



**Universidade de Brasília
Faculdade de Direito
Curso de Graduação em Direito**

Diego Rodrigues Hulse

**POSSIBILIDADES DE UTILIZAÇÃO DE INTELIGÊNCIA
ARTIFICIAL PARA APRIMORAMENTO DA EFICIÊNCIA NA
APRECIÇÃO DE ATOS SUJEITOS A REGISTRO NO TRIBUNAL DE
CONTAS DA UNIÃO**

**Brasília
2021**



Universidade de Brasília
Faculdade de Direito
Curso de Graduação em Direito

Diego Rodrigues Hulse

**POSSIBILIDADES DE UTILIZAÇÃO DE INTELIGÊNCIA
ARTIFICIAL PARA APRIMORAMENTO DA EFICIÊNCIA NA
APRECIÇÃO DE ATOS SUJEITOS A REGISTRO NO TRIBUNAL DE
CONTAS DA UNIÃO**

Monografia apresentada à Banca Examinadora da Faculdade de Direito da Universidade de Brasília como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Direito, elaborada sob a orientação do Prof. Dr. Fabiano Hartmann Peixoto.

Universidade de Brasília
Faculdade de Direito
Curso de Graduação em Direito

Monografia apresentada à Banca Examinadora da Faculdade de Direito da Universidade de Brasília como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Direito.

Diego Rodrigues Hulse

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Fabiano Hartmann Peixoto (Orientador)

Prof. Msc. Ana Luisa Tarter (Avaliadora)

Prof. Msc. Roberta Zumblick (Avaliadora)

Brasília, 25 de outubro de 2021

RESUMO

A fixação da tese, pelo Supremo Tribunal Federal, de que os Tribunais de Contas estão sujeitos ao prazo de cinco anos para julgamento da legalidade do ato de concessão inicial de aposentadoria, reforma ou pensão, contados da data de chegada do ato ao órgão, impôs aos Tribunais de Contas a necessidade de maior eficiência administrativa para cumprir sua missão constitucional de forma tempestiva, ante o grande volume de atos sujeitos a registro na administração pública. No caso do Tribunal de Contas da União (TCU), o processo administrativo correspondente, ainda que suportado por sistemas informatizados para entrada, análise técnica e apreciação de tais atos, apresenta gargalos que ultrapassam a possibilidade de instrução manual para dar conta do estoque existente. Este trabalho identificou e analisou oportunidades de utilização de Inteligência Artificial, especialmente mecanismos de *machine learning* para endereçar alguns dos gargalos. Entre elas está o desenvolvimento de um algoritmo para maior assertividade na seleção de atos potencialmente ilegais, para o qual foi verificada a disponibilidade de dados e a eficácia no treinamento supervisionado de um modelo preditivo baseado em risco de ilegalidade. Analisou-se, também, as implicações jurídicas e operacionais na eventual adoção de um modelo com estas características.

Palavras-chave: Atos de pessoal. Tema 445. Tribunal de Contas da União. Registro tácito. Decadência administrativa. Processo Administrativo. E-Pessoal. Aprendizado de Máquina. Algoritmos.

ABSTRACT

The establishment of the thesis, by the Federal Supreme Court, that the Courts of Accounts are subject to a period of five years to judge the legality of the act of initial granting of civil and military retirement or pension, counted from the date of arrival of the act to the organization, imposed to the Courts of Accounts the need for greater administrative efficiency to fulfill their constitutional mission in a timely manner, given the large volume of acts subject to registration in the public administration. In the case of the Federal Court of Accounts (TCU), the corresponding administrative process, even if supported by computerized systems for entry, technical analysis and assessment of such acts, presents bottlenecks that go beyond the possibility of manual instruction to cope with the existing stock. This work identified and analyzed opportunities to use Artificial Intelligence, especially machine learning mechanisms to address some of the bottlenecks. Among them is the development of an algorithm for greater assertiveness in the selection of potentially illegal acts, for which data availability and effectiveness in supervised training of a predictive model based on the risk of illegality were verified. The legal and operational implications in the eventual adoption of a model with these characteristics were also analyzed.

Keywords: Servant acts. Theme 445. Federal Court of Accounts. Tacit record. Administrative decay. Administrative process. E-Pessoal. Machine learning. Algorithms.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	7
2. O PROCESSO DE ATOS DE PESSOAL SUJEITOS A REGISTRO NO TCU.....	10
2.1. Sobre o ato complexo e suas implicações	10
2.2. O processo no TCU	13
2.3. Histórico da automação da análise de atos de pessoal no TCU	15
3. OPORTUNIDADES DE UTILIZAÇÃO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL.....	16
3.1. Sobre a inteligência artificial (IA)	16
3.2. Oportunidades de uso de IA em atividades transversais	19
3.3. Oportunidades de uso de IA na etapa pré-instrução.....	22
3.4. Oportunidades de uso de IA na etapa de Instrução.....	22
3.5. Oportunidades de uso de IA nas etapas de Parecer do MPTCU e de Apreciação	23
3.6. Oportunidades de uso de IA na etapa pós-julgamento.....	24
4. POSSIBILIDADES DE IA NAS OPORTUNIDADES IDENTIFICADAS.....	27
4.1. Panorama dos atos de pessoal.....	27
4.2. Disponibilidade dos dados para um modelo preditivo de seleção de atos de pessoal.....	30
4.3. Modelo preditivo para seleção de atos de pessoal	36
4.4. Implicações da utilização do modelo preditivo baseado em risco.....	41
5. CONCLUSÃO.....	46
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	49

1. INTRODUÇÃO

O Tribunal de Contas da União (TCU), por força do art. 71, inciso III, da Constituição Federal de 1988 (CF/88), possui a competência para apreciar a legalidade de atos de admissão e de concessão de aposentadoria, reforma ou pensão para fins de registro, os chamados atos de pessoal da administração pública federal. Por simetria constitucional, o mesmo ocorre nos demais Tribunais de Contas dos outros entes federativos.

A jurisprudência do Supremo Tribunal Federal (STF) assenta que essa apreciação é um ato complexo e, por esse motivo, o ato de pessoal só se aperfeiçoa após a manifestação do TCU¹. Em função disso, entendia o STF que não se aplicava o prazo decadencial de 5 anos da Lei 9.784/99 (art. 54) para que a administração pública pudesse anular atos dos quais decorressem efeitos favoráveis para os seus destinatários. Como consequência, em observância ao poder-dever da administração pública de anular de ofício os seus próprios atos eivados de ilegalidade, os Tribunais de Contas podiam, a qualquer tempo, rever os atos submetidos a sua apreciação, negando-lhes o registro e afetando a situação jurídica dos seus destinatários.

Ocorre que o STF, em uma mudança da jurisprudência, entendeu de forma diversa ao analisar, no ano de 2020, o RE 636.553/RS. Nesse julgamento, fixou a tese (Tema 445) de que os Tribunais de Contas têm o prazo de 5 anos para julgamento da legalidade dos atos de concessão de aposentadoria, pensão ou reforma, contados a partir da entrada do ato no Tribunal, prazo após o qual o ato é considerado tacitamente registrado, privilegiando o princípio da segurança jurídica em detrimento do princípio da legalidade estrita, nos seguintes termos:

“Em atenção aos princípios da segurança jurídica e da confiança legítima, os Tribunais de Contas estão sujeitos ao prazo de 5 anos para o julgamento da legalidade do ato de concessão inicial de aposentadoria, reforma ou pensão, a contar da chegada do processo à respectiva Corte de Contas”

Essa mudança de entendimento do STF tem a capacidade de trazer enormes impactos para o processamento e julgamento da legalidade dos atos sujeitos a registro nos Tribunais de Contas em todo o país, em especial no TCU. Conforme pode ser visto na Tabela 1, nos últimos cinco anos, o TCU apreciou, em média, 104.060 atos de pessoal por ano. Esse número, embora robusto, não é capaz de dar conta da quantidade de atos que dão entrada no TCU anualmente. Nos últimos cinco anos, a média de atos que deram entrada no TCU, por ano, foi de 150.000.

¹ Destaca-se trecho do voto do Min. Edson Fachin, no Julgamento do RE 636.553/RS: “Com efeito, desde o julgamento do MS 3.881, de relatoria do Ministro Nelson Hungria, proferido pelo Plenário do STF em 22.11.1957, adotou-se na Corte o entendimento de que o ato administrativo que confere a servidor público federal uma aposentadoria de qualquer espécie, ou pensão a seus dependentes, é classificado como ato administrativo complexo, pois só se perfectibiliza após o registro perante o Tribunal de Contas da União, para fins de controle de legalidade” (BRASIL, 2020, p. 29).

Tabela 1 - Quantidade anual de atos de pessoal no TCU

	2016	2017	2018	2019	2020	Média
Entrada	111.293	85.601	167.065	139.725	246.340	150.004
Apreciação	80.997	76.442	143.006	111.458	108.399	104.060

Fonte: (TCU, 2021a, p. 71) e TCU, 2021b, p. 3)

Enquanto vigia o entendimento anterior, não havia maiores riscos relacionados à administração do estoque, visto que eventuais ilegalidades que tivessem como consequência o pagamento indevido de verbas remuneratórias ou aposentadorias irregulares podiam ser revistas a qualquer tempo pelo TCU, em que pese isso pudesse representar, para os interessados, uma situação de indefinição por muitos anos à espera de apreciação.

Com a novel decisão, por outro lado, surge a necessidade para os Tribunais de Contas de imprimir um ritmo de tramitação e apreciação de atos de pessoal sem o qual estas instâncias de controle podem não cumprir, com efetividade, sua competência constitucional, implicando risco de pagamento indevidos de salários, aposentadorias ou pensões a milhares de pessoas com vínculos com o serviço público.

Diante dessa situação, é importante que sejam encontradas alternativas que permitam a estas instituições processar e julgar, tempestivamente, um volume muito grande de atos de pessoal. Assim, a busca por soluções que reduzam a necessidade de análise manual dos atos de pessoal e, por consequência, aumentem a capacidade de as instituições darem uma resposta tempestiva às suas demandas, tem a função de atender não somente à competência prevista no inciso III do art. 71 da CF/88, mas também ao princípio da eficiência, da segurança jurídica e da confiança legítima.

Objetivos, métodos e organização do trabalho

A Inteligência Artificial (IA) tem capacidade para resolver problemas complexos que exigem uma análise de grande quantidade de informação, inclusive não estruturada. Com base nisso, como objetivo geral, este trabalho buscou identificar, dentro da sistemática atual no TCU, oportunidades de utilização de mecanismos automáticos de processamento que extrapolem a capacidade dos sistemas informatizados tradicionais que suportam o processo de julgamento de atos de pessoal em questão. Além disso, este trabalho teve como objetivos específicos verificar as condições existentes para implementação de tais aplicações e as implicações jurídicas e operacionais na eventual adoção das mencionadas tecnologias no processo em análise.

Para tanto, por meio de pesquisa bibliográfica, foram identificadas aplicações típicas de IA em uso no campo do Direito que poderiam ser aderentes às atividades que compõem o processo de análise e apreciação de atos de pessoal. Nesse sentido, foram tecidas considerações acerca das principais aplicações encontradas e sua aplicabilidade em cada etapa do processo no TCU, que foi descrito no capítulo inicial do trabalho.

Uma vez identificadas as oportunidades em cada etapa do processo, realizou-se um estudo exploratório naquela se que se mostrou mais aderente, para se verificar a existência de condições de implementação de uma aplicação baseada em aprendizado de máquina, e quais seriam os resultados obtidos.

Esse estudo partiu de um conjunto de consultas (*queries*) executáveis sobre as bases de dados dos sistemas do TCU, disponibilizado pelo Serviço de Inteligência Artificial (SIA), vinculado à Secretaria de Fiscalização de Integridade de Atos e Pagamentos de Pessoal e de Benefícios Sociais (Sefip) do TCU, unidade técnica responsável pela análise de atos de pessoal no âmbito daquela Corte. O SIA também disponibilizou um protótipo de um modelo de aprendizado de máquina que utilizava dados de atos de pessoal.

Com base nesse ferramental inicial, foi construído um *dataset* com os julgamentos realizados até o final do ano de 2020. As informações relativas a órgãos, Poderes e implementações dos sistemas internos do TCU foram mascaradas para apresentação. O modelo inicial disponibilizado pelo SIA foi adaptado para os propósitos do estudo.

Com base nessa experimentação, analisaram-se as implicações que a eventual utilização de IA poderia trazer no âmbito do Direito Administrativo aplicado ao Controle da Administração e da política de gestão dos estoques no Tribunal.

No que tange à estrutura do trabalho, o Capítulo 2 apresenta os conceitos, a doutrina e a jurisprudência acerca do tema Atos de Pessoal, assim como seu processo de apreciação no TCU. Optou-se por uma descrição sucinta do tema, com a indicação do referencial teórico no caso de necessidade de aprofundamento, a título de concisão textual.

Em seu turno, o Capítulo 3 traz o levantamento realizado acerca das aplicações típicas de IA no campo do Direito, assim como a análise sobre a sua potencial utilização em cada etapa do processo descrito no capítulo que o antecedeu. Nesse capítulo também é apresentado o referencial teórico sobre o conceito de IA utilizado no trabalho.

Por fim, o Capítulo 4 mostra a análise dos dados disponíveis para implementações de aplicações baseadas em aprendizado de máquina, assim como o resultado da aplicação de um modelo preditivo para seleção de atos de pessoal com base em risco. As implicações da utilização desse modelo estão ao final do capítulo mencionado.

2. O PROCESSO DE ATOS DE PESSOAL SUJEITOS A REGISTRO NO TCU

A apreciação da legalidade de atos de pessoal para fins de registro é uma competência atribuída ao TCU pelo inciso III do art. 71 da Constituição Federal de 1988. Entende-se por atos de pessoal os atos administrativos de admissão, concessão de aposentadoria, reformas e pensões editados pelos órgãos públicos federais da administração direta e indireta (incluídas as fundações e sociedades instituídas e mantidas pelo Poder Público). Em outras palavras, atos de pessoal são todos aqueles que impliquem a entrada ou a saída para a inatividade de servidores e empregados públicos federais, civis e militares. Não estão abarcados por esta competência as nomeações para cargos em comissão e as aposentadorias do Regime Geral da Previdência Social, a cargo do Instituto Nacional da Seguridade Social (INSS).



Fonte: adaptado de Garcia (2019)

Em função dessa competência constitucional, os órgãos jurisdicionados ao TCU, após a edição de cada ato de pessoal, precisam enviá-los à Corte de Contas para que esta aprecie a sua legalidade e, assim, conceda-lhe o registro².

É importante ressaltar que a apreciação de atos de pessoal é considerada um ato administrativo complexo tanto pela doutrina quanto pela jurisprudência. Assim, o ato se inicia em um órgão ou entidade da administração pública e só se aperfeiçoa após a manifestação do TCU, o que traz implicações jurídicas sobre decadência administrativa, contraditório e ampla defesa.

2.1. Sobre o ato complexo e suas implicações

Segundo Meirelles (2016, p. 196), ato complexo “é o que se forma pela conjugação de vontades de mais de um órgão administrativo”³. Assim, o ato só se completa após a manifestação de todos os órgãos envolvidos. Nesse sentido, o ato administrativo que admite uma

² Para maiores informações acerca do significado do termo “registro”, vide Moreira (2017, p. 8-9).

³ Em que pese a ampla maioria da doutrina e da jurisprudência adotarem a natureza complexa dos atos de pessoal sujeitos a registro no TCU, outros autores entendem que eles deveriam ser classificados como compostos (MOREIRA, 2017, p. 33-35). Furtado (2013, p. 230) entende que é ato de controle, não sendo nem complexo nem composto. A discussão acerca da natureza jurídica do ato de pessoal foge ao escopo deste trabalho, adotando-se como premissa o entendimento consolidado pelo STF.

pessoa no serviço público ou que concede uma aposentadoria, no órgão de origem, só se completa com a manifestação de outro órgão, no caso, o TCU.

Várias foram as decisões do Supremo Tribunal Federal ao longo do tempo asseverando a natureza complexa dos atos de pessoal na Administração Pública que devem ser submetidos ao TCU⁴. A discussão se cinge à decadência do poder-dever da Administração Pública de rever seus próprios atos, anulando-os ou revogando-os, e em qual momento é necessário se observar o contraditório e a ampla defesa nos direitos dos interessados.

Conforme o entendimento até então vigente, a atos de pessoal não se aplicava o disposto no art. 54 da Lei 9.784/99, que estabelece o prazo decadencial de cinco anos para o exercício do poder-dever da Administração de rever seus próprios atos⁵. Assim, em se tratando de um ato complexo, uma vez editado o ato no órgão de origem (admitido o servidor, ou concedida a aposentadoria), o prazo decadencial para revê-lo só começava a correr após o aperfeiçoamento do ato, ou seja, quando do registro do ato pelo TCU. Esse entendimento ficou assentado na Súmula Vinculante nº 3 (grifo nosso):

Nos processos perante o Tribunal de Contas da União, asseguram-se o contraditório e a ampla defesa quando da decisão puder resultar anulação ou revogação de ato administrativo que beneficie o interessado, **excetuada a apreciação da legalidade do ato de concessão inicial de aposentadoria, reforma e pensão.**

Tal interpretação podia levar a casos nos quais uma pessoa podia passar muitos anos com a sua situação indefinida, podendo ser destituído de seu cargo ou ter seus proventos cortados a qualquer momento, seja pelo órgão ou por determinação do TCU. Amenizando tal situação, o STF passou a decidir que, decorridos cinco anos do recebimento do ato pelo TCU, não tendo havida a sua apreciação, é necessário oferecer o contraditório e a ampla defesa ao interessado que venha a ter seus direitos atingidos pela eventual decisão de anular o ato de pessoal⁶.

