CGU
Controladoria-Geral da União

Expansão do Malha Fina de Convênios para fora da Plataforma +Brasil

Departamento de Transferências da União

Secretaria de Gestão

Ministério da Economia

Exercício 2021

março de 2022

Controladoria-Geral da União (CGU)
Secretaria Federal de Controle Interno (SFC)

RELATÓRIO DE CONSULTORIA
Órgão: Ministério da Economia
Unidade: Secretaria de Gestão/Departamento de Transferências da União
Município/UF: Brasília/DF
Relatório de Consultoria: #892337

Missão

Elevar a credibilidade do Estado por meio da participação social, do controle interno governamental e do combate à corrupção em defesa da sociedade.

Consultoria

O serviço de consultoria é uma atividade de auditoria interna governamental que consiste em assessoramento, aconselhamento e outros serviços relacionados fornecidos à alta administração com a finalidade de respaldar as operações da unidade. Tem como finalidade agregar valor à organização e melhorar os seus processos de governança, de gestão de riscos e de controles internos, de forma condizente com seus valores, estratégias e objetivos, sem que o auditor interno governamental assuma qualquer responsabilidade que seja da administração.

QUAL FOI O TRABALHO REALIZADO PELA CGU?

Esta consultoria avaliou a possibilidade de adoção da análise informatizada na prestação de contas de instrumentos de transferências voluntárias operacionalizados fora da Plataforma +Brasil (extinto SICONV).

Os instrumentos legados, ou seja, operacionalizados fora da Plataforma +Brasil encontram-se estruturados digitalmente no SIAFI. Esses instrumentos abrangem 6 tipos de categorias: Convênio, Transferência Legal, Contrato de Repasse, Termo de Parceria, Termo de Compromisso e Acordo de Cooperação Técnica.

Logo, foi possível utilizar técnicas de *Machine Learning* em linguagem *phyton* para elaborar simulações e propor cenários de uso para a análise de prestação de contas por procedimento informatizado.

POR QUE A CGU REALIZOU ESSE TRABALHO?

O uso do procedimento informatizado (*Malha Fina de Convênios*) na análise de prestação de contas dos instrumentos operacionalizados na Plataforma +Brasil proporcionou efeitos positivos na política de transferências discricionárias da União para os Entes subnacionais. Por sua vez, esses ganhos geraram expectativas entre os atores dessa política, notadamente os órgãos federais concedentes. Há um ímpeto para replicar a mencionada metodologia nas transferências operacionalizadas fora da Plataforma +Brasil. A formalização dessas expectativas está consignada na Ação 49 do Plano Anticorrupção[1], qual seja "*Expansão do Sistema Malha Fina de convênios para transferências voluntárias anteriores ao SICONV*".

QUAIS AS CONCLUSÕES ALCANÇADAS PELA CGU? QUAIS RECOMENDAÇÕES FORAM EMITIDAS?

Há viabilidade de uso de procedimento informatizado em instrumentos operacionalizados fora da Plataforma +Brasil, mas o risco de aprovação inadvertida de instrumentos reprováveis cresce à medida que seu valor aumenta. Dessa forma, os cenários propostos para adoção dessa metodologia cotejam (a) o risco de aprovação por análise informatizada e o (b) custo de análise convencional dos instrumentos em estoque aguardando análise de prestação de contas. As simulações justificam a adoção de procedimento automatizado em análise de prestação de contas para instrumentos de pequeno valor.

[1] Disponível em https://www.gov.br/cgu/pt-br/anticorrupcao

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

CGU	Controladoria-Geral da União
CPF	Cadastro de Pessoa Física
IA	Inteligência Artificial
P +B	Plataforma +Brasil
PC	Prestação de Contas
SIAFI	Sistema Integrado de Administração Financeira do Governo Federal
SICONV	Sistema de Gestão de Convênios e Contratos de Repasse

SUMÁRIO

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS 5

SUMÁRIO 6

INTRODUÇÃO 7

Premissas 8

Escopo 15

Esforços Empregados na Construção da Solução e suas Limitações 18

RESULTADOS DOS EXAMES 24

1. Mapeamento do escopo de Convênios Legados. 24

2. Estatística descritiva dos convênios legados que aguardam a análise de prestação de contas. 27

3. Cálculo de estimativa de rejeição dos convênios em estoque com base no histórico do SIAFI. 34

4. Correção monetária do valor dos convênios legados. 38

5. Estabelecimento do Valor Presente da Faixa de Equilíbrio. 45

6. Custo administrativo para analisar prestação de contas de instrumentos de transferências voluntárias. 48

7. Estratégias de definição de apetite ao risco: cotejamento entre custo e histórico de análise de prestação de contas com a materialidade dos instrumentos. 52

8. Cenários de implementação da análise informatizada 54

RECOMENDAÇÕES 69

CONCLUSÃO 70

ANEXOS 72

Manifestação da Unidade Examinada e Análise da Equipe de Auditoria 72

INTRODUÇÃO

O presente trabalho de consultoria tem o objetivo de oferecer soluções para o elevado estoque de instrumentos operacionalizados fora da Plataforma +Brasil (antigo SICONV) que aguardam análise da prestação de contas. A proposta inicial é basear-se na utilização de aprendizado de máquina (*machine learning)*, um subconjunto da inteligência artificial, para a análise de um conjunto elegível de instrumentos. Dessa forma, os esforços e custos empreendidos em uma análise convencional de prestação de contas poderão ser dispensados mediante o uso de análise informatizada, o que proporcionará a priorização da capacidade da força de trabalho humana para analisar instrumentos de maior complexidade.

Os instrumentos legados, ou seja, operacionalizados fora da Plataforma +Brasil encontram-se estruturados digitalmente no SIAFI. Logo, foi possível utilizar técnicas de Machine Learning em linguagem *phyton* para elaborar simulações e propor cenários de uso para a análise de prestação de contas por procedimento informatizado. Esses instrumentos abrangem seis tipos de transferências: Convênio, Transferência Legal, Contrato de Repasse, Termo de Parceria, Termo de Compromisso e Acordo de Cooperação Técnica.

A motivação para a realização desse trabalho se deveu aos efeitos positivos oferecidos pelo emprego do procedimento informatizado (*Malha Fina de Convênios*) na análise de prestação de contas dos instrumentos operacionalizados na Plataforma +Brasil. Houve celeridade na análise de prestação de contas das transferências discricionárias da União para os Entes subnacionais. Esses ganhos geraram expectativas entre os atores dessa política, notadamente os órgãos federais concedentes, para replicar a mencionada metodologia nas transferências operacionalizadas fora da Plataforma +Brasil. A formalização dessas expectativas está consignada na Ação 49 do Plano Anticorrupção[2], qual seja "*Expansão do Sistema Malha Fina de convênios para transferências voluntárias anteriores ao SICONV*".

Por sua vez, a expansão da metodologia do *Malha Fina de Convênios* consistiu em três tentativas para encontrar uma solução viável para o problema do estoque fora da Plataforma +Brasil. Por diversas razões, as duas primeiras tentativas apresentaram adversidades no resultado e na aplicabilidade. A terceira tentativa utilizou-se das lições aprendidas perante as dificuldades encontradas nas abordagens anteriores.

A primeira tentativa consistiu em usar o modelo de aprendizagem de máquina do "*Malha Fina de Convênios*" nos processos registrados no Sistema Informatizado de

[2] Disponível em https://www.gov.br/cgu/pt-br/anticorrupcao

Análise e Acompanhamento de Convênios[3] - SIAPCON, administrado pelo Departamento de Órgãos Extintos (DEPEX) do Ministério da Economia.

A segunda tentativa consistiu na aplicação do modelo de inteligência artificial em convênios autuados em papel. Uma amostra desses instrumentos em papel foi manualmente cadastrada em uma plataforma desenvolvida pelo Ministério da Economia. Essa plataforma[4] foi desenvolvida exclusivamente para essa finalidade.

Por último, a terceira tentativa consistiu no desenvolvimento de um algoritmo completamente novo, a partir de variáveis extraídas do SIAFI. Na medida em que a quantidade de variáveis utilizadas no aprendizado de máquina desse terceiro modelo é menor que àquelas utilizadas nas tentativas anteriores, houve uma concentração de esforços para assegurar precisão e acurácia satisfatórios ao novo modelo a ser empregado.

Premissas

Elegibilidade dos tipos de instrumentos legados operacionalizados no SIAFI quanto à análise de prestação de contas informatizada

Os convênios operacionalizados fora da Plataforma +Brasil (antigo SICONV) serão chamados de "Convênios Legados" ou somente "Legados" para facilitar a referenciação. Encontram-se, em sua totalidade, estruturados digitalmente no SIAFI, ou seja, há dados organizados, bem definidos e confiáveis.

O módulo de transferências voluntárias do SIAFI, denominado CONSTRANF, operacionaliza seis tipos de instrumentos, conforme ilustrado na

[3] Relatórios de Gestão do extinto Ministério do Planejamento, disponíveis em https://www.gov.br/economia/pt-br/arquivos/planejamento/arquivos-e-imagens/secretarias/arquivo/acesso-a-informacao-1/auditorias/processos-de-contas/2012-2/unidades_mp2012-1/se2012_relatorio-de-gestao.pdf e https://www.gov.br/economia/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/planejamento/tecnologia-da-informacao/pdtic-mpdg-2017-2019-v1-4.pdf

[4] Disponível em https://gp.plataformamaisbrasil.gov.br/admin/. Ministério do Desenvolvimento Regional foi utilizado como piloto.

Figura 1. Nessa figura, as categorias Acordo de Cooperação Técnica e Termo de Parceria apresentam-se em coloração vermelha porque são tipos de instrumentos inelegíveis para a análise informatizada de prestação de contas. Isso se deve em razão da sua natureza.

Figura 1 - Tipos de Instrumentos operacionalizados no SIAFI e sua elegibilidade quanto à análise de prestação de contas informatizada.

Fonte: Elaboração própria com base nos dados extraídos do Portal da Transparência, de 09/08/2021.

O primeiro, Acordo de Cooperação Técnica, refere-se aos instrumentos de promoção do desenvolvimento nacional e estreitamento das relações entre países. Geralmente envolvem agências como o PNUD, o BIRD, o BID e o Banco Mundial, sendo que o desembolso desses recursos deve atender ao regramento próprio estipulado por essas agências. O segundo, Termo de Parceria, é um instrumento celebrado entre o Poder Público e as Organizações da Sociedade Civil de Interesse Público (OSCIP) com o objetivo de cooperação entre as partes, conforme a Lei 9.970/99. Da mesma forma que o Acordo de Cooperação Técnica, o Termo de Parceria possui características muito singulares e ao mesmo tempo discrepantes em relação aos outros quatro tipos de instrumentos de transferências voluntárias operacionalizados no SIAFI.

Diferentemente, os instrumentos dos tipos Convênio, Contrato de Repasse, Termo de Compromisso e Transferência Legal possuem características comuns e constituem-se em mecanismos da política pública de transferências discricionárias da União para Entes subnacionais. Os Convênios e Contratos de Repasse operacionalizados no SIAFI estão amparados na IN STN 01/97, no art. 25 da LC 101/2000 e no art. 116 da Lei 8.666/93. Esses tipos de instrumentos são as formas clássicas de transferências voluntárias da União. O Termo de Compromisso foi instituído pelo Programa de Aceleração do Crescimento, Lei 11.578/2007, e possui características muito similares ao Contrato de Repasse, haja vista que ambos executam obras. As Transferências Legais são caracterizadas por repasses da União para viabilizar programas de governo, como por

exemplo o PNAE, PNATE e PDDE[5]. Não são categorizadas como transferências voluntárias na medida em que são obrigações legais, mas suas características são muito semelhantes aos convênios.

Assim, uma metodologia semelhante àquela utilizada na análise informatizada para os convênios e contratos de repasse operacionalizados na Plataforma +Brasil poderá ser empregada para quatro tipos de instrumentos operacionalizados no SIAFI (fora da Plataforma +Brasil), a saber: Convênio, Contrato de Repasse, Termo de Compromisso e Transferência Legal. Isso é viável porque estes instrumentos compartilham muitas semelhanças com aqueles operacionalizados dentro da Plataforma +Brasil.

Ao longo desta explanação, o termo "Convênio" referir-se-á indiferentemente a Convênio, Contrato de Repasse, Termo de Compromisso ou Transferência Legal, com o intuito de simplificar e padronizar nomenclaturas. O processo de Análise de Prestação de Contas de Convênios fora do SICONV será referenciado como "Análise da PC dos Legados".

Análise do atributo Situação dos instrumentos legados operacionalizados no SIAFI

Os convênios legados, no SIAFI, apresentam o atributo Situação, que determina em que estágio o instrumento se encontra ou em qual se encerrou.

Os estágios são divididos em vários conjuntos. O primeiro conjunto refere-se aos instrumentos aprovados ou rejeitados, que será utilizado no aprendizado de máquina, e um segundo conjunto, que se compõe dos instrumentos em estoque que aguardam a análise de prestação de contas, sobre o qual, na prática, o aprendizado obtido será aplicado.

Os instrumentos "adimplentes" são todos os instrumentos que de alguma forma ainda não concluíram o seu ciclo de vida dentro do processo de transferência voluntária.

O processo de elaboração de um sistema automatizado de análise de prestação de contas perpassa por análises de dados, modelagens, testes, ajustes e correções. O produto desse processo de elaboração é o modelo preditivo, o qual será aplicado nos instrumentos de transferências voluntárias que aguardam análise de prestação de contas.

O insumo principal desse processo são, especificamente, os dados de transferências voluntárias de instrumentos legados, cujos conjuntos necessários precisam ser classificados adequadamente para que possam ser utilizados.

A elaboração do modelo preditivo lida com dados históricos, ou seja, nessa fase será analisado o conjunto de dados de instrumentos aprovados e instrumentos rejeitados. É a partir deles que o modelo "aprende" a avaliar a prestação de contas quanto ao risco de ser aprovada ou rejeitada.

[5] Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), Programa Dinheiro Direto na Escola (PDDE) e Programa Nacional de Apoio ao Transporte do Escolar (PNATE)

Os dados do conjunto de instrumentos aprovados ou rejeitados é dividido em duas ou mais amostras, conforme a metodologia a ser adotada. Uma parte é utilizada para treinamento e obtenção do modelo de análise de prestação de contas, e a outra parte para os testes. Ou seja, em uma, a máquina "aprende" a identificar quais instrumentos serão aprovados e quais serão rejeitados. Esse é o processo no qual é feita a criação e o aprimoramento do modelo preditivo. O modelo obtido é, então, aplicado à parte destinada aos testes, na qual se verifica se o aprendizado é satisfatório.

Os instrumentos aprovados ou rejeitados são identificados a partir do atributo situação. A **Tabela 1** lista as ocorrências de situações no SIAFI e sua classificação para o processo de aprendizado de máquina.

Tabela 1 - Classificação dos Convênios Legados quanto a Situação no SIAFI

Situação no SIAFI	Classificação	Subconjuntos existentes
ADIMPLENTE	Adimplente	Instrumentos que aguardam a análise de prestação de contas; Instrumentos em execução; Instrumentos com prazo de vigência expirado
CONCLUÍDO	Aprovados	Instrumentos com prestação de contas aprovado
BAIXADO		Instrumentos com prestação de contas aprovado
INADIMPLENTE	Rejeitados	Instrumentos com usência de prestação de contas; Instrumentos com prestação de contas rejeitada
INADIMPLÊNCIA SUSPENSA		Instrumentos com prestação de contas rejeitada com medida judicial para reversão; instrumentos com instauração de TCE
RESCINDIDO		Instrumentos rescindidos
ARQUIVADO	Não utilizados	Instrumentos que terminaram de alguma forma antes da prestação de contas
CANCELADO		Instrumentos que terminaram de alguma forma antes da prestação de contas
EXCLUÍDO		Instrumentos que terminaram de alguma forma antes da prestação de contas

Fonte: Elaboração própria com base nos dados extraídos do Portal da Transparência, de 09/08/2021.

Instrumentos legados operacionalizados no SIAFI que aguardam a análise de prestação de contas

O pressuposto é que após concluído, o modelo preditivo seja aplicado somente sobre os instrumentos que aguardam a análise de prestação de contas, que estão contidos no conjunto de instrumentos adimplentes. Os adimplentes, por sua vez, se dividem em instrumentos em execução, aguardando prestação de contas ou aguardando a análise de prestação de contas.

O conhecimento sobre as bases de dados estabelece diversas regras, de acordo com o aprendizado sobre esses dados e definem o universo de instrumentos sobre o qual o modelo preditivo poderá ser aplicado, o qual denominamos de estoque[6] elegível.

[6] Nos instrumentos de transferências voluntárias da Plataforma +Brasil, a palavra "estoque" é utilizada indistintamente para todos os instrumentos que estão na fase de prestação de contas. No caso dos instrumentos fora da Plataforma +Brasil, o acompanhamento financeiro não monitora diretamente o andamento físico e administrativo, e por estar fora do escopo dos trabalhos, estudar a dinâmica dos instrumentos adimplentes, utilizou-se uma análise estática dos instrumentos na data da extração dos

Na realidade, apesar do modelo preditivo adequar-se para todo o estoque, ele será aplicado apenas a uma parte, chamado de “estoque elegível”, a ser constituído de acordo com as diretrizes e regras para a sua implementação.

O estoque elegível é parte do conjunto de instrumentos que aguarda a análise da prestação de contas. Todos os instrumentos adimplentes que estão em execução ou terminaram a execução e por diversas razões, ainda não apresentaram a sua prestação de contas, bem como os instrumentos que aguardam análise de prestação de contas e não se enquadram aos requisitos estabelecidos para aplicação do modelo preditivo estão fora do estoque elegível.

O SIAFI não oferece um atributo que informa diretamente se o instrumento está em execução ou se aguarda a análise de prestação de contas ou demais situações. Para este estudo adotou-se a premissa de que os instrumentos que não tenham a data de fim de vigência expirada estão “em execução”. As demais situações detalhadas são obtidas de forma residual.

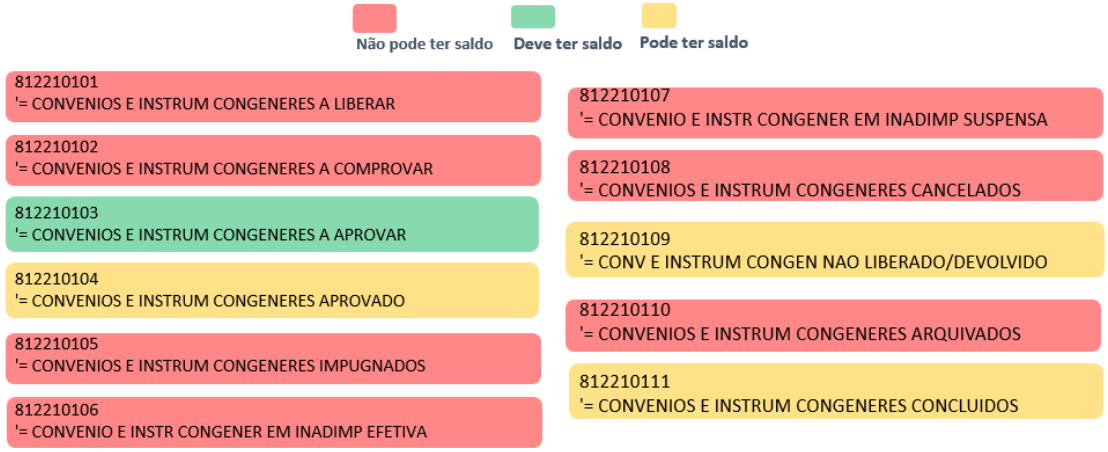
Assim sendo, aos instrumentos residuais obtidos é possível aplicar regramentos contábeis e inferir sua situação detalhada a partir da análise do saldo de contas contábeis de transferências voluntárias. A seguir é explanada a regra de negócio utilizada para se determinar quais instrumentos aguardam a análise de prestação de contas, que é uma das condições necessárias à elegibilidade para o modelo preditivo. Cabe salientar que os instrumentos que serão classificados como aguardando prestação de contas representam uma situação detalhada residual, que não se enquadrou nem em execução e nem aguardando análise de prestação de contas, conforme as premissas descritas nesta seção.

As onze Contas Contábeis utilizadas na execução financeira de instrumentos de transferências voluntárias no SIAFI (módulo CONSTRANF) são um fator importante na delimitação do estoque de prestação de contas pendente de análise. Por isso, o saldo dessas onze contas deve ser observado na admissão de elegibilidade dos instrumentos a serem submetidos para a análise informatizada, conforme ilustrado na **Figura 2** e

dados, no qual considera-se estoque somente os instrumentos que aguardam a análise da prestação de contas.

Tabela 2.

Figura 2 - Contas Contábeis de transferências voluntárias no SIAFI e sua elegibilidade quanto ao saldo.



Fonte: Elaboração própria com base nos dados extraídos do Portal da Transparência, de 09/08/2021.

