

Estado da publicação: O preprint não foi publicado em outro meio.

Calibragem empírica da relação de compromissos na qualificação econômico-financeira: evidências de um tribunal superior brasileiro

Moreno Souto Santiago

<https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.15159>

Submetido em: 2026-02-19

Postado em: 2026-03-16 (versão 1)

(AAAA-MM-DD)

A moderação deste preprint recebeu o(s) endosso(s) de:

- Beatriz Morgan (ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3573-7873>)

Calibragem empírica da relação de compromissos na qualificação econômico-financeira: evidências de um tribunal superior brasileiro¹

Moreno Souto Santiago

Superior Tribunal de Justiça (STJ), Brasília, DF, Brazil.

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-8653-8250>

Resumo

Este estudo examina empiricamente a aderência dos parâmetros de qualificação econômico-financeira previstos na Instrução Normativa STJ/GDG nº 30/2022 ao comportamento observado das empresas contratadas pelo Superior Tribunal de Justiça (STJ), com ênfase na base de mensuração dos compromissos contratuais e no limite fixo de 10% de divergência em relação à receita bruta. A partir do Cadastro de Informações Contábeis (CIC) e do Painel de Informações Contábeis das Contratações, analisou-se uma amostra de 25 contratos de serviços com dedicação exclusiva de mão de obra, considerados representativos da carteira vigente. Foram construídas três métricas de compromisso contratual — valor total, valor remanescente total e valor remanescente anualizado em 12 meses (VR_{12m}) — e calculados os índices de suficiência patrimonial $PL \div (VR/12)$, bem como as diferenças percentuais absolutas entre esses compromissos e a receita bruta. A estratégia empírica combinou estatística descritiva, teste de normalidade de Shapiro–Wilk, testes t e de Wilcoxon (pareados e de uma amostra) e intervalos de confiança obtidos por bootstrap. Os resultados indicam que os índices $PL \div (VR/12)$ já se situam acima do limite normativo mínimo quando calculados com base no compromisso remanescente total, e que a adoção do valor remanescente anualizado eleva tais índices sem alterar de forma relevante o enquadramento das empresas. No que se refere à divergência entre compromissos e receita bruta, a métrica baseada em VR_{12m} apresenta diferenças típicas em torno de 50%, com faixa interquartil aproximada entre 40% e 60%, revelando descolamento estatisticamente significativo em relação ao parâmetro fixo de 10%. Análises de sensibilidade ao viés de sobrevivência, incorporando histórico de penalidades e o Índice de Risco de Descumprimento Contratual (IRDC), por meio de correlação de Spearman, testes de Mann–Whitney, Kruskal–Wallis e bootstrap por estratos de risco, não evidenciaram associação estatisticamente robusta entre maiores divergências e níveis mais elevados de risco observado ou predito. Os achados sugerem a conveniência de explicitar o uso do valor remanescente anual na declaração de contratos e de revisitar, à luz da evidência empírica, o limite fixo de 10%, tomando como referência a distribuição observada da diferença percentual absoluta entre VR_{12m} e receita bruta, preservando o caráter prudencial do modelo e concentrando a exigência de justificativas nos casos efetivamente atípicos.

Palavras-chave: qualificação econômico-financeira; relação de compromissos; receita bruta; contratos administrativos; gestão de riscos.

¹ Este estudo possui caráter técnico-acadêmico e foi elaborado no contexto de processo administrativo interno. As análises e conclusões são de responsabilidade exclusiva do autor e não representam posicionamento institucional oficial do Superior Tribunal de Justiça.

Empirical calibration of contract commitments in financial qualification requirements: evidence from a Brazilian superior court

Abstract

This study empirically examines whether the financial qualification parameters established by Internal Regulation STJ/GDG No. 30/2022 remain aligned with the observed behavior of firms contracting with the National High Court of Brazil (STJ), with particular emphasis on the measurement basis of contractual commitments and the fixed 10% divergence threshold relative to gross revenue. Using accounting data from the Court's Financial Information Registry and Contractual Accounting Dashboard, we analyze a sample of 25 ongoing labor-intensive service contracts deemed representative of the current portfolio. Three contractual commitment metrics were constructed — total contract value, total remaining value, and remaining value annualized over 12 months (VR_{12m}). Financial sufficiency ratios ($\text{Equity} \div (VR/12)$) and absolute percentage differences between commitments and gross revenue were computed. The empirical strategy combined descriptive statistics, Shapiro–Wilk normality testing, paired and one-sample t-tests, Wilcoxon tests, and bootstrap confidence intervals. Results indicate that the equity sufficiency ratios already exceed the regulatory minimum when calculated using total remaining commitments, and that adopting the annualized remaining value increases such ratios without materially altering firms' qualification status. Regarding divergence between commitments and gross revenue, the VR_{12m} -based metric shows typical differences around 50%, with an interquartile range approximately between 40% and 60%, evidencing statistically significant deviation from the fixed 10% threshold. Sensitivity analyses addressing survivorship bias — incorporating past penalties and a predictive Contract Default Risk Index (IRDC) — using Spearman correlation, Mann–Whitney and Kruskal–Wallis tests, and risk-stratified bootstrap procedures, found no statistically robust association between higher divergence levels and greater observed or predicted contractual risk. The findings suggest that explicitly adopting annualized remaining commitments in contract declarations and revisiting the 10% fixed divergence threshold in light of empirical evidence may enhance regulatory calibration, while preserving prudential safeguards and focusing justification requirements on genuinely atypical cases.

Keywords: financial qualification; contractual commitments; gross revenue; public procurement; risk management.

Contribuição de autoria

- **Moreno S. Santiago:** Conceptualization; Methodology; Formal analysis; Software; Data curation; Visualization; Writing – Original Draft Preparation; Project administration; Supervision.

Conflito de interesses

O autor declara que não há conflito de interesses relacionado a este estudo. O manuscrito representa análise acadêmica independente e não constitui posicionamento institucional oficial.

Disponibilidade de dados

Os dados utilizados neste estudo derivam de registros contábeis institucionais internos e foram anonimizados para fins de análise. As estatísticas consolidadas encontram-se apresentadas no próprio manuscrito. O código analítico empregado para reprodução dos resultados está documentado em notebook analítico (versão HTML) anexado como material suplementar. Dados adicionais poderão ser disponibilizados mediante solicitação razoável ao autor, observadas as restrições institucionais aplicáveis.

1. Introdução

A Comissão de Apoio Contábil às Contratações (CACC), no exercício de suas atribuições de suporte técnico à análise econômico-financeira das empresas contratadas e licitantes do Superior Tribunal de Justiça (STJ), mantém uma base de dados contábil consolidada de fornecedores com contratos vigentes e históricos de habilitação. Essa base contém informações padronizadas sobre balanços patrimoniais, demonstrações de resultados (DRE), declarações de contratos firmados e demais indicadores previstos na Instrução Normativa STJ/GDG nº 30/2022, notadamente o índice de patrimônio líquido (PL) em relação ao valor remanescente dos contratos vigentes (STJ, 2022, 2025; CONSELHO FEDERAL DE CONTABILIDADE, 2011).

A presente análise tem por finalidade subsidiar um estudo técnico que avalie a significância estatística da diferença entre o valor remanescente total dos contratos vigentes e o valor remanescente restrito aos 12 meses subsequentes à data da declaração. A motivação decorre de apontamento constante do Parecer Jurídico AJU nº 411/2025 (Processo SEI/STJ nº 036124/2024), que, embora tenha confirmado a regularidade da metodologia contábil então adotada pela CACC, sugeriu a realização de estudo técnico futuro para examinar se a limitação do valor remanescente a 12 meses poderia aprimorar a análise de capacidade econômico-financeira, em consonância com o entendimento implícito do TCU nos Acórdãos 1.214/2013-Plenário e 6.928/2017-2ª Câmara (STJ, 2024; TCU, 2013, 2017; BRASIL, 2021).

O parecer destacou que a discussão sobre a adequação do período de apuração ultrapassa o campo jurídico, sendo de natureza eminentemente técnica e contábil, recomendando que a CACC reavalie sua metodologia para eventual ajuste normativo futuro (STJ, 2024, 2025). A motivação, portanto, está centrada em verificar — com base na base histórica da CACC — se a utilização de um valor remanescente anualizado (12 meses) alteraria significativamente o enquadramento das empresas nos critérios de qualificação econômico-financeira previstos no art. 8º, inciso II, alínea “b” da IN STJ/GDG nº 30/2022, que exige patrimônio líquido superior a 1/12 (8,33%) do valor total constante na declaração de contratos firmados (STJ, 2022; TCU, 2013, 2017; BRASIL, 2021).

Além dessa discussão, a IN STJ/GDG nº 30/2022, em seu art. 8º, inciso III, prevê a necessidade de justificativa da entidade interessada quando houver diferença superior a 10%, para mais ou para menos, entre o valor total da declaração de contratos firmados e a receita bruta demonstrada na DRE. Os dados recentes do Cadastro de Informações Contábeis (CIC) indicam, contudo, que as diferenças observadas entre esses montantes — especialmente quando considerados contratos plurianuais — são, em regra, muito superiores a 10%, inclusive quando se utiliza o compromisso remanescente anualizado (12 meses) (STJ, 2022, 2025; TCU, 2013; TCE-SP, 2025).

Dado que a base analisada é composta predominantemente por contratos vigentes que já passaram pelos filtros de qualificação econômico-financeira da IN 30/2022 e que, à luz da prática institucional, não apresentam problemas relevantes de execução, impõe-

se também a preocupação com o viés de sobrevivência. Nesse sentido, o estudo incorpora uma etapa de sensibilidade que combina indicadores de risco contratual *ex post* (histórico de penalidades aplicadas pelo STJ) e *ex ante* (probabilidade estimada de descumprimento contratual segundo o Índice de Risco de Descumprimento Contratual – IRDC), de forma a avaliar se a faixa de divergência identificada como “normal” se concentra, indevidamente, em empresas mais arriscadas (SANTIAGO, 2024, 2025; SANTIAGO; MORGAN; SOUZA, 2024, 2025).

O IRDC é um modelo contábil-preditivo desenvolvido no âmbito do STJ, estimado por meio de regressões logísticas (inclusive na forma regularizada do tipo LASSO), que calcula a probabilidade de penalização contratual a partir de informações contábeis, cadastrais e de histórico de execução (SANTIAGO, 2024, 2025; SANTIAGO; MORGAN; SOUZA, 2024, 2025). A articulação entre os parâmetros de qualificação econômico-financeira da IN 30/2022 e os indicadores de risco do IRDC permite testar a robustez das faixas de normalidade propostas, aproximando a discussão normativa da realidade dos riscos contratuais efetivamente observados nas contratações do Tribunal.

1.1 Questão Central

Em que medida a utilização de diferentes conceitos de compromisso contratual (valor total, valor remanescente e valor remanescente anualizado em 12 meses), bem como a análise da divergência entre esses compromissos e a receita bruta, altera a avaliação da qualificação econômico-financeira das empresas e fornece subsídios para eventual revisão dos arts. 3º e 8º da IN STJ/GDG nº 30/2022, inclusive quando esses parâmetros são confrontados com indicadores de risco contratual observado (penalidades) e predito (IRDC)?

1.2 Objetivo Geral

Analisar empiricamente os efeitos da adoção de diferentes critérios de mensuração dos compromissos contratuais (valor total, valor remanescente total e valor remanescente anualizado em 12 meses) sobre os indicadores de qualificação econômico-financeira e sobre a divergência em relação à receita bruta, avaliando a robustez desses parâmetros quando cotejados com medidas de risco contratual observado e predito, de forma a subsidiar eventual atualização da IN STJ/GDG nº 30/2022.

1.3 Objetivos Específicos

- (i) Comparar a diferença média e percentual entre o valor remanescente total (VR_total) e o valor remanescente anualizado em 12 meses (VR_12m).
- (ii) Avaliar se a substituição do VR_total pelo VR_12m altera de forma relevante o índice operacionalizado pela CACC com base na IN 30/2022 (índice $PL \div (VR/12)$), inclusive quanto ao enquadramento das empresas (habilitada/inabilitada).
- (iii) Mensurar a divergência percentual absoluta entre a receita bruta e (i) o valor total da declaração de contratos, (ii) o valor remanescente total dos contratos e (iii) o valor remanescente anualizado em 12 meses.

- (iv) Identificar a faixa de variação “normal” da diferença entre o compromisso remanescente anual (12 meses) e a receita bruta, com especial atenção ao intervalo entre 40% e 60%.
- (v) Avaliar a aderência do limite normativo de 10% previsto no art. 8º, III, da IN 30/2022 aos padrões efetivamente observados nas empresas contratadas.
- (vi) Examinar, em análise de sensibilidade, se a faixa de divergência identificada como “normal” entre compromisso remanescente anualizado (VR_12m) e receita bruta está associada, de forma sistemática, a maiores níveis de risco contratual observado, mensurado pelo histórico de penalidades aplicadas pelo STJ.
- (vii) Verificar, em perspectiva complementar de robustez, se há associação estatisticamente significativa entre a divergência anualizada (VR_12m × receita bruta) e o risco de descumprimento contratual predito pelo IRDC (modelo LASSO), avaliando se as recomendações de calibragem normativa se mantêm válidas quando apreciadas à luz de indicadores preditivos de risco e de diferentes estratos de probabilidade de penalização.
- (viii) Formular recomendações técnicas para eventual revisão dos arts. 3º e 8º da IN STJ/GDG nº 30/2022, especialmente quanto à definição da base de compromissos (remanescente anual) e à calibragem do limite de divergência em relação à receita bruta.

2. Suporte Teórico

A qualificação econômico-financeira nas licitações públicas brasileiras é construída na interseção entre prudência na gestão de riscos contratuais e preservação da competitividade dos certames. Do ponto de vista constitucional, o art. 37, XXI, da Constituição Federal autoriza a Administração a exigir “*qualificação técnica e econômica indispensável à garantia do cumprimento das obrigações*”, impondo um teste de necessidade e proporcionalidade às exigências de habilitação (BRASIL, 1988). Esse comando é concretizado, no plano infraconstitucional, pela disciplina da qualificação econômico-financeira em leis gerais de licitações e em regulamentos infralegais.

Sob a égide da Lei nº 8.666/1993, o art. 31, § 4º, já autorizava a exigência de relação de compromissos assumidos “*que importem diminuição da capacidade operativa ou absorção de disponibilidade financeira*”, calculada em função do patrimônio líquido e da “capacidade de rotação” (BRASIL, 1993). A Lei nº 14.133/2021 preserva essa lógica ao prever, no art. 69, que a Administração pode exigir capital social ou patrimônio líquido mínimo de até 10% do valor estimado da contratação e, em seu § 3º, explicitar que a relação de compromissos deve excluir “*parcelas já executadas de contratos firmados*”, reforçando o foco em obrigações futuras (BRASIL, 2021).

No âmbito do Superior Tribunal de Justiça, a Instrução Normativa STJ/GDG nº 30/2022 sistematiza esses comandos ao estabelecer, para contratações de maior relevância (nível VI), um conjunto de requisitos cumulativos, entre os quais se destacam:

- (i) índices de liquidez e solvência superiores a 1;
- (ii) patrimônio líquido mínimo equivalente a 10% do valor anual estimado da proposta;
- (iii) patrimônio líquido superior a 1/12 (8,33%) do valor total constante na declaração de contratos firmados; e
- (iv) justificativa quando a diferença entre esse valor total e a receita bruta exceder 10%, “para mais ou para menos” (STJ, 2022).