Cabe salientar também que, uma vez apreciado o ato de pessoal, eventual revisão de ofício⁷ por parte do Tribunal deve necessariamente observar o contraditório e a ampla defesa ao interessado. Assim, são duas as hipóteses em que se devem estar presentes o contraditório e a ampla defesa: no caso de apreciação inicial, se decorridos cinco anos do recebimento do ato sem que tenha havido apreciação; e no caso de revisão de ofício.

⁴ Vide a jurisprudência citada nos votos dos Ministros Gilmar Mendes e Edson Fachin no julgamento do RE 636.553/RS (BRASIL, 2020).

⁵ Conforme disposto no art. 54 da Lei 9.784/99, não existe prazo decadencial para os atos originados de má-fé. A título de concisão textual, essa ressalva não é citada no texto.

⁶ Vide MS 24781, Rel. Min. Ellen Gracie, DJe 9.6.2011.

⁷ Revisão de ofício é o instrumento previsto no Regimento Interno do TCU (art. 260, §2º) no qual se faz nova apreciação de ato de pessoal já considerado legal, em face de novos elementos. É um julgamento que pode desconstituir o mérito de um julgamento anterior, assemelhando-se à ação rescisória. O prazo para a revisão de ofício decai em cinco anos, salvo comprovada má-fé.

Em que pese haver a possibilidade de o interessado se manifestar nos autos, não havia prazo definido para a apreciação do ato no âmbito do TCU. Em decorrência da inaplicabilidade do art. 54 da Lei 9.784/99, o prazo decadencial só se iniciava com a apreciação definitiva do ato. Essa situação veio a mudar com o julgamento do RE 635.553/RS, quando, então, foi fixada a tese de que, decorridos cinco anos do recebimento do ato pelo TCU, não sendo apreciado, o ato é considerado tacitamente registrado.

O julgamento do mencionado RE não mudou a natureza complexa do ato de pessoal, mas criou a figura do registro tácito, fundada no princípio da confiança recíproca e da segurança jurídica. O registro tácito marca o início da contagem do prazo decadencial para que a Administração Pública possa rever o ato, no caso de inércia na apreciação do ato de pessoal e, também, o prazo para a revisão de ofício.

Assim, em resumo, o entendimento que passou a valer é o seguinte:

- Uma vez editado o ato de pessoal no órgão de origem, não é necessário observar contraditório e ampla defesa para a sua revisão caso não tenha sido decorrido o prazo de cinco anos da sua edição. Ultrapassado esse prazo, somente com contraditório e ampla defesa, mesmo que não enviado ao TCU;
- Enviado o ato ao TCU, este pode apreciar o ato e determinar a sua anulação, sem contraditório e ampla defesa, se não decorrido o prazo de cinco anos do seu recebimento;
- Ultrapassado prazo de cinco anos do recebimento pelo TCU, sem apreciação de mérito, o ato está tacitamente registrado, iniciando-se a contagem do prazo decadencial de cinco anos para sua revisão de ofício;
- Uma vez registrado o ato de pessoal, seja explicitamente por meio de apreciação, seja tacitamente pelo decurso do tempo, o Tribunal dispõe de cinco anos para poder fazer a revisão de ofício.

Desta forma, o julgamento do RE 635.553/RS impôs ao TCU um prazo fatal para a apreciação de atos de pessoal submetidos a registro. Considerando o prazo de cinco anos para apreciação, desde o seu recebimento (que, se não cumprido, leva ao registro tácito), e o prazo de cinco anos para eventuais revisões de ofício, tem-se o prazo máximo de dez anos para que o TCU possa corrigir eventuais erros na atuação administrativa dos órgãos jurisdicionados.

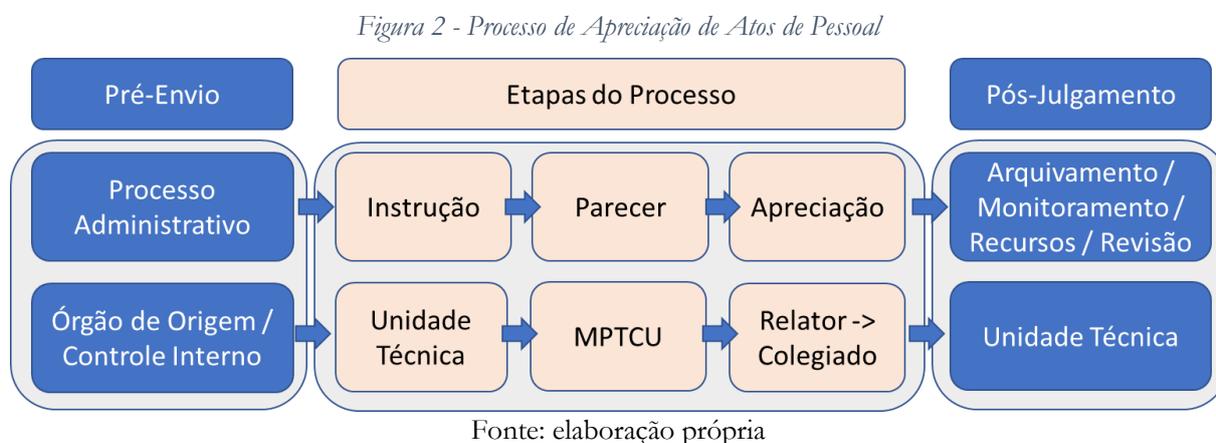
Dada a natureza complexa do ato de pessoal, existem, pelo menos, dois processos administrativos em curso, um no órgão de origem e outro no TCU. Considerando que as implicações jurídicas da decadência administrativa estão relacionadas ao processo no TCU, este

trabalho focou no processo que se inicia após o recebimento formal do ato de pessoal na Corte de Contas.

2.2. O processo no TCU

O processo administrativo relacionado à apreciação de atos de pessoal sujeitos a registro no TCU segue o disposto na Lei 8.443/92 (Lei Orgânica do TCU) e em seu Regimento Interno (Resolução-TCU N° 246, de 30 de novembro de 2011), assim como o disposto em normas complementares editadas pelo Tribunal (Resolução-TCU N° 206/2007 e Instrução Normativa-TCU N° 78/2018). Além disso, aplicam-se, subsidiariamente, o disposto na Lei 9.784/99 (Lei do Processo Administrativo) e no Código de Processo Civil de 2015.

Conforme o disposto nas referidas normas, são etapas do processo a instrução, o parecer do Ministério Público e a apreciação⁸. A instrução fica a cargo de uma Unidade Técnica (UT) do Tribunal, e é nessa etapa que é realizada grande parte da análise da legalidade ou da ilegalidade do ato de pessoal. Após a análise da UT, a instrução técnica é encaminhada para o parecer do Ministério Público junto ao Tribunal de Contas (MPTCU) e para o relator designado, que o submete à apreciação pelo Colegiado do Tribunal. A Figura 2 apresenta um esquema expandido destas etapas, considerando a etapa que ocorre no órgão, antes do envio do ato ao TCU, e as possíveis atividades que ocorrem após o julgamento, que fica a cargo de alguma unidade técnica, a depender do seu resultado.

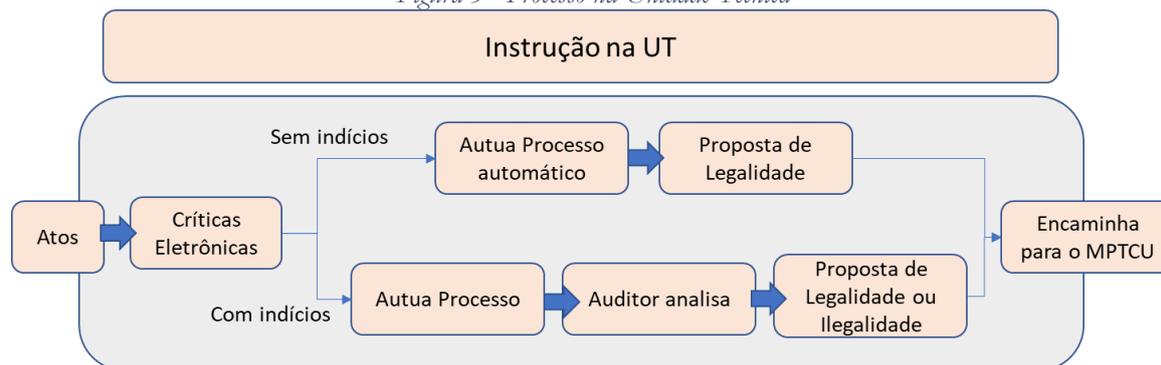


Na etapa de instrução, os atos de pessoal já foram encaminhados ao TCU pelos gestores dos órgãos por meio de sistemas informatizados, nos quais são cadastrados dados relativos à situação fática do ato. Uma vez encaminhados, os atos de pessoal sofrem, nos sistemas, diversas críticas automatizadas a fim de se identificarem possíveis situações irregulares.

⁸ Conforme o art. 156 do Regimento Interno do TCU. O termo “apreciação” se utiliza para o julgamento da legalidade de atos de pessoal, conforme expressão que consta no art. 71, III, da CF/88. O termo “julgamento” é utilizado, em sentido amplo, para as demais deliberações do Tribunal.

Caso não sejam detectadas situações irregulares, é autuado automaticamente um processo administrativo no TCU com sua respectiva instrução técnica propondo a apreciação pela legalidade do ato, que é então encaminhado para as etapas seguintes. Por outro lado, se forem detectadas irregularidades a partir dos dados cadastrados, o ato de pessoal vai para o estoque da UT, até ser analisado por um auditor designado. Nessa análise, o auditor pode concluir pela legalidade ou pela ilegalidade do ato, quando então elabora a instrução técnica com a respectiva proposta de apreciação, que será então encaminhada para as etapas seguintes.

Figura 3 - Processo na Unidade Técnica



Fonte: elaboração própria

Cabe salientar que o ato de pessoal não se confunde com o processo administrativo. Um processo administrativo, que conta com uma identificação única e um relator designado segundo as normas internas de distribuição processual, pode conter a análise de vários atos de pessoal, de diferentes categorias (admissão, aposentadoria, pensão, etc), pessoas e órgãos. Normalmente são autuados vários atos de pessoal em um mesmo processo administrativo, especialmente quando todos tem a mesma proposta de mérito, para serem julgados em conjunto.

Assim, o processo administrativo é o meio para a apreciação de um ato de pessoal. Ao final, o ato de pessoal será considerado legal, quando se concede o registro, ou ilegal, quando se nega-lhe. Contudo, para efeitos didáticos e de concisão textual, neste trabalho o processo administrativo e o seu respectivo ato de pessoal serão referenciados como a mesma coisa, como se em cada processo administrativo estivesse contido apenas um ato de pessoal.

Após o parecer do MPTCU e voto do relator, o Colegiado pode deliberar pela legalidade ou ilegalidade do ato, seguindo ou não a instrução técnica da UT, o parecer do MPTCU ou o voto do relator. Em alguns casos, a deliberação do Colegiado pode implicar, por exemplo, determinação de suspensão de pagamentos de parcelas remuneratórias indevidas, no todo ou em parte. Tais deliberações do Colegiado são suscetíveis de monitoramento posterior pela UT, para avaliação de seu cumprimento.

Em que pese esse ser o fluxo regular, há situações que fogem ao processo padrão. Das deliberações do Plenário cabem os recursos regimentais, como o pedido de reexame. Nesse caso,

a instrução dos recursos é feita pela Secretaria de Recursos, unidade técnica especializada. Pode haver, também, a necessidade de oitivas ou diligências para esclarecimentos de situações específicas, a cargo do relator, que preside o processo. Há a possibilidade de revisões de ofício, quando o Tribunal, de posse de novos elementos, pode reapreciar um ato já considerado legal ou ilegal, o que também pode demandar oitivas e diligências ao órgão de origem ou diretamente ao interessado. Nesses casos, a instrução fica a cargo da unidade técnica de atos de pessoal (Sefip).

Há, por sua vez, a interveniência de decisões judiciais no processo no TCU. Quando uma pessoa recorre à justiça contra uma decisão administrativa, que pode ser do órgão de origem ou do próprio TCU, eventual provimento pode afetar a tramitação do processo no TCU. Por exemplo, processos no TCU podem ficar sobrestados até decisão transitada em julgado no judiciário, ou a apreciação de mérito pode estar condicionada ao conteúdo da decisão judicial.

2.3. Histórico da automação da análise de atos de pessoal no TCU

O TCU desenvolveu diversas soluções informatizadas no intuito de realizar a análise e a apreciação de atos de pessoal com eficiência. Segundo Garcia (2019, p. 30-32), até o ano de 1992, os processos administrativos com a documentação relativa a atos de pessoal eram recebidos dos órgãos de origem em meio físico, e devolvidos após a sua apreciação. A partir desse ano, foi implantado o Sistema Integrado de Apreciação de Atos de Pessoal (Sisac), por meio do qual os gestores dos órgãos podiam informar os dados do ato de pessoal de forma eletrônica. O sistema permitia também a realização de críticas eletrônicas que permitiam concluir pela legalidade ou ilegalidade do ato, com base regras pré-definidas desenvolvida com o conhecimento dos auditores.

No entanto, em que pese o avanço na informatização do processo e no aprimoramento contínuo do sistema, o Sisac apresentava deficiências que não permitiam a ampliação da produção na análise de atos, especialmente na capacidade de identificar com mais precisão as situações de legalidade ou ilegalidade, haja vista que os campos preenchidos pelos gestores eram de texto livre e demandavam, com frequência, a interpretação dos auditores e o esclarecimento de dúvidas junto aos órgãos de origem.

Em função disso, em 2018 foi implantado o sistema e-Pessoal. Esse sistema possibilitava o cadastramento das informações do ato de pessoal de forma estruturada, com vários metadados, o que permitiu o desenvolvimento de críticas eletrônicas e cruzamento de dados que não eram possíveis no Sisac, eliminando a necessidade de intervenção do auditor e a realização de muitas oitivas ou diligências para esclarecimento das informações prestadas.

Desta forma, existem atualmente duas bases de dados de atos de pessoal. Uma base, dos chamados atos Sisac, que contém os atos de pessoal cadastrados nesse sistema até 2018 e que

ainda não foram analisados (esta base contém um estoque aproximado de 59.000 atos (TCU, 2021b, p. 4), e não recebe novos atos). Outra, dos chamados atos e-Pessoal, que contém os atos de pessoal nesse sistema e é diariamente alimentada com novos atos. A atividade corrente na área de atos de pessoal se divide entre analisar e apreciar atos que estão nessas duas bases. Há uma determinação do TCU para que os órgãos de origem façam o recadastramento dos atos Siasc no sistema e-Pessoal no ano de 2021 (TCU, 2021b, p. 41).

Além desses dois sistemas que são precípuos para a atividade de análise e apreciação de atos de pessoal, há outros sistemas no Tribunal que apoiam a tramitação dos processos, como o e-TCU e o Radex (Garcia, 2019, p. 27-28). O e-TCU é o sistema que suporta a tramitação processual e onde ficam armazenadas as peças e os históricos de movimentação processual. O Radex, por sua vez, é um sistema desenvolvido para registro das apreciações e deliberações do Tribunal para que se possa monitorar e gerenciar o cumprimento das decisões do Tribunal após o julgamento.

3. OPORTUNIDADES DE UTILIZAÇÃO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

A adoção dos sistemas informatizados citados na seção anterior ampliou significativamente a capacidade de análise e apreciação de atos de pessoal no TCU. No entanto, o custo do incremento de funcionalidades em tais sistemas pode não representar ganhos de eficiência na mesma proporção, haja vista que se trata de sistemas informatizados tradicionais que dependem de programação estruturada para a sua evolução.

Um salto na eficiência pode ser obtido por meio de tecnologias que o desenvolvimento tradicional de sistemas não consegue alcançar, ou cujo custo e tempo seriam muito grandes, frente à necessidade que se impõe. Por esse motivo, este trabalho avaliou oportunidades de utilização de técnicas de Inteligência Artificial no processo descrito anteriormente que podem trazer benefícios que ultrapassam a capacidade atual das soluções correntes de TI.

3.1. Sobre a inteligência artificial (IA)

Inicialmente, cabe precisar o conceito de IA utilizado neste trabalho. Tendo por certo que não existe uma definição exata sobre IA, ou um critério que permita dizer quando uma solução ou aplicação utiliza ou não tal capacidade, adota-se aqui o conceito de “guarda-chuva” (SCHIEFLER; CRISTÓVAM; PEIXOTO, 2020, p. 8). Neste conceito estão inseridas diversas aplicações e tecnologias que permitem criar soluções que fogem à implementação procedural de regras pré-definidas em um algoritmo e incluem, de alguma forma, aprendizado de máquina (*Machine Learning* – ML).

Nesses casos, conforme Sabo et al., “o aprendizado se faz necessário em casos nos quais não seja possível escrever diretamente um programa de computador para solucionar um

determinado problema, porém, necessita de dados de exemplo ou de experiência” (2019, p. 3). O aprendizado se dá por meio de algoritmos matemáticos, estatísticos e computacionais que realizam inferências a partir dos dados oferecidos com entrada, produzindo a saída esperada (ALLENDE-CID, 2019, p. 16-17).

O conceito de IA dotado neste trabalho é, portanto, aquele cuja solução para um problema envolva a utilização de aprendizado de máquina (referenciado como ML a partir daqui) para a obtenção dos resultados esperados. Estabelecido o conceito de IA, buscou-se então a forma de apontar as oportunidades de uso de IA no processo em estudo.

Para tanto, partiu-se de pesquisa realizada em artigos e trabalhos acadêmicos acerca de aplicações típicas no campo da IA aplicada ao Direito. A pesquisa mostrou que a utilização de IA para problemas jurídicos apresenta soluções semelhantes no âmbito de diversas instâncias do judiciário. Nesse sentido, cabe ressaltar o relatório produzido pela Fundação Getúlio Vargas (FGV) que apresentou os resultados de um levantamento sobre a utilização de IA nos tribunais brasileiros (FGV, 2020, p. 69):

De forma geral, os projetos de IA nos tribunais comportaram as seguintes funcionalidades: verificação das hipóteses de improcedência liminar do pedido nos moldes enumerados nos incisos do artigo 332 do Código de Processo Civil; sugestão de minuta; agrupamento por similaridade; realização do juízo de admissibilidade dos recursos; classificação dos processos por assunto; tratamento de demandas de massa; penhora on-line; extração de dados de acórdãos; reconhecimento facial; chatbot; cálculo de probabilidade de reversão de decisões; classificação de petições; indicação de prescrição; padronização de documentos; transcrição de audiências; distribuição automatizada; e classificação de sentenças.