A existência de saldo na conta contábil 812210103 (CONVENIOS E INSTRUM CONGENERES A APROVAR) é condição necessária para que um instrumento seja elegível ao estoque. Concomitantemente, a outra condição necessária é a inexistência de saldo em sete contas contábeis: 812210101; 812210102; 812210105; 812210106; 812210107; 812210107; e 812210110. Enquanto houver saldo na conta 812210103, nunca poderá haver saldo nessas sete contas. Por último, é possível haver saldo nas contas 812210104, 812210109 e 81221011, desde que as condições anteriores sejam satisfeitas, ou seja, deve haver saldo na conta 812210103 e nunca pode haver saldo nas contas 812210101, 812210102, 812210105, 812210106, 812210107, 812210108 ou 812210110.

Tabela 2 – Condições para elegibilidade do estoque de convênios no SIAFI

Conta Contábil	Descrição	Condição de Elegibilidade do Estoque
812210101	CONVÊNIOS E INSTRUM. CONGÊNERES A LIBERAR	Nunca pode ter saldo
812210102	CONVÊNIOS E INSTRUM. CONGÊNERES A COMPROVAR	Nunca pode ter saldo
812210103	CONVÊNIOS E INSTRUM. CONGÊNERES A APROVAR	Deve possuir saldo
812210104	CONVÊNIOS E INSTRUM. CONGÊNERES APROVADO	Pode ter saldo, desde que também tenha saldo na conta 812210103
812210105	CONVÊNIOS E INSTRUM. CONGÊNERES IMPUGNADOS	Nunca pode ter saldo
812210106	CONVÊNIOS E INSTRUM. CONGÊNERES EM INADIMPLÊNCIA EFETIVA	Nunca pode ter saldo
812210107	CONVÊNIOS E INSTRUM. CONGÊNERES EM INADIMPLÊNCIA SUSPENSA	Nunca pode ter saldo
812210108	CONVÊNIOS E INSTRUM. CONGÊNERES CANCELADOS	Nunca pode ter saldo
812210109	CONVÊNIOS E INSTRUM. CONGÊNERES NÃO LIBERADO/DEVOLVIDO	Pode ter saldo, desde que também tenha saldo na conta 812210103
812210110	CONVÊNIOS E INSTRUM. CONGÊNERES ARQUIVADOS	Nunca pode ter saldo
812210111	CONVÊNIOS E INSTRUM. CONGÊNERES CONCLUÍDOS	Pode ter saldo, desde que também tenha saldo na conta 812210103

Fonte: Elaboração própria com base nos dados extraídos do Portal da Transparência, de 09/08/2021.

Escopo

O escopo desta consultoria são os convênios operacionalizados fora da Plataforma +Brasil, que se encontram estruturados digitalmente no SIAFI. Para este estudo, os dados de convênios legados foram obtidos indiretamente junto à base de dados do Portal da Transparência, a qual apresenta os mesmos dados disponíveis no SIAFI, mais organizados e elaborados.

Em 09/08/2021 foi efetuada uma extração da base de dados do Portal da Transparência. Essa consulta retornou os instrumentos de transferências voluntárias, cuja origem era SIAFI, contendo 374.571 registros.

As análises preliminares constataram a existência de 274.833 registros classificados como “sem informação”, suficientes para interferir nos resultados dos testes iniciais, tendo em vista que o modelo passa a tratá-los como uma ocorrência e que, entretanto, indicam apenas a ausência do correto tipo de transferência.

Por isso, em 12/09/2021, efetuou-se uma extração, a partir do Tesouro Gerencial, que permitiu obter o conteúdo do atributo tipo de transferência de 274.208 registros. O problema não foi eliminado, porém foi intensamente minimizado em vista da redução de sua influência perante o total de instrumentos que compõem o universo.

A partir dessa extração, a classificação atualizada dos instrumentos quanto ao tipo de transferência ficou conforme ilustrado na **Tabela 3**.

Tabela 3 - Classificação dos convênios legados, quanto ao Tipo de Transferência

Tipo de Transferência	Quantidade	Quantidade
ACORDO DE COOPERAÇÃO TECNICA	232	297
CONTRATO DE REPASSE	23.724	90.922
CONVENIO	63.103	265.832
TERMO DE COMPROMISSO	9.592	13.433
TRANSFERÊNCIA LEGAL	2.885	3.056
TOTAL DE INSTRUMENTOS	**99.304**	**373.243**
ACORDO DE COOPERAÇÃO TECNICA	232	297
TERMO DE PARCERIA	202	406
Sem informação	274.833	625
FORA DO ESCOPO	**275.267**	**1.328**
Total	**374.571**	**374.571**

Fonte: SIAFI. Elaboração própria com base nos dados extraídos do Portal da Transparência, de 09/08/2021.

Destaca-se que os Acordos de Cooperação Técnica e Termos de Parcerias não fazem parte do escopo e os 625 instrumentos "sem informação" de Tipo de Transferência também foram retirados do estudo.

Por fim, foram removidos os instrumentos que tiveram um encerramento fora do ciclo de vida normal, porque não contemplam uma análise de prestação de contas. São as situações em que os instrumentos foram arquivados, cancelados ou excluídos, que totalizaram 32.118 registros. A

Tabela 4 apresenta o total de instrumentos utilizados ao longo deste relatório.

Tabela 4 - Quantitativo de instrumentos contemplados no escopo

Situação	Quantidade
ADIMPLENTE	38.203
BAIXADO	991
CONCLUÍDO	280.592
INADIMPLÊNCIA SUSPENSA	15.669
INADIMPLENTE	4.728
RESCINDIDO	942
ESCOPO	**341.125**
ARQUIVADO	7.025
CANCELADO	481
EXCLUÍDO	24.612
FORA DO ESCOPO	**32.118**
Total	**373.243**

Fonte: Elaboração própria com base nos dados extraídos do Portal da Transparência, de 09/08/2021.

Em 10/09/2021 foram extraídos do Tesouro Gerencial, os dados de saldos contábeis utilizados na classificação detalhada dos instrumentos adimplentes de forma a classificá-los em convênios elegíveis.

Esforços Empregados na Construção da Solução e suas Limitações

Inicialmente, cogitou-se aplicar o processo de análise informatizada em uso nas prestação de contas dos convênios operacionalizados no SICONV, atualmente Plataforma + Brasil (Malha Fina de Convênios) nos convênios legados. Para isso foi avaliada a aplicabilidade das partes que compõem o processo utilizado no Malha Fina de Convênios: a) Trilhas de Auditoria, b) Custo Administrativo da Análise da Prestação de Contas, c) Materialidade dos Convênios; e d) Modelo de Classificação de Riscos na Análise de Prestação de Contas.

O conjunto de características distintas entre convênios operacionalizados dentro e fora da Plataforma impediu a replicação do processo de análise empregado no Malha Fina de Convênios. O modelo aplicado aos convênios operacionalizados na Plataforma exige muitos dos atributos ali estruturados, que estão indisponíveis nos convênios legados.

Dessa forma, a estrutura de dados de convênios legados é um fator crítico para o sucesso da solução a ser desenvolvida. Existem várias fontes de dados nas quais é possível elencar características elegíveis e mais apropriadas ao contexto. Deve-se levar em conta a estruturação, a existência e a disponibilidade em bases de dados digitais, a padronização e suficiência de atributos, bem como a qualificação desses dados.

O SIAFI surgiu como o sistema candidato à fonte de repositório de dados dos convênios legados, tendo em vista que é uma base de dados disponível, estruturada e em meio digital. Ademais, possui uma quantidade razoável e padronizada de atributos comuns a todos os convênios legados. Esses atributos foram explorados na formulação e

composição da base de dados utilizada na modelagem quanto a quantidade, a qualidade, a confiabilidade e suficiência. Alternativamente, procurou-se constantemente manter uma pesquisa por outras bases de dados que poderiam ser avaliadas, caso a fonte primária preliminar (SIAFI) se mostrasse inadequada ou apresentasse resultados inconclusivos.

Por seu turno, a materialidade dos convênios legados é outro fator muito importante a ser considerado durante o desenvolvimento da solução. Cabe destacar que os convênios mais antigos com registro no SIAFI são relativos ao período pós-Real. Os valores após 1994 não necessitam de conversões monetárias e podem ser atualizados a valor presente mediante a aplicação de um índice de correção. Ato contínuo, empregou-se esforços para atualizar os valores originais dos instrumentos (referentes à data em que foram celebrados) para os valores presentes (referentes à data de realização do presente trabalho - setembro de 2021).

Adicionalmente, as trilhas de auditoria são um instrumento útil na construção da solução. Entretanto, as trilhas não serão aplicáveis aos convênios legados, porque aquelas utilizadas atualmente no Malha Fina de Convênios se valem de dados existentes na própria plataforma e de cruzamento entre outras bases de dados.

As trilhas identificam situações que possam indicar inconformidade, fraude ou violação de dados, constituindo-se em indícios. A detecção dessas situações leva à exclusão de elegibilidade do instrumento de transferência voluntária do processo automatizado de análise da prestação de contas, remetendo-os para uma análise convencional.

Atualmente não existem trilhas de auditoria para convênios legados. Outrossim, a implementação de trilhas exigirá novos estudos e definição de critérios para qualificação e classificação dos convênios legados. Isso dependerá da existência de dados cadastrais apropriados para análise de conformidade e integridade.

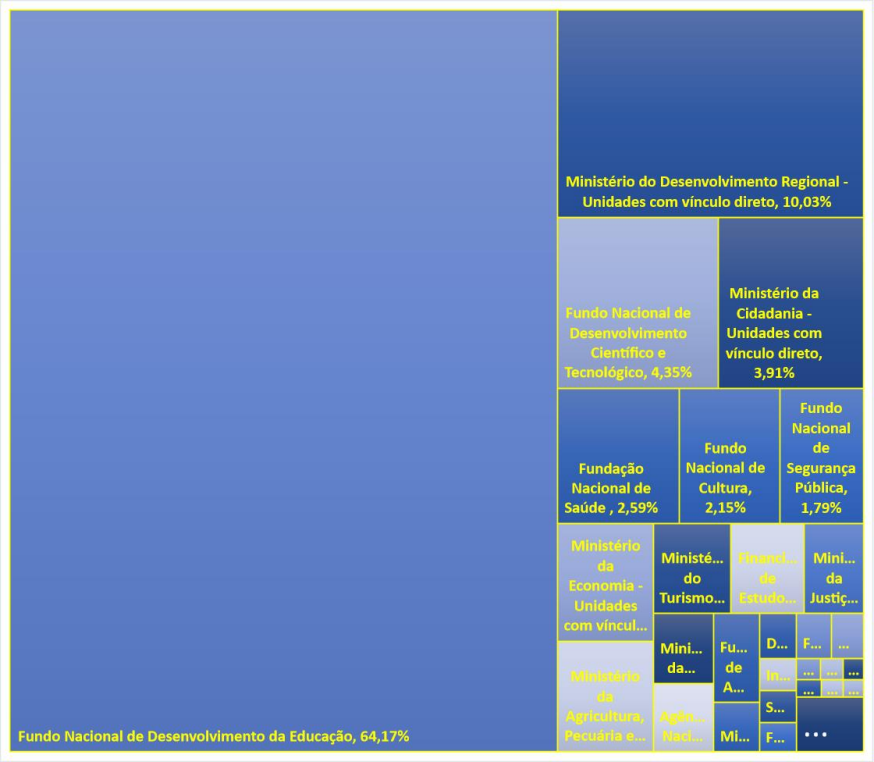
Se as situações de risco verificadas pelas trilhas atuais fossem imprescindíveis, seria preciso, ainda, avaliar o custo-benefício para o desenvolvimento de trilhas de auditoria específicas para convênios legados. Nesse caso, dever-se-ia avaliar a viabilidade e a vantagem em suprir a ausência de dados necessários (coleta e inserção), bem como alocar capacidade suficiente para seu desenvolvimento. Há que sopesar a perspectiva de extinção dos convênios legados e o fato de que novos convênios não são celebrados fora da Plataforma +Brasil.

Por fim, a tentativa de reutilização do modelo preditivo utilizado no Malha Fina de Convênios representou grande parte dos esforços na construção da solução. Os testes iniciais dessa tentativa de aproveitamento nos convênios legados apresentaram resultados inconclusivos. Observou-se que o Malha Fina de Convênios não é aplicável aos convênios legados, tendo em vista que a base de dado utilizada pelo Malha Fina e a base de dados dos convênios legados são diferentes em seus atributos, nos seus contextos e na aplicabilidade de épocas. Por isso, optou-se por desenvolver um novo modelo para os convênios legados.

A concepção de um novo Modelo de Análise de Risco da prestação de contas dos legados necessita de uma base de dados com quantidade e qualidade de ocorrências, além de possuir resultados de análise de prestação de contas com volumetria suficiente para desenvolvimento e testes.

A **Figura 3,** a **Figura 4** e a **Figura 5** são a expressão da realidade do estoque de prestação de contas que será o objeto de intervenção do presente estudo. Nessas figuras observa-se a representatividade dos órgãos concedentes no estoque em termos de quantidade, de valor (R$), além do tipo de transferência. Demonstra-se que o FNDE é um órgão com grande potencial de ser beneficiado com a implementação da análise informatizada de prestação de contas de instrumentos operacionalizados fora da Plataforma +Brasil.

Figura 3 – Representatividade dos órgãos concedentes no Estoque em quantidade de instrumentos

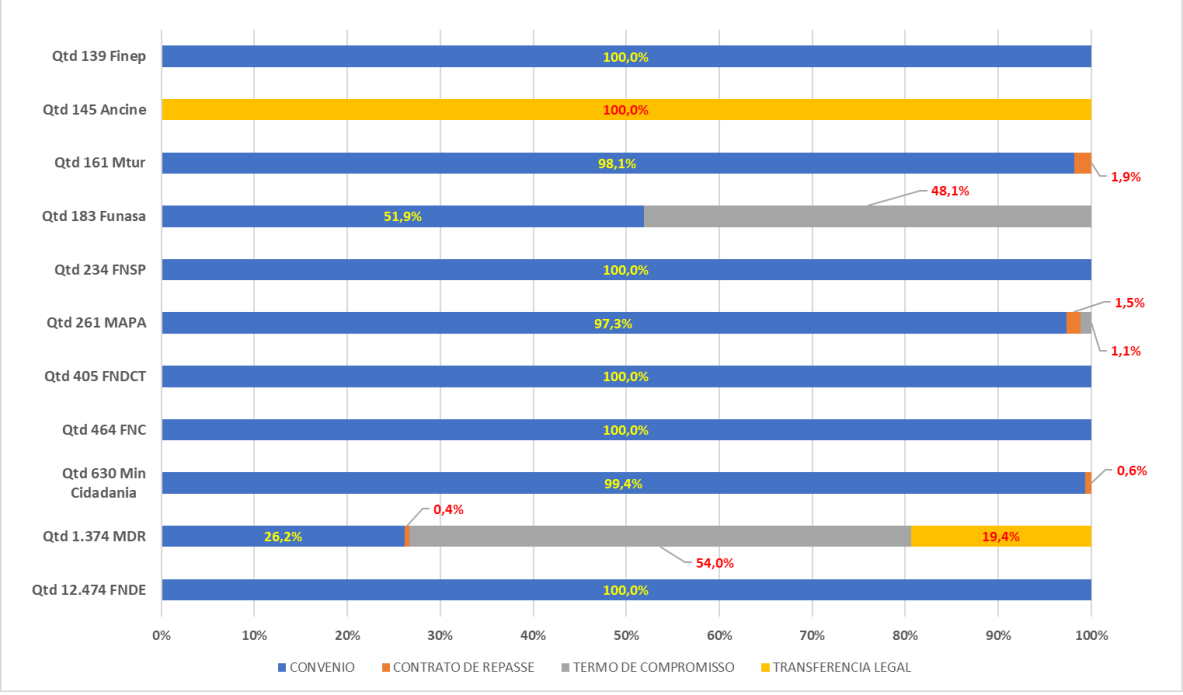


Fonte: Elaboração própria com base nos dados extraídos do Portal da Transparência, de 09/08/2021.

Figura 4 - Representatividade dos órgãos concedentes no Estoque em valores (R$) dos instrumentos

Fonte: Elaboração própria com base nos dados extraídos do Portal da Transparência, de 09/08/2021.

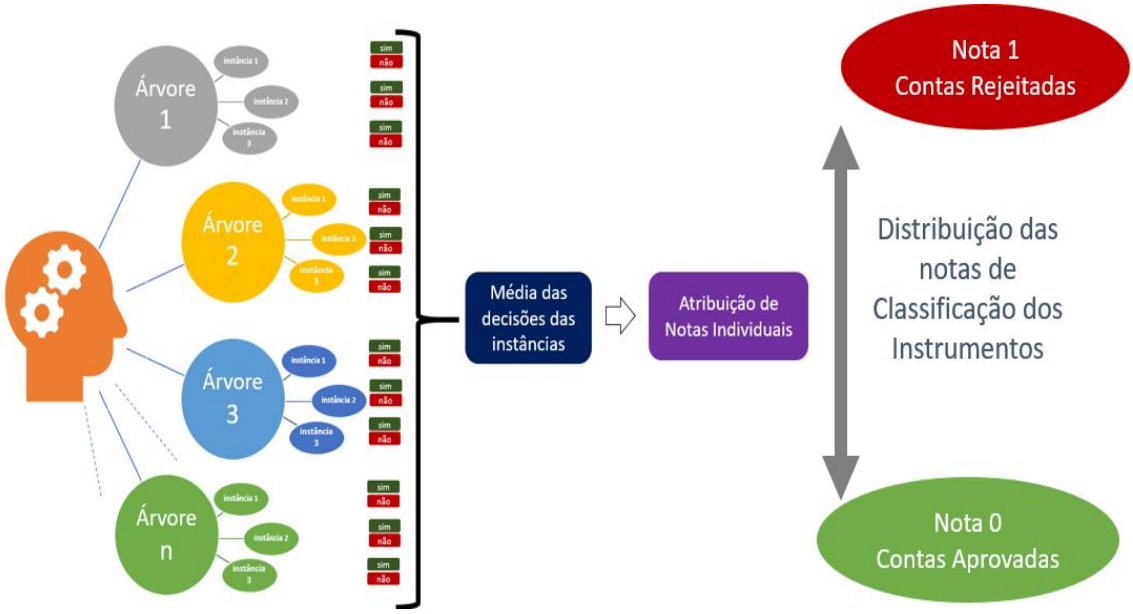
Figura 5 – Escopo da Intervenção no Estoque por categoria de instrumento e órgão concedente.



Fonte: Elaboração própria com base nos dados extraídos do Portal da Transparência, de 09/08/2021.

Por fim, a **Figura 6** ilustra o funcionamento do algoritmo de inteligência artificial empregado na classificação dos instrumentos do Estoque quanto a probabilidade de aprovação ou rejeição da prestação de contas.

Figura 6 – Esquema de funcionamento do algoritmo de Inteligência Artificial



Fonte: Elaboração própria com base nos dados extraídos do Portal da Transparência, de 09/08/2021.

Há diversos algoritmos diferentes de aprendizado de máquina, sendo que a principal distinção entre eles está nas categorias de aprendizado supervisionado e não-supervisionado. Entre os algoritmos supervisionados, destaca-se o Random Forest, uma vez que apresenta o melhor desempenho em comparação com outros algoritmos supervisionados, entre eles Naive Bayesian, Bayesian Belief Network, Artificial Neural Network, Support Vector Machine, Decision Tree e Random Tree. Oportunamente, essa constatação empírica relatada na literatura acadêmica não encontrou amparo nos testes executados nesse estudo. Observou-se que o Support Vector Machine apresentou desempenho melhor em comparação ao Random Forest, ainda que residual.

Haja vista que o desempenho do Support Vector Machine não ofereceu um ganho significativo, optou-se pela adoção do Random Forest, na medida em que esse é menos complexo do que aquele. A facilidade da compreensão e manipulação do Random Forest compensa sua pequena defasagem de desempenho em relação ao Support Vector Machine. Ademais, complementarmente ao algoritmo de aprendizado de máquina, os testes valeram-se do algoritmo *Latent Dirichlet Allocation* (LDA) para encontrar categorias padrões de textos nos objetos dos convênios e agrupá-los.

Resumidamente, o Random Forest constrói um mecanismo de árvores de decisão múltiplas e seleciona o melhor cenário de combinação de variáveis para fornecer uma predição e por isso possui um desempenho melhor entre as outras categorias de algoritmo de aprendizado de máquina. O Random Forest utiliza a combinação de uma miríade de árvores de decisão para computar um score, que significa o grau de previsão de classificação. Esse score é calculado com base na média das previsões de cada árvore individual. Consequentemente, o Random Forest fornece uma nota de risco mais assertiva para medir a probabilidade de aprovação ou reprovação das contas, por exemplo.

