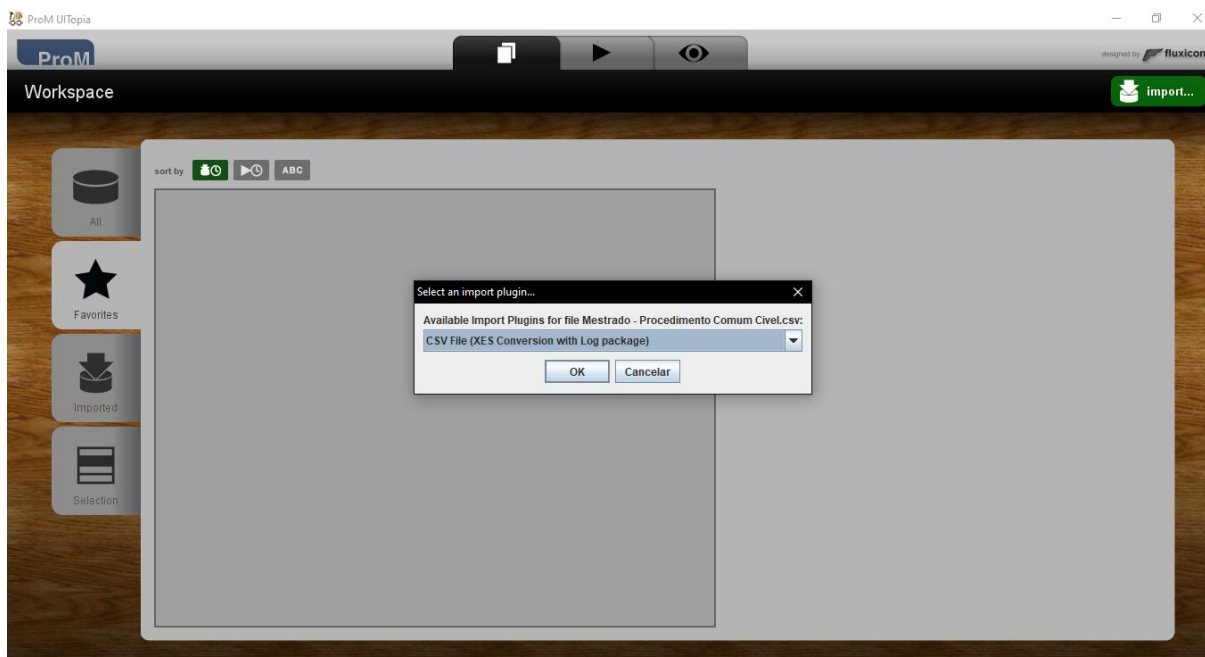


Figura 12: Conversão de arquivo de log .csv em XES

O formato *eXtensible Event Stream* (XES) é um padrão utilizado para trabalhar com logs de eventos no ProM que substitui o padrão *Mining eXtensible Markup Language* (MXML) e que suporta conversão de diferentes tipos de fontes de dados para o formato XML. Segundo Aalst (2016), a organização de padrões do IEEE está avaliando o XES com o objetivo torna-lo um padrão oficial.

Figura 13: Aba Actions.

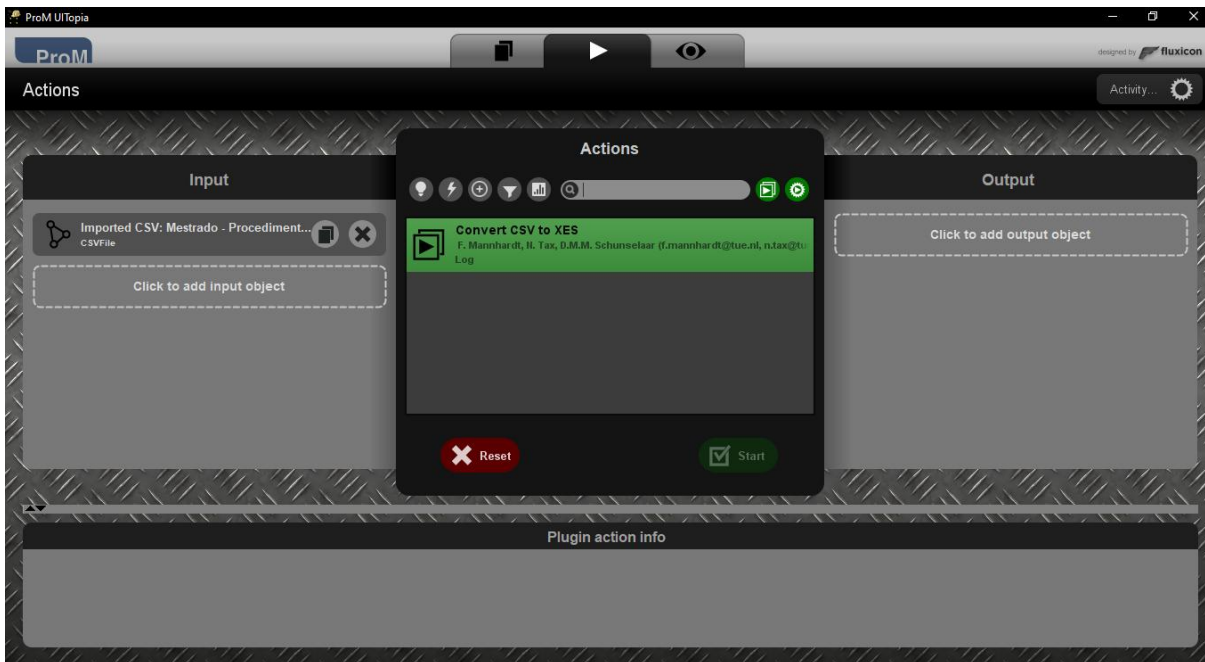


Figura 14: Aba de configuração arquivo .csv.