Não é objetivo deste trabalho realizar uma sistematização das classificações dos tipos de aplicação que a IA pode oferecer ao Direito. Algumas das funcionalidades descritas acima podem ser consideradas gêneros das quais outras são espécies, ou uma funcionalidade pode estar contida em outra: por exemplo, extração de dados de acórdãos pode ser um componente utilizado na classificação de processos por assunto; classificação de peças é um gênero do qual a classificação de petições é uma espécie. Apesar disso, algumas aplicações mencionadas no relatório da FGV e em outros trabalhos merecem destaque pois são potencialmente aplicáveis no âmbito do processo estudado por este trabalho.

A classificação de peças é uma funcionalidade que permite determinar automaticamente a natureza de uma peça jurídica juntada aos autos. O aprendizado de máquina vem sendo utilizado, especialmente no âmbito jurídico, para a classificação de documentos (PEREIRA; PEIXOTO, 2020, p. 5). No projeto Victor, do STF, por exemplo, foi desenvolvido um classificador “capaz de determinar automaticamente se uma peça jurídica é Recurso Extraordinário, Agravo em Recurso Extraordinário, Sentença, Acórdão, Despacho ou outra categoria genérica de documentos” (INAZAWA et al. 2019, p. 21).

Outra funcionalidade, também encontrada no projeto Victor, é a classificação de temas (SILVA et al., 2019, p. 48-29). No caso citado, o objetivo é, por meio de aprendizado de máquina a partir da leitura das peças, identificar a qual tema de Repercussão Geral o processo estaria relacionado.

Na mesma seara, está a análise de precedentes encontrada no projeto RADAR (STAATS; MORAIS, 2020, p. 2), do TJ/MG, e no projeto ALEI (SILVA et al., 2019, p. 54), do Tribunal Regional Federal da 1ª Região. A análise de precedentes verifica se um processo tem relação com alguma Repercussão Geral no STF, Repetidos no STJ e/ou IRDRs (Incidentes de Resolução de Demandas Repetitivas). Conforme se observa, a análise de precedentes do ALEI, em termos de problemas de classificação, é análoga à classificação de temas do VICTOR, porém mais abrangente: ambos buscam rotular o processo em análise em algum tema (em sentido amplo) já conhecido.

Por sua vez, a formação de bases de jurisprudência (que no projeto ALEI tem duas iniciativas distintas, o Levantamento de Jurisprudências e a Formação da Base de Jurisprudência Interna (DA SILVA et al., 2019, p. 54)) apresenta uma sistemática um pouco diferente: dado um processo, a funcionalidade busca outras decisões que tenham relação com o tema do processo. Tal funcionalidade também é citada no relatório da FGV, como exemplo de tecnologia disruptiva (FGV, 2020, p. 15).

Outra funcionalidade relevante para o objeto deste trabalho é o agrupamento de processos semelhantes, citado no projeto ALEI (DA SILVA et al., 2019, p. 54). Nesse caso, a intenção é viabilizar a análise conjunta de processos jurídicos, o que é importante em Tribunais que precisam julgar muitos processos idênticos.

Pode-se dizer que todas estas funcionalidades já citadas estão no campo da estruturação do conhecimento, no sentido de que buscam organizar relações entre os conteúdos de processos distintos, para alguma finalidade. Nos casos citados, a finalidade é catalogação do conhecimento para colocá-lo à disposição e agilizar a análise de um humano. Ashley (*apud* PEREIRA; PEIXOTO 2020, p. 6) chama esse campo de Análise Jurídica.

Além da mera estruturação do conhecimento, Dabass e Dabass (*apud* PEREIRA; PEIXOTO 2020, p. 6) citam a funcionalidade de geração de minutas de petições a partir das alegações da parte contrária e análise de termos contratuais. Nesse caso, o mecanismo de IA, além de ser capaz de entender a lógica subjacente do texto jurídico, é capaz de propor soluções que endereçam a questão jurídica suscitada.

Inferese que a parte mais complexa desse mecanismo seja o processamento da entrada (os textos jurídicos que alimentam o mecanismo de IA). Uma vez entendido do que se trata o

problema, a saída (as minutas) pode partir de textos-padrões relativos a um conjunto pré-definido de categorias, o que estaria na seara da automação documental e geração semiautomática de peças (PEREIRA; PEIXOTO, 2020, p. 6). Nessa capacidade de entender a argumentação de um texto jurídico para a proposição de uma nova peça processual (com ou sem geração automática), pode-se colocar, como exemplo, a funcionalidade de realizar o juízo de admissibilidade dos recursos, citado no relatório da FGV anteriormente.

Outra funcionalidade relevante é o que PEREIRA e PEIXOTO (2020, p. 6) chamaram de tecnologia de predição, ou, no exemplo trazido no relatório da FGV, análise preditiva de decisões (FGV, 2020, p. 15)⁹. Nessas aplicações, é possível inferir o resultado de decisões futuras, com base no aprendizado de decisões passadas para casos que apresentem características semelhantes. Saber prever uma possível decisão futura é parte importante em tomada de decisões, que pode apoiar qualquer parte dos operadores do Direito.

Por fim, chama-se a atenção à funcionalidade de classificação de sentenças (Sabo et al., 2019), que tem por objetivo identificar o resultado de uma dada sentença judicial. A despeito desse caso em particular (que classificava as decisões em “procedente”, “improcedente”, “parcialmente procedente” ou “extinto sem resolução de mérito”), uma funcionalidade capaz de entender o conteúdo de uma decisão, não somente quanto ao seu resultado, mas também quanto à parte dispositiva, tem bastante potencial de aplicação em diversas situações no cenário jurídico como, por exemplo, no exame de admissibilidade de recursos ou na gestão de tramitação processual pós-julgamento.

Feitas estas observações sobre as aplicações típicas de IA no campo do Direito, passa-se a analisar as oportunidades existentes no processo de análise de atos de pessoal sujeitos a registro no TCU, em que essas e outras aplicações têm potencial para ampliar a sua eficiência.

3.2. Oportunidades de uso de IA em atividades transversais

Algumas atividades são recorrentes em várias etapas do processo de análise e julgamento de atos de pessoal. Nesse sentido, uma mesma solução pode vir a atender finalidades distintas de públicos diferentes, a exemplo da formação de bases de jurisprudência e da classificação de peças processuais.

A análise da legalidade de um ato de pessoal passa pela subsunção do caso concreto à legislação de pessoal e ao entendimento assentado pela jurisprudência encontrada no judiciário e nas próprias decisões do Tribunal. Essa análise é realizada, primeiramente, na Unidade Técnica (UT), na etapa de Instrução, para fundamentação da proposta de encaminhamento.

⁹ Entende-se que, a rigor, toda tecnologia que se baseia em aprendizado, seja supervisionado ou não supervisionado, para qualquer finalidade, é uma tecnologia de predição. A análise preditiva de decisões seria uma espécie do gênero tecnologia de predição.

Posteriormente, essa mesma análise é realizada no âmbito do Parecer do MPTCU e do Relator, pois estas instâncias podem divergir da análise realizada pela UT, com base no seu entendimento do caso concreto. Após o julgamento, em caso de recursos, a unidade que faz a análise de admissibilidade e de mérito dos recursos também realiza essa atividade. Para estas atividades, as soluções de classificação de temas, de análise de precedentes e de formação de bases de jurisprudência são bastante aplicáveis.

O TCU conta com um sistema de pesquisa integrada de jurisprudência¹⁰, e permite uma consulta sobre várias bases de dados do Tribunal (Acórdãos, Jurisprudência Seleccionada, Publicações, Súmulas e Respostas a Consultas). No entanto, o sistema é baseado em tecnologia de pesquisa textual por indexação Solr (APACHE, 2021), não havendo uma ferramenta mais robusta para a formação das bases de dados. A Secretaria de Tecnologia da Informação (STI) do Tribunal, responsável pela solução, tem intenção de incorporar tecnologias baseadas em IA para compreender o contexto e oferecer ao usuário resultados mais precisos (TCU, 2019b).

Outra atividade que se estende por diversas etapas processuais é o tratamento de documentos e peças processuais. Na interação com os jurisdicionados, seja um órgão ou uma pessoa interessada, o Tribunal recebe documentos das mais diversas naturezas, e a análise do conteúdo desses documentos implica o tratamento de dados não estruturados.

Na etapa de Instrução, na UT, o órgão de origem, ao cadastrar um determinado ato de pessoal, pode anexar documentos que sustentem a caracterização do ato. Por exemplo, se um servidor se aposenta recebendo uma determinada rubrica, e o pagamento desta rubrica é mantido por força de decisão judicial, o órgão deve anexar esta decisão ao ato. O mesmo ocorre, em outro exemplo, no caso de um candidato que é nomeado em concurso por força de um Mandado de Segurança. Nesses casos, o auditor deve analisar se a decisão judicial, de fato, sustenta o pagamento ou a admissão do servidor, pois pode ter havido erro ou má interpretação do gestor de pessoal.

Após o julgamento do processo, há a possibilidade de interveniência de decisões judiciais que interferem nos efeitos dos julgamentos. As decisões judiciais podem ser provisórias ou já transitadas em julgado, favoráveis ou desfavoráveis à União, e cada uma destas situações precisa ser analisada pelo auditor para que seja dado o encaminhamento correto ao processo.

No caso de revisão de ofício, situação na qual o TCU revisa um ato já apreciado, há necessidade de oitivas ou diligências antes do julgamento de mérito, o que envolve envio e recebimento de documentos em resposta a questionamentos do TCU.

¹⁰ Disponível para o público externo em <https://pesquisa.apps.tcu.gov.br/#/pesquisa/jurisprudencia>

Além disso, em qualquer etapa processual, há a interveniência de pedidos de prorrogação de prazo ou de ingresso nos autos, o que também demandam análise e instrução manual por parte dos auditores.

Em todos esses casos, há necessidade de se analisar os documentos submetidos ao TCU. Por óbvio, não é possível dizer, *a priori*, qual é o conteúdo do documento, pois ele contém informações não estruturadas. Para essas situações, uma aplicação de IA que seja capaz de processar, categorizar, indicar ou até mesmo realizar uma ação processual pode ampliar, de forma significativa, a eficiência com que é dado andamento a essas comunicações. Tal aplicação poderá combinar mecanismos como conversão de imagens em texto, processamento de linguagem natural e aprendizagem de máquina.

Sugere-se, inicialmente, um mecanismo para categorização por similaridade dos documentos de entrada para indicação ao auditor que fará a análise técnica do documento (classificação de peças). Por exemplo, o documento pode conter uma defesa do interessado, um pedido de dilação de prazo para resposta, elementos de prova ou matéria de direito, com remissão a normas ou a jurisprudências. O documento pode ser uma decisão judicial determinando a suspensão da eficácia de um Acórdão do TCU, ordenando que o órgão mantenha os pagamentos de um servidor, o que obriga o TCU a comunicar o órgão de origem e sobrestar a análise do ato.

Além dessa categorização, outros mecanismos mais especializados podem ser construídos a partir dos casos mais comuns, com ações pré-estabelecidas. Pedidos de dilação de prazo podem ter propostas de concessão ou negativa automática, considerando variáveis que podem ser obtidas e parametrizadas pelos metadados disponíveis acerca do processo. Conforme o conteúdo da sentença (classificação de sentenças), pode-se estabelecer que decisões judiciais transitadas em julgado que sejam favoráveis ao interessado podem ter encaminhamento para comunicação e arquivamento automáticos.

No que diz respeito às comunicações que contenham defesa do interessado ou discussão de matéria de direito, o mecanismo pode ser construído para entender e indicar quais teses estão sendo suscitadas e apontar para a jurisprudência do TCU sobre o tema, acelerando a análise técnica do caso (classificação de temas). Nos casos em que houver jurisprudência consolidada (análise de precedentes), o mecanismo pode sugerir a redação padronizada para a instrução técnica (análise jurídica e automação documental).

3.3. Oportunidades de uso de IA na etapa pré-instrução

No processo de apreciação de atos de pessoal descrito neste trabalho (seção 2.2), a etapa de pré-instrução é aquela que ocorre no âmbito do órgão de origem, antes do ato ser enviado formalmente ao TCU.

Em que pese esta etapa não fazer parte do objeto de estudo, cabe mencionar que, antes mesmo de o ato ser enviado ao TCU, o órgão já faz uso da estrutura computacional do Tribunal. Isso porque o sistema e-Pessoal, durante o cadastramento do ato, já executa uma série de críticas eletrônicas com vista a informar ao gestor da ocorrência de inconsistências e possíveis irregularidades constantes das informações do ato para que este já proceda com a sua correção antes do ato ser formalmente enviado. O mesmo ocorre quando o ato já foi cadastrado pelo gestor de pessoal e enviado ao órgão de Controle Interno para a emissão do seu parecer.

Desta forma, eventuais mecanismos desenvolvidos com base em IA que venham a ser utilizados pelo TCU na análise de atos de pessoal podem ser estendidos à etapa anterior à atuação do TCU, para antecipação de riscos que só viriam a ser detectados quando o ato já se encontrasse no TCU com o prazo prescricional correndo. Por exemplo, um mecanismo de classificação de peças, que fosse capaz de entender uma decisão judicial anexada pelo órgão à submissão do ato, já poderia indicar possíveis incompatibilidades entre a decisão e o ato sendo cadastrado, evitando erros ou indicando ao gestor a necessidade de verificação dos fundamentos legais utilizados para a caracterização do ato.

3.4. Oportunidades de uso de IA na etapa de Instrução

A etapa de Instrução se inicia com o recebimento formal do ato de pessoal submetido a registro pelo gestor de pessoal do órgão de origem (o que pode ter incluído, também, o parecer do Controle Interno vinculado àquele órgão), e se conclui com o encaminhamento de uma proposta de deliberação (apreciação pela ilegalidade, pela legalidade ou pela perda de objeto) ao MPTCU. É nessa etapa que há a análise preliminar do ato de pessoal enviado, a partir de todo o arcabouço teórico, legal e prático sobre uma grande variedade de temas ligados à admissão, pagamento e aposentadoria de servidores e empregados públicos.

Por esse motivo, a disponibilização de uma ferramenta de jurisprudência, citada na seção 3.2, é de grande utilidade para ganhos de eficiência nesta etapa, assim como mecanismos de classificação de peças e de temas, ou a análise de precedentes mencionadas, pois todos apoiam diretamente a análise do ato concreto a ser realizada por um auditor.

No entanto, antes de um ato de pessoal individualizado ser analisado, é preciso que o ato seja retirado do estoque, por algum critério, e designado ao auditor. Essa atividade de seleção de

atos do estoque pode ser aprimorada por meio de aplicações que se baseiam em tecnologia de predição.

Isso se dá porque o estoque de atos de pessoal que se forma na UT se refere apenas aos atos que caíram na “malha fina” e não foram apreciados automaticamente pela legalidade, via sistema. Estes atos necessitam de análise manual pelos auditores do Tribunal, que precisam verificar os dados cadastrados pelo gestor do órgão, analisar a legislação de pessoal e a jurisprudência aplicável e escrever uma instrução técnica com a conclusão sobre o caso, que será encaminhada para as próximas etapas, seja pela legalidade, seja pela ilegalidade.

A formação desse estoque decorre, em parte, da forma como as críticas eletrônicas são construídas, a partir de regras procedurais pré-estabelecidas que refletem o conhecimento do corpo técnico sobre as ilegalidades conhecidas. As críticas foram construídas inicialmente para apenas facilitar o trabalho do auditor e fazer uma indicação de possíveis irregularidades, o que faz com que existam muitos falsos positivos na “malha fina”.

Desta forma, o fato de o estoque ser alto não quer dizer, necessariamente, a existência de muitos atos de pessoal ilegais. Ademais, o aprimoramento das críticas eletrônicas, a fim de eliminar falsos positivos ou incorporar novas heurísticas esbarra na priorização de recursos da área de TI, em função da tecnologia escolhida para sua implementação. Por esse motivo, uma tecnologia de predição que possa indicar os atos de pessoal com mais assertividade os atos legais (falsos positivos) ou ilegais do estoque (verdadeiros positivos) pode ser de grande valia para a política de gestão do estoque da UT.

3.5. Oportunidades de uso de IA nas etapas de Parecer do MPTCU e de Apreciação

Após a análise da UT, a instrução com a proposta de deliberação é encaminhada para o MPTCU dar o seu parecer. Em seguida, a instrução da UT e a manifestação do MPTCU são encaminhadas para o gabinete do relator, que fará o seu relatório e voto para serem encaminhados para o colegiado, onde se dá a apreciação do ato de pessoal submetido ao TCU.

A atividade realizada nestas etapas é mesma realizada pela UT quando da análise inicial: verificar a conformidade do ato de pessoal enviado ao TCU às normas e jurisprudências aplicáveis. O MPTCU pode divergir ou concordar com a análise feita pela UT, assim como o relator pode divergir ou concordar tanto do parecer do MPTCU quando da análise da UT. Nesse sentido, todo o ferramental já citado para análise do caso concreto colocado à disposição da UT também serve a estas instâncias do processo.

Além disso, é para essas unidades que convergem todos os processos originados na UT. A UT recebe atos de pessoal (dos órgãos) e encaminha processos administrativos (cada processo com um ou vários atos analisados) ao MPTCU e aos relatores. Em outras palavras, a unidade de

trabalho da UT são atos de pessoal, enquanto no MPTCU e para os relatores a unidade de trabalho é o processo, ainda que a análise de legalidade seja feita para os atos individualmente.