RESULTADOS DOS EXAMES

1. Mapeamento do escopo de Convênios Legados.

O escopo de convênios legados está resumidamente diagnosticado na **Tabela 5** de acordo com a situação. Essa tabela apresenta um total de 341.125 convênios legados, distribuídos em seis diferentes situações: Concluído, Adimplente, Inadimplente, Inadimplência Suspensa, Rescindido e Baixado. Essas situações foram classificadas em três grupos. O primeiro grupo é denominado convênios Adimplentes, representado pela linha amarela da **Tabela 5**. O segundo grupo é de convênios **Aprovados**, indicado pela linha verde, consolida os instrumentos baixados ou concluídos. O terceiro grupo representa os instrumentos **Rejeitados,** representados pela linha laranja e resume o total dos legados com inadimplência suspensa, inadimplentes ou rescindidos.

Tabela 5 - Identificação do escopo de Convênios Legados

Situação	Qtde	Valor Original	Valor Presente	% Qtde	% Valor Presente	Média Valor Presente
ADIMPLENTE	38.203	112.953.621.435,60	229.319.210.645,07	11,2%	26,3%	6.002.649,29
APROVADO	281.583	210.855.535.737,97	584.182.920.681,19	82,5%	66,9%	2.074.638,46
REJEITADO	21.339	24.142.100.575,42	59.296.278.178,34	6,3%	6,8%	2.778.774,93
COM PC ANALISADA	302.922	234.997.636.313,39	643.479.198.859,52	88,8%	73,7%	2.124.240,56
% de Rejeição	7,0%	10,3%	9,2%			
Total	**341.125**	**347.951.257.749,00**	**872.798.409.504,59**	**100,0%**	**100,0%**	**2.558.588,23**

Fonte: Elaboração própria com base nos dados extraídos do Portal da Transparência, de 09/08/2021.

A **Tabela 5** exibe duas colunas de valor, denominadas Valor Original e Valor Presente, que totalizam os valores correspondentes a cada situação descrita em cada uma das linhas da tabela. O Valor Original é o valor do convênio tal qual constou na data da extração de dados do Portal da Transparência. O Valor Presente é o valor do convênio (Valor Original) atualizado pelo IPCA a partir do mês do início de vigência até setembro de 2021. O escopo de convênios legados contempla instrumentos celebrados abrangendo o período do final da década de 1980 até meados da década de 2010, fazendo com que seja pertinente a atualização monetária em data presente. A seção 4 deste relatório apresenta o contexto de correção monetária dos valores dos convênios legados.

A **Tabela 5** apresenta outras duas colunas que correspondem aos percentuais de cada uma das situações descritas em cada linha da tabela em relação ao total de instrumentos pertencentes ao escopo. Na **Tabela 5** os adimplentes representam 38.203 instrumentos, que correspondem a 11,2% do escopo, os quais podem estar em execução, aguardando a prestação de contas ou aguardando a análise de prestação de contas. Os aprovados

totalizam 281.583 instrumentos (82,5% do escopo). Em seguida, 21.339 instrumentos estão entre os rejeitados, o que corresponde a 6,3% do escopo. Do ponto de vista das quantidades, 7,0% dos convênios legados tiveram sua prestação de contas rejeitada.

Ao comparar percentualmente o somatório da quantidade com o somatório do valor presente tem-se que, de um lado, os adimplentes contemplam 11,2% da quantidade e representam 26,3% do valor presente. De outro, os aprovados e rejeitados possuem 88,8% da quantidade e representam 73,7% do valor presente. Para que estivessem em equilíbrio, o percentual da quantidade deveria ser muito próximo ao percentual do valor presente. Isso é observável pela comparação das médias – última coluna da **Tabela 5** – na qual os instrumentos adimplentes possuem uma média de R$ 6 milhões, enquanto os instrumentos com prestação de contas analisada possuem uma média de R$ 2,1 milhões.

Tendo em vista que os convênios adimplentes possuem uma parte que ainda está em execução, outra aguardando a análise de prestação de contas e o restante numa situação detalhada que foi denominada "aguardando prestação de contas", foi feita uma análise em separado de cada tipo, que contemplou também a média de dias de vigência por instrumento e o valor médio por dia de vigência.

Tabela 6 - Número de Dias de Vigência e Médias Relacionadas

Situação Detalhada	Qtde	Valor Presente	Média	Dias de Vig	Méd Dias/Instr	Méd R$/Dia
AGUARDANDO PC	12.504	99.192.384.976,24	7.932.852,29	20.023.347	1.601,4	4.953,8
EM EXECUÇÃO	2.090	54.383.539.207,33	26.020.832,16	6.592.296	3.154,2	8.249,6
AGUARDANDO ANÁLISE DE PC	**23.609**	**75.743.286.461,50**	**3.208.237,81**	**17.400.891**	**737,0**	**4.352,8**
Total Adimplente	**38.203**	**229.319.210.645,07**	**6.002.649,29**	**44.016.534**	**1.152,2**	**5.209,8**
APROVADOS	281.583	584.182.920.681,19	2.074.638,46	203.253.991	721,8	2.874,2
REJEITADOS	21.339	59.296.278.178,34	2.778.774,93	18.062.228	846,4	3.282,9
COM PC ANALISADA	**302.922**	**643.479.198.859,52**	**2.124.240,56**	**221.316.219**	**730,6**	**2.907,5**
Total	**341.125**	**872.798.409.504,59**	**2.558.588,23**	**265.332.753**	**777,8**	**3.289,4**

Fonte: Elaboração própria com base nos dados extraídos do Portal da Transparência, de 09/08/2021.

Na **Tabela 6** os instrumentos adimplentes são subdivididos baseado em critérios contábeis definidos nas premissas e quanto ao período de vigência. Cabe salientar que os instrumentos "aguardando prestação de contas" foram assim classificados de maneira estática e residual[7].

[7] Este estudo não trata da dinâmica dos instrumentos de transferências voluntárias fora da Plataforma +Brasil e tratou os instrumentos tal qual estavam nas datas de extração de dados. Apesar da situação residual "aguardando prestação de contas" ser transitória, na efetiva aplicação do modelo preditivo, eventuais instrumentos que possam ser elegíveis poderão ser revistos com respectivo cálculo da nota de risco.

Em relação ao valor médio, os convênios legados que aguardam análise de prestação de contas apresentam uma média de R$ 3,2 milhões, ao passo que os instrumentos com prestação de contas analisada têm uma média de R$ 2,1 milhões.

Na hipótese de que instrumentos de maior valor teriam um prazo de execução também maior, efetuou-se o cálculo da média ponderada pelo número de dias de vigência dos convênios legados. A média de dias por instrumento com prestação de contas analisada ou aguardando a análise apresentou-se aproximadamente igual: 737 dias para os instrumentos aguardando análise de prestação de contas e 730 dias para os instrumentos com prestação de contas analisada. Apesar disso, os instrumentos que aguardam análise de prestação de contas apresentaram uma média de R$ 4,4 mil por dia de vigência. Enquanto os instrumentos com prestação de contas analisada apresentaram o valor de R$ 2,9 mil por dia de vigência.

Tabela 7 - Comparativo do Valor Presente Acumulado por Quartis dos convênios legados

Descrição	Aguardam Análise de Prestação de Contas			Aprovados			Rejeitados		
	Qtde	% Qtde	Valor Presente (R$)	Qtde	% Qtde	Valor Presente (R$)	Qtde	% Qtde	Valor Presente (R$)
Limite Mínimo	1	0,0%	202,23	1	0,0%	0,00	1	0,0%	0,00
Média	21.339	90,4%	3.208.237,81	261.123	92,7%	2.074.638,46	19.369	90,8%	2.778.774,93
Quartil 1	22.679	96,1%	9.209.355,19	275.845	98,0%	8.596.492,46	20.360	95,4%	6.093.727,16
Mediana	23.507	99,6%	78.908.469,86	281.288	99,9%	161.228.334,79	21.232	99,5%	66.303.873,15
Quartil 3	23.607	100,0%	1.171.677.479,82	281.575	100,0%	8.030.733.478,44	21.323	99,9%	451.414.009,14
Limite Máximo	23.609	100,0%	17.639.336.003,19	281.583	100,0%	33.999.305.723,95	21.339	100,0%	2.631.654.210,46

Fonte: Elaboração própria com base nos dados extraídos do Portal da Transparência, de 09/08/2021.

A **Tabela 7** apresenta um quadro comparativo dos quartis do valor presente acumulado em ordem crescente até o parâmetro descritivo colocado na coluna descrição. Nessa tabela são apresentados parâmetros estatísticos relacionados à distribuição das amostras: o Limite Mínimo; o Valor Médio; o Quartil 1; a Mediana; o Quartil 3; e o Limite Superior (maior valor presente encontrado em cada grupo). As colunas da **Tabela 7** exibem para cada grupo: a contagem dos instrumentos em cada indicador estatístico (Qtde); o percentual de instrumentos abrangidos (% Qtde); e o valor presente do instrumento que divide a amostra em cada um dos indicadores da coluna descrição.

O Quartil 1 dos instrumentos que aguardam análise de prestação de contas está posicionado no valor de R$ 9.209.355,19; em seguida, o quartil 1, na coluna Aprovados, está posicionado no instrumento com valor presente igual a R$ 8.596.492,46; esse mesmo quartil 1, na coluna Rejeitados, está posicionado no instrumento de valor presente igual a R$ 6.093.727,16. No entanto, a análise dos percentuais apresentados na Média sugere que exista um substancial quantitativo de instrumentos com valores muito baixos. A linha “Média” e coluna “% Qtde” na **Tabela 7** indica que indica, por exemplo, que 90,4% dos instrumentos que aguardam análise de prestação de contas possuem valor até R$ 3.208.237,81. Da mesma forma, é possível ver que nos

instrumentos Aprovados e Rejeitados mais de 90% do quantitativo de instrumentos estão abaixo da média. Logo, há grande concentração de instrumentos com valores abaixo da média. Nesse sentido, recomenda-se que o modelo preditivo seja direcionado para valores de convênios mais baixos, pois resultará em redução de risco e maior abrangência.

2. Estatística descritiva dos convênios legados que aguardam a análise de prestação de contas.

Os resultados apresentados na seção 1 retratam que 96,1% do quantitativo de convênios legados que aguardam a análise de prestação de contas estão compreendidos na faixa de valor que excursiona entre R$ 202,23 e R$ 9.209.355,19. A partir das premissas adotadas sobre o risco exposto no emprego da análise informatizada em convênios de grande vulto, estabeleceu-se inicialmente um limite máximo de R$ 10 milhões em que se admitirá o uso de modelo preditivo para análise de prestação de contas. A faixa entre R$ 0,00 e R$ 10 milhões é denominada IQ, que significa Intervalo de Quartis, na qual serão aplicadas as iterações de quartis. Ato contínuo, procedeu-se com a delimitação de outras faixas superiores de valores, indicadas por IAn, na qual "n" varia de 1 a 4, representando intervalos acima de R$ 10 milhões. As demais faixas foram limitadas a R$ 50 milhões, R$ 100 milhões e R$ 1 bilhão. A distribuição dos convênios legados que aguardam análise de prestação de contas em função das faixas de valores está exibida na

Tabela 8.

Tabela 8 - Distribuição dos convênios que aguardam análise de prestação de contas por faixas de valores.

Intervalo	Faixa de Valor Presente	Qtde	Soma dos Convênios	% Qtde	% Soma dos Convênios	Média
IQ	De R$ 0,00 até R$ 10 milhões	22.756	19.668.363.300,62	96,4%	26,0%	864.315,49
IA1	De R$ 10 milhões até R$ 50 milhões	689	14.239.311.930,09	2,9%	18,8%	20.666.635,60
IA2	De R$ 50 milhões até R$ 100 milhões	88	6.233.387.537,58	0,4%	8,2%	70.833.949,29
IA3	De R$ 100 milhões até R$ 1 bilhão	73	15.462.700.433,18	0,3%	20,4%	211.817.814,15
IA4	Acima de R$ 1 bilhão	3	20.139.523.261,88	0,0%	26,6%	6.713.174.420,63
	Total	**23.609**	**75.743.286.463,35**	**100,0%**	**100,0%**	**3.208.237,81**

Fonte: Elaboração própria com base nos dados extraídos do Portal da Transparência, de 09/08/2021.

A

Tabela 8 apresenta o novo recorte de particionamento dos instrumentos legados que aguardam análise de prestação de contas a partir de R$ 10 milhões. Vê-se que96,4% do quantitativo de convênios legados estão compreendidos na faixa entre R$ 0,00 e R$ 10

milhões e que representam apenas 26,0% do valor total dos instrumentos, ou seja, essa faixa detém menos de R$ 20 bilhões, dos quase R$ 75,7 bilhões dos convênios legados que aguardam a análise de prestação de contas.

Na faixa de valor compreendida até R$ 10 milhões, adotou-se a fragmentação do valor presente por meio da iteração de quartis aplicada aos instrumentos legados que aguardam análise de prestação de contas.

A 1ª iteração resultou em quatro intervalos de quartis: IQ1, IQ2, IQ3 e IQ4. Para a definição dos intervalos (faixas de valores), os instrumentos foram ordenados do menor valor (IQ1) para o maior valor (até IQ4).

A 2ª iteração foi efetuada somente no intervalo de quartil IQ1, a qual resultou em mais quatro intervalos de quartis: IQ1.1, IQ1.2, IQ1.3 e IQ1.4.

A 3ª e última iteração foi efetuada somente no intervalo de quartil IQ1.1, a qual resultou em outros quatro intervalos de quartis: IQ1.1.1, IQ1.1.2, IQ1.1.3 e IQ1.1.4.

Tabela 9 - Distribuição dos Convênios Legados que aguardam análise de prestação de contas até R$ 10 milhões

IQ	Faixa de Valores	Qtde	Soma dos Convênios	% Qtde	% Soma dos Convênios	Média
IQ1	De R$ 0,00 até R$ 1.134.171,37	17.709	4.916.900.678,77	77,8%	25,0%	277.649,82
IQ2	De R$ 1.134.171,37 até R$ 2.345.376,31	2.867	4.915.949.016,43	12,6%	25,0%	1.714.666,56
IQ3	De R$ 2.345.376,31 até R$ 5.190.335,02	1.495	4.917.492.065,60	6,6%	25,0%	3.289.292,35
IQ4	De R$ 5.190.335,02 até R$ 9.967.035,21	685	4.918.021.539,82	3,0%	25,0%	7.179.593,49
	Total	**22.756**	**19.668.363.300,62**	**100,0%**	**100,0%**	**864.315,49**

Fonte: Elaboração própria com base nos dados extraídos do Portal da Transparência, de 09/08/2021.

A **Tabela 9** discrimina o quantitativo de convênios legados compreendidos até a faixa de R$ 10 milhões. Esses convênios foram examinados mais detalhadamente a partir dos seus quartis a fim de se verificar uma distribuição de Pareto (20/80) entre o somatório do valor e o quantitativo de instrumentos.

Observa-se que o 1º quartil da **Tabela 9** compreende instrumentos cujo valor presente é um pouco superior a R$ 1 milhão, engloba 75,0% de todos os convênios legados que aguardam análise de prestação de contas (75% de 23.609 instrumentos) e 6,5% do somatório do seu valor presente (6,5% de R$ 75.743.286.463,35). O mesmo raciocínio pode ser aplicado aos demais quartis, caso se queira elevar o ponto de corte. Contudo, a elevação do corte para a mediana, por exemplo, significa um aumento de mais de 70% no valor do convênio em relação ao 1º quartil, além de dobrar o valor total dos convênios envolvidos. Em compensação, haveria um acréscimo de apenas 12,6% do quantitativo, atingindo 90,4% do total de instrumentos que aguardam análise de prestação de contas. Ou seja, enquanto no 1º quartil são necessários 77,8% dos 22.756

convênios para somar R$ 4,9 bilhões, no 2º quartil são necessários somente 12,6% dos 22.756 convênios para somar os mesmos R$ 4,9 bilhões.

A análise para valores abaixo de R$ 1 milhão foi aprofundada. Por conseguinte, foi feita a divisão em quartis da primeira faixa assinalada na **Tabela 9**, cujo valor do convênio abarca a faixa entre R$ 202,23 e R$ 1.134.171,37. Os resultados são demonstrados na

Tabela 10.

Tabela 10 - Distribuição do quantitativo de Convênios Legados que aguardam análise de prestação de contas até R$ 1.134.171,37

IQ	Faixa de Valores	Qtde	Soma dos Convênios	% Qtde	% Soma dos Convênios	Média
IQ1.1	De R$ 0,00 até R$ 284.476,29	11.525	1.229.115.268,48	65,1%	25,0%	106.647,75
IQ1.2	De R$ 284.476,29 até R$ 553.451,27	3.130	1.229.137.740,34	17,7%	25,0%	392.695,76
IQ1.3	De R$ 553.451,27 até R$ 848.823,94	1.830	1.229.186.793,55	10,3%	25,0%	671.686,77
IQ1.4	De R$ 848.823,94 até R$ 1.134.171,37	1.224	1.229.460.876,40	6,9%	25,0%	1.004.461,50
	Total	**17.709**	**4.916.900.678,77**	**100,0%**	**100,0%**	**277.649,82**

Fonte: Elaboração própria com base nos dados extraídos do Portal da Transparência, de 09/08/2021.

Neste aprofundamento de valores de convênios até R$ 1.134.171,37, dividido em quartis, é possível chegar a percentuais mais conservadores, que irão delimitar o valor limite superior de convênio e mesmo assim apresentar quantitativos bem abrangentes.

O 1º quartil da

Tabela 10 possui instrumentos até R$ 284.476,29. Nessa faixa existem 11.525 instrumentos que representam 48,8% do quantitativo e 1,6% do valor total de todos os instrumentos que aguardam análise de prestação de contas. A opção pelo 2º quartil (ou mediana) resulta em 14.655 instrumentos, com valor presente até R$ 553.451,27, que representam 62,1% do quantitativo e 3,2% dos valores de convênios legados que aguardam análise de prestação de contas.

Tabela 11 - Distribuição do quantitativo de Convênios Legados que aguardam a análise de prestação de contas até R$ 284.476,29

IQ	Faixa de Valores	Qtde	Soma dos Convênios	% Qtde	% Soma dos Convênios	Média
IQ1.1.1	De R$ 00 até R$ 115.880,60	6.665	307.259.306,34	57,8%	25,0%	46.100,42
IQ1.1.2	De R$ 115.880,60 até R$ 170.905,77	2.044	307.144.789,27	17,7%	25,0%	150.266,53
IQ1.1.3	De R$ 170.905,77 até R$ 224.672,92	1.597	307.368.939,75	13,9%	25,0%	192.466,46
IQ1.1.4	De R$ 224.672,92 até R$ 284.476,29	1.219	307.342.233,12	10,6%	25,0%	252.126,52
	Total	**11.525**	**1.229.115.268,48**	**100,0%**	**100,0%**	**106.647,75**

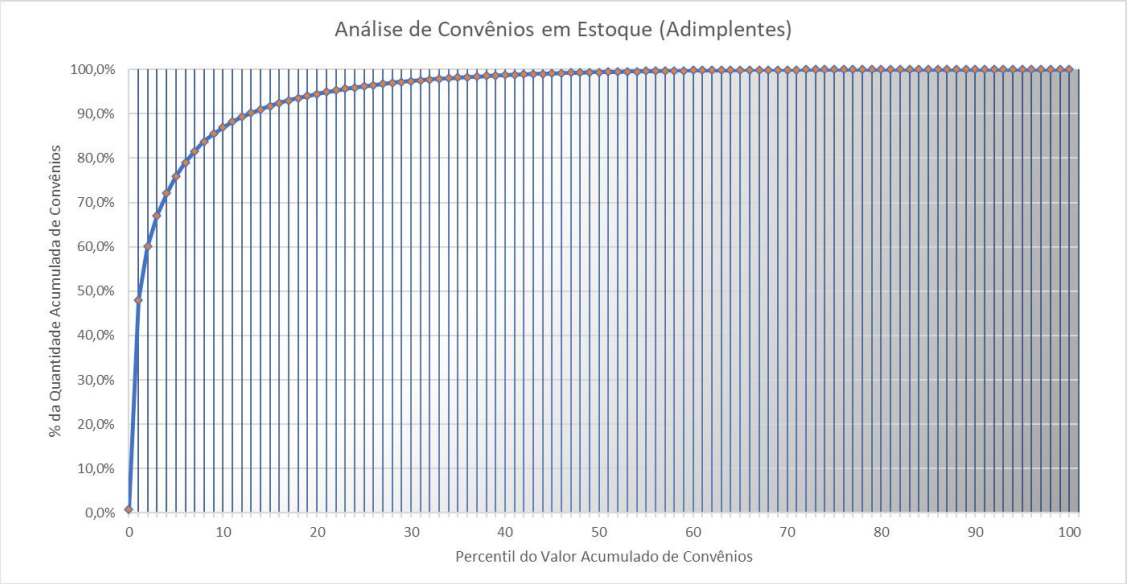
Fonte: Elaboração própria com base nos dados extraídos do Portal da Transparência, de 09/08/2021.