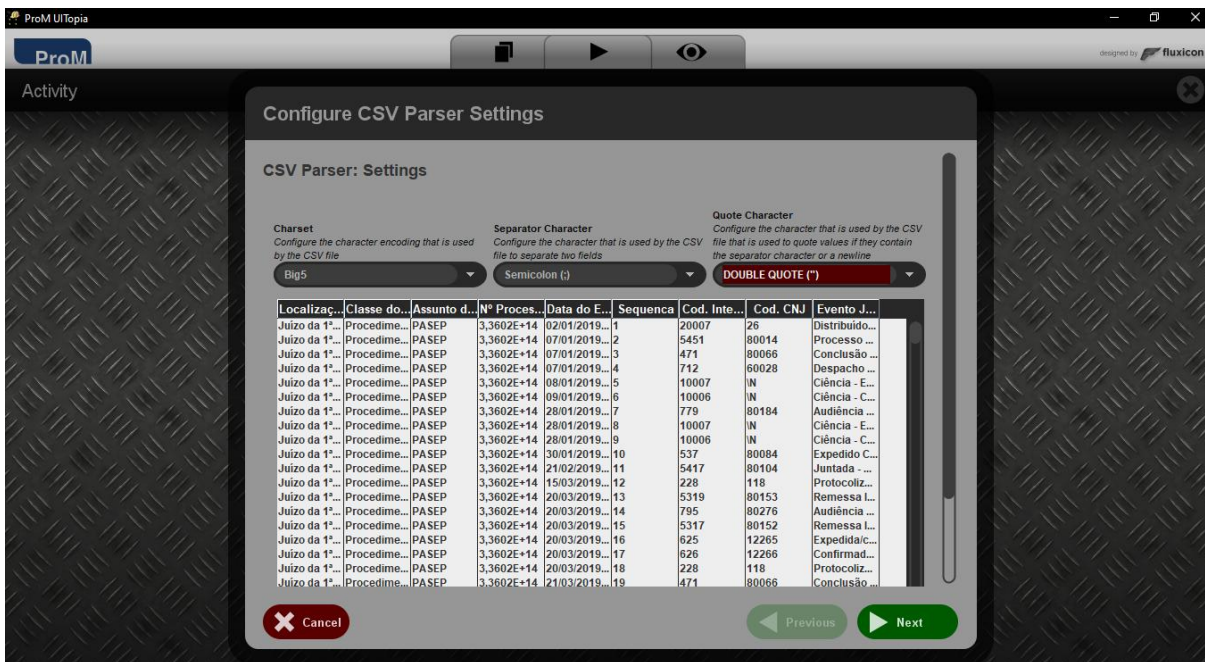
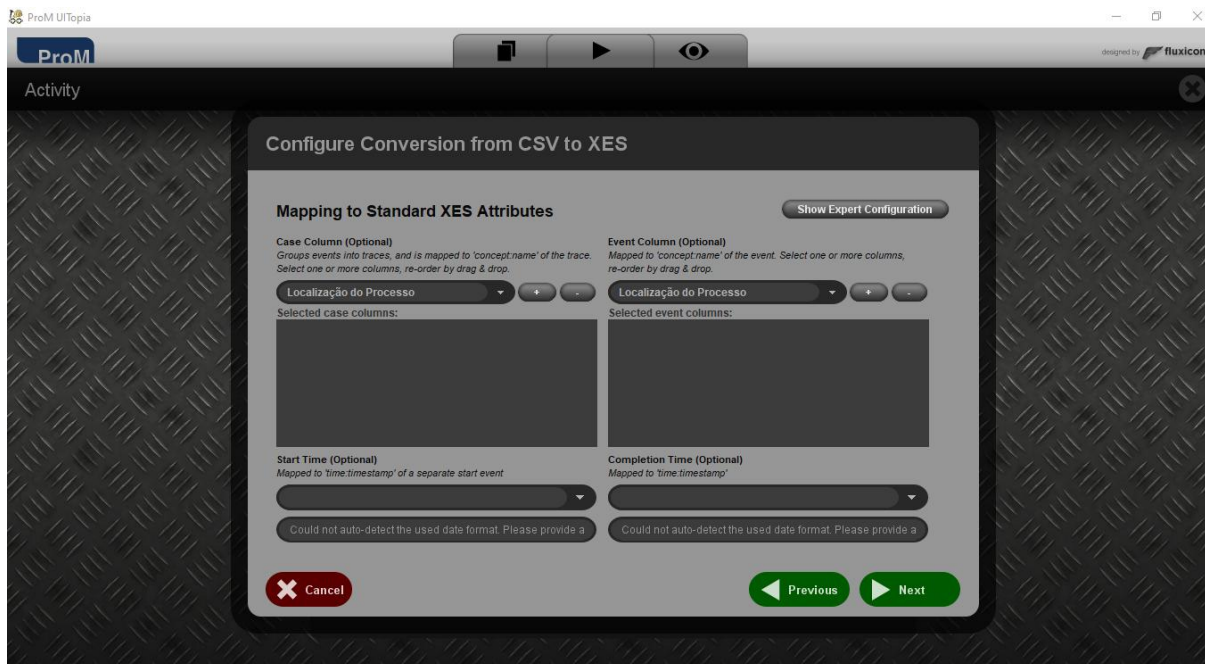


Figura 15: Configuração de conversão dos atributos no formato XES.



Na sequência de Figuras **Erro! Fonte de referência não encontrada.,Erro! Fonte de referência não encontrada.** correspondem à carga e transformação para o formato XES. É importante detalhar estes passos nesse momento, pois a sequência de ações para utilização dos algoritmos, após haver a familiarização com a interface da ferramenta, os passos serão citados, mas sem prejudicar a compreensão.

Figura 16: Aba Log Visualizer - Dashboard.



Após a carga dos dados é possível identificar na **Erro! Fonte de referência não encontrada.** as seguintes informações:

- *Processes* (número de processos);
- *Cases* (casos);
- *Events* (eventos);
- *Event classes* (Classes de eventos);
- *Event Types* (Tipos de Eventos);
- *Originators*.

Todas essas informações são de elevadas importância e utilidade para compreensão do processo, orientar a sequência de análises e avaliação acerca da necessidade de aplicação de algum filtro para executar a análise imparcial evitando qualquer ação tendenciosa ou que desvirtue o resultado da mineração de processos.

6.5. Processos de Descoberta e Geração da Rede de Petri

Acerca do conceito da Rede de Petri já foi previamente abordado na seção 5.4, de modo a apresentar as características desta notação e qual sua aplicabilidade. Nesse

passo a intenção é identificar algoritmos para geração da rede de representação dos dados sobre os quais serão realizados o processo de MP. Para tanto, abordados as ações de dois algoritmos que possibilitam a descoberta, sendo-os *Inductive Miner* e *Mine Petri net with Inductive Miner*.

6.5.1. Inductive Miner

É uma abordagem de descoberta que permite construir uma árvore de processos. Suas principais vantagens são que todos os modelos descobertos correspondem a sistema de rede de fluxo de trabalho e sua construção se dá a partir de blocos e, o modelo é ajustável. A ferramenta *ProM* possui um *plug-in* que permite construir uma Rede de Petri usando a mineração indutiva. Esse algoritmo considera uma a sequência de atividades do processo até que produza um modelo do processo. Aalst (2016) considera que os algoritmos que produzem estruturas em árvores robustas, como é o caso, auxiliam nas resoluções de anomalias como *deadlock* e *livelock*. Ambos se referem a travamentos em determinados pontos de obstrução das ações, ou seja, travamento no fluxo de processos. A diferença entre esses tipos é que no *deadlock* o travamento é em ponto específico do fluxo do processo, enquanto o *livelock* o ponto de travamento constantemente é alterado. Este é um algoritmo de considerável importância na aplicabilidade no domínio de identificação da tramitação processual, uma vez que por meio deste é possível identificar os pontos de obstrução do fluxo processual, possibilitando intervenções diretas nos atos daquele ponto específico. Assim, sanadas as obstruções, é possível novamente avaliar e verificar os resultados a fim de alcançar maior celeridade processual.

mesma perspectiva, no entanto, o *Inductive Visual Miner* realiza uma representação visual com animação acerca da tramitação dos processos e permite verificar os pontos de obstrução conforme já descrito anteriormente nessa seção. Para a análise da tramitação dos processos judiciais, este algoritmo permite uma compressão de fácil compreensão, clara e precisa dos pontos de obstrução e que tomadas providências para sanear o fluxo, a partir do tempo de execução esse mesmo recurso possibilita identificar a efetividade das providências. Tendo realizado essa fase que possibilita reconhecer os pontos de obstrução, sejam *deadlocks* ou *livelocks*, é importante identificar a performance do fluxo de trabalho, ou seja, verificar estatisticamente para cada etapa para então qualificar ao que refere à tramitação processual. Então, a próxima etapa da MP é construir a Rede de Petri, e estes passos serão descritos na seção a seguir.