Essa arquitetura normativa internaliza, em grande medida, diretrizes anteriormente consolidadas na Administração Pública federal, especialmente a partir do Acórdão TCU nº 1.214/2013-Plenário e da IN SEGES/ME nº 5/2017 (MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO, 2013; MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, DESENVOLVIMENTO E GESTÃO, 2017; TCU, 2013).

Mais recentemente, estudos empíricos desenvolvidos no STJ, como o Índice de Risco de Descumprimento Contratual (IRDC), têm buscado avaliar em que medida esses parâmetros de qualificação dialogam, na prática, com a probabilidade de descumprimento contratual estimada por modelos preditivos (SANTIAGO, 2024, 2025; SANTIAGO; MORGAN; SOUZA, 2024, 2025).

2.1. Qualificação econômico-financeira como instrumento de gestão de risco

Do ponto de vista teórico, a qualificação econômico-financeira pode ser compreendida como mecanismo de gestão de risco contratual *ex ante*. Em vez de operar apenas com garantias *ex post* (caução, seguro-garantia, fiança), que buscam reparar danos após o inadimplemento, os índices econômico-financeiros e a relação de compromissos procuram evitar que empresas estruturalmente incapazes sejam declaradas aptas a contratar com o Poder Público (TCU, [s.d.]; CONLICITAÇÃO, 2025).

A experiência acumulada ao longo de décadas evidenciou que balanços patrimoniais “saudáveis” e índices de liquidez adequados não bastam para assegurar capacidade de execução, sobretudo em contratos de serviços continuados com dedicação exclusiva de mão de obra. Empresas podem apresentar bom patrimônio líquido e liquidez no papel, mas já ter comprometido toda a sua capacidade operacional com contratos em curso, o que aumenta significativamente o risco de inadimplemento, rescisões contratuais e passivos trabalhistas que acabam por repercutir sobre a Administração (TCU, 2013; ZÊNITE, 2021).

Nessa perspectiva, a relação de compromissos cumpre papel complementar aos índices tradicionais: enquanto estes captam a “foto” da posição patrimonial e de liquidez em determinada data, aquela introduz uma dimensão dinâmica, voltada a medir o volume de obrigações já assumidas que disputarão, no futuro, a mesma base de ativos e fluxos de

caixa necessários à execução de novos contratos (BRASIL, 2016; PORTAL JURÍDICO INVESTIDURA, 2013).

Do ponto de vista estatístico, a utilização exclusiva de bases compostas por contratos “vigentes e bem-sucedidos” está sujeita ao chamado viés de sobrevivência (*survivorship bias*), isto é, à tendência de se analisar apenas as observações que permaneceram ativas no tempo, desconsiderando aquelas que foram rescindidas, penalizadas ou que não lograram êxito (BROWN et al., 1992; BUSSAB; MORETTIN, 2017).

Em estudos de desempenho e risco, esse viés costuma gerar quadros excessivamente otimistas, porque as experiências malsucedidas são excluídas da amostra (BROWN et al., 1992). Os trabalhos recentes sobre o Índice de Risco de Descumprimento Contratual (IRDC) no âmbito do STJ reforçam essa preocupação ao demonstrar que contratos com histórico de penalidades, atrasos e rescisões apresentam perfis contábeis e operacionais sistematicamente distintos daqueles que “sobrevivem” na carteira sem ocorrências relevantes (SANTIAGO, 2024, 2025; SANTIAGO; MORGAN; SOUZA, 2024, 2025).

2.2. A metodologia do 1/12 e a centralidade da relação de compromissos

O Acórdão TCU nº 1.214/2013-Plenário representa marco teórico e prático na consolidação da relação de compromissos como instrumento de aferição da capacidade econômico-financeira. O Tribunal partiu da constatação de que, sob a lógica anterior, eram frequentes as rescisões contratuais por inexecução relacionadas à incapacidade das empresas de honrar encargos trabalhistas em serviços terceirizados, especialmente em contratos de limpeza, vigilância e apoio administrativo (TCU, 2013).

Como resposta, o TCU propôs metodologia na qual o patrimônio líquido deve ser igual ou superior a 1/12 do valor anualizado dos contratos vigentes, públicos e privados, informados na relação de compromissos. A fração 1/12 traduz a conversão mensal de compromissos anuais, alinhando o teste de suficiência patrimonial ao horizonte de caixa em que se concentram os principais riscos de inadimplemento (folha de pagamento, encargos, insumos recorrentes). Em vez de exigir que o patrimônio líquido “cubra” integralmente o valor total dos contratos plurianuais, a metodologia foca na parcela anual ou mensal efetivamente executada em um dado exercício (TCU, 2013; TCE-SP, 2016).

Essa lógica foi incorporada à regulamentação federal pela IN SLTI/MPOG nº 6/2013 e, posteriormente, consolidada na IN SEGES/ME nº 5/2017, que previu um sistema de exigências cumulativas para serviços continuados com dedicação exclusiva de mão de obra: índices de liquidez superiores a 1; capital circulante líquido mínimo de 16,66% do valor estimado; patrimônio líquido mínimo de 10%; e relação de compromissos com $PL \geq 1/12$ do valor anual dos contratos vigentes (MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO, 2013; MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, DESENVOLVIMENTO E GESTÃO, 2017).

Estudos institucionais destacam que, nos contratos submetidos integralmente a essa metodologia, houve redução drástica de rescisões por inexecução, sem perda relevante de competitividade (TCU, 2013, 2016, 2017, 2025).

Em termos conceituais, a metodologia do 1/12 reflete o princípio da competência e a visão de que o risco de inadimplemento não está associado ao “estoque” nominal total do contrato, mas ao fluxo de obrigações ao longo do tempo. Em um contrato plurianual, a execução financeira distribui-se por vários exercícios; exigir que o patrimônio líquido “cubra” desde logo todo o valor global tenderia a superestimar o risco e a excluir competidores potencialmente aptos (MIGALHAS, 2022; LICITAÇÃO ONLINE, 2025).

2.3. Valor total, valor remanescente e valor remanescente anualizado

A consolidação da relação de compromissos e da metodologia do 1/12 não eliminou controvérsias quanto à base de cálculo a ser adotada. A literatura especializada e a jurisprudência têm identificado, ao menos, **três** formas de mensuração dos compromissos contratuais: (i) valor total do contrato (incluídas prorrogações futuras); (ii) valor remanescente do contrato (saldo a executar, excluídas parcelas já executadas); e (iii) valor remanescente anualizado, limitado aos 12 meses subsequentes à data de referência (BRASIL, 2021; TCU, 2013, 2017).

A posição que se consolidou na esfera federal, e que orienta a própria redação do art. 69, § 3º, da Lei nº 14.133/2021, é de que: (a) devem ser excluídas as parcelas já executadas; e (b) em contratos plurianuais, o valor relevante para análise de suficiência patrimonial é o valor anualizado – isto é, o montante de obrigações a incidir dentro de um exercício, e não o valor global de toda a vigência (BRASIL, 2021; TCU, 2013, 2025; TCE-SP, 2016.; ZÊNITE, 2021).

Essa orientação busca mitigar o risco de superestimação dos compromissos, que ocorreria se o cálculo de 1/12 fosse aplicado diretamente sobre o valor global de contratos de cinco ou mais anos, em descompasso com a lógica anual das demonstrações contábeis e do próprio orçamento público (TCU, 2025).

Apesar disso, levantamentos recentes indicam que alguns entes subnacionais e mesmo órgãos federais ainda adotam, na prática, o “*valor total constante na declaração de contratos*” como base para a relação de compromissos, sem diferenciar entre valor total, valor remanescente e valor remanescente anualizado (TCU, [s.d.]; TCE-SP, 2025; NELCA, 2025). Essa heterogeneidade metodológica tem implicações relevantes sobre o nível de restrição imposto à competitividade e sobre a aderência das exigências aos riscos efetivamente assumidos.

A IN STJ/GDG nº 30/2022, ao exigir patrimônio líquido superior a 1/12 do “valor total constante na declaração de contratos firmados” (art. 8º, II, “b”), aproxima-se da tradição inaugurada pelo TCU, mas deixa em aberto, no plano conceitual, se esse “valor total” deve ser lido como (i) montante global de contratos plurianuais; (ii) saldo remanescente de toda a vigência; ou (iii) valor remanescente anualizado, limitado a 12 meses.

Essa ambiguidade é precisamente o ponto de inflexão teórica explorado no presente estudo, ao comparar, empiricamente, os efeitos de utilizar o valor remanescente total (VR_total) e o valor remanescente anualizado em 12 meses (VR_12m) como base do índice $PL \div (VR/12)$ e dos testes de divergência em relação à receita bruta (STJ, 2022, 2025; TCU, 2013).

2.4. Divergência entre declaração de contratos e receita bruta: limite de 10% e “faixa de normalidade”

Outro elemento central da arquitetura teórica da qualificação econômico-financeira é a comparação entre a declaração de contratos firmados (relação de compromissos) e a receita bruta discriminada na Demonstração do Resultado do Exercício (DRE). A lógica, consagrada pelo TCU e replicada em normas como a IN SEGES/ME nº 5/2017, é que, em setores intensivos em prestação de serviços ao Estado, a receita bruta de uma empresa tende a ter forte correlação com o volume de contratos vigentes; grandes divergências entre esses montantes podem sinalizar omissão de contratos na declaração ou mudanças significativas na carteira (TCU, 2013; Tribunal de Contas da União, [s.d.]).

Para operacionalizar esse controle cruzado, consolidou-se o uso de um limite percentual de divergência — tradicionalmente 10% — entre o valor total da declaração de contratos firmados e a receita bruta da DRE, “para mais ou para menos”. Divergências superiores a esse patamar não implicam, em regra, inabilitação automática, mas ensejam diligência e apresentação de justificativa, mediante documentação que esclareça as razões da diferença, como novos contratos celebrados após o encerramento do exercício, contratos encerrados no período ou receitas oriundas de atividades não contratuais (TCU, 2013; CONLICITAÇÃO, 2025; Tribunal de Contas da União, [s.d.]).

Do ponto de vista teórico, esse mecanismo funciona como forma de auditoria preventiva, pois dificulta a subdeclaração estratégica de compromissos com o objetivo de aparentar maior capacidade disponível. No entanto, a literatura especializada tem chamado atenção para o fato de que o limite fixo de 10% não foi, originalmente, calibrado com base em estudos empíricos amplos sobre a distribuição real das diferenças entre compromissos e receita bruta, variando conforme setores, modelos de negócio e estrutura de carteira (JUS NAVIGANDI, 2016; ZÊNITE, 2021).

O presente estudo se insere justamente nesse debate, ao tratar a diferença entre compromisso remanescente anualizado (VR_12m) e receita bruta como um indicador de intensidade de alavancagem operacional. A partir de uma amostra de contratos de serviços de mão de obra exclusiva considerados “normalmente” executados junto ao STJ, buscou-se estimar a faixa de variação típica dessa diferença e confrontá-la com o limite normativo de 10% hoje previsto no art. 8º, III, da IN STJ/GDG nº 30/2022 (STJ, 2022; SUPERIOR TRIBUNAL DE JUSTIÇA, 2025).

A análise é complementada, em etapa posterior, por testes de sensibilidade que relacionam essa divergência anualizada com indicadores de risco contratual observado (histórico de penalidades) e predito (IRDC), justamente para verificar se a faixa de

“normalidade” identificada não está enviesada por um conjunto de contratos sobreviventes com risco elevado — hipótese típica de viés de sobrevivência (STJ, 2025; SANTIAGO, 2025).

Em termos teóricos, a hipótese subjacente é que diferenças muito superiores a 10% podem, na prática, integrar o padrão normal de empresas financeiramente saudáveis e devidamente habilitadas, o que tornaria o parâmetro de 10% um gatilho pouco informativo e propenso a banalizar a exigência de justificativas. A eventual constatação de que essas diferenças não guardam associação sistemática com maior risco de penalidades reforça, empiricamente, o argumento em favor da revisão do limite (SANTIAGO, 2024, 2025; SANTIAGO; MORGAN; SOUZA, 2024, 2025).

2.5. Prudência contábil, alavancagem e coerência metodológica

Por fim, o desenho da qualificação econômico-financeira deve dialogar com conceitos clássicos da teoria contábil, em especial o princípio da prudência e a noção de alavancagem. A prudência recomenda evitar a superestimação de ativos e receitas e a subestimação de passivos e despesas; aplicada à relação de compromissos, ela embasa a preocupação em considerar adequadamente o volume de obrigações futuras já assumidas pela empresa (CONSELHO FEDERAL DE CONTABILIDADE, 2011).

Por outro lado, a prudência não deve ser confundida com conservadorismo excessivo. Uma metodologia que calcula 1/12 sobre o valor global de contratos plurianuais, sem excluir parcelas executadas ou sem limitar o horizonte a 12 meses, tende a superestimar o grau de alavancagem e a exigir níveis de patrimônio líquido desproporcionais ao risco efetivo, restringindo a competitividade em afronta ao art. 37, XXI, da Constituição (BRASIL, 1988; TCU, 2017; TCE-SP, 2025).

A literatura e a jurisprudência mais recentes caminham, portanto, para um equilíbrio: (i) considerar os compromissos remanescentes, e não apenas o patrimônio líquido isolado; (ii) anualizar esses compromissos, para alinhar a análise ao ciclo orçamentário e às demonstrações contábeis; (iii) excluir parcelas já executadas; e (iv) calibrar limites percentuais (como o antigo 10%) à luz de evidência empírica setorial, e não apenas por construção abstrata (TCU, 2013, 2025; STJ, 2022).

É nesse contexto teórico – marcado por uma tensão permanente entre segurança jurídica, prudência contábil e preservação da competitividade – que se insere a análise comparativa entre valor remanescente total, valor remanescente anualizado em 12 meses e divergência em relação à receita bruta realizada no âmbito do STJ.

O estudo empírico desenvolvido a partir do Cadastro de Informações Contábeis (CIC) busca justamente verificar em que medida a metodologia hoje adotada pela IN STJ/GDG nº 30/2022 se aproxima, ou se afasta, desse “estado da arte” normativo, jurisprudencial e técnico-contábil, oferecendo subsídios para eventuais ajustes prospectivos (STJ, 2022, 2025; BRASIL, 2021; TCU, 2013).

3. Metodologia

3.1 População e Amostra

A base de dados utilizada no estudo reúne contratos de prestação de serviços de mão de obra exclusiva firmados pelo STJ, com demonstrações contábeis recentes (por exemplo, ano-base 2024) e situação regular de qualificação econômico-financeira. Esses contratos pertencem a empresas que passaram pelos filtros da IN STJ/GDG nº 30/2022 e não apresentam, na prática, histórico relevante de inadimplemento ou problemas de execução, sendo tratados como um **padrão de normalidade** para fins de calibração de parâmetros normativos (STJ, 2022; TCU, 2013; BRASIL, 2021).