A **Tabela 11** apresenta o comportamento dos convênios legados nesta última iteração de quartis. Esse intervalo de quartis está consolidado no quartil IQ1.1 da

Tabela 10. Nela é possível ver que mais de R$ 300 milhões se referem a instrumentos cujo valor presente é inferior a R$ 116 mil e equivalem a 6.665 convênios ou 57,85% dos 11.525 convênios da tabela.

A **Figura 7** exibe a curva entre o percentual da quantidade de convênios em estoque e o percentil do seu valor acumulado, na qual é possível verificar o impacto do incremento gradativo dos percentis de valores acumulados e a repercussão correspondente no percentual de quantitativo.

Figura 7 - Variação percentual do quantitativo em relação ao valor acumulado de convênios que aguardam análise de prestação de contas



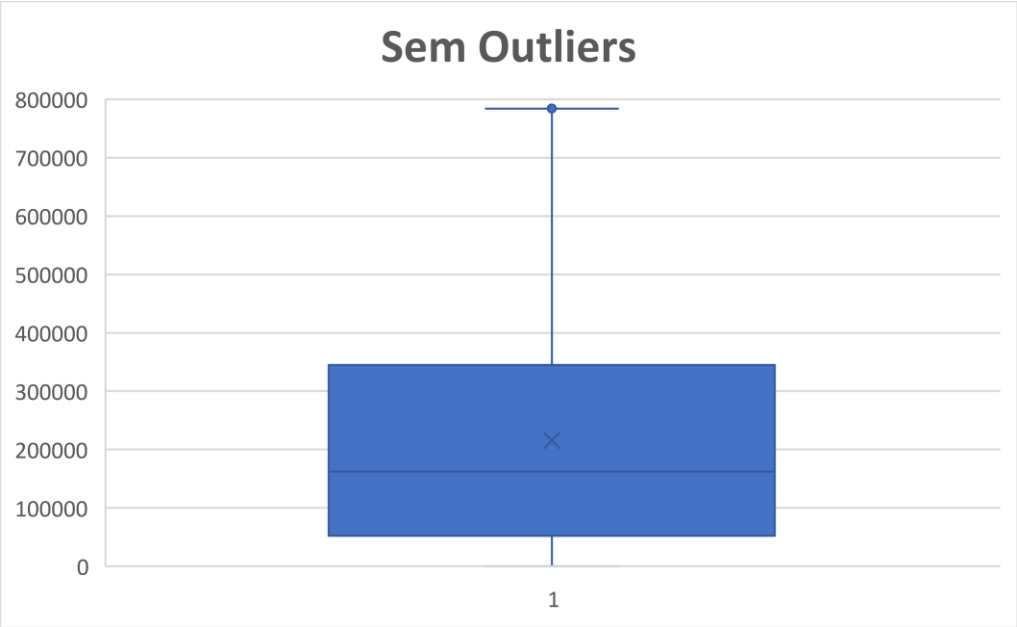
Fonte: Elaboração própria com base nos dados extraídos do Portal da Transparência, de 09/08/2021.

Na elaboração do gráfico da **Figura 7**, organizou-se os valores de convênios em ordem crescente e em seguida foram acumulados e divididos em percentis. Cada percentil equivale a um por cento do valor total dos convênios que aguardam a análise de prestação de contas (23.609 instrumentos que totalizam R$ 75.743.286.463,35). Em outras palavras, cada variação de um percentil no eixo das abcissas da **Figura 7** representa aproximadamente R$757.432.864,63 em termos de valor presente. A análise da mencionada figura permite visualizar que 3 percentis do valor acumulado detêm 60,6% da quantidade dos convênios, ou ainda que os 9 primeiros percentis detêm mais de 80% do quantitativo total. Isso significa que o estoque de convênios legados que aguardam análise de prestação de contas possui alta concentração de instrumentos de baixo valor.

Não obstante o desequilíbrio da distribuição em favor de convênios de baixo vulto, existem convênios de grande materialidade na distribuição, denominados outliers. Os outliers constituem-se como anomalias na distribuição, uma vez que sua ordem de

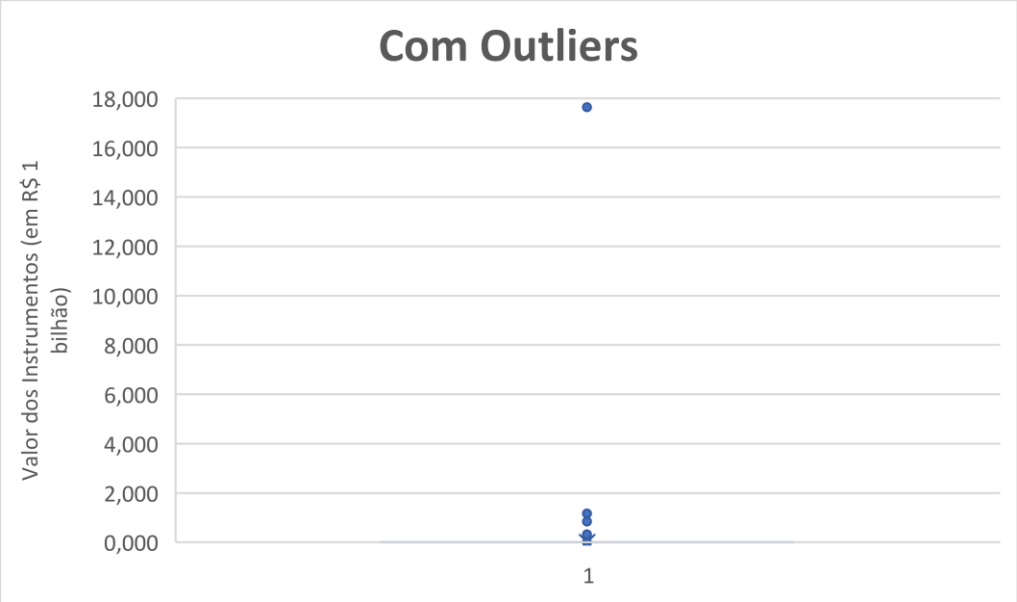
grandeza é muito discrepante em relação à população em que estão inseridos, conforme visualizado na **Figura 8** e na **Figura 9**.

Figura 8 – Boxplot do estoque sem outliers. Escala de valor unitária R$.



Fonte: Elaboração própria com base nos dados extraídos do Portal da Transparência, de 09/08/2021.

Figura 9 – Boxplot do estoque com outliers. Escala de valor em bilhões R$.



Fonte: Elaboração própria com base nos dados extraídos do Portal da Transparência, de 09/08/2021.

Tabela 12 – Estatística descritiva do Estoque

Parâmetro Estatístico	Estoque
Qtd	23.609
Média	R$ 3.208.237,81
Mínimo	R$ 202,23
1 º Quartil	R$ 88.695,01
2 º Quartil	R$ 307.083,96
3 º Quartil	R$ 1.133.504,46
Máximo	R$ 17.639.336.003,19

Fonte: Elaboração própria com base nos dados extraídos do Portal da Transparência, de 09/08/2021.

Por fim, a tomada de decisão referente ao ponto de corte de valor máximo de convênio a ser admitido na análise automatizada de prestação de contas deve se pautar na estatística descritiva do estoque (

Tabela 12). Com efeito, será preciso analisar o comportamento da rejeição das análises de prestação de contas do histórico do SIAFI. Esse estudo será abordado nas próximas seções deste relatório.

3. Cálculo de estimativa de rejeição dos convênios em estoque com base no histórico do SIAFI.

A análise da estimativa de rejeição foi direcionada em duas partes. A primeira focalizou o comportamento a partir das faixas de valores dos convênios com prestação de contas analisada e a segunda concentrou esforços na verificação da intensidade de risco conforme as faixas de valores, ao ser aplicado aos convênios legados que aguardam a análise de prestação de contas.

Na seção 2 foi evidenciado que mais de 90% dos convênios compreendem valor presente abaixo de 10 milhões de reais. O que justifica que, do ponto de vista do risco, é desaconselhável a aplicação do modelo preditivo para valores acima de 10 milhões de reais, pois representam pouco menos de 10% dos instrumentos. Por sua vez, aconselha-se, aos convênios de grande vulto, o uso do modo tradicional de análise de prestação de contas, já consagrado, afastando riscos inerentes do modelo preditivo. O termo "consagrado" quer dizer: empregar a análise de prestação de contas convencional, amparada em normativos, ainda que não signifique que seja melhor, mais eficiente ou à prova de falhas.

Identificar uma faixa de valor que atenda ao ganho de escala e agregue valor aos gestores é primordial para reduzir custos e tempo, ao automatizar o maior número de análises de prestação de contas e direcionar o pessoal especializado nessa tarefa para os instrumentos de maior valor.

Ato contínuo, a fórmula da taxa de rejeição de PC dos convênios legados, um dos cálculos que subsidiou a tomada de decisão da aplicabilidade do procedimento automatizado para os convênios do estoque, é mostrada abaixo.

A taxa de rejeição da prestação de contas será calculada pela fórmula:

$$i_r = \frac{C_r}{(C_r + C_a)} \times 100$$

Na qual

$\boldsymbol{i_r}$ *é a Taxa Percentual de Rejeição;*

$\boldsymbol{C_r}$ *é, de acordo com o tipo da taxa de rejeição que se deseja calcular, o quantitativo de convênios rejeitados ou o somatório do valor dos convênios rejeitados;*

C_a é, de acordo com o tipo da taxa de rejeição que se deseja calcular, o quantitativo de convênios aprovados ou o somatório do valor dos convênios aprovados;

Optou-se por classificar os instrumentos nas mesmas faixas de valores com as quais classificamos os instrumentos em Estoque. O propósito é obter taxas de rejeição para as mesmas faixas de valores de instrumentos e, com isso, comparar o comportamento de rejeição para instrumentos consolidados nas mesmas faixas.

Para o cálculo da rejeição considerou-se o valor total, tanto para a rejeição da totalidade como para apenas parte do valor do instrumento. Ou seja, para efeito de cálculo da taxa de rejeição, o instrumento com uma situação de rejeição (total ou parcial) será considerado como uma ocorrência pelo valor total.

Essa sujeição visa elevar a segurança das análises, ao considerar relevante a ocorrência de qualquer situação de rejeição, por menor que seja, a fim de se obter a maior taxa, em detrimento de um cálculo mais aprofundado e detalhado que possa produzir uma taxa menor. Além disso, essa abordagem leva em conta o custo de se elevar a complexidade do cálculo ao prezar pelos detalhes de várias prestações de contas parciais de cada instrumento. Adicionalmente, faz também com que o juízo formado pela rejeição das contas preliminares seja prestigiado no desenvolvimento do modelo preditivo.

A **Tabela 13** evidencia que o percentual de rejeição dos instrumentos com valores acima de R$ 10 milhões é maior em relação àqueles abaixo de R$ 10 milhões (Conforme consta na **Tabela 13** são 11,1% na quantidade rejeitada acima de R$ 10 milhões e 7% nos instrumentos abaixo de R$ 10 milhões). No percentual de rejeição calculado sobre o valor presente dos instrumentos, a situação se inverte, com 8,8% para os instrumentos acima de R$ 10 milhões e de 10,3% para os instrumentos abaixo de R$ 10 milhões. Cabe observar, no entanto, que a média de rejeição por instrumento acima de R$ 10 milhões fica em torno de R$ 7,5 milhões, enquanto nos instrumentos abaixo de R$ 10 milhões, esse valor fica em média R$ 60 mil. Isso valoriza ainda mais a recomendação de que os convênios de menor valor devam ser candidatos prioritários para a análise automatizada porquanto apresentam ganho de escala e menor risco.

Tabela 13 - Taxa de Rejeição de Convênios com PC Analisada até R$ 10 milhões

Faixa	Faixas pelo Valor Presente	Aprovados			Rejeitados			% Rejeição	
		Qtde	Soma dos Convênios	Média	Qtde	Soma dos Convênios	Média	Qtde	Valor
	Total até R$ 10 milhões	276.644	153.441.154.957,81	554.652,03	20.720	17.610.832.938,77	849.943,67	7,0%	10,3%
	Acima de R$ 10 milhões	4.939	430.741.765.718,12	87.212.343,74	619	41.685.445.238,38	67.343.207,17	11,1%	8,8%
	Total do Escopo	**281.583**	**584.182.920.675,93**	**2.074.638,46**	**21.339**	**59.296.278.177,15**	**2.778.774,93**	**7,0%**	**9,2%**

Fonte: Elaboração própria com base nos dados extraídos do Portal da Transparência, de 09/08/2021.

A estratificação de convênios compreendidos na faixa "até R$ 10 milhões" foi realizada com a finalidade de verificar uma eventual concentração de risco em alguma faixa intermediária.

A possibilidade de o estoque de instrumentos legados ser problemática ou simplesmente se tratar de insuficiência de capacidade de análise, se confirmará por uma ou outra situação por meio das notas de risco atribuídas pelo aprendizado de máquina – da Inteligência Artificial. Se forem muito discrepantes das taxas de rejeição do histórico do SIAFI, significará que os convênios legados possuem maior probabilidade de rejeição de suas contas quando comparados com os convênios com prestação de contas já analisada.

Todavia, sabemos, de antemão, que existe o viés de seleção para a análise de contas de convênios de grande vulto. Isso é demonstrado pelo desequilíbrio percentual entre o quantitativo de convênios em estoque, aprovados e rejeitados em cada faixa de valor. Nas faixas de menor valor existem quantidades menores em estoque. Já na faixa acima de R$ 10 milhões, o quantitativo de convênios em estoque possui um percentual superior. Isso é determinável pelos seguintes fatores:

a) Das PC analisadas, 98,2% estão compreendidas em valores até R$ 10 milhões. O quantitativo do estoque nessa faixa representa 96,4%. O quantitativo absoluto não é comparável, pois a disparidade é muito grande: são 302.922 convênios analisados contra 23.609 convênios em estoque, que representam pouco mais de 7%. Por isso a adoção de percentual;

b) Para as faixas acima de R$ 10 milhões, faz sentido citar os quantitativos, ainda que a representatividade seja pouco mais de 13%, pois são 5.558 convênios com PC analisadas e em estoque ainda restam 853. Uma vez que a capacidade de análise está adequada ao volume do estoque, não há razão para oferecer procedimento automatizado para os convênios acima de R$ 10 milhões;

c) De um lado, a taxa de rejeição de PC analisadas na faixa compreendida até R$ 10 milhões foi de 7,0%. Por outro lado, a média de rejeição para os convênios acima da faixa de R$ 10 milhões foi de 11,1%. Em termos de valor, a taxa de rejeição de PC analisadas até R$ 10 milhões foi de 10,3% e de 8,8% para PC analisadas acima de R$ 10 milhões. Essa inversão de percentuais (maior nos valores e menor na quantidade de instrumentos abaixo de R$ 10 milhões) se explica pelo maior valor dos instrumentos rejeitados em relação aos aprovados para os convênios até R$ 10 milhões. No caso, os aprovados têm uma média de R$ 555 mil, enquanto os rejeitados, R$ 850 mil.

Ainda que o comportamento das rejeições das contas em cada uma das faixas de valores seja semelhante à distribuição quantitativa, observa-se que o risco de rejeição nas faixas acima de R$ 10 milhões é muito maior que o risco da faixa até R$ 10 milhões, conforme observado na **Tabela 13**.

Então, a estratégia a ser adotada para mitigar o risco é descartar a aplicabilidade da análise informatizada em instrumentos acima de R$ 10 milhões. A estratificação dos instrumentos com valores abaixo de R$ 10 milhões ofereceria um valor como limite

máximo de admissibilidade (ponto de corte) como condição de elegibilidade ao procedimento automatizado de análise de prestação de contas. Isso proporcionaria um bom ganho de escala com baixo risco.

Tabela 14 – Taxa de Rejeição, calculados sobre o valor presente, até a faixa de R$ 10 milhões

Faixa	Faixas pelo Valor Presente	Aprovados			Rejeitados			% Rejeição	
		Qtde	Soma dos Convênios	Média	Qtde	Soma dos Convênios	Média	Qtde	Valor
IQ1	De R$ 0,00 até R$ 1.134.171,37	247.073	66.259.724.545,79	268.178,73	16.639	6.024.207.837,77	362.053,48	6,3%	8,3%
IQ2	De R$ 1.134.171,37 até R$ 2.345.376,31	16.388	26.500.991.068,28	1.617.097,33	2.370	3.858.763.790,43	1.628.170,38	12,6%	12,7%
IQ3	De R$ 2.345.376,31 até R$ 5.190.335,02	9.046	31.166.778.372,99	3.445.365,73	1.186	4.013.403.677,04	3.383.982,86	11,6%	11,4%
IQ4	De R$ 5.190.335,02 até R$ 10.000.000,00	4.137	29.513.660.970,75	7.134.073,23	525	3.714.457.633,53	7.075.157,40	11,3%	11,2%
	Total até R$ 10 milhões	**276.644**	**153.441.154.957,81**	**554.652,03**	**20.720**	**17.610.832.938,77**	**849.943,67**	**7,0%**	**10,3%**

Fonte: Elaboração própria com base nos dados extraídos do Portal da Transparência, de 09/08/2021.

Na **Tabela 14**, os instrumentos Aprovados e Rejeitados foram classificados e calculados nas mesmas faixas para valor presente da seção 2 deste relatório.

Nas faixas acima de R$ 1.134.171,37, a taxa de rejeição do quantitativo, em sua maioria, acompanha a taxa de rejeição dos valores. No entanto, na faixa até R$ 1.134.171,37, a taxa de rejeição do quantitativo é inferior à taxa de rejeição dos valores, o que indica que os valores dos convênios rejeitados estão acima da média.

Observa-se que a rejeição da prestação de contas foi muito superior para os instrumentos com valor superior a R$ 1.134.171,37, o que implica diretamente no risco dos convênios compreendidos nessa faixa.

Tabela 15 – Taxa de Rejeição até a faixa de R$ 1.134.171,37

Faixa	Faixas pelo Valor Presente	Aprovados			Rejeitados			% Rejeição	
		Qtde	Soma dos Convênios	Média	Qtde	Soma dos Convênios	Média	Qtde	Valor
IQ1.1	De R$ 0,00 até R$ 284.476,29	161.481	20.572.873.855,77	127.401,20	8.163	1.214.186.080,58	148.742,63	4,8%	5,6%
IQ1.2	De R$ 284.476,29 até R$ 553.451,27	54.660	21.389.360.876,22	391.316,52	4.804	1.898.873.572,34	395.269,27	8,1%	8,2%
IQ1.3	De R$ 553.451,27 até R$ 848.823,94	20.071	13.619.730.592,32	678.577,58	2.290	1.558.287.285,15	680.474,80	10,2%	10,3%
IQ1.4	De R$ 848.823,94 até R$ 1.134.171,37	10.861	10.677.759.221,48	983.128,55	1.382	1.352.860.899,70	978.915,27	11,3%	11,2%
	Total até R$ 1.134.171,37	**247.073**	**66.259.724.545,79**	**268.178,73**	**16.639**	**6.024.207.837,77**	**362.053,48**	**6,3%**	**8,3%**

Fonte: Elaboração própria com base nos dados extraídos do Portal da Transparência, de 09/08/2021.

Na **Tabela 15**, a faixa de valores de convênios até R$ 1.134.171,37 é novamente dividida em intervalos equivalentes ao estudo do estoque, seção 2 deste relatório. Nessa tabela, os grupos Aprovados e Rejeitados apresentam maiores concentrações na primeira faixa, até R$ 284.476.,29. Neste aprofundamento do estudo, manteve-se o comportamento observado no nível anterior, no qual os índices de rejeição são relativamente equivalentes para as três faixas de valores superiores, tanto para o quantitativo quanto para o valor, enquanto a primeira faixa apresenta um índice de rejeição pelo valor superior ao índice de rejeição pela quantidade, mesmo assim inferiores às demais faixas.

Na **Tabela 16** é feito o estudo de rejeição para as faixas de valores dos instrumentos até R$ 284.476,29, nos mesmos intervalos analisados no Estoque. Verifica-se que a taxa de rejeição se mantém em redução diretamente proporcional ao valor do convênio.

Tabela 16 - Taxa de Rejeição até a faixa de R$ 284.476,29

Faixa	Faixas pelo Valor Presente	Aprovados			Rejeitados			% Rejeição	
		Qtde	Soma dos Convênios	Média	Qtde	Soma dos Convênios	Média	Qtde	Valor
IQ1.1.1	De R$ 0,00 até R$ 115.880,60	77.290	4.277.351.224,10	55.320,60	2.976	172.480.437,88	57.957,14	3,7%	3,9%
IQ1.1.2	De R$ 115.880,60 até R$ 170.905,77	29.325	4.168.237.798,94	142.194,71	1.530	219.881.610,28	143.713,47	5,0%	5,0%
IQ1.1.3	De R$ 170.905,77 até R$ 224.672,92	31.340	6.233.419.924,63	198.896,62	1.856	368.414.235,95	198.499,05	5,6%	5,6%
IQ1.1.4	De R$ 224.672,92 até R$ 284.476,29	23.526	5.893.864.908,10	250.525,58	1.801	453.409.796,47	251.754,47	7,1%	7,1%
	Total até R$ 284.476,29	**161.481**	**20.572.873.855,77**	**127.401,20**	**8.163**	**1.214.186.080,58**	**148.742,63**	**4,8%**	**5,6%**

Fonte: Elaboração própria com base nos dados extraídos do Portal da Transparência, de 09/08/2021.