Tendo isso em vista, pode ser importante para essas unidades um mecanismo de agrupamento de processos que possa identificá-los por similaridade, seja por tipo de proposta encaminhada (legal, ilegal, etc), seja pelo tema a que se relaciona o processo, ou outro critério relevante. Este agrupamento pode servir para especialização funcional do corpo de assessores que prepara as minutas de relatórios e voto e para melhor produtividade na gestão do estoque destas unidades.

O mecanismo de agrupamento de processos não precisa, necessariamente, ser executado no âmbito destas unidades, embora elas sejam as usuárias deste tipo de funcionalidade. A categorização em metadados pode ser feita na origem, quando do encaminhamento do processo administrativo pela UT, na conclusão daquela etapa, visto que, em tese, naquele momento os temas referenciados em cada processo já seriam conhecidos. No entanto, a classificação por temas na origem não é unívoca e trivial, pois um processo pode conter mais de um tema e não ser facilmente categorizável por um humano, o que demandaria soluções mais elaboradas com base em IA, conforme apresentado na seção 3.1, que tratou das atividades transversais.

3.6. Oportunidades de uso de IA na etapa pós-julgamento

Várias atividades podem decorrer do julgamento de um processo administrativo que contém um ou mais atos de pessoal, a depender do seu resultado. Em regra, os atos apreciados pela legalidade para os quais não haja uma determinação específica de correção pelo Colegiado têm os seus processos arquivados e não devem voltar a ser analisados, a menos que ocorra fato superveniente que venha ensejar sua revisão. Por outro lado, atos que tenham sido apreciados pela ilegalidade, ou que haja determinação para alguma correção, podem exigir alguma atuação da Corte em momentos posteriores ao julgamento.

A ocorrência mais comum e esperada após um julgamento pela ilegalidade de um ato é que haja o monitoramento da decisão pela Unidade Técnica. Nessas situações, normalmente o Tribunal determina ao órgão de origem que emita um novo ato de pessoal livre das ilegalidades e suspenda (ou faça ajustes) no pagamento do servidor, no todo ou em parte. O órgão é comunicado dessa decisão e, após um período estabelecido pela política de fiscalização do Tribunal, a UT verifica se o órgão cumpriu a decisão. Se a decisão foi cumprida, o processo é arquivado, caso contrário é feita uma nova instrução técnica na qual se analisam as razões para o descumprimento por parte do órgão.

Ocorre que a quantidade de decisões exaradas regularmente pelo Tribunal é muito grande. Somente no ano de 2020, foram 32.092 decisões (TCU, 2021a, p. 16). Em função disso,

três problemas surgem: 1) identificar, dentre todas as decisões, aquelas relativas a atos de pessoal; 2) identificar, dentre estas, aquelas que precisam ser monitoradas e, 3) com base nelas, estabelecer um critério de priorização que maximize a efetividade de atuação do Tribunal.

Nesse sentido, para o problema de identificação das decisões, Garcia (2019) apresentou uma proposta de utilização de IA à semelhança da solução de classificação de sentenças citada anteriormente. O mencionado autor propôs, com base em processamento de linguagem natural e aprendizagem de máquina a partir do texto dos acórdãos, identificar aqueles que contêm decisões pela ilegalidade e suas respectivas determinações que precisam ser monitoradas.

Por sua vez, para a questão da priorização das decisões a serem monitoradas, entende-se que há oportunidades no campo da tecnologia de predição. A partir das características do ato impugnado, tais como o tipo de ilegalidade, o histórico do órgão que editou o ato e o valor financeiro envolvido, pode-se inferir aquele que tenha a maior propensão a ter sua decisão descumprida e traga o maior benefício financeiro à administração, direcionando os esforços de fiscalização. Como o monitoramento das decisões pode envolver, também, a análise de documentos obtidos junto aos órgãos, eventuais oportunidades de uso de soluções baseadas em classificação de peças também se aplicam.

Outra situação que pode ocorrer em função da apreciação pela ilegalidade são os recursos, nas hipóteses regimentais¹¹. Estes são analisados, no caso do TCU, pela Secretaria de Recursos (Serur), a quem compete fazer a análise prévia dos pedidos, tanto em relação à admissibilidade quanto ao mérito.

Cabe mencionar, nesse contexto, que as aplicações de análise jurídica têm bastante aderência à Serur, em especial no juízo de admissibilidade. Em função de a análise prévia dos recursos ser concentrada em um único ponto, a verificação de um grande volume de demandas, muitas vezes repetitivas, não somente em relação a atos de pessoal, pode ser aprimorada por aplicações que identifiquem os requisitos para admissão dos recursos nas petições encaminhadas pelas partes.

Por fim, as demais possibilidades de atuação do Tribunal após o julgamento podem se beneficiar das demais aplicações de IA relacionadas às atividades transversais citadas na seção 3.1. Por exemplo, a Consultoria Jurídica (Conjur) é responsável pelo acompanhamento das ações que questionam decisões do TCU no âmbito do Judiciário, cabendo a ela subsidiar a Advocacia-Geral da União (AGU) com as informações necessárias à defesa da manutenção das decisões do Tribunal. Nesse sentido, uma aplicação que organize a base de jurisprudência acerca de como o judiciário decide em tais casos para orientar a melhor linha de defesa pode ser bastante útil para

¹¹ Conforme o art. 277 do RI/TCU, são previstos recurso de reconsideração, pedido de reexame, embargos de declaração, recurso de revisão e agravo (TCU, 2020a).

garantir a eficácia das decisões do TCU. A Conjur vem desenvolvendo um assistente para analisar petições, documentos e decisões para sugerir as melhores teses a serem encaminhados como subsídios de defesa (TCU, 2020b).

Destaca-se, também, as revisões de ofício¹². Uma eventual revisão de ofício de um ato de pessoal requer o oferecimento do contraditório e da ampla defesa ao interessado, diferentemente da análise inicial que seja realizada em até cinco anos de sua entrada. Tal situação exige uma análise manual mais detalhada pelo auditor, pois não somente os dados cadastrados no sistema e-Pessoal são analisados, mas também as peças processuais que são enviadas em sede de oitiva ou diligência, o que reduz significativamente a produtividade da análise. Diante dessa situação, aplicações que realizem a classificação de peças e organizem a jurisprudência podem aprimorar a eficiência do Tribunal nessa atividade.

¹² Conforme o art. 260, § 2º do RI/TCU (TCU, 2020a): “O acórdão que considerar legal o ato e determinar o seu registro não faz coisa julgada administrativa e poderá ser revisto de ofício pelo Tribunal, com a oitiva do Ministério Público e do beneficiário do ato, dentro do prazo de cinco anos da apreciação, se verificado que o ato viola a ordem jurídica, ou a qualquer tempo, no caso de comprovada má-fé”

4. POSSIBILIDADES DE IA NAS OPORTUNIDADES IDENTIFICADAS

Este capítulo apresenta os resultados obtidos acerca das condições existentes para a implementação das oportunidades de utilização de IA identificadas na seção anterior. A possibilidade de uso de IA no âmbito de processos administrativos passa, sem dúvida, pela avaliação das informações disponíveis que dão suporte ao processamento e julgamento de atos de pessoal sujeitos a registro. Neste trabalho, esta avaliação foi realizada por meio da análise dos dados disponíveis nos sistemas internos do TCU e a exploração de um modelo preditivo baseado em aprendizado de máquina¹³.

4.1. Panorama dos atos de pessoal

No TCU, diversos sistemas de informação suportam as atividades inerentes ao cumprimento de suas várias competências constitucionais. No que diz respeito à apreciação de atos de pessoal, três são os principais sistemas envolvidos: e-Pessoal¹⁴, e-TCU e RADEX.

O sistema e-Pessoal é responsável pelo recebimento dos dados dos atos de pessoal, que são informados pelos gestores de pessoal dos órgãos de origem. Nesse sistema, a maioria das informações disponíveis são estruturadas, embora haja informações em campos de texto livre cujo conteúdo pode fornecer subsídios importantes para avaliação das características de um ato de pessoal. O e-TCU, que é o sistema que suporta a tramitação de processos desde a autuação até o julgamento, contém as peças que formam o processo administrativo. Por fim, o RADEX é o sistema que contém os resultados dos julgamentos dos processos (o mérito da apreciação dos atos de pessoal) e as suas deliberações.

No entanto, nem todo o conteúdo das peças no e-TCU está disponível de forma estruturada e existem documentos convertidos para texto, a exemplo de documentos digitalizados do suporte em papel. Por outro lado, tanto no e-TCU quanto no RADEX existem diversos metadados acerca da tramitação que podem fornecer subsídios importantes para o uso de IA.

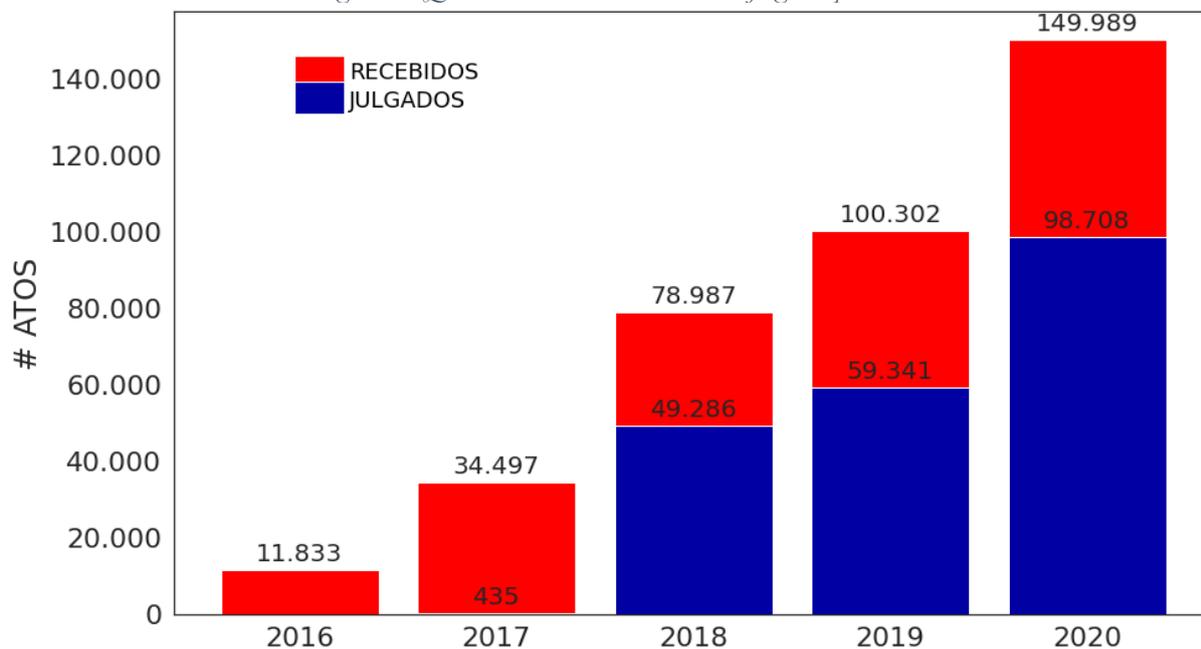
Assim, a partir da reunião das informações disponíveis nas bases de dados desses sistemas é possível montar conjuntos de dados (*datasets*) a partir dos quais se pode criar e treinar algoritmos de aprendizado de máquina que podem ser usados nas diversas etapas do processo administrativo que compõem a apreciação de atos sujeitos a registro.

¹³ Utilizou-se a linguagem de programação *python* (PYTHON, 2021), com a biblioteca para análise de dados Pandas (THE PANDAS PROJECT, 2021) no ambiente *Jupyter Notebook* (PROJECT JUPYTER, 2021).

¹⁴ Conforme apontado na seção 2.3, o sistema Sisac, que contém os atos de pessoal anteriores a 2018, foi descontinuado e os atos nele existentes possuem baixa qualidade de dados. O estoque relativo a esses atos de pessoal irá migrar para o e-Pessoal até 2022, por meio de recadastramento, motivo pelo qual foram desconsiderados neste trabalho.

Nessa toada, foi definido um *dataset* a partir dos sistemas pesquisados que contava com 375.608 atos de pessoal. Conforme pode ser observado na Figura 4, os atos de pessoal passaram a ser julgados a partir de 2018, e o estoque de atos aguardando julgamento desde então é considerável. No *dataset* elaborado, existem 207.770 atos de pessoal com mérito apreciado e 167.838 ainda sem apreciação de mérito no final do ano de 2020.

Figura 4 - Quantidade de atos submetidos e julgados por ano

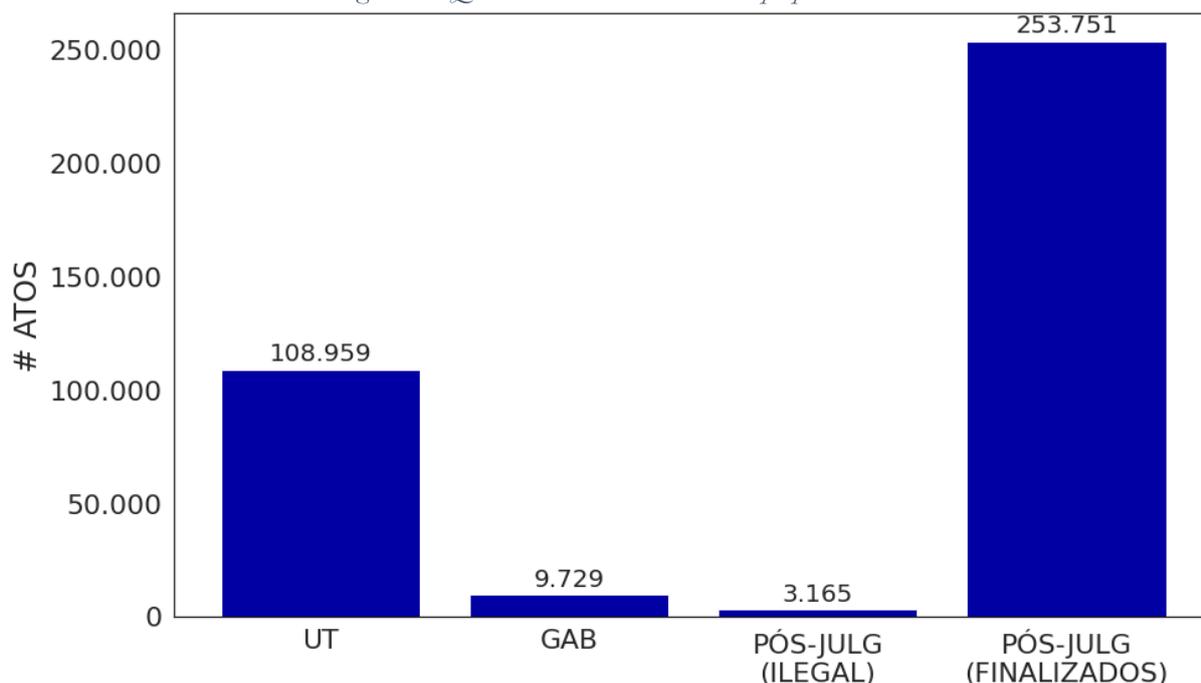


Fonte: sistemas e-Pessoal e RADEX

Os atos já julgados representam o passado, e permitem inferências sobre a correlação entre as suas características e o resultado do julgamento, podendo serem utilizados com base de treinamento e teste. Por sua vez, os atos não julgados, que representam o efetivo estoque a ser tratado pelo Tribunal, são o alvo das iniciativas para aprimoramento da eficiência no processo de apreciação de atos.

No que diz respeito à localização dos atos em função das etapas processuais dentro do Tribunal (Figura 5), tem-se que a maior quantidade de atos está na Unidade Técnica e nos atos já julgados (os atos de pessoal “finalizados” são aqueles cujo mérito foi considerado legal e o respectivo processo foi encerrado).

Figura 5 – Quantidade de atos em cada etapa processual



Fonte: sistemas e-Pessoal e RADEX

A formação do estoque na UT se dá em razão de que as críticas eletrônicas aplicadas sobre os atos que dão entrada no TCU geram indícios de possíveis irregularidades na formação do ato, mas a confirmação delas é feita de forma manual e individual sobre cada ato pelos auditores, o que depende da capacidade de produção da UT. Além disso, na etapa processual seguinte (GAB - Gabinetes do Ministério Público de Contas e Relatores), parte-se da análise técnica já realizada pela UT, o que reduz significativamente o trabalho manual, e há a possibilidade de se encaminhar para julgamento atos de pessoal em lote, por meio de Relação¹⁵, caso estejam nas hipóteses previstas para tal.

No que diz respeito à etapa pós-julgamento, para os casos em que há apreciação pela ilegalidade do ato, o estoque de atos é menor. Apesar disso, nesta etapa, o trabalho pode ser mais complexo e demorado, pois há a necessidade de se monitorar o cumprimento das decisões do Tribunal, de realização de oitivas/diligências e, eventualmente, de análise de decisões judiciais que desconstituem acórdãos do Tribunal.

No caso dos atos que foram julgados legais e, por consequência, encerrados, em que pese a sua grande quantidade, não se tem, com efeito, um estoque a ser tratado. Os atos de pessoal já julgados legais podem ser revisados até cinco anos após seu julgamento, no caso de existirem fatos novos que ensejem ilegalidade, ou a qualquer tempo, no caso de comprovada má-fé, conforme previsto no Regimento Interno do Tribunal. No entanto, não há necessidade de se

¹⁵ Relação é um meio de julgamento de processos em lote previsto no Regimento Interno do Tribunal (art. 143), por meio do qual vários processos semelhantes são colocados para votação do Colegiado de forma agrupada.

identificar atos específicos deste estoque, pois nestas hipóteses o Tribunal tem atuado apenas quando provocado ou mediante ações de fiscalização específicas que já apontam os casos a serem atacados.