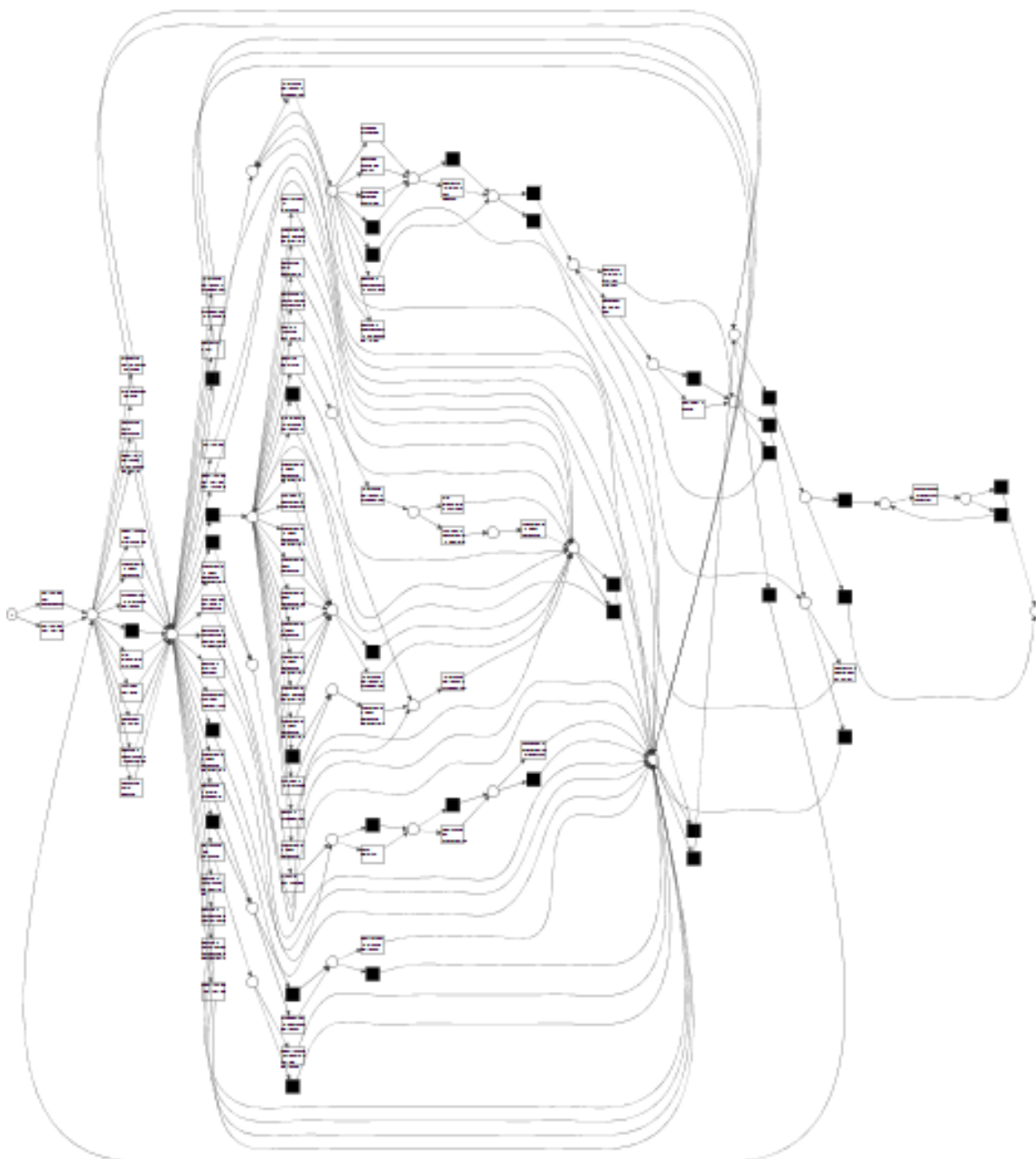
6.5.2. Mine Petri net with Inductive Miner

Para construção da Rede de Petri, foi utilizado o algoritmo *Mine Petri net with Inductive Miner*. Este algoritmo se serve da estrutura de árvore de decisão construídas a partir do algoritmo *Inductive Miner* e já descrito na seção 6.5.1 para formar a Rede de Petri e são capazes de produzir as seguintes métricas:

- *NumOfCases*: agrupa o número de casos identificados naquele caminho.
- *Trace lenght*: a partir das atividades identificadas, quantifica os caminhos percorridos.
- *Max move log cost*: especifica o tamanho do trace.
- *Max fitness cost*: se serve do *trace* em *Max mov log cost*, para construção dos padrões para resultados estatísticos.
- *Move model fitness*: Verifica a capacidade do log a partir dos movimentos *trace*.
- *Trace fitness*: contabiliza a capacidade do log.

Então, nas figuras **Erro! Fonte de referência não encontrada.** é apresentada a Rede de Petri gerada a partir do volume de dados a partir dos dados disponibilizados oriundos dos registros dos eventos da tramitação processual.

Figura 19: Resultado algoritmo Mine Petri net with inductive Miner.



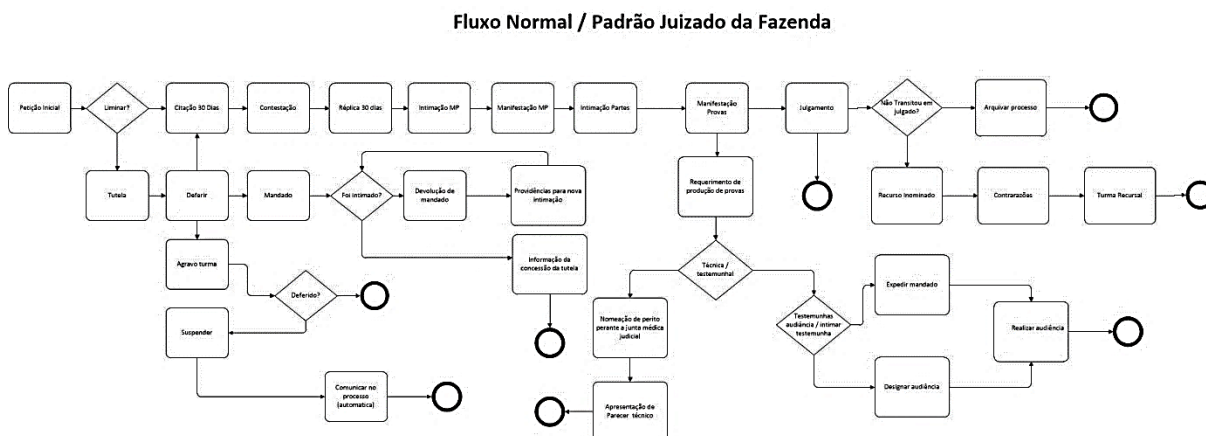
A Rede de Petri gerada a partir dos eventos dos processos judiciais, especifica uma árvore que reflete todos os eventos registrados acerca da tramitação dos processos

judiciais. Esta estrutura possibilitará aprimorar o processo de mineração aplicando algoritmos específicos que para as análises de desempenho (*performance*) e a conformidade (*conformance*).

6.5.3. Análise de Desempenho e Conformidade

Para realizar estas etapas é necessário identificar a partir da tramitação processual. Para tanto, o processo será aplicado sobre os eventos da movimentação processual do Juizado da Fazenda da Comarca de Palmas. Sobre a tramitação será considerado o fluxo processual mapeado a partir do contato com a unidade e representado na Figura 20.

Figura 21: Fluxo de tramitação do processo Juizado da Fazenda



Na **Erro! Fonte de referência não encontrada.** está representado o fluxo de tramitação processual desde sua petição inicial. Este por sua vez possui na sua sequência dois ciclos alternativos que tramitam concomitantemente com o fluxo padrão, sendo a partir do pedido de liminar e também, quando há necessidade de manifestação de provas. Por fim, ao considerar o transito em julgado se o mesmo será arquivado ou algum recurso.

A partir da Rede de Petri gerada, será aplicado o algoritmo *Replay a log on Petri Net for Performance/Conformance* que permite identificar as ocorrências de casos e, a partir do modelo prescrito, ou seja, das regras de negócio e o modelo real, avaliar a conformidade. Esse algoritmo aplica uma técnica de repetição cujo objetivo é fornecer