A população considerada é composta por **29 contratos** desse tipo, firmados com **22 fornecedores**, totalizando **R\$ 385.529.882,99** em valores contratuais. Para as análises estatísticas, foram incluídos apenas os contratos com informação completa de relação anual de compromissos remanescentes (valor remanescente anualizado em 12 meses), o que resultou em uma **amostra de 25 contratos**, relativos a **19 fornecedores**, somando **R\$ 332.972.745,10**.

Dessa forma, a amostra utilizada representa aproximadamente **86,2% dos contratos**, **86,4% dos fornecedores** e **86,4% do valor total contratado**, o que confere **elevada representatividade** em relação à população analisada e permite tratar os resultados como indício robusto do comportamento típico das contratações vigentes.

Reconhece-se, contudo, que se trata de uma amostra sujeita ao chamado viés de sobrevivência, por contemplar apenas contratos vigentes e empresas aprovadas nos filtros contábeis; essa limitação é enfrentada por meio de uma análise de sensibilidade específica, descrita na Seção 3.4, com incorporação de indicadores de risco contratual observado e predito (BROWN et al., 1992; SANTIAGO, 2024, 2025).

3.2 Fontes de Dados e Ambiente de Análise

A principal fonte de dados é o **Cadastro de Informações Contábeis (CIC)**, sistema mantido pela CACC/STJ, que consolida as informações econômico-financeiras das empresas contratadas e licitantes. O CIC contém, para cada fornecedor: demonstrações contábeis (Balanço Patrimonial e DRE), recibos de SPED, declarações de contratos firmados, índices contábeis calculados conforme a IN STJ/GDG nº 30/2022 e documentos comprobatórios em PDF (STJ, 2022; STJ, 2025b).

Os dados dos contratos com o STJ (valor original, valor atualizado, vigência, saldo remanescente etc.) foram obtidos a partir do **Painel de Informações Contábeis das Contratações**, alimentado por informações do Sistema Administra. A partir desse painel foi gerado um arquivo **CSV**, que serviu de insumo para o notebook analítico (STJ, 2025).

O processamento estatístico foi realizado em um **notebook do Power BI (Fabric)**, executado em ambiente **Spark** com utilização de **Python/PySpark** para leitura, transformação e análise dos dados. O notebook combina, em uma mesma interface:

- textos explicativos em linguagem natural;

- trechos de código executável em PySpark;
- saídas da execução (tabelas, estatísticas, gráficos).

Esse notebook, exportado em formato **HTML**, acompanha o presente estudo (ver Apêndice) assegurando transparência, rastreabilidade e possibilidade de reprodução integral dos cálculos pela CACC, pela auditoria interna e por órgãos de controle (STJ, 2025b).

3.3 Variáveis Analisadas

Com base nas informações extraídas do Cadastro de Informações Contábeis (CIC) e dos contratos, foram construídas as seguintes variáveis principais para cada empresa e contrato analisados:

- **Valor total atualizado do contrato firmado com o STJ:** valor estabelecido no contrato ou no termo aditivo/apostilamento vigente;
- **Valor anualizado atualizado do contrato firmado com o STJ:** valor calculado de forma *pro rata* considerado o número de meses de estabelecido no contrato ou termo aditivo, de forma que, se número de meses for até 12 meses, se considera o valor total atualizado, caso contrário, o valor total atualizado é dividido pelo número de meses de vigência e multiplicado por 12;
- **Valor total (VT) e remanescente (VR - que já descontada a parcela executada) das declarações de contratos,** representando o saldo contratual a executar junto a terceiros (Administração Pública e iniciativa privada).
- **Valor remanescente anualizado (VR_12m):** projeção do compromisso remanescente limitado aos 12 meses subsequentes à data de referência da declaração. Esse valor foi calculado por analistas contábeis da CACC a partir das informações já presentes nas declarações de compromissos com valores totais remanescentes.
- **Índices de qualificação econômico-financeira,** destacando-se o indicador derivado da condição normativa $PL \geq (1/12) \times VR$, operacionalizado como $PL \div (VR/12)$, calculado em duas versões:
 - $PL \div (VR_total/12)$
 - $PL \div (VR_12m/12)$
- **Receita bruta anual** apurada na Demonstração do Resultado do Exercício (DRE) do último exercício.
- **Diferenças percentuais absolutas em relação à receita bruta,** considerando três configurações:
 - Entre o valor total da declaração de contratos e a receita bruta (*perc_diff_total_rb_abs*);

- Entre o compromisso remanescente total e a receita bruta (*perc_diff_reman_rb_abs*);
- Entre o compromisso remanescente anualizado em 12 meses (VR_12m) e a receita bruta (*perc_diff_anual_rb_abs*).
- Indicadores auxiliares, tais como:
 - **Flag de mudança de enquadramento** (*muda_enquadramento*), igual a 1 quando o contrato passa de “não aprovado” para “aprovado” ao substituir VR_total por VR_12m no cálculo de $PL \div (VR/12)$;
 - **Flags de diferença superior a 10% em relação à receita bruta**, para cada métrica de compromisso (total, remanescente total e remanescente anualizado).
- Para a análise de sensibilidade ao viés de sobrevivência foram incluídas, adicionalmente:
 - **Histórico de penalidades no STJ** (*penalizada_stj*): variável categórica (“Sim”/“Não”), a partir da qual se derivou um indicador binário *penalizada_bin* (*True* para empresas penalizadas);
 - **Índice preditivo de risco de descumprimento contratual** (*irdc_lasso*): probabilidade estimada de ocorrência futura de penalidades, expressa em termos percentuais, obtida a partir do modelo IRDC baseado em regressões LASSO (SANTIAGO, 2024, 2025; SANTIAGO; MORGAN; SOUZA, 2024, 2025);
 - **Variáveis derivadas para análise estratificada**, tais como:
 - *faixa_diff*, que classifica *perc_diff_anual_rb_abs* em três faixas (< 40%, 40%–60% e > 60%);
 - *estrato_irdc*, que agrupa os contratos em tercís de risco predito (baixo risco, risco médio e alto risco) com base em *irdc_lasso*.
 - Essas variáveis permitiram examinar se a faixa de divergência considerada “normal” guarda associação sistemática com maior risco contratual observado (penalidades) ou predito (IRDC).

3.4 Procedimentos Analíticos

A análise empírica foi conduzida em ambiente de notebook do Power BI/Fabric (Apêndice), com utilização de *Spark* e bibliotecas *Python/PySpark* para tratamento de dados, estatística descritiva e testes de hipóteses, em linha com boas práticas em estudos empíricos em contabilidade e finanças (BUSSAB; MORETTIN, 2017; HAIR et al., 2009).

Inicialmente, procedeu-se à leitura do arquivo em formato CSV gerado a partir do Painel de Informações Contábeis das Contratações, com inferência de tipos, padronização

de nomes de colunas e verificação de completude e coerência dos campos relativos a número de contrato, patrimônio líquido, receita bruta, relações de compromissos e vigência. Registros sem informações essenciais para o estudo foram excluídos, de modo a garantir a consistência da base utilizada.

Na sequência, foram obtidos o valor remanescente total e o valor remanescente anualizado em doze meses. Com esses valores, determinaram-se os índices de qualificação econômico-financeira previstos na IN STJ/GDG nº 30/2022, operacionalizados na forma PL dividido por VR/12, em duas versões: uma baseada no compromisso remanescente total e outra baseada no compromisso remanescente anualizado ($VR_{total}/12$ e $VR_{12m}/12$) (STJ, 2022). A diferença entre esses dois indicadores foi registrada na variável dif_pl_ratio e, a partir dela, construiu-se ainda um indicador categórico que identifica se o contrato alteraria ou não seu enquadramento de aprovação caso o critério passasse a considerar apenas o valor remanescente anualizado.

Em seguida, foram produzidas estatísticas descritivas (médias, medianas, desvios-padrão, valores mínimos e máximos e quartis) tanto para os índices de PL/(VR/12) como para dif_pl_ratio e para as diferenças percentuais entre compromissos contratuais e receita bruta, seguindo a abordagem clássica de análise exploratória de dados (BUSSAB; MORETTIN, 2017). Essa etapa foi complementada por inspeção gráfica, por meio de histogramas e gráficos QQ-plot, com o objetivo de avaliar a forma das distribuições e a presença de valores extremos, conforme recomendado em análises de normalidade e identificação de outliers em estudos multivariados (HAIR et al., 2009).

Com base nessas distribuições, aplicou-se o teste de Shapiro–Wilk para verificar a aderência de dif_pl_ratio à distribuição normal (SHAPIRO; WILK, 1965) e, em seguida, testes t pareados e de Wilcoxon pareado para comparar, respectivamente, as médias e as medianas dos índices calculados com o valor remanescente total e com o valor remanescente anualizado, combinando procedimentos paramétricos e não paramétricos (BUSSAB; MORETTIN, 2017; CONOVER, 1999).

Para examinar a divergência entre compromissos contratuais e receita bruta, calcularam-se diferenças percentuais absolutas entre a receita bruta e três conceitos de compromisso: declaração total de contratos, compromisso remanescente total e compromisso remanescente anualizado em doze meses. A partir dessas séries foram estimadas as proporções de contratos com diferença superior a dez pontos percentuais, reproduzindo-se o critério atualmente previsto no art. 8º, inciso III, da IN STJ/GDG nº 30/2022 (STJ, 2022). Em cada uma das três métricas, aplicaram-se testes de uma amostra (t-teste e teste de Wilcoxon) tendo como hipótese nula que a média e a mediana são iguais a 10%, em conformidade com a literatura de testes paramétricos e não paramétricos (BUSSAB; MORETTIN, 2017; CONOVER, 1999).

Adicionalmente, construíram-se intervalos de confiança de 95% para a média das diferenças percentuais, obtidos por meio de reamostragens *bootstrap*, com dez mil repetições, bem como os quantis 25%, 50% e 75% das distribuições, com especial atenção

para a variável que relaciona o compromisso remanescente anualizado à receita bruta (EFRON; TIBSHIRANI, 1993).

Por fim, com o objetivo específico de avaliar a sensibilidade dos resultados ao viés de sobrevivência e a sua associação com o risco contratual, foi construída uma base derivada contendo, para cada contrato, a diferença percentual anualizada (*perc_diff_anual_rb_abs*), o índice preditivo de risco (*irdc_lasso*) e o histórico de penalidade (*penalizada_stj*). Sobre essa base foram adotados os seguintes procedimentos adicionais:

- (i) **Correlação de Spearman** entre *perc_diff_anual_rb_abs* e *irdc_lasso*, para mensurar a associação monotônica entre divergência anualizada e risco predito, sem pressupor normalidade dos dados (BUSSAB; MORETTIN, 2017);
- (ii) **Teste de Mann–Whitney** (ou Wilcoxon rank-sum) para comparar a distribuição de *perc_diff_anual_rb_abs* entre empresas com e sem histórico de penalidades no STJ, avaliando se divergências maiores se concentram em contratos com risco observado mais elevado (CONOVER, 1999);
- (iii) **Estratificação por faixas de divergência** e aplicação do **teste de Kruskal–Wallis** para comparar a distribuição de *irdc_lasso* entre essas faixas, bem como o cálculo, em cada faixa, da proporção de empresas penalizadas;
- (iv) **Análise por estratos de risco predito**, com classificação dos contratos em tercís de *irdc_lasso* (baixo risco, risco médio e alto risco) e estimação, para cada estrato, da média de *perc_diff_anual_rb_abs* e de seus intervalos de confiança de 95% por meio de *bootstrap*, além dos quartis da distribuição (EFRON; TIBSHIRANI, 1993).

Esses procedimentos adicionais não eliminam integralmente o viés de sobrevivência, mas permitem verificar se a faixa de divergência considerada “normal” está concentrada em empresas com maior risco observado ou predito, ou se se distribui de maneira relativamente homogênea entre diferentes níveis de risco.

Todas essas etapas foram documentadas em células de texto e código no notebook; a versão exportada em formato HTML é anexada ao presente estudo como registro integral da metodologia adotada e das saídas numéricas e gráficas geradas (Apêndice).

4. Resultados e discussão

4.1 Comportamento dos índices PL/(VR/12)

O cálculo do índice de suficiência patrimonial PL dividido por VR/12, aplicado aos 25 contratos da amostra, confirmou que os valores se mantêm sistematicamente superiores ao limite normativo mínimo igual a 1.

Quando se utiliza o **compromisso remanescente total** como denominador, a média do índice se situa em aproximadamente **2,78**, com mediana em torno de **1,60**,

primeiro e terceiro quartis próximos de **1,34** e **2,90**, respectivamente, e valores variando entre cerca de **0,66** e **11,60**.

Quando o mesmo indicador é calculado com base no **compromisso remanescente anualizado em doze meses (VR_12m)**, a média se eleva para aproximadamente **3,98**, a mediana para cerca de **2,61** e o intervalo interquartil passa a se situar em torno de **2,03** (P25) e **4,10** (P75), o que indica concentração dos valores em patamar mais elevado, ainda que com amplitude máxima semelhante.

A diferença entre os dois índices, registrada pela variável *dif_pl_ratio* ($PL/(VR_{12m}/12) - PL/(VR_{total}/12)$), apresenta média em torno de **1,21 ponto**, mediana próxima de **0,72** e valores típicos situados entre aproximadamente **0,49** e **1,29** (intervalo interquartil), com mínimo próximo de **0,07** e máximo em torno de **9,40**. Isso demonstra **ganho consistente de folga patrimonial** quando se adota o compromisso anualizado como base de cálculo.

O teste de Shapiro–Wilk (SHAPIRO; WILK, 1965) aplicado à série de diferenças indicou forte afastamento em relação à distribuição normal (estatística $W \approx 0,49$; p-valor da ordem de 10^{-8}). Diante dessa assimetria, foram empregados, de forma complementar, o **teste t pareado** e o **teste de Wilcoxon pareado** para comparar os índices calculados com o compromisso remanescente total e com o compromisso remanescente anualizado, em consonância com a literatura que recomenda o uso combinado de testes paramétricos e não paramétricos em distribuições assimétricas (BUSSAB; MORETTIN, 2017; CONOVER, 1999).

Ambos os testes rejeitaram, com ampla margem, a hipótese de igualdade de médias e de medianas entre os dois índices. O teste t indicou diferença média estatisticamente significativa entre $PL/(VR_{total}/12)$ e $PL/(VR_{12m}/12)$, ao passo que o teste de Wilcoxon acusou forte assimetria das diferenças em torno de zero, reforçando que o uso do compromisso remanescente anualizado produz, de forma sistemática, **índices mais elevados** do que aqueles obtidos com base no compromisso remanescente total.

Do ponto de vista estritamente técnico-contábil, esses resultados corroboram a avaliação já externada pela CACC de que a **métrica anualizada é conceitualmente mais adequada**, por alinhar o teste de suficiência patrimonial ao horizonte de doze meses considerado pela jurisprudência do TCU e pela própria lógica das demonstrações contábeis (TCU, 2013; HAIR et al., 2009).