Desta forma, ainda que o tratamento desse estoque pós-julgamento exija, por parte da administração do Tribunal, uma solução adequada que atenda ao princípio da eficiência e da razoável duração do processo, essa situação é diferente daquela dos atos que estão parados na UT, devido à incapacidade de se realizar a sua análise inicial. No caso dos atos pós-julgamento, esses já foram analisados e foram expedidas determinações para a sua correção. O que se discute, nessas etapas, com contraditório e ampla defesa, é o mérito da decisão do Tribunal. No caso dos atos no estoque da UT, há um potencial dano ao erário que pode perdurar pela inação do Tribunal.

Assim, a formação do estoque na UT se mostra um problema mais premente a demandar soluções inovadoras que ampliem a capacidade de o Tribunal dar respostas tempestivas em sua competência constitucional. Evidentemente, uma vez que tais soluções se mostrem eficazes, o problema pode migrar para as etapas processuais seguintes, gerando outros gargalos que, atualmente, não existem ou não sejam significativos.

Em função disso, optou-se, neste trabalho, por avaliar com mais detalhes as condições e implicações para a elaboração de soluções baseadas em aprendizado de máquina para a questão do estoque de atos de pessoal que demandam análise na UT.

4.2. Disponibilidade dos dados para um modelo preditivo de seleção de atos de pessoal

O grande volume do estoque é um dos principais pontos a serem endereçados. A quantidade de atos de pessoal que dão entrada regularmente no TCU e que acabam caindo na malha fina da UT é muito grande. As críticas eletrônicas¹⁶ que são aplicadas automaticamente por meio do sistema e-Pessoal sobre esses atos abrangem uma quantidade significativa de situações que apontam para indícios de ilegalidades.

O sistema e-Pessoal conta atualmente com, aproximadamente, 1.500 críticas eletrônicas que são aplicadas sobre o conjunto de atos quando do seu recebimento oficial¹⁷. Essas críticas representam tipos de ilegalidades (tipologias) que foram identificadas ao longo do tempo e

¹⁶ Crítica eletrônica é uma rotina implementada no sistema e-Pessoal com uma determinada regra (tipologia). Cada crítica possui um identificador (código) e alguns parâmetros configurados para a sua execução. As críticas são executadas em série diariamente sobre o conjunto de atos para identificar aqueles que ferem as regras implementadas nelas. Estes ficam na malha fina, marcados com todos os códigos de críticas para os quais falharam na execução diária.

¹⁷ Há, além das críticas eletrônicas, validações prévias que identificam falhas no cadastramento do ato que o caracterizam como ineptos, ou seja, apesar de o gestor de pessoal enviar o ato ao TCU, o TCU não o recebe e o devolve por inépcia. Estes casos não são considerados no estoque do Tribunal e, por consequência, nos dados tratados por este trabalho.

automatizadas para identificar situações nas quais um ato concreto pode estar em desconformidade com a legislação de pessoal.

Por exemplo, uma crítica verifica se há acumulação irregular de cargos. Em outra, se a admissão do servidor ou o pagamento de alguma rubrica no contracheque são amparados por decisão judicial (esta informação é fornecida pelo gestor de pessoal, que deve anexar a decisão judicial ao ato - nesse caso, o auditor irá avaliar manualmente se o conteúdo da decisão judicial realmente dá suporte ao que foi informado no ato). Em outra exemplo, verifica-se se a proporção dos proventos informada pelo gestor de pessoal é igual àquela prevista no fundamento legal da aposentadoria. As críticas estão em constante atualização, à medida que novas tipologias são identificadas ou outras deixam de ser relevantes em função de alterações na legislação aplicável.

No entanto, nem todos os atos de pessoal que recebem apontamentos pelas críticas são, de fato, ilegais. Essa situação decorre do fato de que as críticas não são capazes de caracterizar, de forma incontestada, a ilegalidade de um ato, o que exige uma intervenção humana para interpretar os indícios detectados. Em função disso, o estoque contém atos que, ou são legais (pois os indícios detectados não se confirmam), ou são ilegais (os indícios detectados se confirmam).

Nesse contexto, a seleção de um ato do estoque que, depois da análise manual por um auditor, se mostre legal, pode ser considerada uma situação indesejada. Tendo em vista que o ato, em sendo legal, não representa dano ao erário ou prejuízo à administração pública, o direcionamento de recursos do TCU para se chegar a uma conclusão pela legalidade não é a decisão mais eficiente, considerando sua missão constitucional de zelar pelo dinheiro público. Do ponto de vista da relação custo/benefício (ou recursos empregados vs. desperdício evitado), o mais eficiente é selecionar do estoque os atos ilegais. Ocorre que não é possível determinar, *a priori*, qual ato, dentre os que estão no estoque, vai ser considerado legal ou ilegal pela análise do auditor.

Há muitas variáveis relacionadas a um ato de pessoal que podem indicar maior ou menor probabilidade de o ato ser considerado ilegal e, assim, compor um modelo estatístico para inferência de risco. Na Tabela 2, identificaram-se, no conjunto de metadados disponíveis, algumas características pertinentes que podem ser utilizadas em um modelo preditivo de seleção de atos para análise.

Tabela 2 - Possíveis variáveis para um modelo preditivo de seleção de atos

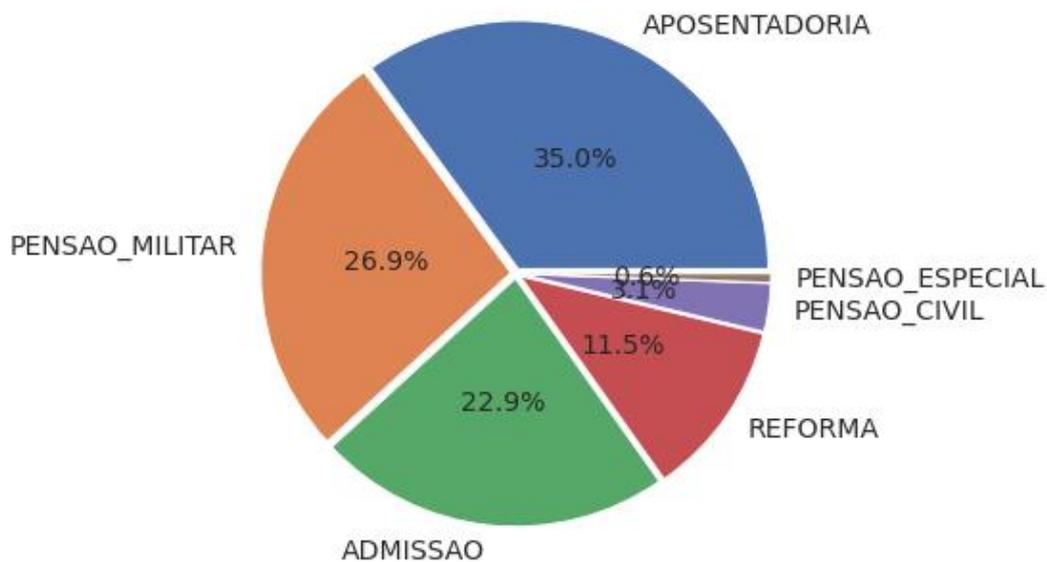
Variável	Descrição
Tipo do ato	Admissão, Aposentadoria, Reforma, Pensão Civil ou Pensão Militar.
Poder do órgão de origem	Executivo, Legislativo ou Judiciário.
Órgão de origem	Órgão ou entidade que emitiu o ato de pessoal.
Data de vigência do ato	Quando o ato passou a existir no plano fático, produzindo efeitos jurídicos, ou seja, quando foi emitido no órgão ou

	entidade de origem.
Data de inclusão do ato	Quando o ato foi cadastrado no sistema e-Pessoal pelo gestor de pessoal e encaminhado ao Controle Interno para emissão de parecer.
Data de encaminhamento do ato ao TCU	Quando o ato foi submetido ao TCU para registro, após parecer do Controle Interno. Representa o termo inicial para contagem do prazo para apreciação a que se refere o RE 636.553/RS.
Críticas Eletrônicas	Identificadores das tipologias que causaram apontamento de indício de ilegalidade para o ato em questão.

Fonte: elaboração própria

Algumas dessas variáveis são atributos do ato, como o tipo ou sua origem. Em tese, os atos de admissão são mais simples e possuem menos legislação aplicável a incidir sobre o caso concreto, o que os torna menos passíveis de ter alguma ilegalidade. Por outro lado, os demais atos (aposentadoria, reforma, etc) implicam aplicação de uma variedade de normas constitucionais e previdenciárias, além de avaliação de aspectos quantitativos como mapa de tempos de contribuição, funções, incorporações e fichas financeiras, o que pode significar maior tendência de haver atos com ilegalidades, conforme pode se observar na Figura 6:

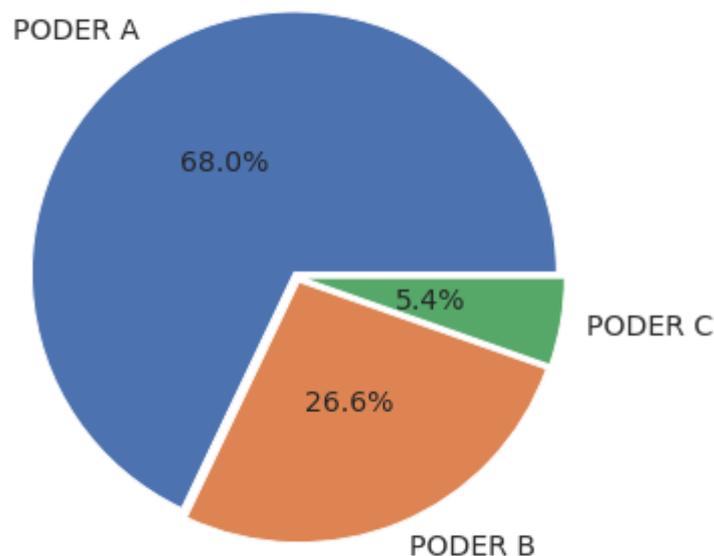
Figura 6 - Percentual de atos ilegais por tipo de ato



Fonte: sistemas e-Pessoal e RADEX

Em seu turno, a concentração de mais ou menos irregularidade em atos de pessoal pode estar associada à característica de algum Poder (Executivo, Legislativo ou Judiciário), ou associada a determinados órgãos, em função do ambiente de controle ou das regras aplicáveis ao regime jurídico próprio. A Figura 7 mostra a quantidade de atos ilegais e a proporção em cada Poder.

Figura 7 - Percentual de atos ilegais por Poder



Fonte: sistemas e-Pessoal e RADEX

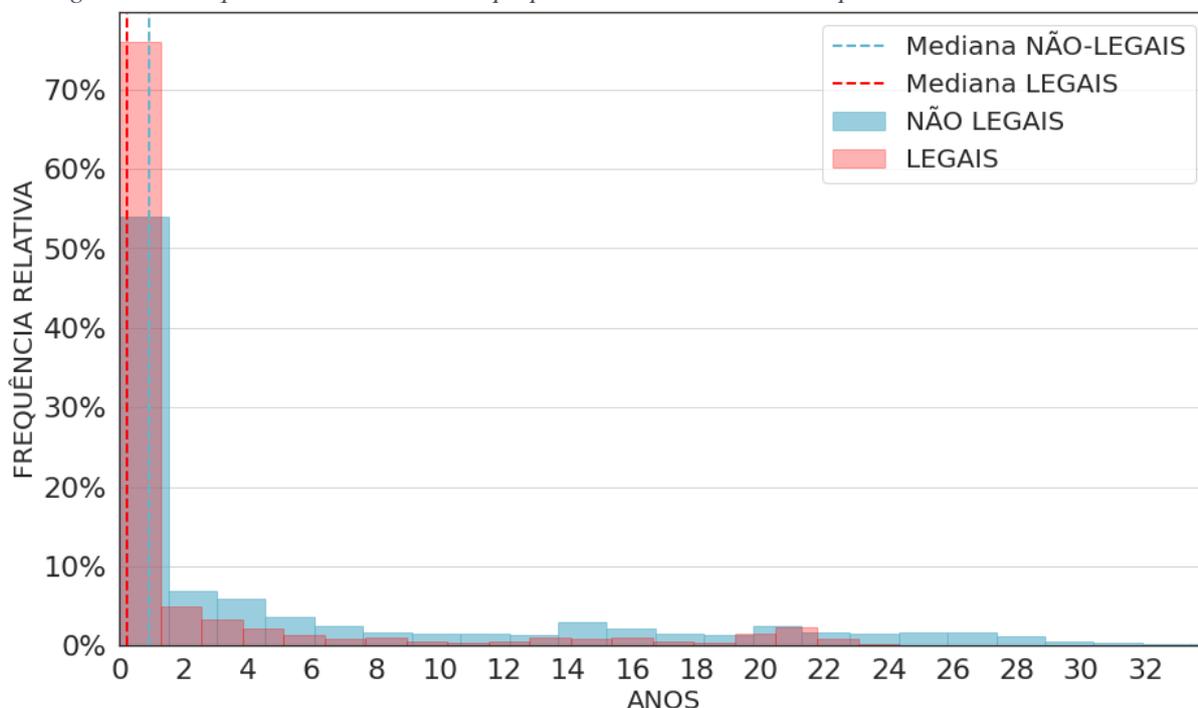
Por sua vez, as datas associadas ao ato de pessoal também podem trazer subsídios para inferir a propensão de um ato ser legal ou ilegal. Desde a sua emissão no órgão de origem, o ato de pessoal percorre várias instâncias até chegar ao TCU para apreciação. Apesar de a obrigatoriedade de envio dos atos de pessoal ao TCU e os seus respectivos prazos estarem normatizados¹⁸, nem sempre eles chegam nos prazos corretos e, algumas vezes, não são enviados a TCU, por diversas razões. Dificuldades no entendimento da legislação de pessoal, falta de recursos humanos, erros e omissões no preenchimento dos dados (inépcia do ato) e até conluio do gestor de pessoal com os beneficiários fazem com que, muitas vezes, o tempo entre o ato começar a gerar efeitos financeiros e a sua apreciação pelo TCU seja alongado, o que pode se traduzir em indicadores de ilegalidade suscetíveis de serem incorporados em um modelo preditivo.

Na Figura 8, é possível verificar os tempos transcorridos entre o momento em que o ato surgiu no plano fático e foi cadastrado no sistema e-Pessoal pelo gestor de pessoal do órgão de origem. O histograma mostra que a grande maioria dos atos de pessoal LEGAIS são cadastrados pelo gestor logo após a sua emissão. Já para os atos não legais (nesta análise, agrupou-se os atos julgados ilegais e aqueles cujo processo foi arquivado por perda do objeto), a frequência de atos aumenta à medida que o tempo entre a ocorrência do fato gerador e o cadastro do ato se alarga. É possível verificar, seja pelas medianas dos tempos dos atos, seja pela área de frequência, que os

¹⁸ A Instrução Normativa TCU 78/2018 estabelece o prazo de 90 dias após a emissão do ato para que o Gestor de Pessoal do órgão de origem envie o ato ao TCU, e 120 dias para o CI emitir o seu parecer, após o cadastramento do ato pelo Gestor de Pessoal.

atos ilegais se deslocam para a direita no gráfico, o que permite inferir, por conseguinte, que existe uma correlação entre a demora no cadastramento do ato pelo gestor de pessoal e a sua ilegalidade.

Figura 8 - Frequência relativa do tempo para cadastrar um ato de pessoal desde a sua emissão

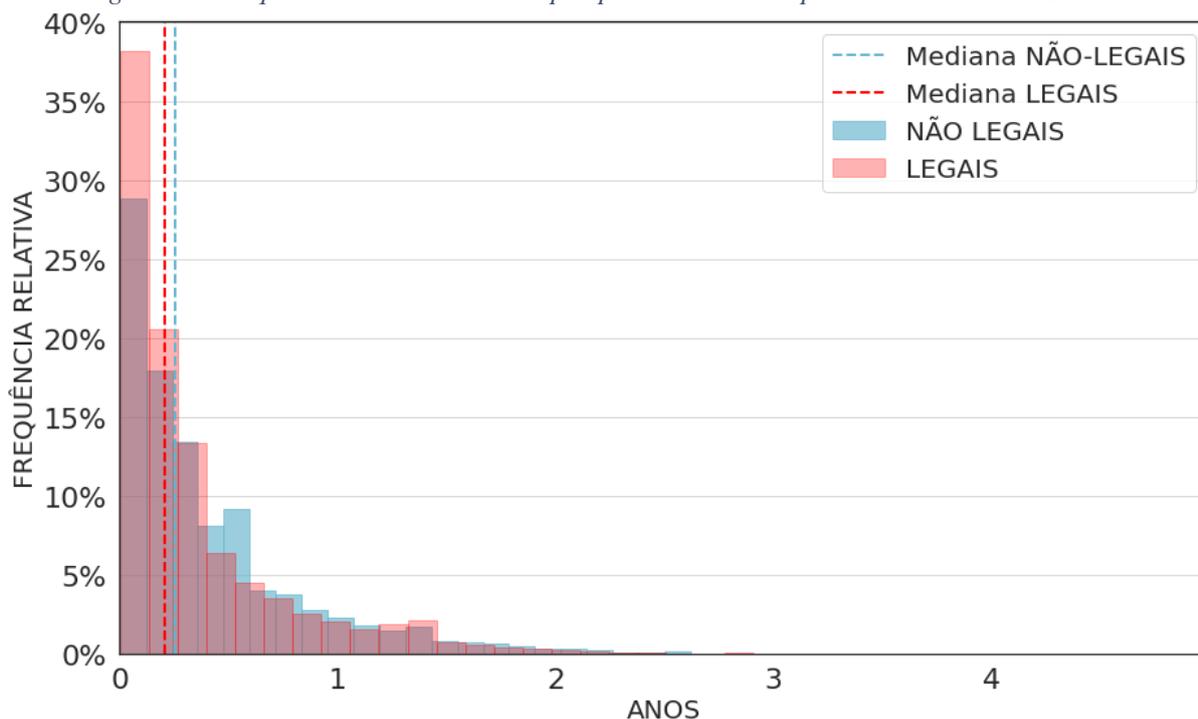


Fonte: sistemas e-Pessoal e RADEX

Por outro lado, na Figura 9, que representa a frequência relativa do tempo decorrido para que o Controle Interno do órgão de origem emita o seu parecer antes do envio do ato ao TCU, a contribuição do decurso do tempo para o mérito de um ato não é tão significativa. Conforme pode ser visto no histograma, as áreas do gráfico relativas aos atos legais e não legais são praticamente sobrepostas, que pese haver o deslocamento à direita da mediana dos atos não legais e maior incidência dos atos ilegais nos tempos maiores.