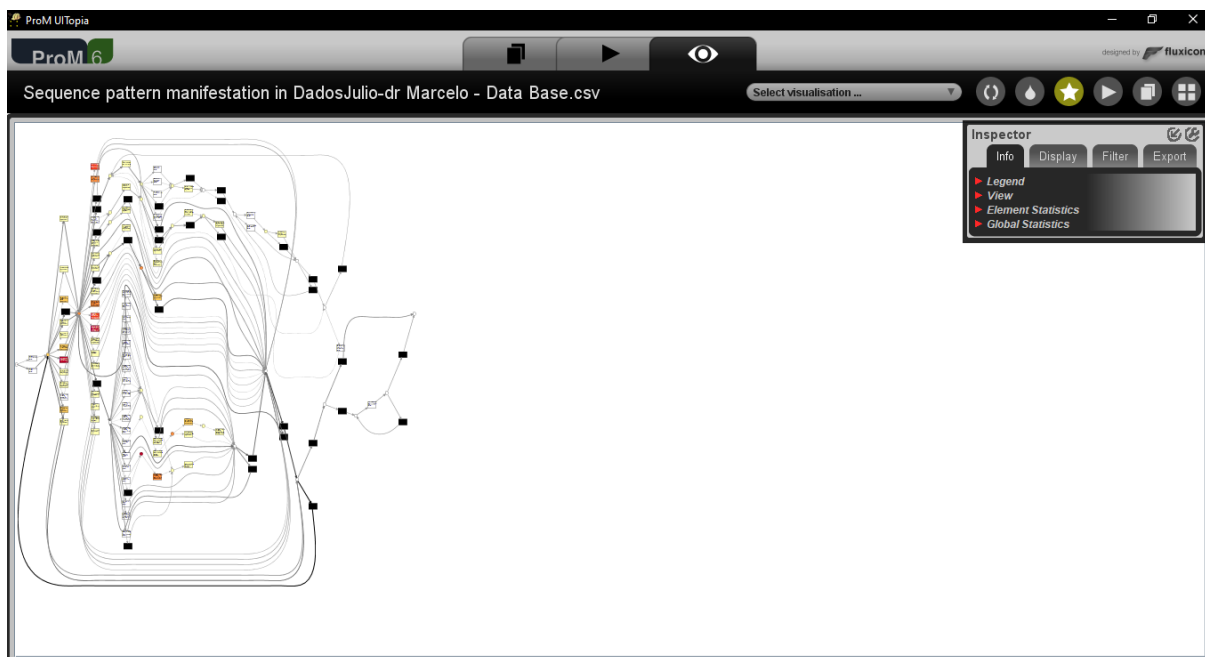
informações sobre o quanto a execução de processo é compatível com o modelo do processo, possibilitando uma auditoria sobre os processos de negócio. Isso se dá pelo fato do *plug-in* simula as instâncias do processo no log de entrada da Rede de Petri considerando as transições mapeadas na construção do modelo e toda vez que um evento ocorre em um rastreamento do log, suas transições correspondentes na Rede de Petri são disparadas e em seguida monitorados. Assim, as informações do desempenho podem ser obtidas a partir do roteamento em divisões (*XOR*) e o tempo que os casos, representados por tokens passam em determinados locais do processo. Então, é possível distinguir quatro grupos de informações acerca do desempenho: métricas de processo, métricas de local, métrica de duas transições e métrica de atividade.

- As métricas de processos estão relacionadas ao processo e suas derivações, ou seja, número total de instancias do processo, número de instancias que concluem corretamente e com sucesso o processo e número de chegadas de instancias de processo por unidade de tempo.
- As métricas e local estão relacionadas ao local de origem e consistem em frequência de visitas do token ao local durante a reprodução da(s) instância(s) do processo na Rede de Petri, taxa na qual os tokens chegam ao local por unidade de tempo, tempo de espera ou seja, desde a habilitação de uma transição até seu disparo, tempo de sincronização
- As métricas e duas transições considera que para duas transições perceptíveis na Rede de Petri, são disponibilizadas o número de instâncias do processo de modo a verificar em que ambas as transições ocorrem ao menos uma vez e o tempo absoluto entre o primeiro disparo da transição e o primeiro disparo da segunda próxima transição.
- As métricas de atividades consiste em verifica a frequência das transições considerando a taxa pela qual os itens de trabalho chegam até a atividade, taxa do tempo de espera que considera o momento do agendamento ou seja, apontamento da atividade e o momento real de execução, ou seja, todos os registros das atividades da Rede de Petri ou seja, considerando a transição de lugar e variável da Rede.

É com base nessas métricas que o algoritmo verifica a performance da ocorrência e com base nessas informações, é possível estratificar os dados de modo estatísticos acerca das transições. Então, consideramos pertinente apresentar

detalhadamente os resultados desta execução, iniciando por uma visão integral do resultado a partir do ProM, conforme apresentada na **Erro! Fonte de referência não encontrada..**

Figura 22: Replay a log on Petri Net for Conformance Analysis.



É possível notar a Rede de Petri gerada, bem como a aba *Inspector* onde são dispostas as informações estatísticas referentes às transições do processo. A seguir, na **Erro! Fonte de referência não encontrada.** é apresentada uma visão geral da Rede de Petri gerada a partir do algoritmo de performance. Nessa figura é importante ressaltar as marcações mais escuras para as setas e também a coloração dos lugares (caixas) da transição, pois o ProM na aba *inspector* apresenta uma legenda com os prazos de tramitação que serão apresentados mais detalhadamente a seguir.