Por fim, conclui-se que independente do ponto de corte adotado como critério de elegibilidade ao procedimento automatizado de análise de prestação de contas, a taxa de rejeição é impactada de forma direta pelo valor do convênio, demonstrando que a rejeição de prestação de contas aumenta à medida que aumenta o valor dos convênios, o que implica em maior risco.

4. Correção monetária do valor dos convênios legados.

O objetivo desta seção é analisar o comportamento dos instrumentos em seu valor original e seu valor corrigido monetariamente. As datas de celebração de grande parte dos convênios legados remetem há mais de três décadas, fazendo com que seja pertinente a atualização monetária em data presente. Dessa forma, os valores dos instrumentos foram atualizados, a partir da data de início de vigência, até setembro de 2021 pelo IPCA.

Para facilitar a compreensão, serão utilizados os termos: **Valor Original**, para se referir ao valor do convênio na data do início de vigência do instrumento; e **Valor Presente**, para se referir ao valor do convênio atualizado pelo IPCA até setembro de 2021.

Conforme ocorrido em seções anteriores, a presente seção basear-se-á na divisão em quartis.

Em razão da característica inflacionária do período de atualização, as faixas de valor presente foram superiores ao valor original. Tendo em vista que o valor presente é calculado em função do valor original, do IPCA no período e do tempo decorrido, é possível que alguns instrumentos de menor valor original fiquem fora da relação de convênios elegíveis para o procedimento automatizado e, da mesma forma, que convênios de maior valor original, figurem entre os elegíveis.

O comparativo analisou o comportamento dos instrumentos com foco no valor original e no valor presente e determinou quais convênios seriam contempláveis, ou seja, elegíveis ao procedimento automatizado em decorrência do estabelecimento de um ponto de corte.

4.1 As Faixas de Valores Corrigidas Monetariamente

As faixas de valores foram obtidas a partir da iteração de quartis aplicado aos instrumentos em estoque, conforme relatado na seção 2, e seu resultado adotado no estudo da rejeição dos instrumentos com PC analisada, conforme relatado na seção 3.

Ainda que houvesse diversos argumentos favoráveis à utilização do valor presente, procurou-se compará-lo ao valor original nos estudos do valor crescente, juntamente com a rejeição, para certificar que o uso do valor presente é mais conservador em relação ao risco.

Na seção anterior está justificado o motivo pelo qual os instrumentos acima de R$ 10 milhões não serão admitidos no procedimento automatizado de análise de prestação de contas.

Quando os instrumentos em estoque foram corrigidos monetariamente até setembro de 2021, seu valor total passou de R$ 31.344.967.539,24 para R$ 75.743.286.463,35. Houve uma atualização de R$ 44.398.318.924,11, ou seja, um crescimento de mais de 141%.

Na faixa de valor compreendida abaixo de R$ 10 milhões, adotou-se a regra de fragmentação em quartis.

Na **Tabela 17** é apresentada a distribuição, pelo valor original. dos instrumentos legados que aguardam análise de prestação de contas, obtidas nas 3 iterações de quartis.

Tabela 17 - Faixas de Valor obtidas a partir da Iteração de Quartis sobre os Instrumentos que Aguardam Análise de Prestação de Contas, aplicada sobre o Valor Original

Faixa	Valor Original		
	Faixas de Valor	**Qtde**	**Valor**
IQ1.1.1	De R$ 0,00 até R$ 54.232,20	7.998	193.934.211,15
IQ1.1.2	De R$ 54.232,80 até R$ 101.238,57	2.134	175.680.369,00
IQ1.1.3	De R$ 101.238,57 até R$ 145.431,00	1.750	210.337.921,24
IQ1.1.4	De R$ 145.431,00 até R$ 186.000,00	1.194	195.983.990,17
IQ1.2	De R$ 186.000,00 até R$ 350.000,00	3.015	766.223.062,24
IQ1.3	De R$ 350.000,00 até R$ 600.000,00	1.680	777.493.610,37
IQ1.4	De R$ 600.000,00 até R$ 800.124,00	1.162	784.567.676,95
IQ2	De R$ 800.124,00 até R$ 1.800.000,00	2.703	3.086.260.215,73
IQ3	De R$ 1.800.000,00 até R$ 4.732.171,68	1.094	3.119.062.267,68
IQ4	De R$ 4.732.171,68 até R$ 10.000.000,00	467	3.113.044.434,35
IA	Acima de R$ 10.000.000,00	412	18.922.379.780,36
	Total	**23.609**	**31.344.967.539,24**

Fonte: Elaboração própria com base nos dados extraídos do Portal da Transparência, de 09/08/2021.

Na **Tabela 18** é apresentada a distribuição, pelo valor presente, dos instrumentos legados que aguardam análise de prestação de contas, obtidas nas 3 iterações de quartis.

Tabela 18 - Faixas de Valor obtidas a partir da Iteração de Quartis sobre os Instrumentos que Aguardam a Análise de Prestação de Contas, aplicada ao Valor Presente

Código	Valor Presente		
	Faixas de Valor	Qtde	Valor
IQ1.1.1	De R$ 0,00 até R$ 115.880,60	6.665	307.259.306,34
IQ1.1.2	De R$ 115.880,60 até R$ 170.905,77	2.044	307.144.789,27
IQ1.1.3	De R$ 170.905,77 até R$ 224.672,92	1.597	307.368.939,75
IQ1.1.4	De R$ 224.672,92 até R$ 284.476,29	1.219	307.342.233,12
IQ1.2	De R$ 284.476,29 até R$ 553.451,27	3.130	1.229.137.740,34
IQ1.3	De R$ 553.451,27 até R$ 848.823,94	1.830	1.229.186.793,55
IQ1.4	De R$ 848.823,94 até R$ 1.134.171,37	1.224	1.229.460.876,40
IQ2	De R$ 1.134.171,37 até R$ 2.345.376,31	2.867	4.915.949.016,43
IQ3	De R$ 2.345.376,31 até R$ 5.190.335,02	1.495	4.917.492.065,60
IQ4	De R$ 5.190.335,02 até R$ 10 milhões	685	4.918.021.539,82
IA1	De R$ 10 milhões até R$ 50 milhões	689	14.239.311.930,09
IA2	De R$ 50 milhões até R$ 100 milhões	88	6.233.387.537,58
IA3	De R$ 100 milhões até R$ 1 bilhão	73	15.462.700.433,18
IA4	Acima de R$ 1 bilhão	3	20.139.523.261,88
	Total	**23.609**	**75.743.286.463,35**

Fonte: Elaboração própria com base nos dados extraídos do Portal da Transparência, de 09/08/2021.

É natural que ocorra a migração de instrumentos compreendidos em faixas de valores menores para aquelas de valores maiores. No entanto, a fixação do teto em R$ 10 milhões, associado à elevação das faixas de valores, ocasionará a migração dos instrumentos para além desse valor. Um dos objetivos desta análise é verificar se a migração de instrumentos entre intervalos de quartis será significativa ou não.

A atualização monetária dos instrumentos abaixo de R$ 10 milhões causou um acréscimo de R$ 7.245.775.541,74, ao passar de R$ 12.422.587.758,88 para R$ 19.668.363.300,62, um crescimento de 58%. A faixa acima de R$ 10 milhões, em virtude da correção monetária, recebeu 441 instrumentos que migraram de faixas inferiores, e com isso os 412 instrumentos existentes no valor original passaram para 853, no valor presente. Saltou de R$ 18.922.379.780,36 para R$ 56.074.923.162,73, um acréscimo de R$ 37.152.543.382,37, um crescimento de mais de 196%.

4.2 Migração dos instrumentos entre quartis após correção monetária

O comportamento de migração entre os intervalos de quartis é apresentado na **Tabela 19**. Nessa tabela é possível mapear as migrações de faixas ocasionadas pela correção monetária dos valores originalmente celebrados nos convênios em estoque. A diagonal em fundo azul apresenta os instrumentos que não migraram de faixa na atualização. À direita da diagonal azul estão os instrumentos que migraram para faixas de maior risco, e à esquerda estão os instrumentos que migraram para faixas de menor risco. É importante destacar que a migração entre faixas de valor original e valor presente, se deu entre quartis. Cabe destacar que a linha verde (Valor Presente) remete às faixas de valores da **Tabela 18**, enquanto a coluna amarela (Valor Original) remete às faixas de valores da **Tabela 17**.

Tabela 19 - Quantitativo de Instrumentos que Mudaram de Faixa após Correção Monetária

	Faixa	Valor Presente											Total
		IQ1.1.1	IQ1.1.2	IQ1.1.3	IQ1.1.4	IQ1.2	IQ1.3	IQ1.4	IQ2	IQ3	IQ4	IA	
Valor Original	IQ1.1.1	6.577	1.376	45									7.998
	IQ1.1.2	86	608	1.024	316	100							2.134
	IQ1.1.3	2	59	481	738	458	12						1.750
	IQ1.1.4		1	42	123	950	78						1.194
	IQ1.2			5	42	1.563	1.266	109	30				3.015
	IQ1.3					59	439	776	405	1			1.680
	IQ1.4						35	308	797	22			1.162
	IQ2							31	1.626	1.024	22		2.703
	IQ3								9	448	571	66	1.094
	IQ4										92	375	467
	IA											412	412
	Total	6.665	2.044	1.597	1.219	3.130	1.830	1.224	2.867	1.495	685	853	23.609

Fonte: Elaboração própria com base nos dados extraídos do Portal da Transparência, de 09/08/2021.

A atualização do valor original traz para o mesmo patamar, valores de instrumentos celebrados em diferentes datas, que abrange o período entre 1994 até setembro de 2021. Tendo em vista que o risco está atrelado ao valor, a correção monetária permite classificar melhor os instrumentos e com isso diminuir o risco por meio de uma melhor categorização dos instrumentos. É notório que, ao estarem inseridos em faixas de valores inadequadas, os instrumentos em seus valores originais poderiam corromper o cálculo do risco.

A **Tabela 19** demonstra que, por exemplo, dos 10.132 instrumentos compreendidos até a faixa IQ1.1.2 no valor original, 1.024 instrumentos migraram para o intervalo IQ1.1.3 do valor presente, 316 instrumentos migraram para o intervalo IQ1.1.4 e 100 instrumentos migraram para o intervalo IQ1.2. Ou seja, apesar do pequeno valor original dos instrumentos abrangidos nessas faixas, esses, ao serem corrigidos pelo IPCA, passaram a ter um valor representativo em relação ao risco.

A atualização a valor presente evitará que um instrumento de valor significativo à época, corroído pela inflação, seja julgado irrelevante e, por consequência, considerado indevidamente, de menor risco. Adicionalmente, se hipoteticamente houver a rejeição da prestação de contas de um determinado instrumento e posterior responsabilização, haverá a obrigação de ressarcimento ao Erário dos valores devidos, que necessariamente serão atualizados a valor presente, o que torna necessário o esforço empregado nesta seção.

Por conseguinte, obteve-se o valor correspondente de cada convênio corrigido para a mesma data presente, proporcionando uma comparação mais assertiva de valor e dimensionamento melhor da sua materialidade. Dessa maneira, foi possível comparar a grandeza de valor entre instrumentos celebrados em diferentes datas entre 1994 e 2021.

O comportamento da migração do quantitativo dos instrumentos em função do valor original para o valor presente, em sua grande maioria são para intervalos de quartis

superiores, o que o classifica para uma região de risco de rejeição mais elevada. Isso posto, será adotada a utilização dos instrumentos pelo valor presente, na medida em que torna a análise mais conservadora.

4.3 Risco comparativo entre o valor presente e o valor original

A

Tabela 20 apresenta as faixas de valores e as taxas de rejeição baseadas no valor original dos instrumentos.

Tabela 20 - Taxas de Rejeição para Valor Original de Instrumentos Legados com Prestação de Contas Analisada

Faixa	Faixas pelo Valor Original	Aprovados			Rejeitados			% Rejeição	
		Qtde	Soma dos Convênios	Média	Qtde	Soma dos Convênios	Média	Qtde	Valor
IQ1.1.1	De R$ 0,00 até R$ 54.232,20	105.751	2.740.304.325,33	25.912,80	4.773	138.407.132,77	28.997,93	4,3%	4,8%
IQ1.1.2	De R$ 54.232,80 até R$ 101.238,57	62.881	5.195.308.052,39	82.621,27	4.154	342.731.249,16	82.506,32	6,2%	6,2%
IQ1.1.3	De R$ 101.238,57 até R$ 145.431,00	22.788	2.812.583.538,89	123.423,89	2.027	248.702.820,83	122.695,03	8,2%	8,1%
IQ1.1.4	De R$ 145.431,00 até R$ 186.000,00	17.818	2.804.842.257,36	157.416,22	1.560	249.116.772,52	159.690,24	8,1%	8,2%
	Total até R$ 186.000,00	**209.238**	**13.553.038.173,97**	**64.773,31**	**12.514**	**978.957.975,28**	**78.229,02**	**5,6%**	**6,7%**
IQ1.2	De R$ 186.000,00 até R$ 350.000,00	31.387	7.749.991.002,30	246.917,23	3.249	813.117.338,36	250.266,96	9,4%	9,5%
IQ1.3	De R$ 350.000,00 até R$ 600.000,00	15.776	7.160.628.423,95	453.893,79	1.928	879.689.045,27	456.270,25	10,9%	10,9%
IQ1.4	De R$ 600.000,00 até R$ 800.124,00	5.477	3.803.019.696,47	694.361,82	804	553.960.086,45	689.005,08	12,8%	12,7%
	Total até R$ 800.124,00	**261.878**	**32.266.677.296,69**	**123.212,63**	**18.495**	**3.225.724.445,36**	**174.410,62**	**6,6%**	**9,1%**
IQ2	De R$ 800.124,00 até R$ 1.800.000,00	9.767	11.383.314.475,78	1.165.487,30	1.517	1.758.283.611,97	1.159.053,14	13,4%	13,4%
IQ3	De R$ 1.800.000,00 até R$ 4.732.171,68	6.136	17.163.688.964,55	2.797.211,37	784	2.209.328.445,16	2.818.020,98	11,3%	11,4%
IQ4	De R$ 4.732.171,68 até R$ 10.000.000,00	2.025	13.573.125.102,56	6.702.777,83	263	1.786.234.307,98	6.791.765,43	11,5%	11,6%
	Total até R$ 10 milhões	**279.806**	**74.386.805.839,58**	**265.851,36**	**21.059**	**8.979.570.810,47**	**426.400,63**	**7,0%**	**10,8%**
	Acima de R$ 10 milhões	1.777	136.468.729.898,39	76.797.259,37	280	15.162.529.764,95	54.151.892,02	13,6%	10,0%
	Total do Escopo	**281.583**	**210.855.535.737,97**	**748.821,97**	**21.339**	**24.142.100.575,42**	**1.131.360,45**	**7,0%**	**10,3%**

Fonte: Elaboração própria com base nos dados extraídos do Portal da Transparência, de 09/08/2021.

A **Tabela** 21 apresenta uma condensação das taxas de rejeição apresentadas na seção 3 e referem-se à iteração de quartis pelo valor presente.

Tabela 21 - Taxas de Rejeição para Valor Presente de Instrumentos Legados com Prestação de Contas Analisada

Faixa	Faixas pelo Valor Presente	Aprovados			Rejeitados			% Rejeição	
		Qtde	Soma dos Convênios	Média	Qtde	Soma dos Convênios	Média	Qtde	Valor
IQ1.1.1	De R$ 0,00 até R$ 115.880,60	77.304	4.277.351.224,10	55.331,56	2.976	172.480.437,88	57.957,14	3,7%	3,9%
IQ1.1.2	De R$ 115.880,60 até R$ 170.905,77	29.311	4.168.237.798,94	142.207,29	1.530	219.881.610,28	143.713,47	5,0%	5,0%
IQ1.1.3	De R$ 170.905,77 até R$ 224.672,92	31.340	6.233.419.924,63	198.896,62	1.856	368.414.235,95	198.499,05	5,6%	5,6%
IQ1.1.4	De R$ 224.672,92 até R$ 284.476,29	23.526	5.893.864.908,10	250.525,58	1.801	453.409.796,47	251.754,47	7,1%	7,1%
	Total até R$ 284.476,29	**161.481**	**20.572.873.855,77**	**127.401,20**	**8.163**	**1.214.186.080,58**	**148.742,63**	**4,8%**	**5,6%**
IQ1.2	De R$ 284.476,29 até R$ 553.451,27	54.660	21.389.360.876,22	391.316,52	4.804	1.898.873.572,34	395.269,27	8,1%	8,2%
IQ1.3	De R$ 553.451,27 até R$ 848.823,94	20.071	13.619.730.592,32	678.577,58	2.290	1.558.287.285,15	680.474,80	10,2%	10,3%
IQ1.4	De R$ 848.823,94 até R$ 1.134.171,37	10.861	10.677.759.221,48	983.128,55	1.382	1.352.860.899,70	978.915,27	11,3%	11,2%
	Total até R$ 1.134.171,37	**247.073**	**66.259.724.545,79**	**268.178,73**	**16.639**	**6.024.207.837,77**	**362.053,48**	**6,3%**	**8,3%**
IQ2	De R$ 1.134.171,37 até R$ 2.345.376,31	16.388	26.500.991.068,28	1.617.097,33	2.370	3.858.763.790,43	1.628.170,38	12,6%	12,7%
IQ3	De R$ 2.345.376,31 até R$ 5.190.335,02	9.046	31.166.778.372,99	3.445.365,73	1.186	4.013.403.677,04	3.383.982,86	11,6%	11,4%
IQ4	De R$ 5.190.335,02 até R$ 10.000.000,00	4.137	29.513.660.970,75	7.134.073,23	525	3.714.457.633,53	7.075.157,40	11,3%	11,2%
	Total até R$ 10 milhões	**276.644**	**153.441.154.957,81**	**554.652,03**	**20.720**	**17.610.832.938,77**	**849.943,67**	**7,0%**	**10,3%**
	Acima de R$ 10 milhões	4.939	430.741.765.718,12	87.212.343,74	619	41.685.445.238,38	67.343.207,17	11,1%	8,8%
	Total do Escopo	**281.583**	**584.182.920.675,93**	**2.074.638,46**	**21.339**	**59.296.278.177,15**	**2.778.774,93**	**7,0%**	**9,2%**

Fonte: Elaboração própria com base nos dados extraídos do Portal da Transparência, de 09/08/2021.

No comparativo dos intervalos de quartis entre valores originais e valores presentes, têm-se que as faixas de valor original possuem maior quantidade de instrumentos nas faixas de menor valor, bem como apresentam uma taxa de rejeição maior em relação às mesmas faixas do valor presente.

A concentração de instrumentos nas faixas de menor valor original decorre da ausência da correção monetária em inúmeros instrumentos de pequeno valor, corroídos pela inflação. Ao se comparar o intervalo de quartil 1.1.1 (IQ1.1.1), verifica-se que a faixa até R$ 54.232,20, do valor original, detém 36,5% dos instrumentos, enquanto, no valor presente, a faixa até R$ 115.880,60 detém 26,5% dos instrumentos.

Por outro lado, nas faixas acima de R$ 800.124,00, no valor original, os intervalos de quartis 2, 3 e 4 (IQ2, IQ3 e IQ4) possuem menor quantidade de instrumentos, tanto nos instrumentos aprovados, quanto nos rejeitados. No entanto, para os mesmos intervalos de quartis, as taxas de rejeição são quase iguais aos do valor presente.

Pela avaliação comparativa dos comportamentos, entre o valor original e o valor presente, demonstrada nas tabelas de rejeição, optou-se por avaliar as classificações pelo valor presente, tendo em vista que a concentração de instrumentos em valores muito baixos prejudica a avaliação, pois minimiza as diferenças entre eles. Por exemplo, não é possível comparar instrumentos de mesmo valor original com diferentes datas de início de vigência.

5. Estabelecimento do Valor Presente da Faixa de Equilíbrio.

Isso posto, parte-se para a sugestão de um ponto de corte para a seleção dos instrumentos elegíveis. Já foi proposto que os instrumentos acima de R$ 10 milhões sejam analisados convencionalmente. Resta agora a indicação dos instrumentos elegíveis por meio da melhor relação risco/quantidade de instrumentos, os quais pelas análises de comportamento até o momento estudado, deve recair sobre instrumentos localizados em faixas de menor valor e menor taxa de rejeição em direção às faixas maiores, limitado a R$ 10 milhões.