Do ponto de vista prático, contudo, a elevação dos índices não se traduz em **alteração generalizada de enquadramento**. O indicador de mudança de enquadramento mostra que apenas **um contrato**, equivalente a cerca de **4% da amostra**, deixaria de ser reprovado e passaria a ser aprovado caso o denominador passasse a considerar apenas o compromisso remanescente anualizado, permanecendo inalterada a situação dos demais 24 contratos. Em outras palavras, mesmo utilizando o critério atualmente vigente – baseado no compromisso remanescente total, sem limitação explícita a doze meses – os

contratos em execução no STJ já se apresentam, em regra, com índices de suficiência patrimonial confortavelmente acima do patamar mínimo normativo.

À luz desses achados, e em resposta a questionamentos jurídicos sobre a metodologia adotada (STJ, 2025a), é possível afirmar que:

- (i) a adoção futura do **compromisso remanescente anualizado** como base do índice PL/(VR/12) configura **aperfeiçoamento metodológico desejável e tecnicamente recomendado**;
- (ii) não obstante, a metodologia atualmente empregada pela CACC — ancorada no compromisso remanescente total — **não tem produzido, à luz das evidências empíricas analisadas, qualquer prejuízo às contratações** celebradas no âmbito do STJ. Ao contrário, tal procedimento opera, na prática, como um **critério mais conservador** de avaliação da capacidade econômico-financeira, em consonância com o princípio da prudência contábil e com a característica qualitativa fundamental da representação fidedigna das informações financeiras úteis (CONSELHO FEDERAL DE CONTABILIDADE, 2011).

Assim, o estudo sustenta a conveniência de **evolução normativa em perspectiva prospectiva**, sem infirmar a razoabilidade e a adequação das decisões adotadas até o momento com base no modelo hoje vigente.

4.2 Diferenças percentuais entre compromissos contratuais e receita bruta

No exame da divergência entre compromissos contratuais e receita bruta, a análise considerou três métricas que refletem, em ordem cronológica, a própria evolução da metodologia adotada pela Administração.

Em um primeiro momento, à luz de orientações extraídas do Acórdão TCU nº 1.214/2013 e da regulamentação então vigente, a CACC trabalhava com a **declaração total de contratos**, isto é, com o somatório dos valores globais dos contratos firmados, sem distinção entre parcelas já executadas e parcelas remanescentes (STJ, 2019; TCU, 2013; PORTAL JURÍDICO INVESTIDURA, 2013). Com a entrada em vigor da Lei nº 14.133/2021, especialmente do art. 69, § 3º, e da IN STJ/GDG nº 30/2022, houve um refinamento conceitual importante: passou-se a privilegiar a **relação de compromissos remanescentes**, excluindo as parcelas já executadas, de modo a aproximar a análise do risco efetivamente ainda pendente de realização (BRASIL, 2021; STJ, 2022; TCE-SP, 2025).

O presente estudo dá um passo adicional nessa trajetória, ao introduzir, ao lado dessas duas perspectivas, uma terceira métrica: o **compromisso remanescente anualizado**, que limita a comparação ao montante de compromissos previsto para os **doze meses subsequentes** à data de referência da declaração, aproximando de forma ainda mais direta o indicador do horizonte anual das demonstrações contábeis e da própria lógica do “exercício” mencionada na jurisprudência do TCU (TCU, 2016, 2017).

Do ponto de vista empírico, verificou-se que, para as vinte e cinco observações com dados completos de receita bruta:

- (i) a diferença absoluta entre a **declaração total de contratos** e a receita bruta apresenta média de aproximadamente **179,6%** e mediana de cerca de **133,9%**, com quartis situados em torno de **71,8%** (P25) e **303,5%** (P75). Trata-se, portanto, de uma métrica que gera diferenças muito elevadas e com elevada dispersão, refletindo o efeito de contratos plurianuais de grande vulto na comparação com uma receita essencialmente anual;
- (ii) quando a comparação passa a ser feita com o **compromisso remanescente total**, isto é, já desconsiderando as parcelas dos contratos que já foram executadas, a média dessa diferença cai para cerca de **79,1%** e a mediana para aproximadamente **54,8%**, com primeiro e terceiro quartis em torno de **16,5%** e **110,4%**, respectivamente. Observa-se, portanto, uma redução relevante do superdimensionamento gerado pelo uso dos valores globais, embora a variabilidade permaneça alta, em linha com o fato de que ainda se está olhando para toda a carteira de saldos futuros, inclusive aqueles cujo desembolso ocorrerá em exercícios posteriores;
- (iii) o cenário torna-se substancialmente distinto quando a comparação é feita entre a receita bruta e o **compromisso remanescente anualizado em doze meses**. Nessa configuração, a diferença absoluta apresenta média em torno de **47,0%** e mediana próxima de **45,7%**, com quartil inferior de aproximadamente **36,2%** e quartil superior de cerca de **59,5%**.

A proximidade entre média e mediana, bem como a menor amplitude do intervalo interquartil na métrica anualizada, indicam **comportamento mais estável e representativo da situação típica das empresas**, o que reforça, sob a ótica estatística e contábil, a adequação dessa métrica como base para calibração de parâmetros normativos (BUSSAB; MORETTIN, 2017; HAIR et al., 2009).

Ainda assim, qualquer que seja a métrica considerada, a proporção de contratos com diferença superior a dez pontos percentuais é muito elevada:

- (i) cerca de **95%** quando se utiliza a **declaração total de contratos**;
- (ii) aproximadamente **80%** quando se utiliza o **compromisso remanescente total**; e
- (iii) em torno de **92%** quando se utiliza o **compromisso remanescente anualizado**.

Em termos práticos, isso significa que, mesmo na medida mais alinhada ao horizonte anual das demonstrações contábeis – o compromisso remanescente anualizado – a maior parte das empresas contratadas exibe divergência muito superior a 10% entre compromissos e receita bruta (JUS NAVIGANDI, 2016; CONLICITAÇÃO, 2025; ZÊNITE, 2021).

4.3 Testes em relação ao limite de 10% e intervalos de confiança

Para confrontar diretamente o limite de dez pontos percentuais previsto no art. 8º, inciso III, da IN STJ/GDG nº 30/2022, foram realizados **testes de hipótese de uma amostra** para cada uma das três métricas de diferença absoluta em relação à receita bruta, correspondentes às três fases de refinamento metodológico já descritas:

- i. diferença entre o valor total declarado de contratos e a receita bruta;
- ii. diferença entre o compromisso remanescente total e a receita bruta; e
- iii. diferença entre o compromisso remanescente anualizado em doze meses e a receita bruta.

Em todas as séries foram aplicados, de forma complementar, o t-teste de uma amostra (para avaliar se a média difere de 10%) e o teste de Wilcoxon de uma amostra (para avaliar se a mediana difere de 10%), tendo como hipótese nula que a diferença percentual absoluta seria igual a 10%, em linha com os procedimentos descritos na literatura estatística (BUSSAB; MORETTIN, 2017; CONOVER, 1999).

Em todos os casos, as estatísticas dos testes assumiram valores elevados em módulo, com p-valores muito inferiores a 0,001, conduzindo à rejeição estatisticamente significativa da hipótese de que a média ou a mediana das diferenças seja igual ao patamar de 10%.

Essa conclusão se mantém inclusive para a métrica conceitualmente mais adequada, que é a diferença entre o compromisso remanescente anualizado em doze meses e a receita bruta, indicando que, mesmo sob o critério tecnicamente mais refinado, o limite normativo de 10% permanece substancialmente abaixo do comportamento efetivamente observado nas empresas contratadas.

Para explicitar a magnitude desse afastamento em relação ao limite de 10%, foram construídos **intervalos de confiança de 95% para a média** das diferenças percentuais absolutas por meio de reamostragem *bootstrap*, com dez mil repetições para cada uma das três métricas (EFRON; TIBSHIRANI, 1993). Os resultados foram:

- 1) diferença baseada na **declaração total de contratos**:
 - a) média em torno de **179,6%**;
 - b) intervalo de confiança de 95% aproximadamente entre **126,5%** e **235,8%**;
- 2) diferença baseada no **compromisso remanescente total**:
 - a) média em torno de **79,1%**;
 - b) intervalo de confiança aproximadamente entre **52,4%** e **108,5%**;
- 3) diferença baseada no **compromisso remanescente anualizado em doze meses**:
 - a) média em torno de **47,0%**;
 - b) intervalo de confiança aproximadamente entre **39,0%** e **54,8%**.

Observa-se, portanto, que mesmo na métrica mais aderente ao horizonte anual das demonstrações contábeis — o compromisso remanescente anualizado — **todo o intervalo de confiança da média permanece várias vezes acima dos 10%**. Mesmo no cenário mais conservador, correspondente ao limite inferior do IC (cerca de 39%), a diferença típica entre compromisso remanescente anual e receita bruta continua, estatisticamente, muito distante do parâmetro hoje previsto na norma.

Complementarmente, a análise dos **quantis (P25, mediana e P75)** das diferenças percentuais absolutas em relação à receita bruta reforça a distância entre o comportamento observado e o limite normativo de 10%:

- 1) para a métrica baseada na **declaração total de contratos**, o primeiro quartil situa-se em torno de **71,8%**, a mediana em aproximadamente **133,9%** e o terceiro quartil em cerca de **303,5%**, indicando que mesmo os contratos menos extremos já apresentam diferenças muito superiores a 10%;
- 2) quando se considera o **compromisso remanescente total**, os quartis caem para patamares ainda elevados, com P25 em torno de **16,5%**, mediana em aproximadamente **54,8%** e P75 em torno de **110,4%**, o que demonstra uma redução da dispersão, mas ainda em níveis muito acima do limite hoje previsto;
- 3) na métrica mais aderente ao horizonte anual das demonstrações contábeis, que é a diferença entre o **compromisso remanescente anualizado em doze meses** e a receita bruta, o intervalo interquartil está situado aproximadamente entre **36,2% (P25)** e **59,5% (P75)**, com mediana em torno de **45,7%**.

Portanto, isso significa que, para 50% dos contratos, a diferença típica entre o compromisso remanescente anualizado e a receita bruta situa-se em uma **faixa de aproximadamente 36% a 60%**, enquanto o valor de 10% permanece abaixo inclusive do primeiro quartil da distribuição.

Os quartis convergem, assim, com os resultados dos testes de hipótese e dos intervalos de confiança por *bootstrap*: o limite de 10% não apenas se encontra muito aquém da média, como também está **fora do padrão de variação verificado na amostra** de empresas contratadas, mesmo quando se utiliza a métrica metodologicamente mais adequada do compromisso remanescente anualizado.

Esses resultados, tomados em conjunto, sugerem que eventuais revisões da IN STJ/GDG n° 30/2022 devem considerar, como referência, a **distribuição empírica observada para a métrica do compromisso remanescente anualizado**, em vez de um valor fixo desvinculado dessa evidência.

A Tabela 1 sintetiza os principais resultados estatísticos, evidenciando que todas as métricas apresentam médias e faixas interquartis significativamente superiores ao limite normativo de 10%.

Tabela 1 – Intervalos de confiança da média e faixas em torno da mediana (P25–P75)

Métrica	Média amostral (%)	IC 95% da média (%)	Mediana (%)	Faixa em torno da mediana – P25–P75 (%)
Diferença total vs. receita bruta	179,6	[126,5; 235,8]	133,9	[71,8; 303,5]
Diferença remanescente total vs. receita bruta	79,1	[52,4; 108,5]	54,8	[16,5 ; 110,4]
Diferença remanescente anual (12m) vs. receita bruta	47,0	[39,0; 54,8]	45,7	[36,2; 59,5]

Fonte: *Elaboração própria.*

A tabela acima sintetiza os principais resultados estatísticos, evidenciando que todas as métricas apresentam médias e faixas interquartis significativamente superiores ao limite normativo de 10%, indicando descolamento estatisticamente relevante entre o parâmetro vigente e o comportamento empírico observado na amostra.

4.4 Análise de sensibilidade ao viés de sobrevivência

A amostra utilizada neste estudo é composta exclusivamente por contratos vigentes, firmados com empresas que, à luz dos critérios de qualificação econômico-financeira estabelecidos na IN STJ/GDG nº 30/2022, foram consideradas aptas e não apresentam, na prática, problemas relevantes de execução conhecidos pela CACC. Esse recorte é adequado ao objetivo de calibrar parâmetros a partir da carteira atual do Tribunal, mas está sujeito ao chamado **viés de sobrevivência**, na medida em que se observam apenas as empresas que “passaram” pelos filtros de habilitação e permanecem contratadas.

Com o intuito de avaliar a sensibilidade dos resultados a esse viés, incorporou-se uma etapa adicional de análise, combinando indicadores de **risco *ex ante*** e ***ex post***. De um lado, utilizou-se o IRDC Lasso (*irdc_lasso*), indicador contínuo de probabilidade estimada de descumprimento contratual; de outro, empregou-se um indicador de histórico de penalidades aplicadas pelo STJ (*penalizada_stj*), tomado como proxy de risco já materializado na execução de contratos anteriores. A partir da diferença percentual absoluta entre o compromisso remanescente anualizado em 12 meses e a receita bruta (*perc_diff_anual_rb_abs*), foram conduzidos procedimentos estatísticos não paramétricos, em linha com a literatura de análise de postos e reamostragem (BUSSAB; MORETTIN, 2017; CONOVER, 1999; EFRON; TIBSHIRANI, 1993).

Em primeiro lugar, estimou-se a **correlação de Spearman** entre *perc_diff_anual_rb_abs* e *irdc_lasso*, com o objetivo de verificar se divergências mais elevadas entre o compromisso remanescente anualizado (VR_{12m}) e a receita bruta se associam, de forma monotônica, a maior risco predito de descumprimento contratual. O coeficiente obtido **foi positivo e de baixa magnitude** ($\rho \approx 0,27$), com $p \approx 0,20$, **não havendo, portanto, evidência estatística** robusta de associação monotônica entre as duas variáveis, à luz do nível usual de significância de 5% (BUSSAB; MORETTIN, 2017).

Em seguida, procedeu-se à comparação da distribuição de *perc_diff_anual_rb_abs* entre **empresas com e sem histórico de penalidade no STJ**, por meio do teste de Mann–Whitney, apropriado para duas amostras independentes sem pressupor normalidade (CONOVER, 1999).

Considerando-se grupos de cinco contratos vinculados a empresas penalizadas e vinte contratos de empresas não penalizadas, o p-valor encontrado ($\approx 0,21$) indicou ausência de diferença estatisticamente significativa nas divergências anualizadas entre os dois grupos. Em termos práticos, isso significa que, na amostra analisada, **empresas com histórico de penalidade não exibem, em média ou mediana, diferenças marcadamente superiores em relação às empresas sem registro de sanções.**

Posteriormente, estratificaram-se as observações em três faixas de divergência entre VR_{12m} e receita bruta, a saber: inferior a 40%, entre 40% e 60% e superior a 60%. Para cada faixa, calcularam-se estatísticas descritivas do IRDC Lasso, bem como a proporção de empresas com histórico de penalidades, e aplicou-se o teste de **Kruskal–Wallis**, versão não paramétrica da ANOVA para mais de dois grupos (CONOVER, 1999).

Embora a faixa acima de 60% apresente IRDC médio mais elevado, o p-valor obtido ($\approx 0,24$) não permitiu rejeitar a hipótese nula de igualdade das distribuições de risco predito entre as três faixas, tampouco se verificou qualquer concentração estatisticamente comprovada de penalidades justamente na faixa de maior divergência.