Figura 23: Visão Geral

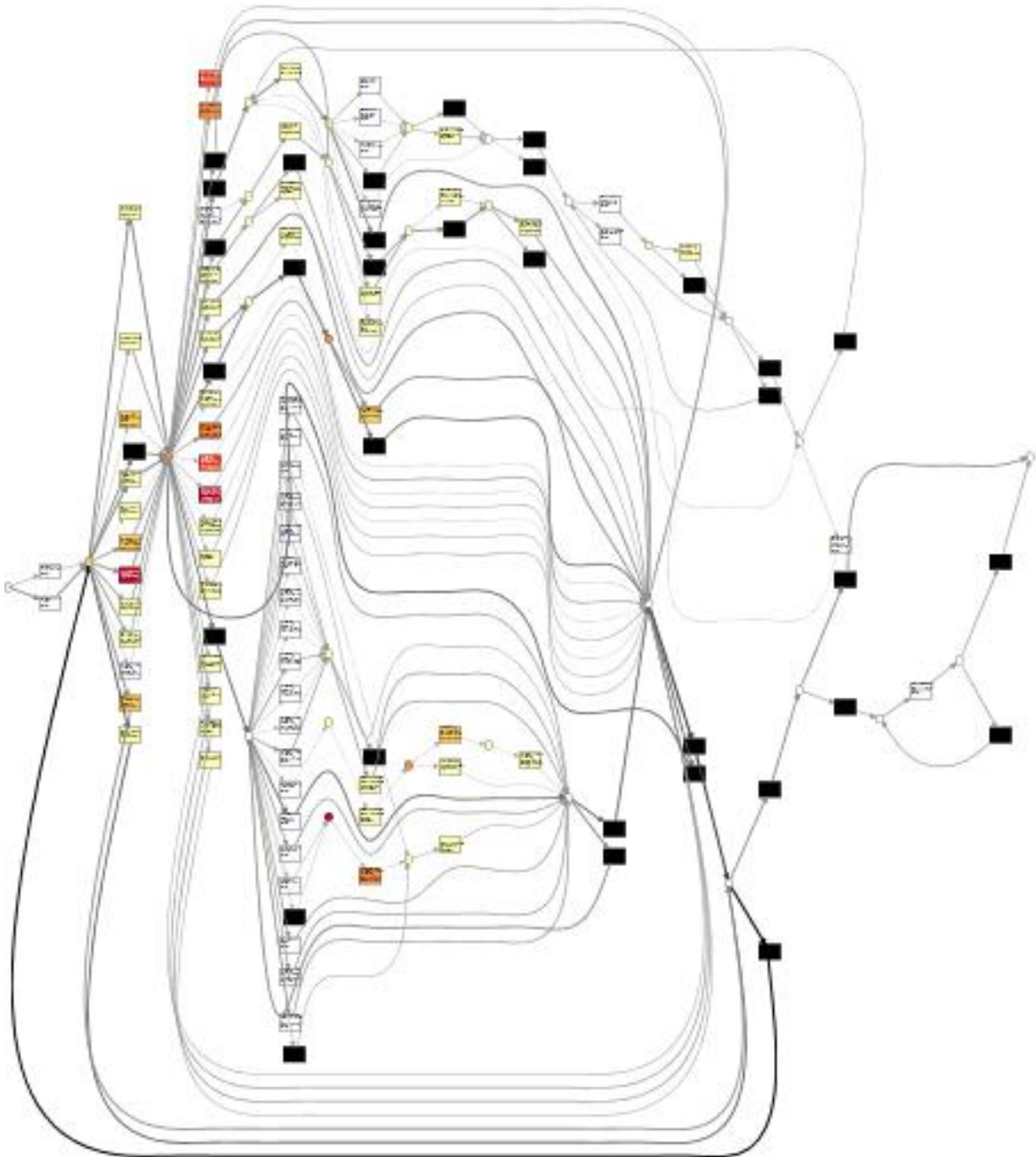
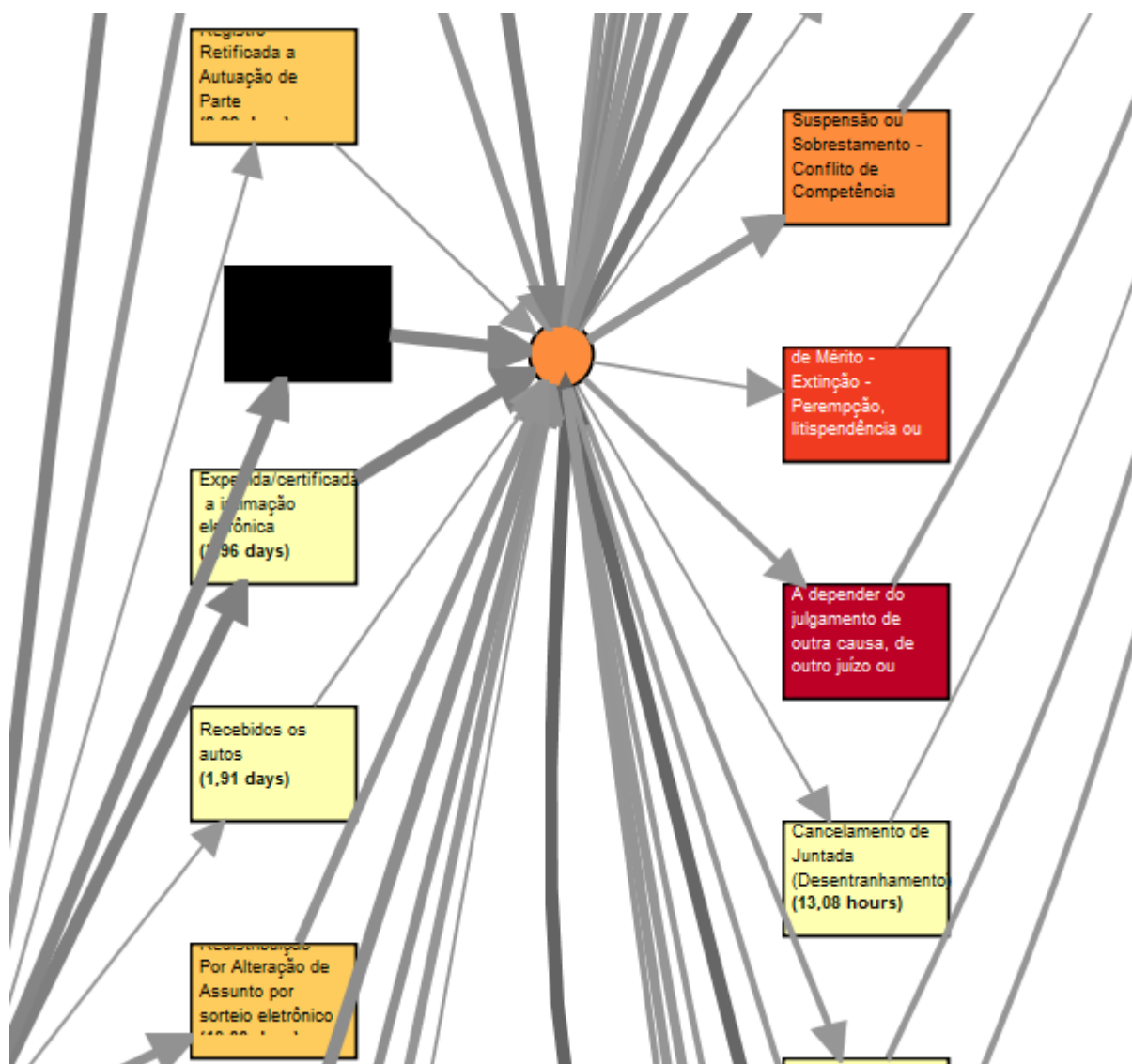
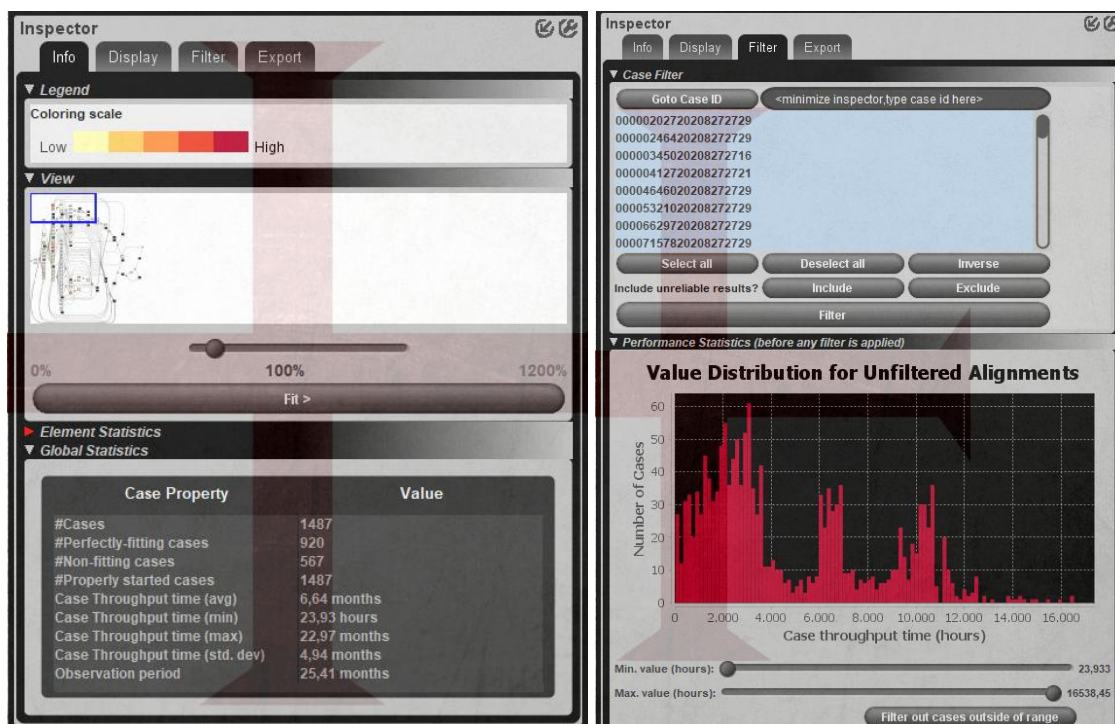


Figura 24: Pontos Críticos



Na **Erro! Fonte de referência não encontrada.**, a partir de um recorte da **Erro! Fonte de referência não encontrada.** é possível identificar as transições, ou seja, a partir da sequencialidade identificada para os caminhos mais frequentes, as relações entre os lugares da Rede de Petri que são evidenciados nas cores e espessuras das, ou seja, quanto mais escura e/ou mais espessa, maior e frequência da transição por aquele caminho. Também a partir dos lugares é possível identificar a distinção de cores na construção. Isso se porque a partir as métricas supracitadas, são geradas variáveis estatísticas acerca da tramitação processual e apresentado na aba *Inspector*, conforme apresentado na **Erro! Fonte de referência não encontrada.**

Figura 25: Inspector - Estatísticas de Transições e desempenho.



Sobre as transições, as métricas disponibilizadas na aba *Inspector* na opção *Global Statistics*, onde é possível observar o seguinte:

- *Cases*: número de casos identificados na Rede de Petri - 1487.
- *Perfectly-fitting cases*: Casos de transito perfeito - 920.
- *Non-fitting cases*: Casos não finalizados - 567.
- *Properly started cases*: casos corretamente iniciados - 1487.
- *Case Throughput time (avg)*: Tempo médio de processamento do caso – 6,64 meses.
- *Case Throughput time (min)*: Tempo mínimo do processamento do caso – 23,93 meses.
- *Case Throughput time (max)*: Tempo máximo de processamento – 22,97 meses.
- *Case Throughput time (std. dev)*: Tempo de processamento do caso – 4,97 meses.
- *Observation period*: Período de observação – 25,41 meses.

É mister ressaltar que essas informações são estratégicas acerca da tramitação do processo judicial, uma vez que a partir dessas métricas, considerando os gargalos ou pontos críticos, possibilita uma nova perspectiva com visão integral sobre o trâmite, possibilitando uma visão holística sobre a unidade judicial, de modo a apoiar a estratégia institucional acerca deste tema.