A taxa de rejeição ideal seria zero ou próxima de zero. Mas, ao contrário dessa expectativa, foram encontradas taxas maiores, as quais aumentam de acordo com o aumento do valor. Em contrapartida, o quantitativo de instrumentos, em cada uma das faixas de valor, diminui à medida que a taxa de rejeição se eleva. O que significa que taxas de risco mais elevadas contemplam menos instrumentos. A

Tabela 22 apresenta a perda ocorrida por instrumento existente na faixa de valor. Por exemplo, ao pegar aleatoriamente a faixa entre R$ 284.476,29 e R$ 553.451,27 (assinalada em verde na

Tabela 22), observa-se uma taxa de rejeição entre 8,1% e 8,2% e que a cada instrumento analisado, com valor médio de R$ mais de 391 mil, houve uma perda de R$ 31.993,16. Pode-se observar que, a cada faixa, as perdas por instrumento, aumentam em função do valor e pelo crescimento da taxa de rejeição.

Tabela 22 - Valor Presente das Perdas por Instrumento por Faixa de Valor

Faixas pelo Valor Presente	Perda por Instrumento	% Rejeição	
		Qtde	Valor
De R$ 0,00 até R$ 115.880,60	2.148,49	3,7%	3,9%
De R$ 115.880,60 até R$ 170.905,77	7.129,52	5,0%	5,0%
De R$ 170.905,77 até R$ 224.672,92	11.098,15	5,6%	5,6%
De R$ 224.672,92 até R$ 284.476,29	17.902,23	7,1%	7,1%
Total até R$ 284.476,29	**7.157,26**	**4,8%**	**5,6%**
De R$ 284.476,29 até R$ 553.451,27	31.933,16	8,1%	8,2%
De R$ 553.451,27 até R$ 848.823,94	69.687,73	10,2%	10,3%
De R$ 848.823,94 até R$ 1.134.171,37	110.500,77	11,3%	11,2%
Total até R$ 1.134.171,37	**22.843,89**	**6,3%**	**8,3%**
De R$ 1.134.171,37 até R$ 2.345.376,3	205.712,96	12,6%	12,7%
De R$ 2.345.376,31 até R$ 5.190.335,(	392.240,39	11,6%	11,4%
De R$ 5.190.335,02 até R$ 10.000.000	796.751,96	11,3%	11,2%
Total até R$ 10 milhões	**59.223,15**	**7,0%**	**10,3%**
Acima de R$ 10 milhões	7.500.080,11	11,1%	8,8%
Total do Escopo	**195.747,68**	**7,0%**	**9,2%**

Fonte: Elaboração própria com base nos dados extraídos do Portal da Transparência, de 09/08/2021.

Para facilitar a compreensão da análise a ser apresentada a seguir, serão utilizados os termos: **Custo Administrativo**, como sendo o custo de análise convencional de prestação de contas; e **Valor Presente da Faixa de Equilíbrio**, o maior valor presente (V_k) a ser obtido, no qual o somatório dos valores rejeitados calculados de acordo com a taxa de rejeição aplicada em cada instrumento abaixo desse valor presente seja menor que o somatório do custo administrativo dos instrumentos que se encontram abaixo dele. A equação a ser utilizada é:

$$C.i = R.\sum_{i=1}^{k} V_i$$

O objetivo é obter o valor de "V_k", que será o maior presente, que iguala os termos da equação. Dessa forma, "k" será a quantidade de instrumentos contados até que se obtenha "V_k"

Para isso, os instrumentos são colocados em ordem crescente de valor presente e em seguida somados (acumulados) e contados (quantidade). A cada instrumento somado, "i" é incrementado de 1, que é o contador de instrumentos somados. A cada contagem de instrumento é feito o cálculo da equação até que ocorra a igualdade. Dessa forma, "i" irá variar de 1 até ser igual a "k".

O termo "C.i" é o produto de "C", que é a constante do custo administrativo, no valor de R$ 21.963,65. E "i" é a quantidade de instrumentos utilizados no somatório do valor presente.

O segundo termo da equação é dado pela expressão: $R.\sum_{i=1}^{k} V_i$, na qual "R" é constante e igual a 12,7%, que é a maior taxa de rejeição encontrada na avaliação dos instrumentos

com PC analisada. O restante do termo é o somatório do valor presente dos instrumentos desde o menor valor até o "k-ésimo" valor presente dos instrumentos.

Para calcular o valor presente da faixa de equilíbrio adotou-se o valor de R$ 21.963,65 para o custo administrativo, cuja fonte está descrita em detalhes na seção 5. Os instrumentos com valor presente menor que o valor presente da faixa de equilíbrio estarão entre os instrumentos elegíveis ao procedimento automatizado de análise de prestação de contas.

Tabela 23 - Demonstração da obtenção do Valor Presente da Faixa de Equilíbrio

Fx Ini	Fx Fin	Qtde na Fx	Qt Acum	Cst Adm Acum	Tx de Rej	Vl Rej Acum	Ponto de Equilíbrio
0,00	50.000,00	37.883	37.883	832.048.952,95	3,5%	35.287.010,30	796.761.942,65
50.000,00	100.000,00	31.519	69.402	1.524.321.237,30	4,0%	127.934.505,51	1.396.386.731,79
100.000,00	150.000,00	30.222	99.624	2.188.106.667,60	4,4%	291.687.426,63	1.896.419.240,97
150.000,00	200.000,00	26.646	126.270	2.773.350.085,50	5,5%	546.727.406,32	2.226.622.679,18
200.000,00	250.000,00	30.860	157.130	3.451.148.324,50	6,1%	963.218.694,86	2.487.929.629,64
250.000,00	300.000,00	17.803	174.933	3.842.167.185,45	7,2%	1.314.969.741,30	2.527.197.444,15
300.000,00	350.000,00	17.766	192.699	4.232.373.391,35	7,0%	1.718.112.958,21	2.514.260.433,14
350.000,00	400.000,00	10.928	203.627	4.472.392.158,55	9,8%	2.120.492.375,81	2.351.899.782,74
400.000,00	450.000,00	10.650	214.277	4.706.305.031,05	8,9%	2.522.477.347,56	2.183.827.683,49
450.000,00	500.000,00	8.312	222.589	4.888.866.889,85	7,8%	2.830.820.473,71	2.058.046.416,14
500.000,00	550.000,00	6.218	228.807	5.025.436.865,55	8,0%	3.090.442.587,71	1.934.994.277,84
550.000,00	600.000,00	4.718	233.525	5.129.061.366,25	9,6%	3.351.829.941,48	1.777.231.424,77
600.000,00	650.000,00	5.812	239.337	5.256.714.100,05	10,5%	3.732.564.575,68	1.524.149.524,37
650.000,00	700.000,00	4.014	243.351	5.344.876.191,15	9,8%	3.997.450.819,02	1.347.425.372,13
700.000,00	750.000,00	2.821	246.172	5.406.835.647,80	11,8%	4.237.769.186,72	1.169.066.461,08
750.000,00	800.000,00	2.529	248.701	5.462.381.718,65	10,6%	4.444.219.855,85	1.018.161.862,80
800.000,00	850.000,00	2.806	251.507	5.524.011.720,55	10,1%	4.676.444.372,85	847.567.347,70
850.000,00	900.000,00	2.540	254.047	5.579.799.391,55	12,8%	4.959.728.848,44	620.070.543,11
900.000,00	950.000,00	2.134	256.181	5.626.669.820,65	11,1%	5.178.654.501,74	448.015.318,91
950.000,00	1.000.000,00	2.106	258.287	5.672.925.267,55	11,5%	5.415.569.890,05	257.355.377,50
1.000.000,00	1.050.000,00	2.488	260.775	5.727.570.828,75	9,2%	5.651.429.257,40	76.141.571,35
1.050.000,00	**1.100.000,00**	**1.807**	**262.582**	**5.767.259.144,30**	**10,6%**	**5.856.562.643,38**	**-89.303.499,08**
1.100.000,00	1.150.000,00	1.647	264.229	5.803.433.275,85	13,2%	6.101.775.121,57	-298.341.845,72

Fonte: Elaboração própria com base nos dados extraídos do Portal da Transparência, de 09/08/2021.

A **Tabela 23** apresenta os dados de instrumentos com prestação de contas analisada, com a evolução do valor acumulado do custo administrativo e do valor acumulado dos convênios rejeitados, ordenados em ordem crescente de valor presente, consolidados em intervalos de R$ 50 mil.

Observa-se que entre R$ 1,05 milhão e R$ 1,1 milhão se localiza o valor presente da faixa de equilíbrio, no qual o custo administrativo dispendido para analisar um pouco mais de 262.582 instrumentos equivale ao somatório de todos os instrumentos que tiveram sua prestação de contas rejeitada. Em tese, o valor presente da faixa de equilíbrio descrita na **Tabela 23** significa que para os instrumentos até R$ 1,05 milhão, gastou-se em análise convencional o equivalente a soma de todos os instrumentos até esse valor cuja prestação de contas foi rejeitada.

Com base nas observações sobre o comportamento dos instrumentos com prestação de contas analisada, estabeleceu-se o valor presente de até R$ 1 milhão – abaixo de R$ 1,05 milhão – como ponto de corte para instrumentos elegíveis do estoque.

A decisão quanto ao valor de R$ 1 milhão possui as seguintes ponderações quanto ao risco:

1. O valor selecionado é menor que o valor presente da faixa de equilíbrio encontrado, de forma a manter-se mais conservador em relação ao risco obtido nos convênios legados com prestação de contas analisada, ainda que apresente apenas uma pequena margem de segurança;
2. O valor é aplicado sobre o valor presente e não sobre o valor original, com o objetivo de separar melhor os instrumentos elegíveis;
3. Eventual diferença na qualificação do estoque elegível em relação aos instrumentos com PC analisada será corrigida pela nota de risco do procedimento automatizado. Se a qualidade do estoque for ruim, muitos instrumentos terão nota de risco alta – maior risco de rejeição. Do contrário, as notas de risco serão baixas – menor risco de rejeição;
4. O custo administrativo de análise de PC do estoque elegível será equivalente, em tese, aos instrumentos que serão rejeitados quando aplicadas as taxas de rejeição obtidas nos instrumentos com PC analisada, se fossem analisados de forma convencional;

6. Custo administrativo para analisar prestação de contas de instrumentos de transferências voluntárias.

Naturalmente, o processo burocrático para operacionalizar um instrumento de transferência voluntária está associado a um custo por parte dos atores envolvidos, especificamente concedentes e convenentes.

Cabe destacar que a política pública de transferências voluntárias abarca uma miríade diversificada de temas, entre eles desenvolvimento urbano, turismo, saúde, agricultura, recursos hídricos, segurança pública, políticas indígenas, grandes eventos, esporte e lazer. Logo, os órgãos concedentes contemplam quase todos os ministérios, autarquias e fundações do Poder Executivo Federal, cada um em seu nicho de atuação. Com efeito, os órgãos concedentes são desiguais entre si nos aspectos de governança, maturidade, força de trabalho e dinâmica na execução e no acompanhamento de convênios. Constata-se, portanto, que existem diferentes custos de análise de prestação de contas atribuídos a cada órgão concedente.

Na adesão ao Malha Fina de Convênios[8], 16 órgãos detalharam e estimaram os respectivos custos de análise de prestação de contas. A partir dessas declarações foi possível obter um valor médio dos valores declarados para se adotar um custo estimado de análise de prestação de contas, o qual será utilizado para algumas conjecturas a respeito do custo-benefício da análise convencional de prestação de contas frente à análise automatizada.

[8] Instruções Normativas MP/MF/CGU nº 05, de 06/11/2018, e ME/CGU nº 01/2019, de 14/02/2019

Conforme observado na **Tabela 24**, o custo médio de análise de prestação de contas adotado pelos 16 órgãos que aderiram ao Malha Fina de Convênios é de R$ 21.963,65. Esse valor será adotado como referência neste trabalho.

O custo médio obtido por meio da compilação de atos administrativos que definiram o apetite ao risco nos concedentes (**Tabela 24**) serve de alerta para que novos processos tecnológicos venham em auxílio da crescente demanda por modernização e agilidade na prestação de serviços públicos. Um dos desafios é desenvolver e aprimorar o cálculo de custos de serviços prestados pela administração pública para identificar possíveis gargalos e melhorias. Um outro desafio é identificar oportunidades de automação de atividades-meio da administração pública, o que exige pesquisa e desenvolvimento de ferramentas tecnológicas para auxiliar no trabalho burocrático, controles internos, disponibilização de dados gerenciais para tomada de decisão, e nas estratégias de desenvolvimento de pessoas de forma a alocá-las em atividades-fim nos órgãos em que trabalham.

Tabela 24 - ***Compilação dos atos formais dos dirigentes máximos dos órgãos que aderiram ao procedimento de análise informatizada de prestação de contas de convênios e contratos de repasse operacionalizados na Plataforma +Brasil***

	Órgão	Ato Administrativo	Data	Custo Análise Prestação de Contas
1	Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços	Resolução nº 28-SEI, de 28/12/2018, DOU de 03/01/2019	03/01/2019	R$ 28.157,25
2	Ministério da Cultura	Resolução CGMINC nº 002, de 06/12/2018	06/12/2018	R$ 29.428,45
3	Secretaria Nacional de Segurança Pública	Portaria nº 224, de 31/12/2018, DOU de 07/01/2019	07/01/2019	R$ 12.342,23
4	Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia (Sudam)	Ato nº 63, de 01/03/2019, DOU de 11/03/2019	11/03/2019	R$ 1.864,19
5	Ministério da Justiça e Segurança Pública	Portaria nº 299, de 28/03/2019, DOU de 01/04/2019	01/04/2019	R$ 26.377,75
6	Ministério da Mulher, da Família e dos Direitos Humanos	Portaria nº 391, de 11/04/2019, DOU de 12/04/2019	12/04/2019	R$ 22.119,42
7	Ministério da Cidadania	Portaria nº 988, de 29/05/2019, DOU de 31/05/2019	31/05/2019	R$ 9.809,84
8	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento	Portaria Nº 158, de 06/08/2019, DOU de 08/08/2019	08/08/2019	R$ 43.760,76
9	Ministério da Saúde	Portaria Nº 908, de 16/09/2019, DOU de 18/09/2019	18/09/2019	R$ 21.198,27
10	Ministério do Desenvolvimento Regional	Portaria nº 2.315, de 1º de outubro de 2019, DOU de 03/10/2019	03/10/2019	R$ 21.579,27
11	Superintendência do Desenvolvimento do Centro-Oeste (Sudeco)	Portaria nº 260, de 29 de novembro de 2019, DOU de 05/12/2019	05/12/2019	R$ 21.831,31

	Órgão	Ato Administrativo	Data	Custo Análise Prestação de Contas
12	Ministério da Economia. Secretaria Especial de Produtividade, Emprego e	Portaria nº 178, de 31 de julho de 2019, DOU de 02/08/2019	02/08/2019	R$ 22.000,00
13	Ministério do Turismo	Portaria nº 392, de 18 de dezembro de 2019, DOU de 19/12/2019	19/12/2019	R$ 22.326,72
14	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (Incra)	Portaria nº 71, de 16 de janeiro de 2020, DOU de 20 de janeiro de 2020	20/01/2020	R$ 42.748,81
15	Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações	Portaria nº 2.604, de 9 de junho de 2020, DOU de 12 de junho de 2020	12/06/2020	R$ 24.299,48
16	Universidade Federal de Pelotas	Portaria nº 2.600, de 30 de setembro de 2019, DOU de 01 de outubro de 2019	01/10/2019	R$ 1.574,60
			Média	**R$ 21.963,65**

Fonte: Relatório CGU n° 817868, disponível em https://eaud.cgu.gov.br/relatorios/download/1087466.

Os elevados custos envolvidos e a carência de pessoal especializado para analisar a prestação de contas de convênios, tanto de alto valor, quanto daqueles de baixo valor, são desafios que afetam a capacidade dos órgãos concedentes em analisar adequadamente e a tempo essas prestações de contas. Logo, as tomadas de decisão sobre a elegibilidade de instrumentos a serem admitidos na análise informatizada devem ser pautadas de maneira a contemplar o maior número de instrumentos elegíveis em decorrência do custo de transação do processo e o risco envolvido.

7. Estratégias de definição de apetite ao risco: cotejamento entre custo e histórico de análise de prestação de contas com a materialidade dos instrumentos.

A utilização da inteligência artificial, largamente disseminada, deixou de ser uma tendência, para se tornar uma ferramenta do cotidiano, que tem seu uso intensificado em diversas áreas e aos poucos se insere em todos os processos de trabalho que envolva comportamento humano. O nível de precisão dos algoritmos de inteligência artificial áreas evoluiu da execução de tarefas consideradas repetitivas, para pouco a pouco migrar em direção a trabalhos mais complexos e elaborados, sem que a sociedade se desse conta dessa sutil ocupação, que assustadoramente apresenta excelente nível de acerto e grande capacidade de desempenhar variadas atividades humanas.

Este estudo, especificamente, envolve as alternativas de viabilização e utilização de procedimento automatizado para a análise de prestação de contas.

É notório, por diversas razões, que o custo do serviço público, especificamente na análise convencional de prestação de contas é de valor elevado. Será preciso muito investimento em desenvolvimento tecnológico para melhorar esse diagnóstico. A utilização da inteligência artificial pode ser uma saída para alguns dos problemas encontrados e descritos a seguir:

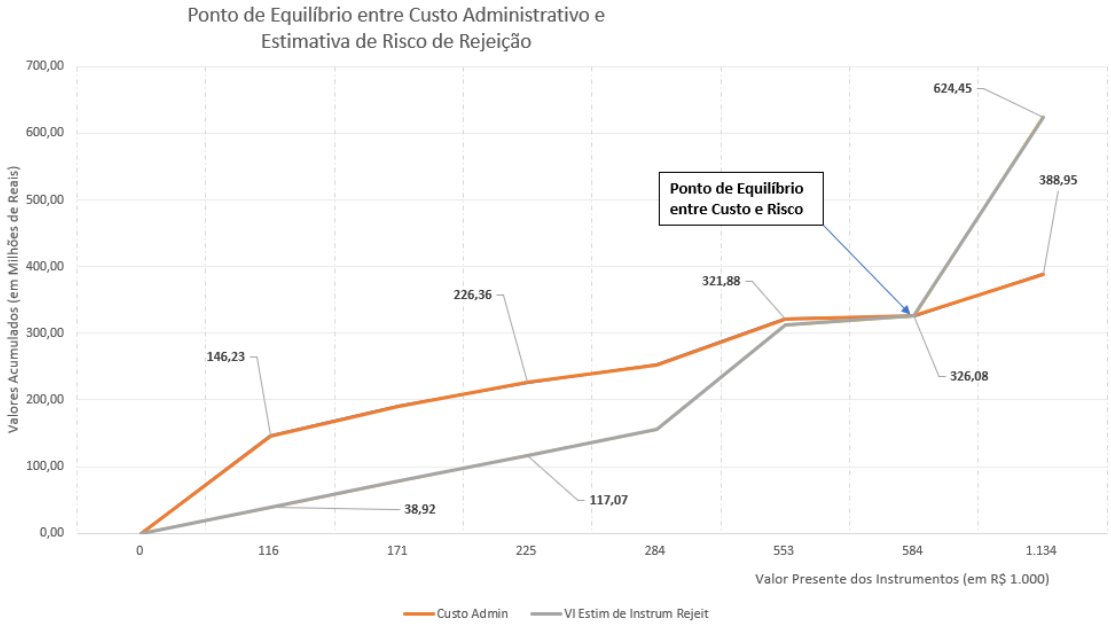
- Elevado passivo de instrumentos de transferências voluntárias que há muito tempo aguardam a análise de prestação de contas;
- Por diferentes razões, há dificuldade para alocar pessoal especializado e suprir essa carência que resulta no acúmulo do trabalho existente;

Diante desse cenário, propõem-se que o risco seja minimizado, perante o elevado número de instrumentos com análise de prestação de contas paralisada, de maneira que o esforço a ser empregado oriente-se para gerar um produto de qualidade, desenvolvido a um baixo custo, que recomende uma contrapartida de análise convencional de instrumentos de valores mais elevados.

A especialização humana é muito cara em comparação aos processos automatizados. A redução do custo se dá pela maximização da automatização dos serviços, tanto quantitativamente, se tratarmos de ganhos de escala, desempenho de atividades

repetitivas e de maneira ininterrupta; quanto qualitativamente, ao efetuar tarefas mais rapidamente e com excelente precisão.

Figura 10 – Curva do Custo Administrativo para análise de prestação de contas e Curva da estimativa de valores rejeitados. Ponto de equilíbrio da equação Custo e Taxa de Rejeição.



Fonte: Elaboração própria com base nos dados extraídos do Portal da Transparência, de 09/08/2021.

A **Figura 10** apresenta o gráfico dos instrumentos até R$ 848.823,94, na qual se avalia os instrumentos candidatos ao procedimento automatizado, tendo em vista o risco de rejeição, o valor presente dos instrumentos e o custo administrativo.