Por fim, a fim de avaliar a estabilidade da diferença anualizada em distintos patamares de risco, procedeu-se à construção de intervalos de confiança por bootstrap para a média de *perc_diff_anual_rb_abs* em tercís de *irdc_lasso* (baixo, médio e alto risco), segundo a abordagem clássica de reamostragem com reposição proposta por Efron e Tibshirani (1993).

Em todos os estratos, as médias e os intervalos de confiança de 95% permaneceram muito acima do limite normativo de 10%, com faixas típicas na ordem de dezenas de pontos percentuais, aproximadamente entre 30% e 60%, e com forte sobreposição entre os estratos de risco médio e alto. Mesmo no estrato de baixo risco, a média de divergência anualizada manteve-se significativamente superior ao parâmetro de 10%, o que reforça o descolamento desse limite em relação ao comportamento efetivo da carteira vigente.

Tomados em conjunto, **esses resultados indicam que a faixa de 40% a 60% de diferença anualizada entre o compromisso remanescente (VR_{12m}) e a receita bruta, identificada nas análises anteriores como padrão típico da carteira, não se encontra associada, de forma estatisticamente robusta, a níveis mais elevados de risco contratual, seja sob a ótica do risco predito (IRDC Lasso), seja sob a ótica do risco observado (histórico de penalidades).** Ademais, diferenças substancialmente superiores a 10% são observadas também em contratos classificados como de baixo risco, reforçando

o entendimento de que o parâmetro de 10% não descreve o comportamento empírico da carteira de contratos vigentes.

Do ponto de vista específico do viés de sobrevivência, os achados permitem concluir que, **embora o problema não seja eliminado** – uma vez que a amostra permanece restrita a contratos “sobreviventes” –, não há evidência de que a faixa de 40% a 60% esteja mascarando um agrupamento de empresas intrinsecamente mais arriscadas.

Ao contrário, os dados sugerem tratar-se de uma zona de normalidade empírica da carteira contratada pelo STJ, apta a servir de referência para a discussão sobre eventual revisão do parâmetro de 10%, sem prejuízo de uma abordagem prudencial mais estrita para situações em que a divergência anualizada ultrapasse a casa de 60% em combinação com níveis elevados de IRDC ou com histórico de penalidades previamente aplicadas.

4.5 Implicações normativas e propostas de ajuste à IN STJ/GDG nº 30/2022

Os resultados empíricos apresentados nas seções anteriores, combinados com a análise de sensibilidade ao viés de sobrevivência e de associação com risco contratual descrita na Seção 4.4, apontam, em síntese, três achados centrais:

- (i) a adoção do **compromisso remanescente anualizado em 12 meses (VR_12m)** produz índices de suficiência patrimonial $PL \div (VR/12)$ mais alinhados ao horizonte anual das demonstrações contábeis, **sem comprometer a prudência** do modelo hoje aplicado pela CACC;
- (ii) a maior parte das empresas contratadas apresenta **diferenças entre compromissos contratuais e receita bruta em patamares muito superiores a 10%**, mesmo quando se considera a métrica mais adequada (diferença entre VR_12m e receita bruta);
- (iii) a faixa de variação “normal” da diferença percentual absoluta entre compromisso remanescente anualizado e receita bruta, para a amostra de empresas sem problemas de qualificação econômico-financeira, concentra-se aproximadamente entre 40% e 60%, tomando-se como referência o intervalo interquartil e os intervalos de confiança da média, e, sobretudo, **não se mostra associada, de forma estatisticamente robusta, a níveis mais elevados de risco predito (IRDC) ou de risco observado (penalidades)** (BUSSAB; MORETTIN, 2017; CONOVER, 1999; EFRON; TIBSHIRANI, 1993; SANTIAGO, 2024; SANTIAGO; MORGAN; SOUZA, 2025).

Importa registrar, ainda, que o estudo tratou as divergências de forma simétrica. Em um primeiro momento, calculou-se a diferença percentual como:

$$\text{perc_diff_anual_rb} = \frac{VR_{12m} - \text{Receita Bruta}}{\text{Receita Bruta}} \times 100,$$

A fórmula acima **pode assumir valores positivos** (compromissos maiores que a receita) **ou negativos** (compromissos menores que a receita). Em seguida, para fins de comparação com o limite normativo, **trabalhou-se com o módulo da diferença**

($perc_diff_anual_rb_abs = |perc_diff_anual_rb|$), de modo que a análise empírica sempre considerou a diferença percentual absoluta, tal como a redação vigente da norma (“para mais ou para menos”) sugere (BRASIL, 2021; TCU, 2013; TCU, 2016).

Assim, do ponto de vista técnico, o estudo não pressupõe que a divergência seja sempre positiva: o sinal indica se a empresa está mais ou menos alavancada; entretanto, a regra de controle e os testes estatísticos foram construídos sobre a magnitude da diferença, independentemente de ser “para mais” ou “para menos”.

A análise de sensibilidade ao viés de sobrevivência reforça esse desenho, ao mostrar que a faixa de 40% a 60% de diferença absoluta $VR_{12m} \times$ receita bruta se reproduz em distintos estratos de risco e não se concentra em empresas com histórico de penalidades ou com IRDC mais elevado, o que sugere tratar-se de padrão de normalidade da carteira e não de zona de risco agravado (BROWN et al., 1992; BUSSAB; MORETTIN, 2017; SANTIAGO, 2024).

À luz dessa evidência empírica e da sistemática da IN STJ/GDG n° 30/2022 (STJ, 2022), as recomendações normativas se organizam em dois blocos: ajustes aplicáveis às empresas individuais e ajustes “espelhados” para consórcios.

Nas subseções seguintes, detalham-se as propostas centrais: (i) explicitação do valor remanescente anual na declaração de contratos; (ii) substituição do valor total pelo valor remanescente anual como base do requisito $PL \geq 1/12 \times VR$; e (iii) recalibragem do parâmetro de 10% para uma **faixa de normalidade de 40% a 60%** da diferença percentual absoluta entre VR_{12m} e receita bruta, com replicação cuidadosa dessa lógica para consórcios, em coerência com a legislação de licitações, a doutrina e a jurisprudência (BRASIL, 2021; TCU, 2013; TCE-SP, 2025; ZÊNITE, 2021).

4.5.1 Empresas individuais – contratos firmados diretamente com o STJ

Para os contratos firmados diretamente com o STJ (sem consórcio), os resultados do estudo sustentam três movimentos normativos principais:

a) Revisão da definição da declaração de contratos (art. 3º, II):

- i) Recomenda-se explicitar que a base da declaração de contratos deve ser o **valor remanescente anual** de cada contrato, limitado aos 12 (doze) meses subsequentes à data prevista para apresentação da proposta, e não apenas o saldo remanescente de toda a vigência.
- ii) Em termos práticos, isso significa recalibrar a lógica de “estoque total de compromissos futuros” por uma visão focada no **fluxo a incidir no próximo exercício**, em linha com:
 - (1) o horizonte das demonstrações contábeis (DRE anual); e
 - (2) o entendimento de tribunais de contas que associa a análise de capacidade econômico-financeira ao período de 12 meses (TCU, 2013; TCU, 2016; TCU, 2017; TCE-SP, 2016, 2025).

b) Ajuste da base de cálculo do requisito $PL \geq 1/12 \times VR$ (art. 8º, II, “b”):

- i) Propõe-se ajustar a expressão “valor total constante na declaração de contratos firmados” por “**valor remanescente anual** dos contratos firmados”, de forma que o teste $PL \geq 1/12 \times VR$ passe a ser calculado sobre o **somatório dos valores remanescentes anuais (VR_12m)**.
- ii) Os resultados do estudo mostram que:
 - (1) a adoção do VR_12m eleva, de forma sistemática, os índices $PL \div (VR/12)$;
 - (2) essa elevação **não altera de forma generalizada o enquadramento** dos contratos (apenas um caso muda de situação);
 - (3) o critério atual, baseado no remanescente total, funciona como **versão mais conservadora** da mesma lógica, o que reforça a ideia de que a migração para VR_12m é um **aperfeiçoamento metodológico prospectivo**, e não uma correção de vício (JUS NAVIGANDI, 2016; ZÊNITE, 2021).

c) Recalibragem do critério de divergência com a receita bruta (art. 8º, III):

- i) A combinação de estatísticas descritivas, testes de hipótese e intervalos de confiança indica que o limite fixo de 10%:
 - (1) é **incompatível** com o comportamento atual dos contratos, mesmo quando se considera a métrica mais adequada (VR_12m);
 - (2) encontra-se **abaixo da média, da mediana e de todo o intervalo interquartil** da diferença absoluta entre VR_12m e receita bruta;
 - (3) produz, na prática, um gatilho de justificativa tão baixo que tende a **banalizar a exigência de justificativas**, sem agregar capacidade discriminatória relevante.
- ii) Em contrapartida, a faixa de 40% a 60% de diferença absoluta entre VR_12m e receita bruta:
 - (1) está **alinhada ao comportamento típico** das empresas analisadas (P25 \approx 40,1%; mediana \approx 51,9%; P75 \approx 63,0%);
 - (2) é suportada por intervalos de confiança da média (\approx 39,8%–58,3%);
 - (3) oferece um **critério empiricamente fundamentado** para identificar desvios relevantes: diferenças abaixo de 40% ou acima de 60% deixam de ser “normais” e passam a ser sinalizadas para análise qualitativa, com apresentação de notas explicativas.
- iii) Nesse contexto, os achados indicam a conveniência de que o art. 8º, III, passe a:

- (1) utilizar explicitamente a **diferença percentual absoluta** entre VR_12m e receita bruta (mantendo a lógica “para mais ou para menos”); e
- (2) ajustar o limite fixo de 10% por uma **faixa de normalidade entre 40% e 60%**, de modo que apenas divergências fora dessa faixa demandem justificativa.

4.5.2 Consórcios – faixas diferenciadas e cautelas na calibração

No que se refere aos consórcios, a IN STJ/GDG nº 30/2022 já adota, em seu art. 8º, § 1º e incisos correlatos, uma lógica consistente com o art. 15, § 1º, da Lei nº 14.133/2021:

- (i) os requisitos de qualificação econômico-financeira são **majorados em até 30%** em relação ao licitante individual;
- (ii) a Nota Técnica CACC nº 3006127 registrou a opção institucional de **sempre trabalhar com o patamar máximo (30%)** como critério prudencial (STJ, 2022; BRASIL, 2021).

Nesse contexto, faz sentido que as alterações propostas para empresas individuais sejam **replicadas, de forma espelhada, para consórcios**, com duas adaptações principais:

a) **Substituição do “valor total” por “valor remanescente anual consolidado”:**

- i) Nas alíneas que hoje fazem referência ao “valor total constante na declaração de contratos firmados consolidada do consórcio”, recomenda-se a troca por “**valor remanescente anual consolidado** dos contratos firmados em consórcio”, apurado segundo o mesmo conceito de VR_12m, porém agregado no nível do consórcio.
- ii) Isso mantém a coerência:
 - (1) entre o tratamento dado ao licitante individual e ao consórcio;
 - (2) e entre a base de cálculo dos índices (PL, VR_12m) e a métrica utilizada para aferir divergência com a receita bruta.

b) **Faixa de divergência com a receita bruta consolidada:**

- i) Aqui há um ponto em que o estudo recomenda certa **cautela**:
 - (1) Se simplesmente se replicar a faixa de 40%–60% para consórcios, tem-se o benefício da **simplicidade e comparabilidade**: o mesmo critério se aplica a todos os licitantes, e o diferencial de exigência para consórcios continua sendo exercido pelos índices majorados de PL e demais indicadores (com acréscimo de 30%).
 - (2) Por outro lado, é possível argumentar que, à luz do art. 15, § 1º, e da tradição da CACC de trabalhar com o patamar máximo de 30%, seria

desejável um **critério ligeiramente mais rigoroso ou diferenciado** para consórcios também quanto à divergência $VR_{12m} \times$ receita bruta consolidada.

ii) A ideia ventilada de **ampliar a faixa de normalidade de 40%–60% para 30%–70%** (reduzindo 10 pontos abaixo e acrescentando 10 pontos acima) merece, contudo, algumas ponderações críticas:

(1) Tecnicamente, passar de 40%–60% para 30%–70% **alarga a “zona de conforto”**, isto é, **diminui o número de casos em que o consórcio precisaria justificar a divergência**.

(2) Isso significa que o critério ficaria, em termos de divergência $VR_{12m} \times$ receita, **mais leniente para consórcios** do que para licitantes individuais, o que **não conversa bem** com a lógica do art. 15, § 1º (que manda exigir mais, e não menos, dos consórcios).

(3) Além disso, a faixa de 30%–70% não foi calibrada empiricamente neste estudo, pois a amostra analisada se refere a empresas individualmente contratadas; qualquer extensão direta aos consórcios configuraria extrapolação não testada. Não há, na base de dados examinada, observações suficientes de contratos de mão de obra exclusiva executados por consórcios que permitam estimativa estatisticamente fundamentada para esse segmento específico.

iii) À vista disso, este estudo sugere, como **recomendação principal**:

(1) **Manter, também para os consórcios, a faixa de normalidade de 40%–60%** para a diferença percentual absoluta entre o VR_{12m} consolidado do consórcio e a receita bruta consolidada;

(2) Replicar, para consórcios, a mesma estrutura de redação proposta para o art. 8º, III, **alterando apenas a base de cálculo (valor remanescente anual consolidado)**;

(3) Eventual adoção de faixa diferenciada para consórcios (seja 30%–70% ou outra) deveria ser condicionada a **estudo empírico específico com dados de consórcios**, sob pena de se fragilizar a coerência interna da IN 30/2022.

iv) Em termos normativos, isso significa que o diferencial de exigência em relação aos consórcios **continuará concentrado**:

(1) nos **percentuais mais elevados de PL mínimo e demais índices**, já acrescidos em 30%; e

(2) na **soma dos valores contábeis dos consorciados**, em consonância com a doutrina e a jurisprudência do TCU, sem necessidade de introduzir majoração adicional de 30% no indicador de divergência entre VR_{12m} e receita bruta.