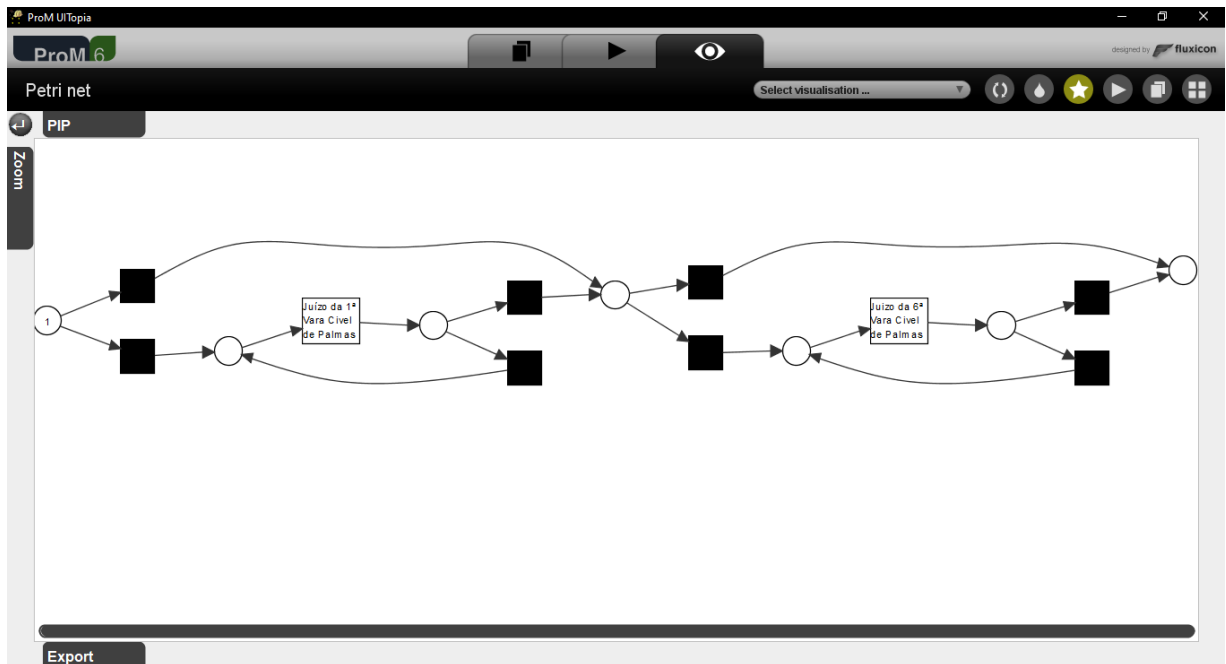
Ainda sobre o desempenho, é importante perceber o percentual das transições no trâmite processual em vista de orientar sobre as melhores práticas e, nos casos possíveis, padronizar a sequencialidade das transições, quer pela atuação dos colaboradores das unidades, quer num novo projeto, a partir dos aspectos da Revolução Industrial 4.0, ou seja, apoiados pela Inteligência Artificial afim de prover automaticamente esses passos.

Na próxima seção, abordamos um olhar estratégico acerca de MP e as amplitudes de sua aplicabilidade, podendo apoiar a alta gestão do Poder Judiciário à tomada de decisão. Sendo assim, o que anteriormente apresentamos como uma aplicação direcionada à situação específica da celeridade processual, na seção a seguir, apresentamos a partir de um viés estratégico.

6.5.4. Apoio Estratégico – Outros casos

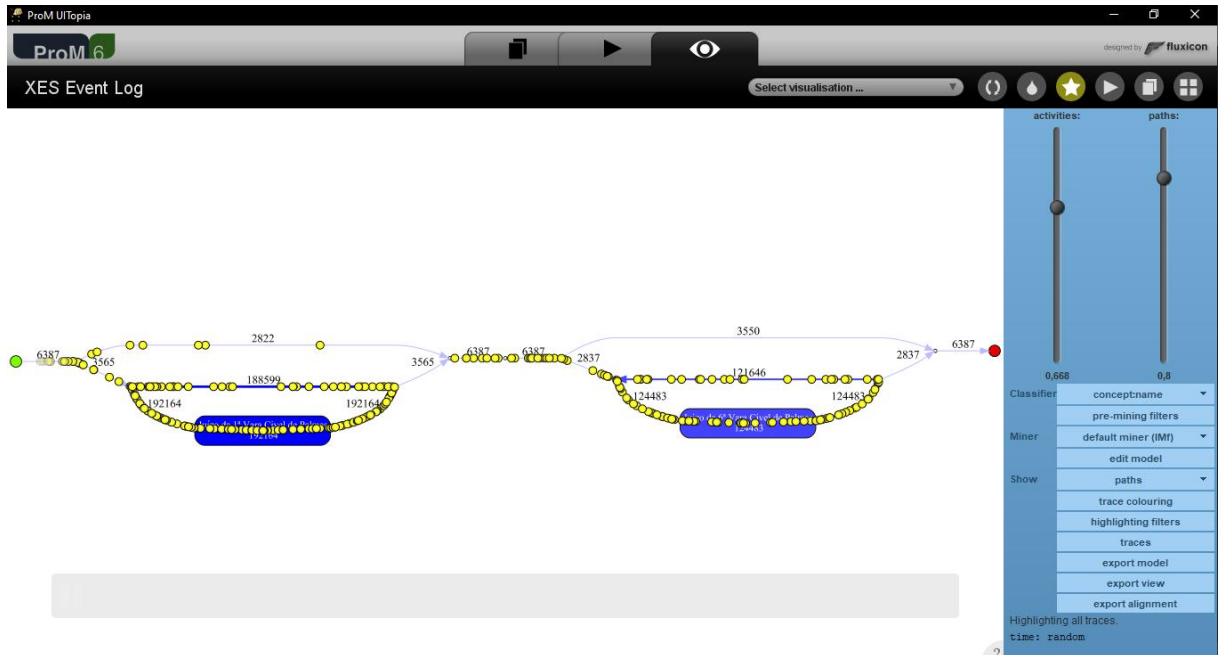
Realizadas as etapas concernentes ao processo de MP na base de dados do sistema e-Proc identificamos o potencial estratégico desse recurso tecnológico. Neste caso específico que apresentamos como apoio estratégico o intuito não é de promover uma comparação competitiva entre as unidades judiciais, mas identificar as melhores práticas na busca da padronização para os trabalhos, apoiando as iniciativas estratégicas para evitar o retrabalho ou trabalho repetitivo, sempre em conformidade com os direcionamentos da alta gestão do Poder Judiciário do Tocantins e as regulamentações do órgão regulamentador, o CNJ. Por isso, é importante identificar que à luz dos recursos de MP, é apresentado na **Erro! Fonte de referência não encontrada.**, com base na tramitação processual a partir do algoritmo *Inductive Visual Miner*, sem detalhar os eventos, mas identificar o comportamento dos processos no fluxo.

Figura 26: Rede de Petri.



Na **Erro! Fonte de referência não encontrada.** é apresentada Rede de Petri construída a partir do algoritmo *Mine Petri net with Inductive Miner*, já apresentado anteriormente, para a partir do algoritmo *Inductive Visual Miner*, apresentar o fluxo processual, conforme **Erro! Fonte de referência não encontrada.**

Figura 27: Inductive Miner.



Quanto aos dados das Varas Cíveis da Comarca de Palmas, com base nos algoritmos utilizados para o desenvolvimento deste trabalho, é mister considerar as possibilidades acerca da MP. Em vista da alta capacidade de processamento e a utilidade estratégica desta técnica, podemos Com base nos algoritmos de Indução e devido à disposição dos dados, para identificar potenciais ações que fomentem a celeridade processual, sugestionamos relacionar os dados de varas cujos processos em tramitação tratem da mesma classe e mesmo assunto. Isso possibilita a identificação padrões e sanar possíveis pontos de congestionamento.

Nota-se que a distribuição em termos quantitativos é equilibrado, no entanto quanto à tramitação processual da 1ª em vista da 6ª Varas Cíveis, é possível notar um congestionamento ou possível ponto de obstrução. Essa informação, apesar de simples, para iniciar um processo de gestão e sequencialidade dos atos processuais é de suma importância, pois entre o procedimento ideal e o real. A partir deste ponto é possível:

- Identificar os pontos exatos de obstrução;
- Identificar as boas práticas que proveem maios celeridade processual;
- Identificar a movimentação equivocada dos processos judiciais;

- Padronizar rotinas e a sequencialidade de eventos;
- Identificar necessidades de fortalecimento de força de trabalho.