Para a produção do gráfico foram utilizados os seguintes parâmetros aplicados sobre os instrumentos em estoque que aguardam análise de prestação de contas:

- Para o cálculo da estimativa de rejeição foi aplicada a maior taxa de rejeição encontrada entre as faixas de valor, conforme o levantamento efetuado junto aos instrumentos com análise de prestação de contas aprovadas ou rejeitadas. A taxa de rejeição utilizada foi de 12,7%;
- O custo administrativo utilizado na estimativa da análise convencional da prestação de contas foi de R$ 21.963,65;

Verifica-se que é desinteressante o uso da análise convencional para instrumentos de baixo valor, tendo em vista o seu elevado custo, a grande quantidade de convênios e o baixo impacto do risco projetado. Além desse fato, é importante salientar que haverá capacidade disponível para analisar os instrumentos de maior valor. Ou seja, os instrumentos de menor valor serão assistidos por procedimento automatizado,

enquanto os instrumentos de maior materialidade serão analisados com maior atenção e cuidado por meio da intervenção humana de servidores públicos.

8. Cenários de implementação da análise informatizada

A construção de cenários utilizará, sempre que possível, a curva cumulativa de valores de convênios em estoque. A seção 3 do presente estudo apresenta o histórico da taxa de rejeição de prestação de contas, na qual se verifica que há menor risco para valores menores. Dessa forma, o manejo de uma elevada quantidade de convênios de menor valor proporcionará um ganho de escala.

A apresentação dos cenários será graduada pelo risco, ou seja, o cenário 1 será mais conservador que o cenário 2. Por sua vez, o cenário 2 será mais conservador que o cenário 3. Os últimos serão pautados por maior grau de apetite ao risco.

Foram elencados alguns parâmetros, cujos critérios condicionam a amostra de cada cenário, de tal forma que conjuntos de instrumentos são excluídos ou inseridos de acordo com os critérios de risco.

As seguintes premissas são adotadas para a formulação dos cenários:

1) A mensuração do impacto do risco é calculada pela taxa de rejeição, baseada nos valores de instrumentos, do menor valor para o maior valor. Ao se elevar ou reduzir a abrangência de instrumentos eleitos para procedimento automatizado, o critério de seleção será sempre do menor valor até um máximo definido no parâmetro;
2) Tendo em vista a maior quantidade concentrada nos menores valores de instrumentos, ao contemplá-los para o procedimento automatizado, o ganho de escala em cada cenário se dá pela fixação dos parâmetros quantitativos de abrangência, a partir do menor valor até o limite de tolerância ao risco;
3) Cada cenário coloca parâmetros flexíveis que permitem calibrar o apetite ao risco conforme desejado, dado pela nota de risco;

Em termos de quantidade de instrumentos, observa-se uma quantidade desproporcional de instrumentos em faixas de baixo valor, o qual tende a se reduzir e estabilizar à medida que ele se eleva (comportamento consolidado na **Figura 7**, da seção 2). Os seguintes dados dos instrumentos do estoque ratificam o padrão de grande concentração em pequenos valores:

- Abaixo de R$ 10 milhões têm-se 22.756 instrumentos, que representam 96,4% do quantitativo e compreendem 26,0% do valor dos instrumentos em estoque;
- Acima de R$ 10 milhões têm-se 853 instrumentos (3,6%), que compreendem mais de R$ 56 bilhões (74,0%) do total de R$ 75,7 bilhões;

No intervalo de instrumentos até R$ 10 milhões:

- 75,0% são menores que R$ 1.134.171,37 e representam 6,5% do valor total do estoque;
- 48,8% dos instrumentos são menores que R$ 284.476,29 e representam 1,6% do valor total do estoque;
- 28,2% dos instrumentos são menores que R$ 115.880,60 e representam 0,4% do valor total do estoque.

Haja vista que não há capacidade de especialistas suficiente para suprir as necessidades de análise de prestação de contas em curto espaço de tempo e que se pretende reduzir o quantitativo em estoque, a alternativa viável que se coloca como solução é a utilização do modelo preditivo para a análise automatizada de prestação de contas.

Denominamos estoque elegível os 17.076 instrumentos que aguardam análise de prestação de contas cujo valor presente é inferior a R$ 1 milhão.

O modelo preditivo designa um score para cada instrumento pertencente ao estoque elegível. Esse score varia entre 0 e 1, e significa que quanto maior, ou seja, quanto mais próximo de 1, maiores são as chances de o instrumento ter sua prestação de contas rejeitada. Os scores de risco são probabilidades que podem ou não se concretizarem. É intrínseco que estejam vinculadas a uma margem de erro. O propósito deste estudo é minimizar a margem de erro e oferecer ferramentas para reduzir a alocação humana no esforço de análise de prestação de contas. Por conseguinte, será possível alocar a força de trabalho humana especializada, recurso finito e caro, para analisar instrumentos de maior risco.

A seção 3 apresenta o histórico de rejeição de prestação de contas de instrumentos operacionalizados fora da Plataforma +Brasil. Essa análise permite inferir que o risco de rejeição se eleva à medida que os valores dos instrumentos aumentam. Com efeito, a estipulação de uma taxa de rejeição para cada faixa de valor faz com que todos os instrumentos nessas faixas estejam em igualdade nas hipóteses de rejeição. No entanto, os instrumentos são desiguais. Em decorrência dessa fragilidade, o modelo preditivo complementa o estudo do histórico de rejeição para oferecer uma alternativa assertiva, porque processa um conjunto de dados para estabelecer padrões de risco por meio de inteligência artificial.

Há 38.203 instrumentos de transferências voluntárias operacionalizados no SIAFI, fora da Plataforma +Brasil, em execução, aguardando prestação de contas ou aguardando análise de prestação de contas. Desse quantitativo são excluídos os instrumentos em execução ou com saldo zerado e os que não pertençam aos tipos: Contrato de Repasse, Convênio, Termo de Compromisso e Transferência Legal. Após a aplicação desses filtros restaram 23.609 instrumentos para a formação do universo de instrumentos em estoque pendentes de análise conclusiva de sua prestação de contas.

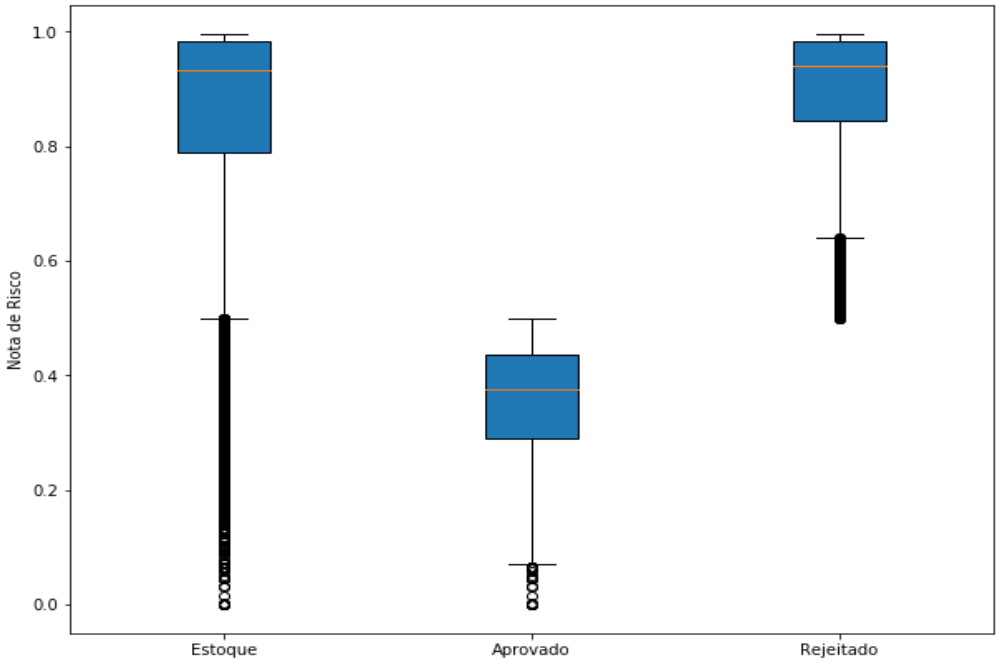
Não obstante, ainda é necessário excluir todos aqueles instrumentos superiores à R$ 1 milhão, uma vez que a sequência de treinamento para o aprendizado de máquina contemplou o estudo do valor presente da faixa de equilíbrio (seção 5), que indicou instrumentos até esse limite de valor presente. Assim, a população alvo da intervenção

são 17.076 instrumentos, cujos valores estão limitados a R$ 1 milhão. Esses instrumentos totalizam R$ 4.232.174.337,33, em valores corrigidos monetariamente, que representam 72,3% do quantitativo e 5,6% do valor dos instrumentos em estoque.

A **Figura 11** e a

Tabela 25 apresentam a estatística descritiva da população alvo da intervenção, cotejando as notas de risco fornecidas pelo algoritmo de inteligência artificial. Observa-se que há diferenças significativas entre os instrumentos classificados como aprovados e rejeitados pelo algoritmo de IA.

Figura 11 – BoxPlot dos instrumentos em estoque da população alvo. Notas de risco do algoritmo de IA.



Fonte: Elaboração própria com base nos dados extraídos do Portal da Transparência, de 09/08/2021.

Tabela 25 – Estatística Descritiva dos instrumentos em estoque elegível. Notas risco do algoritmo de IA.

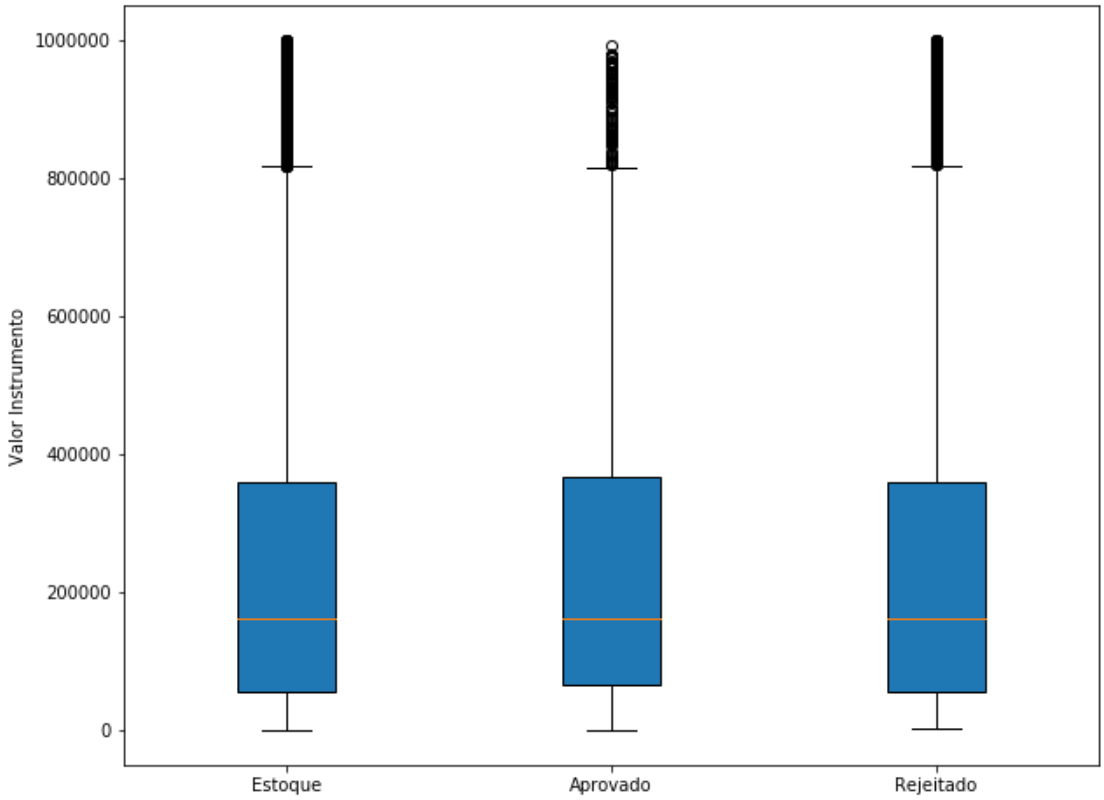
Parâmetro Estatístico	Estoque elegível	Classificação do Instrumento pela IA	
		Aprovados	Rejeitados
Qtd	17.076	1.632	15.444
Média	0,841552	0,356120	0,892849
Desvio Padrão	0,199115	0,101535	0,123344
Mínimo	0,000000	0,000000	0,500047
1 º Quartil	0,789388	0,289107	0,845991
2 º Quartil	0,934341	0,375091	0,940773
3 º Quartil	0,982796	0,436827	0,983464
Máximo	0,996984	0,499964	0,996984

Fonte: Elaboração própria com base nos dados extraídos do Portal da Transparência, de 09/08/2021.

Analogamente, a

Figura 12 e a **Tabela 26** cotejam os valores dos instrumentos corrigidos monetariamente para apresentarem a estatística descritiva da população alvo da intervenção. Todavia, não se observa diferenças entre os instrumentos classificados como aprovados e rejeitados pelo algoritmo de IA, haja vista que a distribuição em relação ao valor se encontra homogênea, independentemente da classificação dos convênios pelo algoritmo de IA.

Figura 12 - BoxPlot dos instrumentos em estoque da população alvo. Valores (R$) dos instrumentos corrigidos monetariamente.



Fonte: Elaboração própria com base nos dados extraídos do Portal da Transparência, de 09/08/2021.

Tabela 26 - Estatística Descritiva dos instrumentos em estoque elegível. Valores (R$) dos instrumentos corrigidos monetariamente.

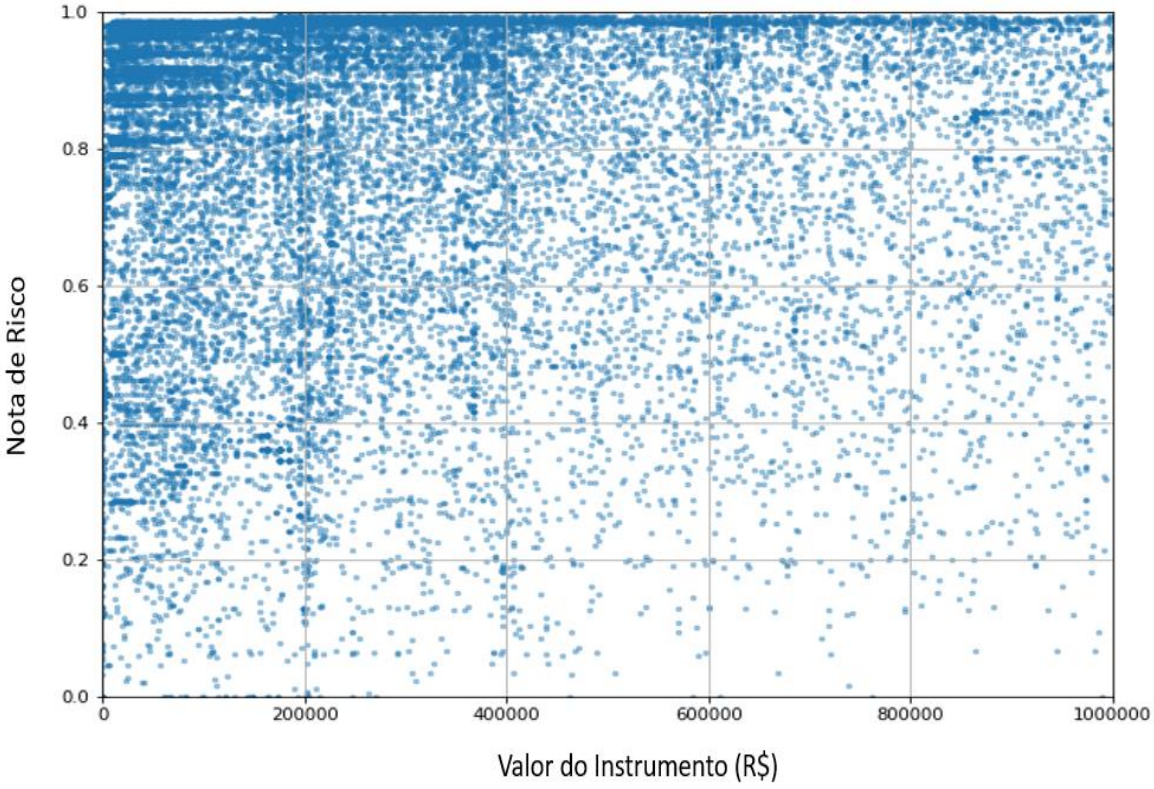
Parâmetro Estatístico	Estoque Elegível	Classificação do Instrumento pela IA	
		Aprovados	Rejeitados
Qtd	17.076	1.632	15.444
Média	247.842,653921	255.287,120172	247.055,981497
Desvio Padrão	241.193,701496	255.172,085232	239.664,140897
Mínimo	202,230000	202,230000	1.634,700000
1 º Quartil	56.175,390000	65.976,227500	55.273,617500
2 º Quartil	162.086,930000	162.086,930000	162.086,930000
3 º Quartil	360.544,930000	367.251,110000	360.408,150000
Máximo	999.946,700000	991.052,620000	999.946,700000

Fonte: Elaboração própria com base nos dados extraídos do Portal da Transparência, de 09/08/2021.

Por seu turno, a **Figura 13** ilustra a dispersão da população de instrumentos alvo da intervenção entre as variáveis (a) notas de risco atribuídas pelo algoritmo de IA (eixo y – ordenadas) e seus (b) valores corrigidos monetariamente (eixo x – abcissas). A visualização dessa figura permite inferir que há uma concentração de instrumentos

compreendidos entre a faixa de valor de R$ 0 até R$ 200 mil que possuem notas de risco excursionando entre 0,8 até 1. Em outras palavras, há grande quantidade de instrumentos de baixo vulto com alta probabilidade de reprovação de contas. Essa inferência é consequência do resultado da aprendizagem de máquina do algoritmo de IA.

Figura 13 - Gráfico de dispersão entre nota de risco e valor dos instrumentos em estoque da população alvo.



Fonte: Elaboração própria com base nos dados extraídos do Portal da Transparência, de 09/08/2021.

Tabela 27 – Distribuição do quantitativo de instrumentos elegíveis por faixa de risco.

Faixas de Valor Presente	Faixas de Risco [0,0 a 0,1)	[0,1 a 0,2)	[0,2 a 0,3)	[0,3 a 0,4)	[0,4 a 0,5)	[0,5 a 0,6)	[0,6 a 0,7	[0,7 a 0,8)	[0,8 a 0,9)	[0,9 a 1,0)	Total
R$ 0,00 a R$ 21,96 mil	5	7	57	29	47	95	18	490	254	1.000	**2.002**
R$ 21,96 mil a R$ 100 mil	8	28	82	174	157	132	130	188	649	2.668	**4.216**
R$ 100 mil a R$ 115,88 mil	6	3	7	36	25	31	26	37	59	211	**441**
R$ 115,88 mil a R$ 170,91 mil	5	6	11	91	54	57	57	92	167	1.505	**2.045**
R$ 170,91 mil a R$ 224,67 mil	5	9	25	85	65	77	74	113	220	928	**1.601**
R$ 224,67 mil a R$ 284,48 mil	4	5	8	17	61	75	98	88	120	743	**1.219**
R$ 284,48 mil a R$ 553,45 mil	4	18	50	63	112	172	198	270	403	1.840	**3.130**
R$ 553,45 mil a R$ 848,82 mil	2	13	38	67	71	112	125	165	212	1.025	**1.830**
R$ 848,82 mil a R$ 1 mi	0	6	15	21	30	43	50	66	97	264	**592**
Total	**39**	**95**	**293**	**583**	**622**	**794**	**776**	**1.509**	**2.181**	**10.184**	**17.076**

Cenário 1
6.218 convênios

1.632 convênios <= Cenário 2

3.202 convênios <= Cenário 3*

Legenda		
	Cenário 1	Instrumentos entre R$ 0,00 e R$ 100 mil
	Cenário 2	Instrumentos entre [0,0 e 0,5)
	***Cenário 3**	Instrumentos entre [0,0 e 0,7); contém o cenário 2
		Intersecção: cenários 1 e 2
		Intersecção: cenários 1 e 3

Cenário 1 + Cenário 3
8.451 convênios

Fonte: Elaboração própria com base nos dados extraídos do Portal da Transparência, de 09/08/2021.

Tabela 28 – Distribuição dos valores de instrumentos elegíveis por faixa de risco.