Com isso, pode-se dizer que o tempo que o Controle Interno do órgão leva para emitir o seu parecer tem ligeira correlação com o mérito do ato, muito embora significativamente menor que aquela considerando o tempo que o gestor do órgão leva para cadastrar o ato no sistema. De toda a sorte, conclui-se que ambas as variáveis são componentes importantes para a construção de um modelo preditivo para seleção de atos de pessoal.

Figura 9 - Frequência Relativa dos tempos para emissão do parecer do Controle Interno



Fonte: sistemas e-Pessoal e RADEX

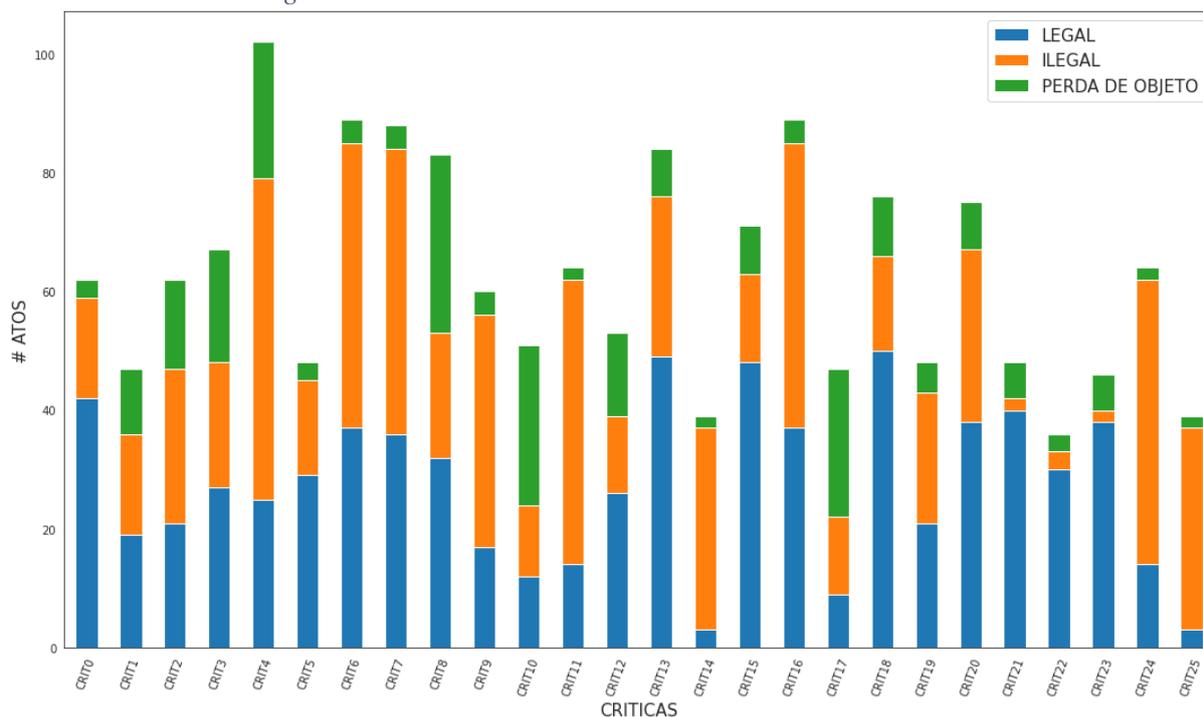
Além desses atributos vinculados ao ato de pessoal em si mencionados anteriormente, as críticas eletrônicas vinculadas ao processamento eletrônico dos dados do ato que o fizeram cair na malha fina também são, evidentemente, variáveis importantes que podem apoiar a construção de critérios para seleção de atos de pessoal para análise.

Por definição, se um ato de pessoal está no estoque da UT é porque não foi apreciado automaticamente pela legalidade, tendo indícios de ilegalidade apontados por alguma crítica eletrônica. Por esse motivo, é possível avaliar quais críticas, ou conjunto delas, tendem a produzir mais julgamentos pela ilegalidade.

Conforme mencionado anteriormente, o fato de haver um apontamento de crítica eletrônica não significa, necessariamente, julgamento pela ilegalidade do ato, pois o mesmo passa por uma análise manual de um auditor.

A Figura 10 traz uma pequena amostra de críticas com a respectiva quantidade de atos que tiveram apontamentos por elas, e o resultado de mérito do seu julgamento. Como pode ser visto, existem algumas críticas que podem levar a qualquer julgamento de mérito (CRIT2, CRIT3, CRIT13, por exemplo), enquanto outras tendem a um resultado mais específico (CRIT14, CRIT22, CRIT23, CRIT24, CRIT25, por exemplo). Cabe salientar que um ato de pessoal pode receber apontamentos de várias críticas simultaneamente, de forma que mais de uma crítica pode ser determinante para que o ato seja considerado ilegal.

Figura 10 - Amostra de Críticas e seus resultados de mérito



Fonte: sistemas e-Pessoal e RADEX

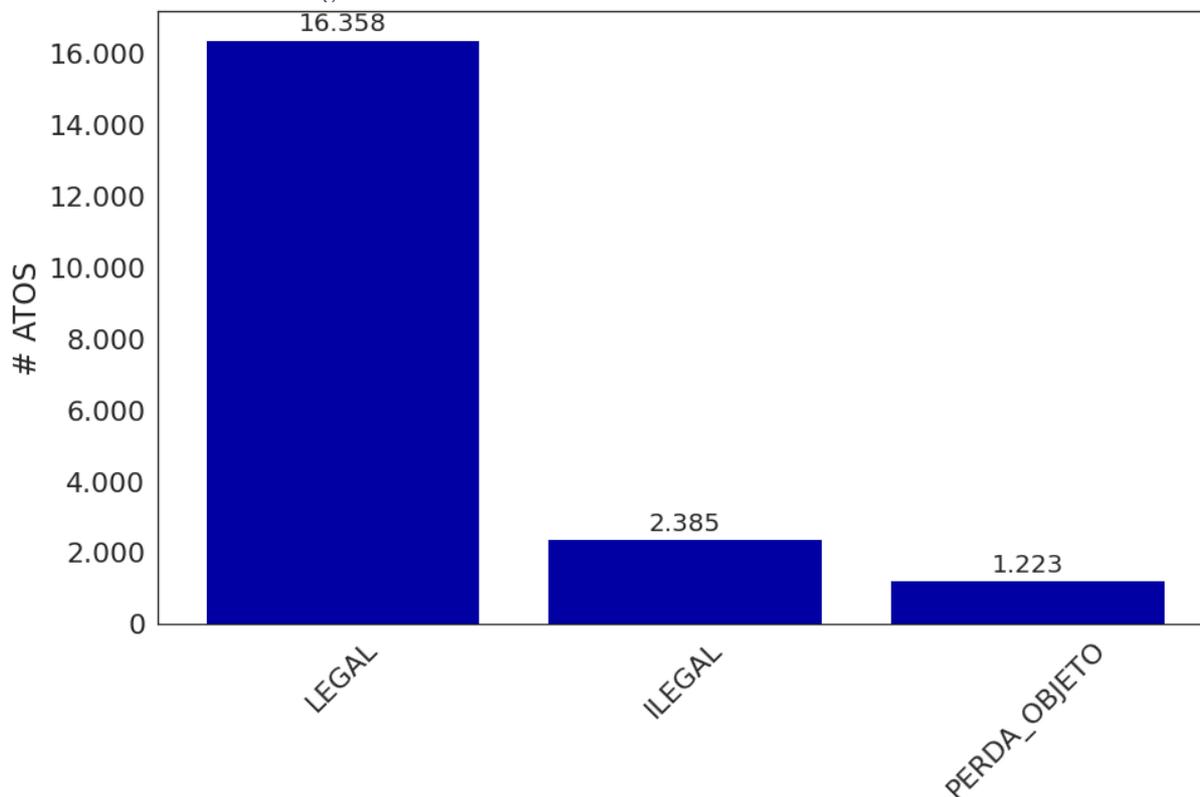
A partir dessas variáveis verificou-se, então, a eficácia de um modelo preditivo para seleção de atos de pessoal. O conjunto delas formam as características que podem permitir identificar a chance de o resultado de mérito do julgamento de um ato de pessoal ter um determinado resultado.

4.3. Modelo preditivo para seleção de atos de pessoal

A questão relevante para um modelo preditivo de seleção de atos é ser mais eficiente que o método humano empregado para a mesma tarefa. Conforme visto na seção 2.2, antes de serem encaminhados para julgamento os atos de pessoal passam por uma análise na Unidade Técnica (UT), e esta análise pode ser automática ou manual. Na análise “automática” estão os atos que não caíram em nenhuma crítica e, portanto, foram encaminhados automaticamente para as etapas processuais posteriores com proposta de mérito de apreciação pela legalidade. Em outras palavras, nos atos em que não há indícios de ilegalidade o encaminhamento é automático para julgamento sem intervenção humana.

Por outro lado, os atos marcados com análise “manual” são aqueles que receberam apontamento de pelo menos uma crítica considerada impeditiva. Para este conjunto de atos, que forma o estoque da UT, é necessário escolher quais atos devem ser analisados manualmente pelo auditor. No *dataset* elaborado, foram encontrados 19.966 atos do estoque analisados manualmente, sendo que 11,9% destes atos tiveram julgamento de mérito pela ilegalidade (Figura 11).

Figura 11 - Mérito dos atos analisados manualmente



Fonte: sistemas e-Pessoal e RADEX

Em outras palavras, o método atual utilizado para escolher quais atos serão analisados pelos auditores tende a selecionar mais atos legais do que ilegais. É importante salientar que essa situação não decorre, exclusivamente, de uma incapacidade da UT de identificar os atos com maior chance de serem ilegais, pois nem sempre a seleção é feita com base unicamente no critério de risco. Entre outros critérios, pode-se selecionar atos com base em idade (em função de uma política na qual o primeiro a entrar é o primeiro a sair, para se evitar a decadência administrativa), com base em complexidade (uma política que privilegia maior quantidade de atos para redução do estoque) ou com base em oportunidade (algum assunto premente, em função de mudanças na legislação, por exemplo).

Desta forma, uma abordagem que privilegie a assertividade na escolha dos atos ilegais em estoque é uma das opções possíveis nas quais a política de gestão do Tribunal pode ser apoiar. No entanto, considerando que não é possível analisar tempestivamente a totalidade dos atos, e que a função primordial do TCU é zelar pela correta aplicação dos recursos públicos, um mecanismo de seleção com base no risco se mostra bastante apropriado.

Tendo por base essas premissas, explorou-se um modelo preditivo de seleção de atos com base em risco que correlaciona as variáveis apontadas na seção anterior com os julgamentos

de mérito dos referidos atos, com vistas a se verificar a possibilidade de se atingirem resultados mais eficientes.

O modelo elaborado utilizou um *dataset* contendo todos os atos de pessoal com julgamento de mérito registrado nas bases de dados dos sistemas e-Pessoal e RADEX¹⁹. O resultado do julgamento de mérito representa o alvo para o qual o algoritmo deve ser treinado, ou seja, prever se um ato é legal ou ilegal a partir de suas características, que estão representadas pelas variáveis que compõem o modelo.

As variáveis utilizadas para treinamento foram aquelas descritas na seção anterior. No que diz respeito às críticas eletrônicas, foi necessária uma etapa de preparação de dados para que fossem selecionadas as críticas mais relevantes para o treinamento do modelo, em função da grande quantidade de críticas. Para tanto, utilizou-se o método de correlação entre as críticas apontadas e o mérito dos atos já julgados. Calculada a correlação, foram selecionadas as críticas com maior valor, negativo ou positivo, para o resultado do julgamento (o modelo deve ser treinado para identificar tanto os atos potencialmente legais quanto os ilegais). Com isso, reduziu-se a quantidade de variáveis do modelo, melhorando sua assertividade. No final, o modelo foi treinado com 64 variáveis.

Em relação aos dados, foi selecionado o subconjunto de atos do *dataset* para os quais havia decisão de mérito. A composição do *dataset* para treinamento e teste do modelo está na Tabela 3, sendo que os casos positivos a serem procurados (TARGET) são os atos cujo mérito tenha sido pela ilegalidade.

Este conjunto de dados foi dividido, então, na proporção de 80% para treinamento e 20% para a teste, de forma estratificada. A separação em treinamento e teste é apropriada para que o modelo, após o treinamento, possa ser validado sobre uma base de dados que não tenha sido utilizada pelo treinamento, para se avaliar o seu desempenho (DA SILVA, N. C. et al., 2018) (SCKIT-LEARN, 2021a). A estratificação é apropriada quando o conjunto de dados é bastante desbalanceado, havendo muitos casos negativos em relação aos casos positivos, de forma a se preservar a proporção entre esses casos nos subconjuntos gerados, o que é a situação existente neste caso (SCKIT-LEARN, 2021b).

Tabela 3 - Composição das bases de treinamento e teste

Mérito	Total de Atos	Treinamento	Teste
LEGAL	16.358	13.098	3.260
ILEGAL (TARGET)	2.385	1.908	477
PERDA DE OBJETO	1.223	966	257
TOTAL	19.966	15.972	3.994

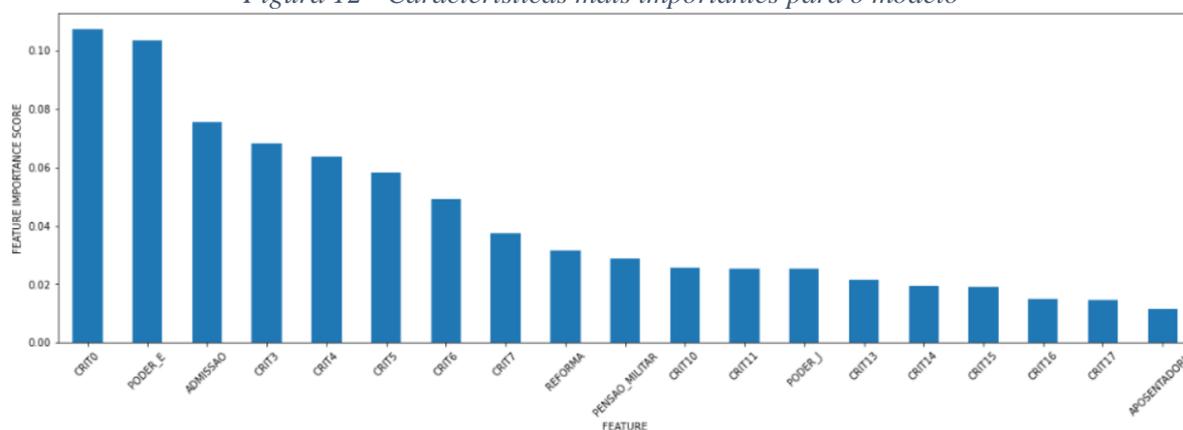
Fonte: sistemas e-Pessoal e RADEX

¹⁹ Foram utilizados dados relativos a atos de pessoal com julgamento até o final do ano de 2020.

Uma vez separada a base de treinamento, foi utilizado o classificador XGBoost para treinar o modelo, um algoritmo baseado em árvores de decisão (XGBOOST, 2021), otimizado com GridSearch Cross-Validation²⁰ para aprimoramento do modelo. A escolha do classificador se deu em função de que este algoritmo é bastante utilizado para conjunto de dados tabulares (MORDE, 2021), o que é o caso deste trabalho. O treinamento utilizou como alvo (TARGET) o mérito ILEGAL, ou seja, a resposta obtida pelo modelo considerada a probabilidade de o ato ser 1 (o ato é ILEGAL) ou 0 (o ato ou é LEGAL ou teve PERDA DE OBJETO).

Ao final do treinamento, o modelo apresentou uma taxa de predições corretas de 0,977, ou seja, o modelo é capaz de distinguir corretamente os resultados do julgamento em 97% dos casos²¹. As características mais importantes que sensibilizaram a predição do modelo podem ser observadas na Figura 12.

Figura 12 - Características mais importantes para o modelo



Fonte: elaboração própria

Uma vez treinado, o modelo preditivo foi aplicado sobre a base de teste, que produziu a probabilidade de cada ato na base em relação ao alvo, ou seja, ser ILEGAL. Considerando que a base de teste possui o resultado efetivo do julgamento de mérito para cada caso, foi possível comparar a predição feita pelo modelo com os julgamentos reais de cada ato, verificando-se a assertividade do modelo, por meio de uma Matriz de Confusão²².

A Tabela 4 apresenta os resultados obtidos da Matriz com diferentes valores de corte para a probabilidade calculada pelo modelo (dado um valor de corte, atos com probabilidade acima de valor de corte são considerados ILEGAIS).

²⁰ GridSearch Cross Validation é um método que divide a base de treinamento em várias partições e, para cada partição, são testadas todas as possíveis combinações de parâmetros do classificador até se encontrar o conjunto de parâmetros que retorna o melhor resultado (HANSEN, 2021).

²¹ Essa medida foi tomada em função do AUC score (“Area Under the Curve”) fornecido pelo classificador após o treinamento, que representa uma medida de desempenho do modelo (MIKULSKI, 2021).