Deste modo, consideramos a MP uma poderosa ferramenta com alta capacidade estratégica para o Poder Judiciário do Tocantins, à luz de seu PE e das Resoluções do CNJ. Nesse sentido, consideramos satisfatório o processo empregado o que nos possibilita na seção a seguir, apresentar as considerações finais deste trabalho.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Mineração de Processos visa a descoberta de conhecimento a partir dos registros nas bases de dados, a partir dos diversos sistemas utilizados no âmbito de uma instituição. Sua aplicabilidade tem uma abrangência transversal. Importante observar que é um recurso de TI, mas tem relevância multidisciplinar, uma vez que o conhecimento do negócio é imprescindível para a interpretação dos dados, ou seja, realizar a ciência de dados. Os dados do sistema e-Proc disponibilizados foram partes da base de dados, mas como supracitado, a importância estratégica identificada é elevada, e o apoio se dará acerca dos seguintes pontos e regulamentações:

- Resolução CNJ 219/2016 – Esta resolução trata da distribuição e movimentação de servidores, de cargos em comissão e de funções de confiança nos órgãos do Poder Judiciário de primeiro e segundo grau e suas diretrizes. MP pode apoiar possibilitando a identificação real acerca do quantitativo de colaboradores, sua alocação e distribuição nas unidades administrativas, possibilitando identificar à luz das boas práticas adotadas na tramitação processual, bem como apoiar o projeto estratégico de gestão por competência. Identificada as necessidades, apoia

a estratégia e governança de gestão de pessoas que há de ser implantada no âmbito do Poder Judiciário do Tocantins.

- Resoluções CNJ 240/2016 e 258/2018 – a partir da análise do desempenho dos servidores, é possível para o primeiro e segundo graus apoiar nas ações relacionadas aos propósitos estratégicos, sobre o estabelecimento das diretrizes de gestão de pessoas, apoiar a política de aprimoramento da capacidade de atuação dos órgãos a partir do desenvolvimento profissional dos servidores e suas competências e do favorecimento à cooperação, instituir mecanismos de governança para assegurar a aplicação da política e o acompanhamento de seus resultados, bem como do desempenho individual e coletivo dos servidores. A partir da observação da tramitação processual e, havendo problemas ou falhas, é possível identificar os motivos. Esses, por sua vez, sendo de origem humana, é possível traçar uma estratégia ou política de saneamento das causas.
- Resolução CNJ 178/2013 – com base nas causas identificadas, é possível apoiar o plano de capacitação de magistrados e servidores.
- Resolução CNJ 325/2020 – Apoiar a execução do Planejamento Estratégico Institucional e ainda, as Políticas de Governança em vista das metas e os macrodesafios, sejam no primeiro ou segundo grau, uma vez parametrizado pelos critérios da estratégia nacional. Assim, apoia no processo de analisar os indicadores de desempenho de estratégia do Judiciário, dos resultados das metas nacionais e específicas do segmento de justiça, a realização de programas, projetos ou ações que promovam o alcance dos macrodesafios, monitoramento dos objetivos, metas, indicadores e iniciativas que impactem nos planos estratégicos dos órgãos do Poder Judiciário. Apoiar a alta gestão do Poder Judiciário, juntamente aos setores competentes na coordenação das ações do planejamento estratégico.
- Resolução CNJ 335/2020 – apoiar a governança e a gestão do processo judicial eletrônico, identificando rotinas e/ou sequências que possam ser substituídas por ações de sistema, ou seja, os requisitos funcionais para não funcionais. Isso impacta na redução de obstruções, possibilidade de equívocos na movimentação e tudo com tecnologia com código aberto, conforme versa esta resolução.
- Resolução CNJ 309/2020 – apoiar a inspeção e auditoria nas unidades jurisdicionais seja no que tange à operação, conformidade papéis de trabalho.
- Resolução CNJ 303/2019 – apoiar na gestão das cartas precatórias expedidas de modo a gerenciar os cumprimentos dos prazos.

- Resolução CNJ 214/2015 – apoiar as ações dos Grupos de Monitoramento e Fiscalização (GMF), no monitoramento acerca da quantidade de benefícios ajuizados, concedidos de ofício, deferidos, indeferidos e não apreciados nas varas com competência para a execução.
- Resolução CNJ 184/2013 – apoiar a alta gestão, com base na tramitação processual acerca da criação, extinção e transformação de unidades judiciárias.
- Resolução CNJ 106/2010 – apoiar à Corregedoria sobre os critérios para aferição do merecimento para promoção de magistrados e acesso aos Tribunais de 2º Grau.
- Provimento CNJ 49/2015 – apoiar sobre o módulo de produtividade mensal do Poder Judiciário, integrado pelos dados de produtividade de juízes e serventias judiciárias. Isso é possível pelo fato que os eventos dos processos judiciais no sistema e-Proc são claramente descritos, possibilitando identificar estatisticamente as atuações e com isso, os índices de produtividade.
- Provimento CGJUS/TO 11/2019 – apoiar às correições ordinárias no que tange à orientação, fiscalização dos serviços judiciais e extrajudiciais, a partir da análise de todo o universo de processos daquela unidade judiciais para promoção da melhoria contínua, aperfeiçoamento da prestação jurisdicional e consequentemente, otimização da movimentação provendo a celeridade processual. O apoio deve ocorrer em conformidade com a resolução, então, é possível identificar os processos com mais de 100 dias para despacho e sem movimentação; a média de processos distribuídos, a média de processos sentenciados, a média de processos distribuídos, média de audiências designadas e realizadas, correto cadastramento dos processos no sistema e-Proc, a regularidade da movimentação processual, o fluxo processual contínuo e regular, a tempestividade e regularidade no cumprimento de cartas precatórias, o cumprimento de prazos no despacho de petição inicial, análise de pleito e prática de atos ordinatórios, organização dos localizadores na unidade judiciária tudo em conformidade com a forma prioritária da tramitação dos processos judiciais.

Sobre a Revolução Industrial 4.0, é possível afirmar a ampla aplicabilidade deste conceito, uma vez que esta técnica provê uma evolução contínua e perceptivelmente ainda não esgotada. Esta possibilidade de alinhar a tramitação processual com o que há de moderno, arrojado e seguro com forte inclinação à *big data* e inteligência artificial, podendo promover um salto tecnológico, elevando a automação e rotinas e transições da tramitação processual em funções já complexas a partir do tramite identificado. No âmbito do Poder Judiciário, na atual gestão, houve um empenho na sensibilização acerca deste conceito e apresentou novas

oportunidades em vista das ações futuras. Nesse sentido, percebemos nessa ocasião, MP apoia consideravelmente, uma vez que apoiará o registro contínuo dos resultados da tramitação, tirando as ações de gestão de modo reativo para um proativo, fomentando a melhoria e aperfeiçoamento contínuo.

Com vista nos objetivos identificados previamente e que orientaram inicialmente este trabalho, foi confirmada a potencialidade estratégica desta técnica no âmbito do Poder Judiciário do Tocantins. Acerca do fluxo, foram identificados elevados prazos para a movimentação processual e por conseguinte, sua conclusão. Com base nesses dados é possível afirmar que foram identificados pontos críticos da tramitação processual cabendo agora a submissão destas informações registradas nesta à alta gestão para tomada de decisão.

Sobre a celeridade processual é necessário mencionar que sobre a movimentação processual existem prazos regimentais estabelecidos e que o não cumprimento tornam nulos os atos e por conseguinte os processos. Sendo assim, esse conceito ou objetivo deve criteriosamente obedecer aos prazos estabelecidos e que por esse motivo, a sequencialidade dos atos registrados e a celeridade não é um objetivo alheio ou flutuante. Ao contrário, deve-se obedecer aos prazos a fim de garantir não só a eficiência, mas a efetividade na prestação jurisdicional. Também foram identificados padrões de trâmite processual, de modo que obedçam às classes e assuntos dos processos, e a realização da estratificação do procedimento que possibilita tecnicamente discorrer sobre as ações. Os pontos de congestionamento também foram identificados, uma vez que a partir dos algoritmos de performance identificamos os pontos críticos, bem como os prazos comuns e divergentes que impactam nos resultados da tramitação processual.