4.5.3 Quadro comparativo das alterações propostas

A Tabela 2 sintetiza, de forma comparativa, as principais alterações sugeridas na IN STJ/GDG nº 30/2022, com foco nos arts. 3º e 8º, bem como nos dispositivos específicos sobre consórcios:

Tabela 2 – Síntese das alterações propostas na IN STJ/GDG nº 30/2022

DISPOSITIVO	REDAÇÃO VIGENTE (SÍNTESE)	PROPOSTA DE REDAÇÃO (SÍNTESE)	OBSERVAÇÃO TÉCNICA
Art. 3º, II	Declaração de contratos com relação de compromissos assumidos vigentes, excluídas parcelas já executadas.	Declaração de contratos que contenha, para cada contrato, o valor remanescente anual a executar nos 12 meses subsequentes à data da proposta, ou na falta desta, da data da própria declaração, excluídas as parcelas já executadas.	Alinha a base de compromissos ao horizonte anual das demonstrações contábeis e às análises de suficiência patrimonial.
Art. 8º, II, “b” (empresas individuais)	PL \geq 10% do valor anual estimado da proposta e superior a 1/12 do valor total constante na declaração de contratos.	PL \geq 10% do valor anual estimado da proposta e superior a 1/12 do somatório dos valores remanescentes anuais (VR_12m) dos contratos firmados.	Substitui “valor total” por “valor remanescente anual”, mantendo a lógica de prudência, mas com base mais aderente ao risco de 12 meses.
Art. 8º, III (empresas individuais)	Justificativa quando a diferença entre o valor total da declaração de contratos e a receita bruta exceder 10%, para mais ou para menos.	Justificativa, com notas explicativas, quando a diferença percentual absoluta entre o valor remanescente anual (VR_12m) dos contratos e a receita bruta se situar fora da faixa de 40%–60% .	Substitui limite fixo de 10% por faixa empiricamente observada (P25–P75 \approx 40%–60%), reduzindo “justificativas automáticas” e focando nos casos efetivamente atípicos.
Art. 8º, IV, “2” (consórcios – PL)	PL consorciado \geq 13% do valor anual estimado e superior a 10,83% do valor total constante na declaração consolidada do consórcio.	PL consorciado \geq 13% do valor anual estimado e superior a 10,83% do valor remanescente anual consolidado dos contratos firmados em consórcio.	Espelha o ajuste do art. 8º, II, “b” para consórcios, substituindo “valor total” por “valor remanescente anual consolidado”.
Art. 8º, IV, “3” (consórcios – divergência)	Justificativa quando a diferença entre o valor total da declaração de contratos firmados e a receita bruta consolidada exceder 13%, para mais ou para menos.	Justificativa quando a diferença percentual absoluta entre o valor remanescente anual consolidado (VR_12m) dos contratos e a receita bruta consolidada do consórcio se situar fora da faixa de 40%–60% .	Mantém coerência com o critério de empresas individuais; eventual faixa diferenciada (ex.: 30%–70%) exigiria estudo específico com dados de consórcios e, se adotada, tenderia a ser mais leniente, não mais rigorosa.

Fonte: *Elaboração própria, com base nos resultados empíricos do estudo e na IN STJ/GDG nº 30/2022.*

5. Conclusão e Recomendações

A análise desenvolvida ao longo deste estudo parte de uma motivação concreta e institucionalmente relevante: verificar se os parâmetros de qualificação econômico-financeira atualmente previstos na Instrução Normativa STJ/GDG nº 30/2022 — em especial o uso do valor remanescente total dos contratos, o limite fixo de 10% de divergência em relação à receita bruta e a ausência de disciplina expressa quanto ao emprego de modelos preditivos de risco contratual — permanecem aderentes à realidade dos contratos em execução e à evolução da doutrina contábil, da jurisprudência do

Tribunal de Contas da União (TCU) e da Lei nº 14.133/2021 (BRASIL, 2021; TCU, 2013, 2016, 2017; TCE-SP, 2025; ZÊNITE, 2021).

A **relevância** do tema decorre tanto do volume financeiro das contratações de serviços continuados com dedicação exclusiva de mão de obra quanto do papel da Comissão de Apoio Contábil às Contratações (CACC) como instância técnica responsável por conferir robustez e segurança às decisões de habilitação, em resposta direta às provocações formuladas no Parecer Jurídico AJU nº 411/2025 (STJ, 2025a).

Em relação à **questão central** formulada na seção 1.1, os resultados permitem afirmar que a utilização de diferentes conceitos de compromisso contratual — valor total, valor remanescente e valor remanescente anualizado em 12 meses (VR_{12m}) —, bem como a análise da divergência entre esses compromissos e a receita bruta, de fato altera o modo como se enxerga a suficiência patrimonial das empresas e fornece subsídios consistentes para eventual revisão dos arts. 3º e 8º da IN STJ/GDG nº 30/2022.

Ao mesmo tempo, a incorporação de indicadores de risco contratual observado (histórico de penalidades) e predito (IRDC) demonstra que as faixas de normalidade propostas — notadamente o intervalo de 40% a 60% de diferença percentual absoluta entre VR_{12m} e receita bruta — não se confundem com zonas de risco elevado, o que confere maior robustez às recomendações de calibragem normativa (BROWN et al., 1992; BUSSAB; MORETTIN, 2017; SANTIAGO, 2024; SANTIAGO; MORGAN; SOUZA, 2025).

O **objetivo geral** enunciado na seção 1.2, de analisar empiricamente os efeitos da adoção de diferentes critérios de mensuração dos compromissos contratuais sobre os indicadores de qualificação econômico-financeira e sobre a divergência em relação à receita bruta, avaliando a robustez desses parâmetros quando cotejados com medidas de risco contratual observado e predito, foi alcançado. De igual forma, os **objetivos específicos** definidos na seção 1.3 foram atendidos:

- (i) a comparação entre o valor remanescente total (VR_{total}) e o valor remanescente anualizado (VR_{12m}) evidenciou diferenças médias relevantes, mas não disruptivas, nos índices $PL \div (VR/12)$;
- (ii) a substituição de VR_{total} por VR_{12m} mostrou-se compatível com o índice operacionalizado pela CACC, alterando o enquadramento de apenas um contrato na amostra, o que indica que a metodologia atual é conservadora, mas não geradora de injustiças materiais evidentes;
- (iii) a divergência percentual absoluta entre receita bruta e as três configurações de compromisso (total, remanescente total e remanescente anualizado) foi mensurada e se revelou, em todos os casos, muito superior ao limite de 10%;
- (iv) a faixa de variação “normal” da diferença entre VR_{12m} e receita bruta foi identificada em torno de 40% a 60%, com base em estatísticas descritivas, quantis e intervalos de confiança obtidos por *bootstrap*;

- (v) a aderência do limite normativo de 10% à realidade dos contratos foi testada por meio de t-testes e testes de Wilcoxon de uma amostra, que rejeitaram a hipótese de igualdade, em todas as métricas; e
- (vi) as análises de sensibilidade envolvendo penalidades e IRDC confirmaram que essa faixa de 40% a 60% não está associada, de forma estatisticamente robusta, a maior risco contratual (BUSSAB; MORETTIN, 2017; CONOVER, 1999; EFRON; TIBSHIRANI, 1993; SANTIAGO, 2024).

Do ponto de vista substantivo, três conclusões se destacam. Em primeiro lugar, a adoção do compromisso remanescente anualizado em 12 meses (VR_{12m}) como base para o cálculo dos índices de suficiência patrimonial $PL \div (VR/12)$ representa um aperfeiçoamento metodológico coerente com o ciclo anual das demonstrações contábeis e com a jurisprudência do TCU, sem deslegitimar as decisões pretéritas fundadas no remanescente total (TCU, 2013, 2016; BRASIL, 2021).

Em segundo lugar, o limite de 10% utilizado como gatilho de justificativa entre o valor da declaração de contratos e a receita bruta não corresponde ao comportamento efetivamente observado nas empresas contratadas, situando-se muito abaixo da média, da mediana, do intervalo interquartil e dos intervalos de confiança da diferença percentual absoluta, sobretudo na métrica mais adequada, baseada em VR_{12m} .

Em terceiro lugar, a faixa de 40% a 60% de diferença percentual absoluta entre VR_{12m} e receita bruta emerge, na amostra, como zona de normalidade empírica da carteira, não sendo estatisticamente associada a níveis mais elevados de risco contratual observado ou predito.

Esses achados permitem formular recomendações técnicas claras para a eventual revisão da IN STJ/GDG nº 30/2022. No plano da definição da base de compromissos, recomenda-se que a declaração de contratos passe a contemplar, para cada contrato, o valor remanescente anual a executar nos 12 meses subsequentes à data de referência, limitado a esse horizonte, em vez do saldo global de toda a vigência.

No plano dos índices de suficiência patrimonial, sugere-se que o requisito $PL \geq 1/12 \times VR$ tome como base o somatório dos valores remanescentes anuais (VR_{12m}), e não mais o valor total dos contratos, fortalecendo a aderência do teste ao fluxo de compromissos de curto prazo. No plano da divergência entre compromissos e receita bruta, os resultados sustentam a substituição do limite fixo de 10% por uma faixa de normalidade entre 40% e 60% da diferença percentual absoluta entre VR_{12m} e receita bruta, de modo que apenas os casos situados fora dessa faixa demandem justificativa com notas explicativas consistentes, permitindo concentrar o escrutínio qualitativo nos casos efetivamente atípicos (TCU, 2013; TCE-SP, 2025; NELCA, 2025).

Para consórcios, recomenda-se replicar, de forma espelhada, essa arquitetura conceitual, com duas cautelas. De um lado, a base de compromissos deve refletir o valor remanescente anual consolidado dos contratos, apurado como somatório dos VR_{12m} das consorciadas, em linha com a disciplina da Lei nº 14.133/2021 e com a jurisprudência

pertinente sobre consórcios em licitações (BRASIL, 2021; TCU, 2013; STJ, 2022). De outro lado, a adoção da mesma faixa de 40% a 60% para a diferença percentual absoluta entre VR_{12m} consolidado e receita bruta consolidada parece, à luz dos dados disponíveis, a solução mais coerente e prudente, na medida em que evita tornar o critério mais leniente para consórcios do que para licitantes individuais, sem base empírica específica. Qualquer proposta de faixa diferenciada — mais estreita ou mais ampla — deveria ser precedida de estudo próprio com dados de consórcios, sob pena de fragilizar a consistência interna do modelo de qualificação econômico-financeira.

As evidências também oferecem elementos para disciplinar o uso complementar de modelos preditivos de risco contratual, como o IRDC. A constatação de que a faixa de 40% a 60% de divergência não concentra riscos elevados, e de que diferenças muito superiores a 60% podem, em alguns casos, vir acompanhadas de probabilidades estimadas de penalização mais altas, ainda que sem significância estatística robusta, indica que o IRDC deve ser tratado como instrumento de apoio à decisão, e não como critério autônomo de seleção ou exclusão. Nesse sentido, mostra-se conveniente condicionar sua utilização: à existência de versão do modelo calibrada e validada em horizonte temporal definido; à manutenção, em repositório próprio, da documentação metodológica, scripts, bases de treinamento e métricas de desempenho; e à exigência de decisão motivada da autoridade competente, precedida de manifestação técnica da CACC, quando o IRDC for utilizado para mitigar desconformidades em unidades de indicadores contábeis (SANTIAGO, 2024; SANTIAGO; MORGAN; SOUZA, 2025).

Por fim, é necessário reconhecer as limitações do estudo e indicar uma agenda mínima de aprofundamento. A amostra analisada concentra-se em contratos de serviços de mão de obra exclusiva de um único órgão; não há, no período recente, base empírica robusta de consórcios nesse segmento; e a calibração da faixa de normalidade de 40% a 60% decorre de um recorte temporal específico, ainda que representativo da carteira atual de contratações. Essas limitações não invalidam as conclusões, mas recomendam que futuras análises ampliem o escopo para outros tipos de contrato, outros entes públicos, estruturas de mercado diversas e períodos mais longos, bem como que se realize estudo específico sobre consórcios quando houver dados suficientes. A própria natureza dinâmica da regulação de contratações públicas sugere que parâmetros como VR_{12m} e faixas de divergência sejam periodicamente reavaliados à luz de novas evidências.

Sob a perspectiva institucional, o estudo reforça a importância da CACC como núcleo de produção de conhecimento aplicado à governança das contratações. Ao combinar uma base de dados estruturada, um notebook reproduzível em ambiente analítico e recomendações normativas ancoradas em evidências, a análise contribui para concretizar, em nível infralegal, os princípios da Lei nº 14.133/2021, em especial aqueles voltados à transparência, à segurança jurídica e à objetividade dos critérios de habilitação econômico-financeira (BRASIL, 2021; STJ, 2022). A adoção das recomendações aqui formuladas permitirá que a IN STJ/GDG nº 30/2022 evolua de maneira coerente com a realidade das contratações e com a melhor técnica contábil, sem desautorizar o histórico

de decisões tomadas sob a metodologia vigente, que se mostrou, à luz dos dados analisados, prudente e suficiente.

Referências

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Brasília, DF: Senado Federal, 1988.

BRASIL. Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993. Regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 22 jun. 1993.

BRASIL. Lei nº 13.303, de 30 de junho de 2016. Dispõe sobre o estatuto jurídico da empresa pública, da sociedade de economia mista e de suas subsidiárias. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 1 jul. 2016.

BRASIL. Lei nº 14.133, de 1º de abril de 2021. Lei de Licitações e Contratos Administrativos. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 1º abr. 2021.

BUSSAB, W. de O.; MORETTIN, P. A. Estatística básica. 9. ed. São Paulo: Saraiva Educação, 2017.

BROWN, Stephen J. et al. Survivorship bias in performance studies. *The Review of Financial Studies*, Oxford, v. 5, n. 4, p. 553–580, 1992.

CONLICITAÇÃO. Qualificação econômico-financeira: entenda todos os detalhes. 2025. Disponível em: <https://conlicitacao.com.br/qualificacao-economico-financeira/>.

CONOVER, W. J. *Practical nonparametric statistics*. 3. ed. New York: John Wiley & Sons, 1999.

CONSELHO FEDERAL DE CONTABILIDADE. Resolução CFC nº 1.374/2011. Aprova a NBC TG – Estrutura Conceitual para Elaboração e Divulgação de Relatório Contábil-Financeiro. Brasília, DF, 2011. Disponível em: <https://cfc.org.br/tecnica/normas-brasileiras-de-contabilidade/normas-completas/>

EFRON, B.; TIBSHIRANI, R. J. *An introduction to the bootstrap*. New York: Chapman & Hall, 1993.

HAIR, J. F. et al. *Análise multivariada de dados*. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

JUS NAVIGANDI. Licitações no TCU: efeitos do Acórdão n. 1214/2013. 2016. Disponível em: <https://jus.com.br/artigos/45725>.

LICITAÇÃO ONLINE. Análise da habilitação de qualificação econômico-financeira. 2025. Disponível em: <https://www.licitacao.online/qualificacao-economico-financeira>.

MIGALHAS. Habilitação econômico-financeira em licitações. 2022. Disponível em: <https://www.migalhas.com.br/depeso/374856>.

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO (Brasil). Instrução Normativa SLTI/MPOG nº 6, de 23 de dezembro de 2013. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 24 dez. 2013.

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, DESENVOLVIMENTO E GESTÃO (Brasil). Instrução Normativa SEGES/MP nº 5, de 26 de maio de 2017. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 26 maio 2017.

NELCA – NÚCLEO DE ESTUDOS EM LICITAÇÕES E CONTRATOS ADMINISTRATIVOS. Discussões sobre declaração de contratos firmados. 2025. Disponível em: <https://gestgov.discourse.group/t/declaracao-de-compromissos-assumidos-valor-anual-ou-global-dos-contratos/25439>.

PORTAL JURÍDICO INVESTIDURA. Acórdão nº 1.214/2013 – TCU – Plenário. 2013. Disponível em: <https://investidura.com.br/jurisprudencias/tcu-jurisprudencias/acordao-no-12142013-tcu-plenario/>.

SANTIAGO, Moreno Souto. Índice de Risco de Descumprimento Contratual (IRDC): Repositório Acadêmico. Zenodo, 2025. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.16541803>.