²² A Matriz de Confusão permite identificar os casos de falsos positivos, falsos negativos, verdadeiros positivos e verdadeiros negativos para um determinado valor de corte da probabilidade calculada pelo modelo (NAKHEDE, 2021).

Tabela 4 - Assertividade do modelo por valor de corte

Corte	Atos que ficaram acima do corte	Atos Ilegais Encontrados (Verdadeiros positivos)	Atos Legais acima do corte (Falsos Positivos)	Ilegais Que Passaram (Falsos Negativos)	Legais abaixo do corte (Verdadeiros Negativos)	P²³	S	E
0,12	980	461	519	16	2.998	0,47	0,97	0,85
0,24	791	451	340	26	3.177	0,57	0,95	0,90
0,50	606	418	188	59	3.329	0,69	0,88	0,95
0,62	537	406	131	71	3.386	0,76	0,85	0,96
0,80	424	365	59	112	3.458	0,86	0,77	0,98
0,98	178	176	2	301	3.515	0,99	0,37	1,00

Fonte: elaboração própria

A definição de qual o valor de corte é o mais adequado depende da estratégia a ser empregada com a aplicação do modelo. Valores de corte mais altos terão maior precisão e especificidade (vão marcar como ilegais os atos efetivamente ilegais, porém deixarão passar muitos casos positivos). Por outro lado, valores de corte menores irão marcar mais casos de atos ilegais, porém tendem a aumentar os casos de atos marcados como legais erroneamente.

No caso em tela, se a premissa de eficiência for reduzir o desperdício de tempo representado por um auditor que analisa um ato legal, a melhor opção deve levar em consideração a probabilidade de se obter a maior taxa de verdadeiros positivos com poucos falsos positivos, considerando a capacidade de trabalho da UT. Por exemplo, com um valor de corte de 0,80, tem-se uma precisão de 0,86. Considerando que o estoque atual (aprox. 100.000 atos) tenha a mesma distribuição de probabilidade da base de teste, este valor de corte selecionaria um conjunto de 10.615 atos para serem analisados, dos quais 9.129 atos seriam efetivamente ilegais²⁴. Caso a capacidade de trabalho da equipe esteja ao redor de 10.000 atos por ano, a taxa de corte pode ser ajustada acima ou abaixo de 0,80 para adequar-se ao que pode ser analisado pela Unidade Técnica nesse período.

De toda sorte, com base nestes resultados, tem-se que o modelo consegue alcançar uma predição de casos ilegais acima do que se obtém atualmente com os métodos manuais. Como se observa, o modelo não é capaz de ter 100% de assertividade, porém ainda assim obtém resultados melhores que os atuais.

Cabe salientar, por outro lado, que não se comparou o resultado do algoritmo com o resultado que um humano teria com a mesma finalidade específica, qual seja, encontrar apenas os

²³ P = Precisão (quantidade de reais positivos acima da linha de corte); S = Sensibilidade (capacidade de encontrar positivos entre os positivos); E = Especificidade (capacidade de encontrar negativos entre os negativos). Para maiores detalhes, ver (MARIANO, 2021).

²⁴ Memória de Cálculo: $10.615 = 100.000 * 0,424$ (quantidade de atos acima do corte) / 3.994 (tamanho da base de teste); $9.129 = 10.615 * 0,86$ (precisão), considerando os valores para o corte 0.80 na Tabela 4.

atos ilegais no estoque da UT. Conforme dito no início desta seção, a política de seleção de atos do estoque pode ter tido diferentes diretrizes ao longo do tempo, que não tenham sido apenas baseadas em risco, o que pode ter levado à taxa de assertividade atual de 11,9%. Não se estudou qual seria a taxa de assertividade de um humano especializado que fosse instado a apontar os atos ilegais no estoque com base no seu julgamento pessoal, o que poderia fazer parte de um teste de controle para se aferir se, e em quanto, o modelo preditivo poderia superar tal desempenho.

4.4. Implicações da utilização do modelo preditivo baseado em risco

Apesar da viabilidade e dos resultados obtidos com o modelo preditivo para seleção de atos com base em risco, é importante tecer algumas considerações sobre os efeitos da utilização desse modelo no contexto jurídico e operacional do julgamento dos atos sujeitos a registro, assim como apontar aprimoramentos que podem ser adotados.

Um dos efeitos que podem surgir com a adoção da sistemática trazida pelo modelo preditivo é a possibilidade de que alguns atos jamais sejam julgados. O fato de existir uma priorização e seleção de atos a serem analisados, processados e julgados em função de potencial ilegalidade traz, implicitamente, a ideia de que alguns atos não serão nunca analisados pelo TCU, por serem de baixo risco. Essa situação traz implicações sob duas perspectivas: uma, da pessoa interessada que não tem o seu ato julgado; e, outra, do próprio Tribunal enquanto instância de Controle da Administração, que deixará de cumprir o que determina a Constituição em alguns casos.

Sob a perspectiva da pessoa interessada, a indefinição gerada pela não apreciação da sua situação pelo TCU acarreta uma insegurança jurídica considerável. Segundo o entendimento recente do STF apresentado no início deste trabalho, o TCU dispõe de cinco anos a contar da entrada do ato de pessoal para apreciar a sua legalidade e, uma vez o tendo feito, seja explícita ou tacitamente, dispõe de mais cinco anos para revisar, de ofício, a legalidade do ato. Ou seja, a apreciação definitiva da situação jurídica do ato de pessoal pode levar até dez anos da sua entrada no TCU, sem contar o prazo que a própria administração (o órgão de origem) dispõe para revisar seus próprios atos antes de enviá-lo para apreciação do Tribunal.

Assim, a apreciação da legalidade de um ato de admissão ou de aposentadoria, por exemplo, pode ser considerado um direito subjetivo do interessado. A previsão constitucional da apreciação pelo TCU é o que faz os efeitos do ato entrarem definitivamente na esfera jurídica do seu destinatário. Não por outra razão o STF, com o julgamento do mencionado RE 636.553/RS, impôs aos Tribunais de Contas um limite temporal para a sua realização, após o qual os atos se estabilizam, em nome da segurança jurídica dos interessados. Ocorre que a estabilização de um ato de pessoal pelo decurso do tempo, sem um registro formal, embora tenha efeitos jurídicos,

pode trazer dissabores na vida prática das pessoas, a exemplo de servidores públicos que têm dificuldades para obter empréstimos enquanto não tem seu ato formalmente aprovado pelo TCU ou que não conseguem fazer um planejamento de vida adequado pela indefinição de sua aposentadoria.

No outro lado da moeda, ao TCU também podem ser apontados óbices para a não apreciação de todos os atos submetidos a registro. Em primeiro lugar, porque não há, no mandamento constitucional do inciso III do art. 71, nenhuma hipótese que autorize o TCU a deixar de apreciar e registrar os atos legalmente constituídos²⁵. Além disso, a missão de zelar pelo dinheiro público, consubstanciado no art. 70, torna difícil de sustentar que, ante a perspectiva de que há atos ilegais pendentes de apreciação, ainda que com baixo risco ou com débito de pequeno valor, o Tribunal não atue no seu poder-dever de fiscalizar os recursos públicos, ainda mais aqueles de natureza continuada, como no caso das despesas de pessoal. Assim, prevalece atualmente o paradigma de controle censitário, no qual é dever do órgão de controle apreciar a totalidade dos atos de pessoal submetidos a registro.

No entanto, é preciso dizer que ambas as situações indesejadas (tanto na perspectiva do interessado quanto na perspectiva do Controle) podem ocorrer independentemente da utilização de um modelo preditivo que seleciona atos a serem julgados com base no seu risco. Devido ao grande volume de atos que dão entrada no TCU anualmente, em decorrência também do aumento da máquina estatal nas últimas décadas (LOPEZ, 2020), e da limitação humana para processamento e julgamento de tais atos tempestivamente, muitos são os atos que, todo ano, não são apreciados no prazo de cinco anos, ou no prazo fatal de dez anos.

Nesse sentido, o que o modelo preditivo propõe é uma mudança de paradigma, com base no princípio constitucional da eficiência (art. 37, CF/88), a que a administração pública como um todo está submetida, inclusive o TCU. Ante a impossibilidade de se processar e julgar tempestivamente todos os atos de pessoal, que se selecionem aqueles que tem o maior potencial de ilegalidade, e que representem a melhor alocação dos recursos disponíveis no Tribunal para tal finalidade. Afinal, com a figura do registro tácito introduzida pelo RE 636.553/RS, os atos não apreciados no prazo decadencial registrados estão, e grande parte deles seria mesmo, em função do baixo risco, tidos como legais caso fossem efetivamente analisados.

Cumprir citar que esta mudança de paradigma (do censitário para o probabilístico) já foi operada em outras áreas de controle, como nas Prestações de Contas (PC) anuais e nas Tomadas

²⁵ Com efeito, pela leitura e interpretação do inciso III do art. 71, existem somente duas hipóteses nas quais o TCU não precisa apreciar um ato de pessoal: nomeações de cargo em comissão e melhorias posteriores em aposentadorias que não alterem o fundamento do ato. Na prática, estes atos nem chegam a ser enviados ao TCU e, no caso das aposentadorias, o ato inicial continua tendo que ser apreciado, de forma que não há previsão de ato de pessoal que, uma vez enviado dentro das hipóteses previstas, não precise ser apreciado pelo TCU.

de Contas Especiais (TCE). No caso das PCs, anualmente apenas alguns órgãos são selecionados para que enviem suas prestações de contas ao Tribunal e os gestores tenham suas contas julgadas. Nas TCEs, o Tribunal estabelece um piso financeiro a partir do qual o custo da fiscalização compensa a apuração do débito, em que pese isso não desincumbir o órgão de origem de promover o ressarcimento do dano. Assim, não se vislumbram óbices para tal mudança também no tema dos atos de pessoal, o que requer, por outro lado, mudanças nos normativos internos que regem o tema.

Desta forma, as eventuais dificuldades apresentadas no campo jurídico pela utilização de um modelo preditivo baseado no risco não são capazes de reduzir o seu alcance, o que também não impede a utilização das mesmas técnicas de IA em outras atividades de controle externo do Tribunal que representem ganhos de eficiência e de produtividade.

Por sua vez, no âmbito operacional da administração processual do Tribunal, no que tange à temática dos atos de pessoal, algumas implicações podem ser observadas. Cabe repisar que a seleção de atos para análise com base no seu risco não é única política de gestão de estoque possível. Pode haver, eventualmente, interesse não apenas no possível mérito do ato (legal ou ilegal). Por exemplo, pode ser objetivo do Tribunal ter uma maior quantidade de atos sendo apreciados em um período, independente do mérito, com a finalidade de cumprimento de metas físicas de redução de estoque.

Isso porque a análise de atos ilegais requer maior tempo para instrução, tanto pela Unidade Técnica quanto pelas outras unidades envolvidas nas demais etapas processuais (Ministério Público, Gabinetes dos Relatores), o que impacta na produtividade de todas as unidades. Assim, nem sempre o risco será o fator preponderante a direcionar os esforços da Unidade Técnica, pois é a partir dela que se gera fluxo para as outras unidades no curso processual. A utilização de um modelo preditivo baseado em risco depende, também, da adesão dos demais atores envolvidos e a conformação com a política institucional, o que inclui as autoridades que detêm a prerrogativa de defini-la.

Compreende-se, desta forma, que a adoção do modelo preditivo implica uma mudança no perfil dos atos analisados na dinâmica processual atual. No perfil corrente, mesclam-se atos legais (menos complexos) e ilegais (mais complexos), o que tende a conformar a alocação dos recursos disponíveis nas diversas etapas processuais. A partir de uma seleção de atos baseada em risco, que irá gerar uma maior quantidade de atos ilegais a serem julgados, o gargalo que atualmente está na Unidade Técnica pode migrar para as outras unidades envolvidas, o que irá requerer soluções alternativas para o tratamento massivo de informações.

Não obstante, o modelo preditivo pode ser combinado com outros fatores para acomodar diretrizes para o Controle da Administração Pública. Ao cumprir sua missão constitucional de apreciar atos de pessoal para fins de registro, o TCU não o faz somente como uma missão cartorial, de carimbar a legalidade dos atos, mas o faz no interesse público de zelar pela correta aplicação dos recursos públicos. Assim, a apreciação dos atos de pessoal gera, também, uma expectativa de controle nos jurisdicionados que os induz a atuar em conformidade com as normas estabelecidas.

Nesse sentido, apenas o julgamento de atos ilegais pode não ser a melhor opção sob o ponto de vista de induzir mais conformidade e, por consequência, promover o envio no futuro de menos atos de pessoal ilegais. Eventualmente, pode-se decidir por analisar atos de pessoal por órgãos, em função de apresentarem indicadores ruins de governança ou histórico de ilegalidades graves, por exemplo. Assim, pode-se atacar questões que venham a corrigir problemas na origem, antes de os atos serem produzidos. Sem essa abordagem, selecionando-se atos com base unicamente em seu risco individualmente considerado, poderia levar mais tempo para que um determinado órgão tivesse essa expectativa de controle.

Da mesma forma, pode emergir um tema relevante e repetitivo em função de questões específicas da legislação de pessoal, seja por inovação legislativa ou jurisprudencial. Nesses casos, o Tribunal pode determinar a análise ou a revisão de atos relacionados ao tema com prioridade, independente do seu risco de ilegalidade. Nessas situações, o modelo preditivo levaria um tempo maior para ser sensibilizado e apontar tais atos como de maior risco.

Em que pese as implicações jurídicas e operacionais trazidas pelo modelo preditivo, o modelo por si só também apresenta oportunidades de aprimoramento.

Importa salientar que a grande maioria dos atos de pessoal tem apreciação pela legalidade, pois estes não caem na malha fina das críticas eletrônicas e possuem instrução automatizada, com pouca interação humana. Além disso, a quantidade de atos julgados ilegais ainda é pequena, em função do pouco tempo no qual os atos oriundos do sistema e-Pessoal passaram a ser julgados. Desta forma, o desenvolvimento de um algoritmo para priorização dos atos de pessoal potencialmente ilegais pode sofrer com um desbalanceamento inerente da massa de dados, o que requer estudos mais aprofundados e uma curadoria para determinar o melhor conjunto de dados para treinamento.

Outro ponto que merece ser considerado é a forma e a periodicidade de atualização do modelo. Conforme mencionado anteriormente, foi necessária uma etapa de preparação de dados para selecionar as críticas mais relevantes para treinamento do modelo, em função da grande quantidade de variáveis associadas. À medida que a massa de dados de atos ilegais cresce,

é esperado que o perfil das críticas mais relevantes mude, seja pela incorporação de novas tipologias, seja pela mudança na característica dos atos sendo julgados.

Nesse sentido, é importante assentar que as tipologias existentes refletem o corpo de conhecimento atual sobre o assunto, e que teve condições de ser implementado nas críticas eletrônicas existentes. Desta forma, é possível a existência de falsos positivos, ou seja, situações irregulares que não foram detectadas pelos mecanismos automatizados de cruzamento de dados e, por consequência, levaram a julgamentos de mérito pela legalidade. Tal situação é refletida no modelo preditivo, e o eventual desenvolvimento de novas tipologias ou o aprimoramento de tipologias existentes deveria levar a uma revisão do modelo, para refinamento e maior assertividade. Assim, impõe-se que o modelo não seja estático, sendo capaz de aprender dinamicamente com a mudança no perfil dos dados, com uma periodicidade a ser estudada.

Por fim, se vislumbram duas melhorias no modelo que dependem do desenvolvimento de metodologias específicas para serem incorporadas: o benefício potencial relacionado à correção de um ato ilegal e o custo/tempo para a conclusão de sua análise, que não foram desenvolvidas pois ultrapassavam os objetivos deste trabalho. No entanto, podem ser feitas algumas considerações a respeito.

Na forma como o modelo está descrito, o risco no qual o modelo se baseia é, na realidade, uma probabilidade de o ato ser ilegal. Se tomarmos o risco como uma combinação de probabilidade e impacto, então o modelo deve incluir o potencial benefício para a administração pública se o ato for selecionado, o que se traduz no benefício financeiro auferido pela anulação, cancelamento, suspensão ou qualquer outra ação que se tome sobre um ato ilegal.

Além disso, ainda que um refinamento do modelo venha a incorporar tal variável (combinando probabilidade e impacto), há que se considerar também o custo para obter o benefício esperado. Dependendo da temática da legislação de pessoal, há complexidades diferentes para a análise e instrução de atos, o que pode levar a uma maior ou menor quantidade de atos processados em um determinado período, ante a capacidade limitada da unidade técnica. Assim, a seleção de atos com maior probabilidade de ilegalidade e de retorno financeiro de um ato individualmente não quer dizer, necessariamente, maior eficiência do controle. Uma opção, por exemplo, que selecionasse atos com menor risco (probabilidade x impacto), mas que pudessem ser analisados em maior quantidade em um determinado período traria, coletivamente, maior retorno ou, em outras palavras, seria mais eficiente nesse conceito. O conceito de eficiência, portanto, deve levar em consideração a combinação de três variáveis: a probabilidade do ato ser ilegal, o benefício financeiro obtido com a suspensão de um pagamento irregular, e o custo/tempo dispendido para se chegar à conclusão do mérito do ato.

5. CONCLUSÃO

O julgamento do RE 636.553/RS no STF representa uma mudança significativa na atuação dos Tribunais de Contas do país. Embora a decisão tenha mantido o entendimento vigente sobre a natureza complexa dos atos de pessoal, ela estabeleceu um marco temporal para a sua apreciação. Com a fixação do Tema 445, o STF impôs aos Tribunais de Contas um prazo de cinco anos para apreciação da legalidade dos atos de pessoal, criando a figura do registro tácito. Somando-se o prazo de cinco anos para eventual revisão de ofício após o registro, os Tribunais passam a ter o prazo fatal de dez anos para cumprir o seu papel de julgar e corrigir ilegalidades que porventura tenham sido cometidas quando da edição de tais atos pelos órgãos de origem.