Sobre os trabalhos futuros, foram identificadas a necessidade de conhecer o contexto integral da base de dados do sistema e-Proc, uma vez que as informações identificadas como soluções a partir da tramitação processual foi realizada a partir de amostragens de dados sobre movimentação processual. Também, sobre a base de dados, promover a aprendizagem de máquina, sejam por algoritmos supervisionados, não supervisionados ou de reforço a partir dos padrões identificados para combinar técnicas computacionais e então, selecionar itens personalizados com base nos interesses específicos da instituição, propor um sistema de recomendação.

8. REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

_____, André. **Cibercultura e Mobilidade: a Era da Conexão**. Disponível em: <<https://www.razonypalabra.org.mx/antiores/n41/alemos.html>>. 2004.

_____, M. E. B; ALVES, D. R. M. OSB; LEMOS, S. D. V. (Orgs). **Web Currículo: Aprendizagem, pesquisa e conhecimento com uso das tecnologias digitais**. Rio de Janeiro: Letra Capital, 2014.

Aalst, 2011 Wil M. P. van der Aalst. *Process Mining: Discovery, Conformance and Enhancement of Business Processes*. Springer Publishing Company, Incorporated, 1st edition, 2011.

Aalst, W. M. P. van der. *The application of petri nets to workflow management*. *Journal of Circuits, Systems, and Computers*, 1998. On-line, disponível em: <https://www.worldscientific.com/doi/pdf/10.1142/S0218126698000043>

[Aalst, 2016](#) [Wil M. P. van der Aalst. *Process Mining: Data Science in Action*. 2 Ed. Springer, 2016.](#)

Almeida, Maria Elizabeth Bianconcini; VALENTE, José Armando. **Tecnologias e currículo: trajetórias convergentes ou divergentes?** 1. ed. São Paulo: Paulus, 2011. v. 1.

ALVES, Mário J. **Mobilidade e acessibilidade: conceitos e novas práticas**. Revista Indústria e Ambiente. (2009), mar/abr 55.

Berreta, 2007. A RACIONALIDADE PRÁTICA COMO FUNDAMENTAÇÃO DO AGIR MORAL: O estudo da doutrina da inteligência na primeira parte da suma teológica de Tomás de Aquino. Universidade Federal de Santa Catarina. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/90222/258946.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>

Bonilla, 2005. Bonilla, Maria Helena. **Escola Aprendente: para além da sociedade da informação**. Cibercultura e Educação. Quartet. Rio de Janeiro-RJ. 2005.

Carvalho e Dalagassa, 2014 D, R, Carvalho; M, R, Dallagassa; Mineração de dados: aplicações, ferramentas, tipos de aprendizado e outros subtemas. Universidade Federal do Paraná. Revistas UFPR, 2014. (on-line). Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/atoz/article/view/41340/25332>.

Casado, 2017 F, L, Casado; D, M, Rizzetti; E, Kronbauer; E, G, Flores; J, C, Macedo; R, F, Neves; T, B, Kienetz. Guia de Mapeamento de Processos. PROPLAN – Pró-Reitoria de Planejamento. 1ª Edição - UFSM, RS - 2017. On-line. Disponível em: <https://www.ufsm.br/pro-reitorias/proplan/wp-content/uploads/sites/344/2018/08/Guia-de-Mapeamento-de-Processos.pdf>

Castells, 1999. Castells, Manuel. **A Sociedade em Rede**. A era da Informação: economia, sociedade e cultura. Vol. 1. 11º Ed. São Paulo. Editora Paz e Terra, 1999.

da Silva, 2017. A dimensão discursiva da organização do conhecimento na ciência da informação brasileira. Universidade de Brasília – UnB. Faculdade de Ciência da Informação. Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação. Disponível em https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/31312/1/2017_AlessandraRodriguesdaSilva.pdf
Elsevier, 2005.

Espiridião, 2017. Modelo de córtex artificial baseado em multiredes neurais cooperativas para aplicação em decisões complexas: aplicação em sistema tutor inteligente baseado em jogos digitais. Universidade Federal do Rio de Janeiro. COPPE – UFRJ. Disponível em: <http://146.164.48.200/index.php/pt/producao-academica/teses-de-doutorado/2017-1/2016033182--61/file>

Fayyad, U. M. et al. From data mining to knowledge Discovery: an overview. In: Fayyad, U. M. et AL. Advances in Knowledge Discovery and Data mining, 1996.

França, George. **Os ambientes de aprendizagem na época da hipermídia e da educação a distância**. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/pci/v14n1/v14n1a05.pdf>>. Acesso em 23/11/2016.

Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-52731998000100002

Peterson, J.L., Petri Nets na Introduction, Prentice Hall, Inc., 1981.

Prata David. **Conhecimento do Conteúdo Pedagógico Tecnológico**. Disponível em: <<http://meduoft.wdfiles.com/local--files/aula22/Conhecimento%20do%20Conte%C3%BAdo%20Pedag%C3%B3gico%20Tecnol%C3%B3gico.pdf>>. Acesso em 19/11/2016.

Prodanov e Freitas, 2013 C, C. Prodanov; E, C, Freitas. Metodologia do Trabalho Científico. Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico. 2º Edição. Universidade FEEVALE. Novo Hamburgo – RS, 2013.

Shiba, Sonia Kaoru. Modelagem de processo de extração de conhecimento em banco de dados para sistemas de suporte à decisão. 2008. Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. 2008

Souza, 2014 D, G, Souza. Metodologia de mapeamento para gestão de processos. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Escola de Engenharia, 2014. On-line. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/139426/000989851.pdf?sequence=1>

Tapscott, Don. **A hora da geração digital**. Rio de Janeiro: Editora Agir, 2010.

Uliana, on-line. Exemplo de Rede de Petri. On-line. Disponível em: <https://slides.com/ronie/petrinet/fullscreen#/3>

Valente, J. A. **Aprendizagem e mobilidade: os dispositivos móveis criam novas formas de aprender?** In: Almeida, M. E.; Alves, R. M., OSB; Lemos, S. D. V. (Orgs.).

Halmenschlager, 2002. Halmenschlager, C. Um algoritmo para indução de árvores e regras de decisão. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Instituto de Informática.

Programa de Pós-Graduação em computação, 2002. On-line, disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/2755/000325797.pdf?sequence=1>

Silva, 2014. M, A, Silva. O pré-processamento em mineração de dados como método de suporte à modelagem algorítmica. Universidade Federal do Tocantins. Programa de Pós-Graduação em Modelagem Computacional, 2014. On-line, disponível em: <http://download.uft.edu.br/?d=42f33aee-e6e1-4ff7-b93e-8266fa41782e;1.0:O%20Pr%C3%A9-Processamento%20em%20Minera%C3%A7%C3%A3o%20de%20Dados%20como%20m%C3%A9todo%20de%20suporte%20%C3%A0%20modelagem%20algor%C3%ADmica.%20Dissert.%20SILVA,%202014.pdf>

CNMP, 2013. Metodologia de Gestão de Processos. Projeto Fomento à Gestão de Processos nos MPs. Grupo de Trabalho Processos. Fórum Nacional de Gestão. Conselho Nacional do Ministério Público. Versão 2/2013. Disponível em: https://planejamento.mppr.mp.br/arquivos/File/gerenc_processos/metodologia_cnmp.pdf

Cintra, 2010 A, C, A, Cintra; A, P, Grinover; C, R Dinamarco. Teoria Geral do Processo, Editora Malheiros Ltda, 10ª Edição, São Paulo. Disponível em: <https://morumbidireito.files.wordpress.com/2015/03/cintra-antonio-carlos-araujo-grinover-ada-pellegrini-dinamarco-cc3a2ndido-rangel-teoria-geral-do-processo-26c2aa-ed-sc3a3o-paulo-malheiros-2010.pdf>.

Leal, 2018 R, P Leal. Teoria Geral do Processo. Primeiros estudos. Editora Fórum Conhecimento Jurídico. Belo Horizonte, 14ª Edição. Disponível em: <https://docero.com.br/doc/e11exn>

ANEXOS

Fluxo Normal / Padrão Juizado da Fazenda