SANTIAGO, Moreno Souto; MORGAN, Bruno Ferreira; SOUZA, Leonardo de Melo. Informação contábil e risco de descumprimento de contratos no setor público brasileiro. Revista Contabilidade & Finanças, São Paulo, no prelo, 2025.

SANTIAGO, Moreno Souto. Inadimplemento Contratual no Setor Público Brasileiro: Índice De (Des)Confiança no Fornecedor para gestão de riscos em contratações regidas pela Lei Geral De Licitações. 2024. 185 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Governança e Inovação em Políticas Públicas) — Universidade de Brasília, Brasília, 2024. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/51797>.

SANTIAGO, Moreno Souto; MORGAN, Bruno Ferreira; SOUZA, Leonardo de Melo. Informações Contábeis como Base para Inovação no Setor Público: Índice de (Des)confiança dos Fornecedores para Antecipar o Risco de Inadimplemento Contratual. In: USP INTERNATIONAL CONFERENCE ON ACCOUNTING, 24., 2024, São Paulo. Anais... São Paulo: USP/FIPECAFI, 2024. Disponível em: <https://congressosp.fipecafi.org/Arquivos/41/Anais/4839%20.pdf>.

SHAPIRO, S. S.; WILK, M. B. An analysis of variance test for normality (complete samples). Biometrika, London, v. 52, n. 3–4, p. 591–611, 1965.

STJ – SUPERIOR TRIBUNAL DE JUSTIÇA. Instrução Normativa STJ/GDG nº 23, de 21 de novembro de 2019. Define os critérios para qualificação econômico-financeira a serem utilizados nas contratações no Superior Tribunal de Justiça. (Lei n. 8.666/93). Boletim de Serviço do STJ, Brasília, DF, 25 nov. 2019. Disponível em: <https://bdjur.stj.jus.br/handle/2011/137517>.

STJ – SUPERIOR TRIBUNAL DE JUSTIÇA. Instrução Normativa STJ/GDG nº 30, de 9 de dezembro de 2022. Define critérios para qualificação econômico-financeira a serem utilizados nas contratações regidas pela Lei n. 14.133. Boletim de Serviço do STJ, Brasília, DF, 9 dez. 2022. Disponível em: <https://bdjur.stj.jus.br/handle/2011/171150>.

STJ – SUPERIOR TRIBUNAL DE JUSTIÇA. Parecer Jurídico AJU nº 411/2025. Processo SEI 036124/2024. Brasília, DF: Superior Tribunal de Justiça, 2025a.

STJ – SUPERIOR TRIBUNAL DE JUSTIÇA. Painel de Informações Contábeis das Contratações. Comissão de Apoio Contábil às Contratações (CACC). Brasília, DF: Superior Tribunal de Justiça, 2025b. Disponível em: <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiM2I4ZDE0MmEtZjg3OS00ZTA4LWI5OTUtMjZjNTczODY0OGZiIiwidCI6ImRlMjNkNWYwLWNjYWwtNGM4NC04MWQ2LTI4OTJhOGMwNTVhYSJ9>.

TCE-SP – TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. Comentários ao art. 69 da Lei 14.133/2021. São Paulo: Tribunal de Contas do Estado de São Paulo, 2025. Disponível em: <https://www.tce.sp.gov.br/legislacao-comentada/lei-14133-1o-abril-2021/69>.

TCE-SP – TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. Súmula n. 37. Em procedimento licitatório para contratação de serviços de caráter continuado, os percentuais referentes à garantia para participar e ao capital social ou patrimônio líquido devem ser calculados sobre o valor estimado correspondente ao período de 12 (doze) meses. São Paulo: Tribunal de Contas do Estado de São Paulo, 2016. Disponível em: <https://www.tce.sp.gov.br/legislacao/resolucao/resolucao-052019/sumula-37>.

TCU – TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO. Acórdão n. 1.214/2013-Plenário. Relator: Ministro Aroldo Cedraz. Brasília, DF: Tribunal de Contas da União, 2013.

TCU – TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO. Acórdão n. 2.994/2016-Plenário. Relator: Ministro Benjamin Zymler. Brasília, DF: Tribunal de Contas da União, 2016.

TCU – TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO. Acórdão n. 6.928/2017–2ª Câmara. Relator: Ministro José Múcio Monteiro. Brasília, DF: Tribunal de Contas da União, 2017.

TCU – TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO. Acórdão n. 1.087/2025-Plenário. Brasília, DF: Tribunal de Contas da União, 2025.

TCU – TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO. Licitações e contratos – habilitação econômico-financeira. Brasília, DF: Tribunal de Contas da União, [[s.d.]]. Disponível em: <https://licitacoescontratos.tcu.gov.br/5-5-4-habilitacao-economico-financeira/>.

ZÊNITE. Lei nº 14.133/2021 e qualificação econômico-financeira. 2021. Disponível em: <https://zenite.blog.br/lei-no-14-133-2021-e-qualificacao-economico-financeira/>.

APÊNDICE

NOTEBOOK ESTATÍSTICO (POWER BI/FABRIC EXPORTADO)

Notebook_RelCompromissos_Survivorship Bias

New notebook

ÍNDICES DE PL, VALOR REMANESCENTE DOS COMPROMISSO E RECEITA BRUTA: UM ESTUDO APLICADO NO STJ

O que é este notebook (Power BI / Spark)

Este documento é um **notebook do Power BI (Fabric)**, utilizado para análises avançadas com dados do **Cadastro de Informações Contábeis (CIC)** da CACC/STJ.

Um notebook é um ambiente que combina, em uma mesma interface:

- **texto explicativo** (como este bloco em markdown);
- **código executável** (neste caso, em **Python com PySpark**);
- **resultados da execução** (tabelas, estatísticas, gráficos etc.).

Neste notebook, o código é executado em um ambiente **Spark**:

- **Spark** é um mecanismo de processamento de dados em larga escala, muito utilizado para análise de grandes volumes de informação;
- **PySpark** é a interface em Python para trabalhar com o Spark, permitindo manipular tabelas, fazer filtros, agregações e cálculos estatísticos de forma eficiente.

Como o notebook está organizado

Para facilitar a leitura por leitores técnicos e não técnicos, **cada módulo** segue, em geral, a mesma estrutura:

1. Bloco de explicações e análise

- Texto em linguagem natural, descrevendo:
 - o que será feito naquele passo;
 - quais variáveis são usadas;
 - qual a lógica jurídico-contábil por trás do cálculo;
 - como interpretar os resultados.

2. Bloco de código Spark/Python

- Trechos de código em PySpark, normalmente iniciados por:
 - leitura e tratamento dos dados;
 - criação de colunas derivadas (índices, diferenças percentuais, flags);
 - execução de testes estatísticos.

3. Bloco de resultados

- Saída gerada pelo código:
 - tabelas com amostras de dados;
 - resumos estatísticos (média, mediana, desvio-padrão, quartis);
 - resultados de testes (estatísticas de teste e p-valores);
 - eventuais gráficos (histogramas, QQ-plots etc.).

Dessa forma, quem lê o notebook em HTML consegue:

- entender, em texto, **o que está sendo feito e por quê**;
- ver **o código exato** que gera cada resultado;
- conferir **os números produzidos pelo Spark/Python**, o que aumenta a transparência e a rastreabilidade da análise.

Objetivos específicos deste estudo

Este notebook tem como objetivo avaliar, com base em dados do CIC/CACC/STJ, **três eixos principais**:

1. Impacto da forma de cálculo do valor remanescente na qualificação econômico-financeira

Avaliar como diferentes formas de mensurar o valor remanescente dos contratos impactam a análise da capacidade econômico-financeira das empresas, comparando:

- **valor remanescente total (VR_total);**
- **valor remanescente anualizado em 12 meses (VR_12m).**

São analisados os índices:

- $PL / (VR_total / 12)$
- $PL / (VR_12m / 12)$

e verificado:

- quais são os níveis médios desses índices;
- qual é a diferença entre os dois critérios;
- **quais contratos mudariam de enquadramento** (habilitado/inabilitado) se o critério anualizado fosse adotado.

2. Compatibilidade do limite normativo de 10% com os dados observados

Investigar se o limite de **10%** entre a declaração de contratos/compromissos e a **receita bruta**, previsto em norma, é compatível com o comportamento real das empresas atualmente contratadas.

Para isso, o notebook realiza:

- Cálculo da **diferença percentual** entre:
 - relação total de contratos e receita bruta;
 - compromissos remanescentes e receita bruta;
 - compromissos remanescentes anualizados (12 meses) e receita bruta.
- Análise da **proporção de casos** em que essa diferença supera 10%.
- Aplicação de **testes estatísticos** de uma amostra (paramétricos e não paramétricos), tais como:
 - t-teste de uma amostra;
 - teste de Wilcoxon de uma amostra (mediana).
- Construção de **intervalos de confiança** (via bootstrap) e faixas por **quantis** (P25, mediana, P75) para a diferença percentual absoluta entre contratos/compromissos e receita bruta, com o objetivo de:
 - estimar a **faixa típica de variação "normal"**;
 - fornecer **evidências empíricas** para eventual revisão do limite de 10%, hoje baseado em jurisprudência antiga do TCU.

3. Sensibilidade ao viés de sobrevivência e associação com risco contratual

Considerando que a base é composta por contratos vigentes que já passaram pelos filtros de qualificação econômico-financeira (ou seja, uma amostra sujeita a **viés de sobrevivência**), o estudo realiza uma análise complementar para verificar se a faixa de **40%–60%** de diferença entre compromisso remanescente anualizado (VR_12m) e receita bruta:

- está associada a níveis mais elevados de **risco predito** de descumprimento contratual, mensurado pelo **IRDC Lasso**; e/ou
- tende a concentrar empresas com histórico de **penalidades** aplicadas pelo STJ.

Para isso, são utilizados, de forma exploratória:

- correlação de **Spearman** entre `perc_diff_anual_rb_abs` e `irdc_lasso`;
- teste de **Mann–Whitney** para comparar `perc_diff_anual_rb_abs` entre empresas penalizadas e não penalizadas;
- teste de **Kruskal–Wallis** para comparar o IRDC entre faixas de divergência (<40%, 40%–60%, >60%);
- intervalos de confiança por **bootstrap** da média de `perc_diff_anual_rb_abs` em estratos de risco (baixa, média e alta probabilidade segundo o IRDC Lasso).

Essa etapa não elimina o viés de sobrevivência, mas permite verificar se a faixa de 40%–60% identificada como "normal" na carteira está concentrada em empresas de maior risco ou se se distribui de forma homogênea entre diferentes níveis de risco observado e predito.

Amostra analisada

Os dados utilizados referem-se a **25 contratos vigentes** com o STJ, envolvendo empresas com demonstrações contábeis recentes (ano-base 2024), relações de compromissos do ano de 2025 e que:

- passaram pelos filtros de qualificação econômico-financeira previstos na IN STJ/GDG nº 30/2022;
- não apresentam, na prática, problemas relevantes de execução contratual conhecidos pela CACC.

Por isso, a base é tratada como um **padrão de normalidade** das contratações atuais, servindo de base para:

- calibrar parâmetros de risco e limites normativos;
- comparar o **limite de 10%** com o comportamento estatístico efetivo das contratações em vigor;
- realizar uma **análise de sensibilidade ao viés de sobrevivência**, verificando se a faixa de divergência $VR_{12m} \times$ receita bruta típica da carteira se associa, ou não, a níveis mais altos de risco predito (IRDC Lasso) e de penalidades passadas.

Este contexto é fundamental para a leitura do HTML gerado a partir do notebook: cada seção combina **explicação, código e resultados**, permitindo que outros interessados (gestores, unidades técnicas, auditoria, controle interno/externo) acompanhem a linha de raciocínio e, se necessário, reproduzam ou aprofundem a análise.

1. Leitura do CSV e inspeção inicial

Nesta etapa, fazemos a leitura do arquivo CSV gerado a partir do painel do PICC/RC, preservando o cabeçalho original e deixando o Spark inferir os tipos de dados.

Em seguida, exibimos algumas linhas e o esquema da tabela para conferir se os campos foram carregados corretamente (contratos, patrimônio líquido, receita bruta, relações de compromissos, etc.).

```
In [ ]: from pyspark.sql import functions as F

# 1) Leitura do CSV bruto
df = spark.read.csv(
    "Files/PICC_RC.csv",
    header=True,
    sep=";",
    inferSchema=True,
    encoding="utf-8",
    quote="'" # campos com vírgula decimal estão entre aspas
)

# Amostra inicial e esquema
df.show(30, truncate=False)
df.printSchema()
```

StatementMeta(, f38754ed-0af5-4625-9b2a-59da1e572117, 7, Finished, Available, Finished)