	Faixas de Risco										
Faixas de Valor Presente	**[0,0 a 0,1)**	**[0,1 a 0,2)**	**[0,2 a 0,3)**	**[0,3 a 0,4)**	**[0,4 a 0,5)**	**[0,5 a 0,6)**	**[0,6 a 0,7**	**[0,7 a 0,8)**	**[0,8 a 0,9)**	**[0,9 a 1,0)**	**Total**
R$ 0,00 a R$ 21,96 mil	46.965	98.457	810.858	395.043	479.722	1.265.870	236.819	5.566.592	3.383.886	14.281.210	**26.565.421**
R$ 21,96 mil a R$ 100 mil	470.393	1.483.701	4.104.922	10.875.808	8.755.980	8.245.764	8.091.878	10.914.628	38.085.890	141.097.545	**232.126.510**
R$ 100 mil a R$ 115,88 mil	652.995	322.732	753.495	3.897.781	2.681.354	3.349.477	2.845.458	4.006.965	6.414.969	22.946.864	**47.872.092**
R$ 115,88 mil a R$ 170,91 mil	715.505	842.176	1.464.470	13.731.649	7.534.500	8.222.313	8.166.431	12.917.034	23.588.614	229.802.854	**306.985.544**
R$ 170,91 mil a R$ 224,67 mil	978.721	1.759.823	5.028.219	16.059.027	12.741.394	15.222.675	14.636.500	21.885.320	41.769.609	177.917.507	**307.998.796**
R$ 224,67 mil a R$ 284,48 mil	1.009.060	1.373.412	1.978.625	4.283.065	15.211.406	18.696.512	24.427.304	21.932.298	30.263.005	188.107.743	**307.282.430**
R$ 284,48 mil a R$ 553,45 mil	1.515.034	6.792.233	20.033.948	25.857.173	44.084.607	68.786.118	79.401.833	109.044.205	160.994.133	712.359.481	**1.228.868.765**
R$ 553,45 mil a R$ 848,82 mil	1.406.518	9.162.062	26.783.924	46.121.759	48.483.515	77.450.911	85.419.978	112.929.118	144.589.699	676.543.937	**1.228.891.421**
R$ 848,82 mil a R$ 1 mi	0	5.350.651	13.824.880	19.381.977	27.290.320	39.950.611	45.948.047	61.381.791	89.580.787	242.874.296	**545.583.359**
Total	**6.795.192**	**27.185.246**	**74.783.340**	**140.603.282**	**167.262.799**	**241.190.250**	**269.174.248**	**360.577.952**	**538.670.592**	**2.405.931.437**	**4.232.174.337**

R$ 416.629.859 convênios <= Cenário 2

R$ 926.994.357 convênios <= Cenário 3*

Cenário 1
R$ 258.691.931

Legenda		
	Cenário 1	Instrumentos entre R$ 0,00 e R$ 100 mil
	Cenário 2	Instrumentos entre [0,0 e 0,5)
	*** Cenário 3**	Instrumentos entre [0,00 e 0,7); contém o cenário 2
		Intersecção: cenários 1 e 2
		Intersecção: cenários 1 e 3

Cenário 1 + Cenário 3
R$ 1.140.324.108

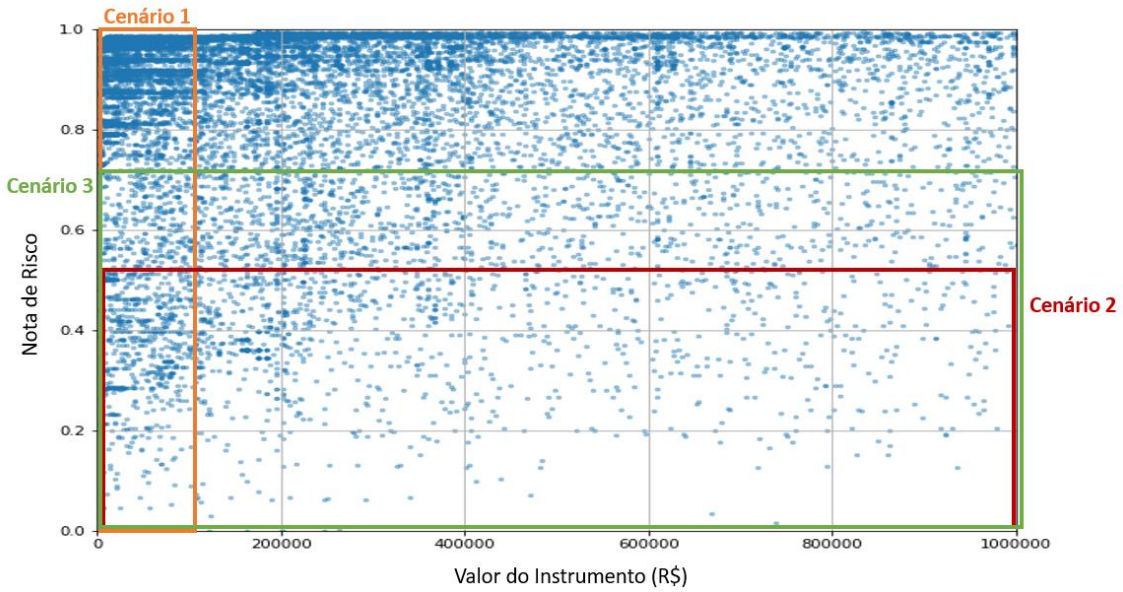
Fonte: Elaboração própria com base nos dados extraídos do Portal da Transparência, de 09/08/2021.

Complementarmente à **Figura 13**, a **Tabela 27** e a

Tabela 28 oferecem uma visualização holística da perspectiva que se coloca à frente dos tomadores de decisão, pois contemplam recortes da distribuição de quantidade e de valor do estoque em função das faixas de valores e notas de risco. Depreende-se que há uma dicotomia entre o apetite ao risco e a volumetria de elegibilidade de instrumentos a serem admitidos no procedimento informatizado de análise de prestação de contas. Admitir, por exemplo, que todos os convênios classificados com nota de risco no intervalo entre 0 até 0,1 – [0 a 0,1) – sejam aprovados significará que 39 convênios, os quais totalizam R$ 6,8 milhões, estariam elegíveis ou automaticamente aprovados. À medida que a tolerância ao risco aumenta, maior será a quantidade e a materialidade de instrumentos elegíveis. No cenário hipotético em que a tolerância ao risco seja extremamente leniente, admitindo qualquer instrumento no intervalo entre 0 até 1 – [0 a 1] –, toda a população de 17.076 instrumentos, que totaliza R$ 4,23 bilhões, seria automaticamente aprovada.

Com a finalidade de oportunizar uma diretriz para a tomada de decisão em relação (a) à quantidade de instrumentos a serem admitidos na análise informatizada e (b) à intensidade de exposição ao risco, são propostos 3 cenários, conforme observado nas linhas tracejadas da **Tabela 27**, da **Tabela 28**, como também na ilustração da **Figura 14**. Ademais **Tabela 29** resume os cenários.

Figura 14 – Cenários de implementação da análise informatizada para convênios legados



Fonte: Elaboração própria com base nos dados extraídos do Portal da Transparência, de 09/08/2021.

Tabela 29 - Comparação dos cenários de implementação da análise informatizada para convênios legados

	Qtd	Qtd % em relação ao estoque	Valor (R$ Milhões)	Valor % em relação ao estoque	Vantagens	Desvantagens
Cenário 1	6.218	26,3%	R$ 258,69	0,3%	É aplicado em instrumentos que apresentaram a menor taxa de rejeição. É aplicado em instrumentos de baixo vulto, contemplando baixo impacto de risco. Não exigirá esforço por parte dos órgãos concedentes.	Necessita de regulamentação. O cenário contempla quantidade considerável de instrumentos na faixa de risco acima de 0,7.
Cenário 2	1.632	6,9%	R$ 416,63	0,6%	Exposição ao risco está em nível seguro. A medida é conservadora, ao propor a aprovação somente dos instrumentos considerados de muito baixo risco.	Não contempla quantitativo significativo do estoque. A tomada de decisão do apetite será feita pelo DETRU/ME, com base neste estudo.
Cenário 3	3.202	13,6%	R$ 926,99	1,2%	A tomada de decisão do apetite será feita pelo órgão concedente. Gestores conhecem melhor a qualidade de seu passivo ao elevar o risco proposto no cenário 2. As medidas conservadoras adotadas na produção do modelo preditivo oferecem segurança ao gestor na tomada de decisão.	Exposição ao risco é ousada. Carece de justificativa de custo-benefício em níveis seguros. Gestores não se sentem estimulados a tomar decisões de risco.
Cenário 1 + Cenário3	8.451	35,8%	R$ 1.140,32	1,5%	Agrega o quantitativo residual do cenário 1 que não se encontra contemplado no cenário 3.	Não se verifica incremento significativo de instrumentos elegíveis.

Fonte: Elaboração própria com base nos dados extraídos do Portal da Transparência, de 09/08/2021.

O **Cenário 1** consiste em arquivar todos os instrumentos cujo valor é abaixo de R$ 100 mil. Em 2008, medida semelhante foi adotada no Poder Executivo Federal por meio da Portaria Interministerial nº 24, de 19 de fevereiro de 2008[9]. Essa proposta vai ao encontro do limite de dano ao Erário, ante o qual está dispensada a instauração de Tomada de Contas Especial, conforme estipulado pelo Tribunal de Contas da União no art. 6° da Instrução Normativa TCU n° 71/2012. Neste caso, o arquivamento não significa a existência de manifestação por parte do órgão concedente quanto à aprovação ou rejeição da prestação de contas. Trata-se de um mecanismo que amparará a dispensa de análise em razão do exposto nas seções 2, 3, 4, 5, 6 e 7 deste relatório, em que restou evidenciado o alto custo para analisar prestação de contas de baixo valor, cuja probabilidade de recuperação de perdas das contas rejeitadas é baixíssima.

Não obstante, caso surjam elementos novos suficientes para caracterizar a irregularidade na aplicação dos recursos transferidos nesses convênios, o processo será desarquivado e serão adotados os procedimentos para apuração dos fatos e das responsabilidades, quantificação de eventual dano e reparação ao Erário.

Por seu turno, o cenário 1 abrange 6.218 convênios, que totalizam R$ 258,69 milhões. Isso representa cerca de 26,3% do quantitativo, mas apenas 0,3% do seu estoque total.

O **Cenário 2** propõe que todos os instrumentos com nota de risco abaixo de 0,5 sejam aprovados automaticamente. Nesse caso, a relação dos instrumentos seria previamente disponibilizada aos órgãos concedentes. A implementação desse cenário dependerá de uma regulamentação do Departamento de Transferências da União do Ministério da Economia que disciplinará os procedimentos operacionais. A justificativa para a adoção desse limiar de nota de risco se deve ao fato de que o algoritmo de IA classifica qualquer instrumento com risco acima de 0,5 como rejeitado, enquanto aqueles com risco abaixo de 0,5 são classificados como aprovados. Dessa forma, a adoção dessa nota de corte faz com que a seleção de instrumentos elegíveis seja suportada pelos resultados obtidos durante o desenvolvimento do modelo preditivo de IA.

Cabe destacar que a proposta desse cenário não observa a amplitude de variação entre as faixas de valores, diferentemente das considerações consignadas nas seções 2, 3 e 4 deste relatório. A razão para a desconsideração das faixas de valores teve por finalidade prestigiar a quantidade de instrumentos elegíveis, na medida em que qualquer limitação de valor acarretaria a diminuição da quantidade de instrumentos a serem aprovados automaticamente. Entretanto, este cenário ainda respeita o limite de R$ 1 milhão, que sob o aspecto do custo, ainda o mantém num baixo patamar de risco.

Por conseguinte, o cenário 2 abrange 1.632 convênios, que totalizam R$ 416,63 milhões. Isso representa 6,9% do quantitativo e aproximadamente 0,6% do valor em estoque.

[9]Disponível em https://antigo.plataformamaisbrasil.gov.br/legislacao/portarias/portaria-interministerial-n-24-de-19-de-fevereiro-de-2008

O **Cenário 3** propõe que a tomada de decisão sobre o limiar de apetite ao risco seja subordinada aos órgãos concedentes, desde que o limite de risco não seja superior a 0,7. Assim, cada órgão concedente que possua estoque de prestação de contas estabelecerá, individualmente, qualquer valor de nota de risco ante a qual o instrumento será aprovado automaticamente. Nesse caso, o órgão concedente editará um ato normativo que determinará a nota de corte, contendo a memória de cálculo do custo-benefício.

A justificativa para a adoção de trava no estabelecimento de nota de risco em 0,7 se deve ao fato do aumento significativo de falsos positivos em instrumentos com nota de risco compreendidos na faixa entre 0,7 até 1 – (0,7 a 1]. Isto significa que as taxas de erro de classificação realizada pelo algoritmo de IA encontram uma singularidade a partir de 0,7, pois crescem exponencialmente a partir desse limite.

Isto posto, o cenário 3 possui um potencial para abranger até 3.202 convênios, que podem atingir a soma de R$ 926,99 milhões. Isso representa 13,6% do quantitativo do estoque e aproximadamente 1,2% do seu valor.

Cabe destacar que a combinação do cenário 1 com os cenários 2 ou 3 é uma estratégia viável de implementação do procedimento informatizado para analisar a prestação de contas dos convênios legados, conforme visualizado na **Tabela 29**.

Por fim, observa-se a existência de viés de seleção dos convênios do estoque, pois há diferenças sistêmicas em comparação aos convênios com contas já analisadas. A inteligência artificial atribui alta probabilidade de rejeição de contas para instrumentos compreendidos na faixa até R$ 1 milhão de reais, diferentemente do que é observado no histórico de análise de prestação de contas dos convênios cujo ciclo de vida foi encerrado. O histórico das prestações de contas já analisadas pelos órgãos concedentes evidenciou que convênios de baixo valor possuem baixa taxa de rejeição das contas. Isto posto, resta demonstrado que os convênios em estoque não possuem as mesmas qualidades dos convênios com ciclo de vida encerrado, que foram utilizados como treinamento para o algoritmo de inteligência artificial.

RECOMENDAÇÕES

1) Implementar um procedimento de análise informatizada de prestação de contas de instrumentos de transferências operacionalizados fora da Plataforma +Brasil com base em algoritmo preditivo de inteligência artificial, cotejando cenários em que a exposição ao risco seja compensada nos benefícios a serem obtidos.

2) Disciplinar os procedimentos operacionais para implementação do procedimento de análise informatizada de prestação de contas de instrumentos de transferências operacionalizados fora da Plataforma +Brasil por meio de ato normativo.

3) Disciplinar os procedimentos operacionais para implementação do arquivamento e desarquivamento de instrumentos que não terão prestação de contas analisada em virtude da relação do custo administrativo de análise convencional de prestação de contas e valor presente dos instrumentos, por meio de ato normativo.

CONCLUSÃO

Os benefícios advindos da consultoria referente ao Malha Fina de Convênios fora da Plataforma +Brasil são muito relevantes ao propor reorientações relativas aos custos administrativos e a melhor alocação de pessoal especializado para tratar a análise de prestação de contas, com foco na gestão de risco, fato que robustece a importância do emprego da metodologia de análise automatizada na prestação de contas de convênios legados. Naturalmente, a atividade de análise de prestação de contas, como qualquer outra operação do ciclo de vida de um instrumento de transferência voluntária, está suscetível ao risco de insucesso. Ademais, os gestores precisam tomar decisões visando a assertividade no julgamento das contas que estão sendo avaliadas. Todavia, essas decisões são contrapostas entre a escassez de insumos e a pressão por assegurar e certificar operações cujo universo consumiria escopo, tempo e recursos muito maiores que os disponíveis. Nesse sentido, o presente estudo propõe soluções para esse gargalo.

Há viabilidade de uso de procedimento informatizado em instrumentos operacionalizados fora da Plataforma +Brasil, mas o risco de aprovação inadvertida de instrumentos reprováveis cresce à medida que seu valor aumenta. Dessa forma, os cenários propostos para adoção dessa metodologia cotejam (a) o risco de aprovação por análise informatizada e o (b) custo de análise convencional dos instrumentos em estoque aguardando prestação de contas. As simulações justificam a adoção de procedimento automatizado em análise de prestação de contas para instrumentos de pequeno valor.

O resultado deste trabalho de consultoria é a proposição de cenários que cotejam diferentes graus de risco de rejeição de contas e quantidade de instrumentos a serem aprovados automaticamente. A definição do cenário mais apropriado dependerá do apetite ao risco dos gestores dos órgãos concedentes de recursos federais mediante transferências voluntárias. Os cenários propostos poderão permitir a redução de quase 40% do estoque de prestação de contas. Entretanto esse número dependerá do apetite ao risco a ser tomado. Há, aproximadamente, 23 mil instrumentos em estoque aguardando análise conclusiva de prestação de contas, dos quais em torno de 17 mil são elegíveis ao procedimento automatizado de análise de prestação de contas.

Neste estudo é possível concluir que:

a) Os instrumentos em Estoque têm, em média, valor de convênio superior aos instrumentos que já tiveram a prestação de contas analisada (instrumentos aprovados e rejeitados);
b) Aproximadamente 1,7% do quantitativo de instrumentos em Estoque apresentam valor do convênio igual ou superior a R$ 10 milhões. Esse percentual salta para 3,6% se atualizado a valor presente;

c) Aproximadamente 25,0% do quantitativo dos instrumentos em Estoque possuem valor de convênio superior a R$ 1.000.000,00.
d) Pouco mais de 48% do quantitativo dos instrumentos em estoque possui valor de convênio inferior a R$ 284.476,29 e pouco menos de 44% do quantitativo dos instrumentos em estoque tem valor presente inferior a R$ 224.672,92;
e) Mais de 71% do quantitativo dos instrumentos em estoque possuem valor de convênio superior a R$ 115.880,60 e mais de 63% do quantitativo dos instrumentos em estoque possuem valor presente superior a R$ 170.905,77;
f) Nos instrumentos com prestação de contas analisada, o risco de rejeição aumenta conforme se eleva o valor do convênio.;

A necessidade de apresentação de uma solução para a adversidade imposta pelo crescente aumento de convênios sem prestação de contas conclusiva foi encorajada pelo pleito recorrente dos gestores envolvidos na operação dos convênios. Mesmo antes da instituição do antigo SICONV em 2007, agora rebatizado para Plataforma +Brasil, o problema do passivo de prestação de contas em convênio tem sido um percalço inconveniente aos órgãos concedentes e aos órgãos de controle, que rotineiramente precisam flexibilizar as exigências impostas de prazos para conclusão de prestação de contas. Dessa forma, este relatório propõe critérios que possam amparar a análise de prestação de contas de modo mais célere.

Há um paradoxo recorrente na tomada de risco em que gestores são extremamente ousados quando fazem previsões de eventos adversos, mas são muito conservadores quando precisam tomar decisões para enfrentar problemas. Nesse sentido, este relatório serve como uma baliza para equilibrar a intensidade de exposição ao risco decorrente de tomada de decisão do cenário ideal para enfrentar o problema do estoque de prestação de contas.

Por sua vez, a assertividade dessa decisão estará amparada em evidências quantitativas, bem como qualitativas. A principal evidência qualitativa constitui-se no viés de seleção dos convênios do estoque, haja vista que a inteligência artificial atribui alta probabilidade de rejeição de contas para instrumentos compreendidos na faixa até R$ 1 milhão de reais, diferentemente do que é observado no histórico de análise de prestação de contas do convênios cujo ciclo de vida foi encerrado. O histórico das prestações de contas já analisadas pelos órgãos concedentes evidenciou que convênios de baixo valor possuem baixa taxa de rejeição das contas. Isto posto, resta demonstrado que os convênios em estoque não possuem as mesmas qualidades dos convênios com ciclo de vida encerrado, que foram utilizados como treinamento para o algoritmo de inteligência artificial.

ANEXOS

Manifestação da Unidade Examinada e Análise da Equipe de Auditoria

O Relatório de Consultoria Preliminar foi encaminhado ao Departamento de Transferências da União (DETRU/ME) em 04.03.2022. No dia 14.03.2022 ocorreu a reunião de busca conjunta de soluções. O DETRU/ME apresentou a sua resposta por meio da Nota Informativa SEI nº 8922/2022/ME no dia 21.03.2022:

(...)

No que diz respeito às recomendações acima descritas, aliadas aos cenários sumarizados na Tabela 29 do Relatório em pauta, este Departamento se manifesta da seguinte forma:

a) *O DETRU concorda com a implementação conjunta dos cenários 1 e 3 como proposta de solução para o passivo de instrumentos fora da Plataforma +Brasil, os quais definem o arquivamento para instrumentos abaixo de R$ 100.000,00 (cem mil reais) e a análise automatizada para instrumentos com valores atualizados que não ultrapassem o teto de R$ 1.000.000,00 (um milhão de reais). Entretanto, sugere-se que, passados 2(dois) anos após a implementação do procedimento e considerando o aprimoramento do aprendizado da máquina nesse período, seja feita nova avaliação para verificar a possibilidade de ampliação da metodologia para instrumentos com valores atualizados entre R$ 1.000.001,00 (um milhão e um real) e R$ 5.000.000,00(cinco milhões de reais).*

b) *O DETRU é contrário à implementação do cenário 2, pois entende que compete apenas ao concedente estabelecer seus limites de tolerância ao risco, especialmente para instrumentos operacionalizados fora da Plataforma +Brasil.*

c) *O DETRU entende que a regulamentação para tratar da análise automatizada para os instrumentos não operacionalizados na Plataforma +Brasil com valores atualizados de até R$ 1.000.000,00 (um milhão de reais)deverá dispor que a utilização da metodologia de análise automatizada seja obrigatória para os órgãos que tiverem determinada quantidade mínima de instrumentos elegíveis.*

(...)