No que diz respeito ao TCU, verificou-se que a quantidade de atos de pessoal sujeitos a registro que dão entrada anualmente na Corte é significativa, sendo maior que a capacidade atual de apreciá-los tempestivamente. Considerando que não é possível, nem razoável, um aumento exponencial na quantidade de recursos humanos dedicados a esta tarefa, uma abordagem mecânica e manual para processar e julgar tais atos não é sustentável.

A utilização de aplicações de IA tem potencial para melhorar a eficiência administrativa além do que permite a adoção de sistemas informatizados tradicionais. No processo administrativo existente no TCU descrito, verificou-se que em cada etapa sua há atividades nas quais o aprendizado de máquina pode ser utilizado para apoiar o trabalho de análise realizado pelos auditores. As oportunidades identificadas têm não somente o potencial de automatizar atividades repetitivas, mas, principalmente, realizar atividades que requerem uma capacidade cognitiva não alcançada pelos sistemas tradicionais.

No caso do processo analisado, foram identificadas oportunidades de uso de aplicações como classificação de peças, classificação de temas, análise de precedentes, formação de bases de jurisprudências, agrupamento de processos semelhantes, análise jurídica, tecnologia de predição e classificação de sentenças. Como visto, estas oportunidades se baseiam em tecnologias e soluções que já estão presentes, ou sendo experimentadas, em outras instâncias do judiciário brasileiro, o que demonstra o alcance e a aplicabilidade da IA no contexto do Direito e da Justiça.

Dentre as oportunidades identificadas, a tecnologia de predição se mostrou aquela com o maior potencial de ser explorada, visto que ataca o problema da formação de estoque onde ele é maior, ou seja, na Unidade Técnica. A formação do estoque nessa etapa processual decorre da existência de críticas eletrônicas que apontam indícios de ilegalidades (malha fina) que precisam ser analisadas manualmente pelos auditores, o que não é possível fazer de forma satisfatória devido ao volume de atos envolvidos. Assim, verificou-se as condições de implementação de um modelo de priorização de análise de atos de pessoal com base no seu risco de ilegalidade.

Nesse sentido, verificou-se que os dados disponíveis para treinamento supervisionado de um algoritmo incluem metadados categóricos (como órgão e Poder de origem, tipo de ato, etc) e quantitativos (como o tempo de encaminhamento do ato). Além disso, dados relacionados ao tipo de ilegalidade, como as críticas eletrônicas que causaram a retenção do ato no estoque, também podem ser utilizadas para treinamento.

A utilização destes dados no desenvolvimento de um modelo preditivo para seleção de estoque com base em risco de ilegalidade mostrou-se eficaz. O resultado alcançado (97% de predições corretas) supera o observado atualmente, em que pese o critério adotado atualmente não ser unicamente o da ilegalidade. Apesar disso, a execução do teste permitiu identificar as variáveis mais importantes adotadas pelo modelo no treinamento. Identificou-se, também, o perfil de precisão, sensibilidade e especificidade alcançado para determinadas linhas de corte de probabilidade, o que pode ser usado para calibrar estratégias de eventual uso do modelo.

Não obstante os ganhos de eficiência possíveis de serem obtidos com a adoção desta tecnologia de predição, as implicações da utilização do modelo são várias, tanto no campo jurídico quanto da operação administrativa da atividade de Controle.

No campo jurídico, constatou-se que há a possibilidade de alguns atos de pessoal jamais serem julgados, em função de terem sido classificados como de baixo risco pelo modelo. Essa situação representa um problema para o beneficiário do ato (que tem sua situação jurídica mantida indefinida por anos) e para o TCU, que não cumpre, na totalidade, sua competência constitucional de apreciar a legalidade dos atos de pessoal, podendo deixar perenizados atos eivados de ilegalidades. Em contraposição a essa situação, argumentou-se que o problema existiria independente da adoção de um modelo preditivo com base em risco, pois atualmente não há capacidade para se analisar todos os atos que dão entrada no Tribunal. Em função disso, apontou-se que uma mudança de paradigma (do modelo censitário para o modelo baseado em risco) também atende um princípio constitucional, o da eficiência administrativa, o que já foi adotado em outras áreas temáticas do Tribunal (como a Prestação de Contas Anual, por exemplo).

No que tange às questões relativas à atividade de Controle da Administração, apontou-se que o critério de risco para seleção de atos do estoque pode não ser o fator preponderante para a política do Tribunal, em um dado momento. A análise de atos com maior risco tende a ser mais demorada, o que pode impactar a produtividade das equipes e comprometer o alcance de metas institucionais de diversas unidades envolvidas no processo de julgamento, o que requer um comprometimento institucional de alto nível decisório para adoção de um modelo dessa natureza.

Além disso, a seleção de atos de pessoal do estoque com base no risco de ilegalidade pode mudar o perfil dos atos analisados, que atualmente mescla atos legais (mais rápidos de serem analisados) e ilegais (que requerem mais atenção). Essa mudança pode mover o gargalo existente na Unidade Técnica para outras etapas processuais, o que demandaria soluções adicionais.

Mencionou-se, também, que o critério de risco pode ser combinado com outros critérios para melhor seleção de atos de pessoal. A incorporação de variáveis como o benefício financeiro decorrente do julgamento pela ilegalidade ou o custo envolvido para a realização da análise técnica podem aprimorar o conceito de eficiência utilizado para otimizar a seleção de atos de pessoal.

Por fim, apontou-se que a existência de um desbalanceamento nos dados disponíveis para treinamento deve ser sopesada. Essa situação requer uma curadoria de dados e atualização periódica do modelo, em função da mudança do perfil dos julgamentos decorrente da própria adoção do modelo e da incorporação de novas tipologias às críticas eletrônicas que identificam indícios de irregularidades e produzem o estoque.

Estas considerações podem constituir um ponto de partida relevante para futuros trabalhos que venham a se debruçar sobre a problemática do volume de atos de pessoal sujeitos a registro em Tribunais de Contas e sobre critérios para se definir eficiência administrativa no âmbito do Controle da Administração.

Por todo o exposto, conclui-se que há problemas relevantes na sistemática de apreciação de atos de pessoal que podem ser endereçados por meio de aplicações de IA. A disponibilidade de sistemas e dados permite dizer, por sua vez, que a construção de tais mecanismos é possível e pode obter resultados satisfatórios sem, no entanto, estar livre de questões que precisam ser endereçadas no campo do Direito.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLENDE-CID, Hector. *In: Machine Learning: Catalisador da Ciência, Computação Brasil – Revista da Sociedade Brasileira de Computação*, Porto Alegre, n. 39, p. 15-18, jan. 2019.

APACHE. **Apache Solr®**. Disponível em: <<https://solr.apache.org>>. Acesso em: 20 ago. 2021.

BRASIL. Lei 8.443/92. Dispõe sobre a Lei Orgânica do Tribunal de Contas da União e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/18443.htm>. Acesso em: 20 ago. 2021.

BRASIL. Lei 9.784/99. Regula o processo administrativo no âmbito da Administração Pública Federal. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19784.htm>. Acesso em: 20 ago. 2021.

BRASIL. Lei 13.105/2015. Código de Processo Civil. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2015-2018/2015/lei/113105.htm>. Acesso em: 20 ago. 2021.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal. *Recurso Extraordinário 636553/RS*. Relator: Min. Gilmar Mendes, 19 de fevereiro de 2020. Disponível em: <<https://redir.stf.jus.br/paginadorpub/paginador.jsp?docTP=TP&docID=752747720>>. Acesso em: 03 de mai. 2021.

SILVA, Nilton Correia da; BRAZ, FABRICIO; FERRETTI, J. R. P. ; CASTRO, C. R. R. P.. **Aplicação da Inteligência Artificial no sistema jurídico brasileiro: VICTOR e ALEI**. *Revista de Administración Pública del GLAP*, v.3, p. 45-55, 2019. Disponível em: <<https://drive.google.com/file/d/1CBZHNHFdZJRJHRqhT'sTA670dPZpgl3hbv/view>>. Acesso em: 20 ago. 2021.

DA SILVA, N. C., BRAZ, F. A., DE CAMPOS, T., GUSMAO, D., CHAVES, F., MENDES, D., ... & CARVALHO, G. H. T. A.. Document type classification for Brazil's supreme court using a convolutional neural network. In *The tenth international conference on forensic computer science and cyber law-ICo-FCS*. Oct 2018. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5769/C2018001>>. Acesso em: 31 jul. 2021.

FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS (FGV). **Relatório de Pesquisa: Tecnologia aplicada à gestão dos conflitos no âmbito do Poder Judiciário Brasileiro**. Dez. 2020. Disponível em: <https://ciapj.fgv.br/sites/ciapj.fgv.br/files/estudos_e_pesquisas_ia_1afase.pdf>. Acesso em: 20 ago. 2021.

FURTADO, Lucas Rocha. *Curso de direito administrativo*. 4. ed. rev. e atual. Belo Horizonte: Fórum, 2013.

GARCIA, Helton Fabiano. **Mineração de deliberações para monitoramento de atos de pessoal**. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Análise de Dados para o Controle) – Escola Superior do Tribunal de Contas da União, Instituto Serzedello Corrêa, Brasília DF. Disponível em: <<https://portal.tcu.gov.br/biblioteca-digital/mineracao-de-deliberacoes-para-monitoramento-de-atos-de-pessoal.htm>>. Acesso em: 20 ago 2021.

HANSEN, Casper. How to use Grid Search CV in sklearn, Keras, XGBoost, LightGBM in Python. Disponível em: <<https://mlfromscratch.com/gridsearch-keras-sklearn/#what-is-gridsearchcv>>. Acesso em: 31 jul 2021.

INAZAWA, Pedro; HARTMANN, Fabiano; CAMPOS, Teófilo de; BRAZ, Fabrício. *In: Como o uso do aprendizado de máquina pode auxiliar a mais alta corte brasileira a aumentar a eficiência e a velocidade de avaliação judicial dos processos julgados*, *Computação Brasil – Revista da Sociedade Brasileira de Computação*, Porto Alegre, n. 39, p. 19-24, jan. 2019.

LOPEZ, F. & GUEDES, E. **Três Décadas de Evolução do Funcionalismo Público no Brasil (1986-2017)**. Brasília: Ipea, 2020, p.16. DOI: <https://dx.doi.org/10.38116/td2579>.

MARIANO, Diego. Métricas de avaliação em machine learning. Disponível em: <<https://bioinfo.com.br/metricas-de-avaliacao-em-machine-learning-acuracia-sensibilidade-precisao-especificidade-e-f-score/>>. Acesso em: 31 jul 2021.

MEIRELLES, Hely Lopes. *Direito Administrativo Brasileiro*. 42ª ed. São Paulo: Malheiros, 2016

MIKULSKI, Bartosz. How to interpret ROC curve and AUC metrics. Disponível em: <<https://www.mikulskibartosz.name/how-to-interpret-roc-curve-and-auc-metrics/>>. Acesso em: 31 jul 2021.

MORDE, V.; SETTY, V.A. XGBoost Algorithm: Long May She Reign!. Disponível em: <<https://towardsdatascience.com/https-medium-com-vishalmorde-xgboost-algorithm-long-she-may-rein-edd9f99be63d>>. Acesso em: 31 jul 2021.

MOREIRA, Daniel Miranda Barros. **Natureza jurídica da decisão do tribunal de contas que aprecia os atos de concessão de aposentadoria**. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização Ordem Jurídica e Ministério Público da Fundação Escola Superior do Ministério Público do Distrito Federal e Territórios) - Fundação Escola Superior do Ministério Público do Distrito Federal e dos Territórios. Brasília, DF. Disponível em: <<https://portal.tcu.gov.br/biblioteca-digital/natureza-juridica-da-decisao-do-tribunal-de-contas-que-aprecia-os-atos-de-concessao-de-aposentadoria.htm>>. Acesso em: 20 ago 2021.

NARKHEDE, Sarang. Understanding Confusion Matrix. Disponível em: <<https://towardsdatascience.com/understanding-confusion-matrix-a9ad42dcfd62>>. Acesso em: 31 jul 2021.

PEREIRA, Thales Alessandro Dias; PEIXOTO, Fabiano Hartmann. **IA E DEFENSORIA PÚBLICA: Potenciais da Inteligência Artificial nas atividades da Defensoria Pública**. Revista de Política Judiciária, Gestão e Administração da Justiça. v. 6, n. 1, p. 1-18. Jan/Jun. 2020.

PYTHON, Software Foundation. **Python**. Disponível em: <<https://www.python.org/>>. Acesso em: 01 jun 2021.

PROJECT JUPYTER. **Project Jupyter®**. Disponível em: <<https://jupyter.org>>. Acesso em: 01 jun 2021.

SABO, Isabela Cristina; DAL PONT, Thiago Raulino; ROVER, Aires José; HÜBNER, Jomi Fred. Classificação de sentenças de Juizado Especial Cível utilizando aprendizado de máquina. **Revista Democracia Digital e Governo Eletrônico**, Florianópolis, v. 1, n. 18, p. 94-106, 2019.

SCHIEFLER Eduardo André Carvalho; CRISTOVÁM, José Sérgio da Silva; PEIXOTO, Fabiano Hartmann. A inteligência artificial aplicada à criação de uma central de jurisprudência administrativa: o uso das novas tecnologias no âmbito da gestão de informações sobre precedentes em matéria administrativa. Revista do Direito, Santa Cruz do Sul, v. 3, n. 50, p. 18-34, jan./abr. 2020. Disponível em <<https://online.unisc.br/seer/index.php/direito/article/view/14981>>. Acesso em: 03 de mai. 2021.

SCKIT-LEARN. **3.1. Cross-validation: evaluating estimator performance**. Disponível em: <https://scikit-learn.org/stable/modules/cross_validation.html#cross-validation-iterators>. Acesso em: 31 jul 2021a.

SCKIT-LEARN. **3.1.2.2. Cross-validation iterators with stratification based on class labels**. Disponível em: <https://scikit-learn.org/stable/modules/cross_validation.html#cross-validation-iterators>. Acesso em: 31 jul 2021b.

STAATS, Sabrina Daiane; MORAIS, Fausto Santos de. O programa RADAR como auxílio na resolução das demandas repetitivas e garantia de eficiência processual. **Revista Democracia Digital e Governo Eletrônico**, Florianópolis, v. 2, n. 20, p. 61-69, 2020.

TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO (TCU). Resolução-TCU número 206. **Resolução-TCU nº 206, de 24 de outubro de 2007, que estabelece procedimentos para exame, apreciação e**

registro dos atos de admissão de pessoal e de concessão de aposentadoria, reforma e pensão pelo Tribunal de Contas da União, alterada pela Resolução-TCU número 237, de 20 de outubro de 2010. 20 out. 2010. Disponível em: <<https://portal.tcu.gov.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?fileId=8A8182A14D056C05014D0611401D180C>>. Acesso em: 20 ago. 2021.

TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO (TCU). Instrução Normativa-TCU número 78. **Instrução Normativa-TCU nº 78, de 21 de março de 2018, que dispõe sobre o envio, o processamento e a tramitação de informações alusivas a atos de admissão de pessoal e de concessão de aposentadoria, reforma e pensão, para fins de registro, no âmbito do Tribunal de Contas da União, nos termos do art. 71, inciso III, da Constituição Federal.** 27 mar. 2018. Disponível em: <<https://portal.tcu.gov.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?fileId=8A81881F624F272201626CB8C97D4715>>. Acesso em: 20 ago. 2021.

TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO (TCU). *Processo Administrativo TC 040.253/2019-8.* 2019a. Disponível em <<https://pesquisa.apps.tcu.gov.br/#/redireciona/processo/4025320198>>. Acesso em: 03 de mai. 2021.

TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO (TCU). Pesquisa Integrada: o que vem pela frente. **União.** ano 34. n. 83. 21 mai. 2019b. Disponível em: <<http://portal.tcu.gov.br/imprensa/uniao/pesquisa-integrada-o-que-vem-pela-frente.htm>>. Acesso em: 20 ago. 2021.

TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO. Resolução-TCU número 246. **Resolução-TCU nº 246, de 30 de novembro de 2011, que altera o Regimento Interno do Tribunal de Contas da União (RITCU), aprovado pela Resolução TCU no 155, de 4 de dezembro de 2002, republicado no Boletim do Tribunal de Contas da União Especial, de 02 de janeiro de 2020.,** 1 jan. 2020a. Disponível em: <<https://portal.tcu.gov.br/biblioteca-digital/regimento-interno-do-tribunal-de-contas-da-uniao.htm>>. Acesso em: 31 jul. 2021.

TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO (TCU). Consultoria Jurídica do TCU lança, em parceria com a STI, novo sistema de instrução assistida. **União.** ano 35. n. 153. 28 ago. 2020b. Disponível em: <<https://portal.tcu.gov.br/imprensa/uniao/consultoria-juridica-do-tcu-lanca-em-parceria-com-a-sti-novo-sistema-de-instrucao-assistida.htm>>. Acesso em: 20 ago. 2021.

TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO (TCU). **Relatório anual de atividades do TCU:2020.** mar. 2021a. Disponível em <<https://portal.tcu.gov.br/transparencia-e-prestacao-de-contas/servico/?relatorios-anuais-de-atividades-do-tcu&cod=41>>. Acesso em: 03 de mai. 2021.

TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO (TCU). *Acórdão 1.414/2021-TCU-Plenário.* Relator: Min. Walton Alencar Rodrigues, 16 jun. 2021b. Disponível em <<https://pesquisa.apps.tcu.gov.br/#/redireciona/acordao-completo/%22ACORDAO-COMPLETO-2481685%22>>. Acesso em: 20 ago. 2021.

THE PANDAS PROJECT. **Pandas - Python Data Analysis Library.** Disponível em: <<https://pandas.pydata.org>>. Acesso em: 01 jun. 2021.

XGBOOST. **Scalable and Flexible Gradient Boosting.** Disponível em: <<https://xgboost.ai>>. Acesso em: 31 jul. 2021.