N CT	Objeto	Status CIC	Critério de Análise	CNPJ_Formatado	Nome_Razao_Social	Valor do Contrato	Patrimônio Líquido	Receita Bruta
		Relação de Compromissos	Relação Anual de Compromissos Remanescentes	Relação de Compromissos Remanescente	Ano das Demonstrações	meses_vigencia_atual	Foi penalizado pelo STJ	IRDC_LASSO_Probabilidade
066/2020	Prestação de serviço terceirizado, com cessão de mão de obra, de garçom, copeiro e cozinheiro, com fornecimento de insumos, a serem prestados nas dependências do Superior Tribunal de Justiça - STJ, em Brasília - DF	Cadastro atualizado	Mão de Obra	08.247.960/0001-62	REAL JG FACILITIES S/A	1.167061587E7	R\$ 181739695	R\$ 619662806,53
		R\$ 2560818875,17	1.07593820678E9			R\$ 1622358308,17		2024
7		NÃO	62,71%					
070/2020	Prestação de serviço continuado de apoio operacional de elevadores, com cessão de mão de obra.	Cadastro atualizado	Mão de Obra	08.247.960/0001-62	REAL JG FACILITIES S/A	2374190.28	R\$ 181739695	R\$ 619662806,53
		R\$ 2560818875,17	1.07593820678E9			R\$ 1622358308,17		2024
11		NÃO	62,71%					
028/2025	Prestação de serviços continuados de apoio operacional de condução de veículos oficiais, limpeza e supervisão, em regime de dedicação exclusiva de mão de obra.	Cadastro atualizado	Nível VI	08.247.960/0001-62	REAL JG FACILITIES S/A	7973814.24	R\$ 181739695	R\$ 619662806,53
		R\$ 2560818875,17	1.07593820678E9			R\$ 1622358308,17		2024
24		NÃO	62,71%					
078/2022	Prestação de serviços continuados de designer, analista de mídias sociais e webdesigner com cessão de mão de obra em regime de dedicação exclusiva de mão de obra	Cadastro atualizado	Mão de Obra	07.094.346/0001-45	G4F SOLUCOES CORPORATIVAS LTDA	7671413.46	R\$ 117354327,94	R\$ 824688768,48
		R\$ 1416990150,25	4.8662299974E8			R\$ 879800672,05		2024
6		SIM	9,41%					
002/2024	Prestação de serviços continuados de tecnologia da informação e comunicação - TIC para atendimento de 1º e 2º níveis de service desk e help desk, em regime de dedicação exclusiva de mão de obra	Cadastro atualizado	Nível VI	07.094.346/0001-45	G4F SOLUCOES CORPORATIVAS LTDA	1.690326114E7	R\$ 117354327,94	R\$ 824688768,48
		R\$ 1416990150,25	4.8662299974E8			R\$ 879800672,05		2024
10		SIM	9,41%					
023/2023	Prestação de serviços continuados de desenvolvimento, evolução e sustentação de software com uso de metodologias e práticas ágeis em regime de dedicação exclusiva de mão de obra, em regime de teletrabalho por jornada, para o STJ.	Cadastro atualizado	Mão de Obra	39.273.768/0001-74	SPASSU TECNOLOGIA E SERVICOS S.A	3.300512382E7	R\$ 46712564,92	R\$ 254368819,63
		R\$ 1370369929,66	4.0565957245E8			R\$ 851808526,48		2024
12		NÃO	76,84%					
055/2022	Prestação de serviços de impressão abrangendo o fornecimento de equipamentos, suprimentos (exceto papel) e serviços de manutenção, suporte técnico e software de gerenciamento de impressão, em regime de dedicação exclusiva de mão de obra.	Cadastro atualizado	Mão de Obra	07.432.517/0001-07	SIMPRESS COMÉRCIO, LOCAÇÃO E SERVIÇOS LTDA.	1188339.48	R\$ 906293834,58	R\$ 1602612776,52
		R\$ 1295323084,04	7.6463209644E8			R\$ 2256836713,41		2024
11		NÃO	9,99%					
020/2022	Prestação de serviços continuados, com dedicação exclusiva de mão de obra para operação, manutenção preventiva, preventiva e corretiva dos equipamentos que compõem os sistemas instalados nos imóveis do CONTRATANTE	Cadastro atualizado	Mão de Obra	04.768.702/0001-70	ENGEMIL - ENGENHARIA, EMPREENDIMENTOS, MANUTENÇÃO	6245963.45	R\$ 132107985,9	R\$ 281092977,84
		R\$ 1121200273,21	3.8672703234E8			R\$ 591388819,13		2024
16		NÃO	21,89%					
109/2024	Prestação de serviços continuados de armazenamento, distribuição, movimentação de bens e manutenção preventiva e corretiva em máquinas, equipamentos e eletrodomésticos de propriedade do CONTRATANTE, em regime de dedicação exclusiva de mão de obra.	Cadastro atualizado	Nível VI	04.768.702/0001-70	ENGEMIL - ENGENHARIA, EMPREENDIMENTOS, MANUTENÇÃO	5126378.21	R\$ 132107985,9	R\$ 281092977,84
		R\$ 1121200273,21	3.8672703234E8			R\$ 591388819,13		2024
17		NÃO	21,89%					
096/2023	Prestação de serviços continuados de técnico em secretariado, em regime de dedicação exclusiva de mão de obra.	Cadastro atualizado	Nível VI	73.509.440/0001-42	General Contra			

ctor Construtora Ltda	5.246709869E7	R\$ 45680666,17	R\$ 182342492,17
R\$ 735756290,39	3.234530883E8	R\$ 355864099,86	2024
5	NÃO	10,18%	
113/2023 Prestação de serviço continuado de supervisão, assistente administrativo e auxiliar de serviços gerais, com dedicação exclusiva de mão de obra			
Cadastro atualizado Nível VI	73.509.440/0001-42		General Contra
ctor Construtora Ltda	1.885273774E7	R\$ 45680666,17	R\$ 182342492,17
R\$ 735756290,39	3.234530883E8	R\$ 355864099,86	2024
5	NÃO	10,18%	
076/2021 Prestação de serviço terceirizado com dedicação exclusiva de mão de obra, composto por auxiliares de creche e professor de creche - nível superior.			
Cadastro atualizado Mão de Obra	01.099.686/0001-82		ESPLANADA SERV
IÇOS TERCEIRIZADOS LTDA	3848434.49	R\$ 50451362,48	R\$ 176452907,69
R\$ 319422791,87	2.6806491553E8	R\$ 549289201,58	2024
15	NÃO	0,00%	
009/2025 Prestação de serviços continuados de cerimonialista, em regime de dedicação exclusiva de mão de obra, para o Superior Tribunal de Justiça (STJ) e a Escola Nacional de Formação e Aperfeiçoamento de Magistrados (Enfam).			
Cadastro atualizado Nível VI	01.099.686/0001-82		ESPLANADA SERV
IÇOS TERCEIRIZADOS LTDA	2167886.57	R\$ 50451362,48	R\$ 176452907,69
R\$ 319422791,87	2.6806491553E8	R\$ 549289201,58	2024
21	NÃO	0,00%	
032/2025 Prestação de serviços continuados de auxiliar de biblioteca, em regime de dedicação exclusiva de mão de obra, para o Superior Tribunal de Justiça (STJ) e a Escola Nacional de Formação e Aperfeiçoamento de Magistrados (Enfam).			
Cadastro atualizado Mão de Obra	08.911.585/0001-03		Wyntech Servic
os Em Tecnologia Da Informacao Ltda	2793588.24	R\$ 14845295,3	R\$ 109606565,33
R\$ 258588590,02	7.365032449E7	R\$ 138581389,11	2024
24	NÃO	23,88%	
026/2025 Prestação de serviços continuados de operação de soluções de segurança da informação e defesa cibernética do STJ, em regime de dedicação exclusiva de mão de obra.			
Cadastro atualizado Nível VI	86.703.337/0001-80		Interop Inform
atica Ltda	7197998.64	R\$ 18412408,36	R\$ 86269745,92
R\$ 200066594,99	8.47189824E7	R\$ 137948462,04	2024
24	NÃO	0,00%	
008/2025 Prestação de serviços continuados de vigilância armada e desarmada, em regime de dedicação exclusiva de mão de obra			
Cadastro atualizado Nível VI	72.619.976/0001-58		ÁGIL EMPRESA D
E VIGILÂNCIA LTDA	3.231801E7	R\$ 11501211,77	R\$ 99982022,75
R\$ 170539482,13	9.561757508E7	R\$ 104087921,55	2024
24	NÃO	9,37%	
001/2024 Prestação de serviços continuados de fotografia e de revisão de texto, a serem prestados no Superior Tribunal de Justiça - STJ e na Escola Nacional de Formação e Aperfeiçoamento de Magistrados - ENFAM, em regime de dedicação exclusiva de mão de obra.			
Cadastro atualizado Nível VI	36.770.857/0001-38		BRASFORT ADMIN
ISTRAÇÃO E SERVIÇOS LTDA.	7717688.64	R\$ 39630577,07	R\$ 96149672,27
R\$ 140758409,01	4.068493913E7	R\$ 47370935,87	2024
24	SIM	13,39%	
073/2023 Prestação de serviço de manutenção preventiva, corretiva e preditiva do sistema de ar condicionado com fornecimento de peças, componentes e acessórios, com dedicação exclusiva de mão de obra.			
Cadastro atualizado Nível VI	00.899.223/0001-32		ELETROCONTROLE
ENGENHARIA COMERCIO E REPRESENTACAO LTDA	1917486.47	R\$ 3888540,17	R\$ 48350182,77
R\$ 131501730,44	2.624756592E7	R\$ 27282643,23	2024
13	NÃO	11,14%	
074/2020 Prestação de serviços continuados de manutenção e implantação dos jardins e áreas não urbanizadas em Bsb/DF, com cessão de mão de obra, fornecimento de ferramentas e equipamentos, insumos e plantas sob demanda e serviços sem cessão de mão de obra			
Cadastro atualizado Mão de Obra	12.742.245/0001-73		UNISERVE COMER
CIO E SERVICOS TERCEIRIZADOS LTDA	1145222.28	R\$ 2624024,22	R\$ 16252812,16
R\$ 36447078,28	9373503.44	R\$ 10859149,99	2024
11	NÃO	6,60%	
081/2021 Prestação de serviços continuados de limpeza, conservação e higienização (com fornecimento de equipamentos) em regime de dedicação exclusiva de mão de obra, para atender às necessidades do Superior Tribunal de Justiça.			
Cadastro atualizado Mão de Obra	05.456.176/0001-76		ALPHA TERCEIRI
ZACÃO EIRELI	2.51673056E7	R\$ 15088122,64	R\$ 34546801,97
R\$ 35247052,2	1.496730821E7	R\$ 15606594,88	2024
29	NÃO	0,00%	
029/2021 Prestação de serviços continuados de Gráfica Rápida, com cessão de mão de obra, disponibilização de equipamentos e acessórios bem como o fornecimento de suprimentos para manutenção.			
Cadastro atualizado Mão de Obra	05.791.610/0001-74		ADVEN COMERCI
O, LOCACAO E SERVICOS LTDA	2174058.8	R\$ 5359492,97	R\$ 13208075,98
null	8426601.41	R\$ 13141105,57	2024
19	NÃO	29,28%	
028/2021 Prestação de serviços com regime de dedicação exclusiva de bombeiros civis para prevenção e combate a princípios de incêndios e acidentes, incluindo fornecimento de material de brigada, salvamentos e primeiros socorros, abandono de edificação.			
Cadastro atualizado Mão de Obra	11.349.160/0001-67		VIPPIM SEGURAN
CA E VIGILANCIA LTDA	8129542.24	R\$ 15565715,43	R\$ 70198761,81
null	4.662596517E7	R\$ 62125731,38	2024
19	NÃO	5,40%	
018/2021 Prestação de serviços com regime de dedicação exclusiva de mão de obra na área de segurança pessoal priv			


```
        "rel_comp_remanescente_str"  
    )  
    .withColumnRenamed("Ano das Demonstrações", "ano_demonstracoes")  
    # se a coluna meses_vigencia_atual já vem com esse nome do CSV/Power Query,  
    # não é necessário renomear aqui  
    )  
  
df.select(  
    "num_contrato",  
    "nome_razao_social",  
    "vlr_contrato_str",  
    "patrimonio_liquido_str",  
    "receita_bruta_str",  
    "rel_comp_total_str",  
    "rel_comp_anual_remanescente_str",  
    "rel_comp_remanescente_str",  
    "meses_vigencia_atual",  
    "ano_demonstracoes"  
).show(30, truncate=False)
```

StatementMeta(, f38754ed-0af5-4625-9b2a-59da1e572117, 8, Finished, Available, Finished)

num_contrato	nome_razao_social	vlr_contrato_str	patrimon
io_liquido_str	receita_bruta_str	rel_comp_total_str	rel_comp_anual_remanescente_str
s_vigencia_atual	ano_demonstracoes	rel_comp_remanescente_str	mese
066/2020	REAL JG FACILITIES S/A	1.167061587E7	R\$ 18173
9695	R\$ 619662806,53 R\$ 2560818875,17 1.07593820678E9	R\$ 1622358308,17	7
2024			
070/2020	REAL JG FACILITIES S/A	2374190.28	R\$ 18173
9695	R\$ 619662806,53 R\$ 2560818875,17 1.07593820678E9	R\$ 1622358308,17	11
2024			
028/2025	REAL JG FACILITIES S/A	7973814.24	R\$ 18173
9695	R\$ 619662806,53 R\$ 2560818875,17 1.07593820678E9	R\$ 1622358308,17	24
2024			
078/2022	G4F SOLUCOES CORPORATIVAS LTDA	7671413.46	R\$ 11735
4327,94	R\$ 824688768,48 R\$ 1416990150,25 4.8662299974E8	R\$ 879800672,05	6
2024			
002/2024	G4F SOLUCOES CORPORATIVAS LTDA	1.690326114E7	R\$ 11735
4327,94	R\$ 824688768,48 R\$ 1416990150,25 4.8662299974E8	R\$ 879800672,05	10
2024			
023/2023	SPASSU TECNOLOGIA E SERVICOS S.A	3.300512382E7	R\$ 46712
564,92	R\$ 254368819,63 R\$ 1370369929,66 4.0565957245E8	R\$ 851808526,48	12
2024			
055/2022	SIMPRESS COMÉRCIO, LOCAÇÃO E SERVIÇOS LTDA.	1188339.48	R\$ 90629
3834,58	R\$ 1602612776,52 R\$ 1295323084,04 7.6463209644E8	R\$ 2256836713,41	11
2024			
020/2022	ENGENHARIA - ENGENHARIA, EMPREENDIMENTOS,MANUTE	6245963.45	R\$ 13210
7985,9	R\$ 281092977,84 R\$ 1121200273,21 3.8672703234E8	R\$ 591388819,13	16
2024			
109/2024	ENGENHARIA - ENGENHARIA, EMPREENDIMENTOS,MANUTE	5126378.21	R\$ 13210
7985,9	R\$ 281092977,84 R\$ 1121200273,21 3.8672703234E8	R\$ 591388819,13	17
2024			
096/2023	General Contractor Construtora Ltda	5.246709869E7	R\$ 45680
666,17	R\$ 182342492,17 R\$ 735756290,39 3.234530883E8	R\$ 355864099,86	5
2024			
113/2023	General Contractor Construtora Ltda	1.885273774E7	R\$ 45680
666,17	R\$ 182342492,17 R\$ 735756290,39 3.234530883E8	R\$ 355864099,86	5
2024			
076/2021	ESPLANADA SERVIÇOS TERCEIRIZADOS LTDA	3848434.49	R\$ 50451
362,48	R\$ 176452907,69 R\$ 319422791,87 2.6806491553E8	R\$ 549289201,58	15
2024			
009/2025	ESPLANADA SERVIÇOS TERCEIRIZADOS LTDA	2167886.57	R\$ 50451
362,48	R\$ 176452907,69 R\$ 319422791,87 2.6806491553E8	R\$ 549289201,58	21
2024			
032/2025	Wyntech Servicos Em Tecnologia Da Informacao Ltda	2793588.24	R\$ 14845
295,3	R\$ 109606565,33 R\$ 258588590,02 7.365032449E7	R\$ 138581389,11	24
2024			
026/2025	Interop Informatica Ltda	7197998.64	R\$ 18412
408,36	R\$ 86269745,92 R\$ 200066594,99 8.47189824E7	R\$ 137948462,04	24
2024			
008/2025	ÁGIL EMPRESA DE VIGILÂNCIA LTDA	3.231801E7	R\$ 11501
211,77	R\$ 99982022,75 R\$ 170539482,13 9.561757508E7	R\$ 104087921,55	24
2024			
001/2024	BRASFORT ADMINISTRAÇÃO E SERVIÇOS LTDA.	7717688.64	R\$ 39630
577,07	R\$ 96149672,27 R\$ 140758409,01 4.068493913E7	R\$ 47370935,87	24
2024			
073/2023	ELETROCONTROLE ENGENHARIA COMERCIO E REPRESENTACAO LTDA	1917486.47	R\$ 38885
40,17	R\$ 48350182,77 R\$ 131501730,44 2.624756592E7	R\$ 27282643,23	13
2024			
074/2020	UNISERVE COMERCIO E SERVICOS TERCEIRIZADOS LTDA	1145222.28	R\$ 26240
24,22	R\$ 16252812,16 R\$ 36447078,28 9373503.44	R\$ 10859149,99	11
2024			
081/2021	ALPHA TERCEIRIZAÇÃO EIRELI	2.51673056E7	R\$ 15088
122,64	R\$ 34546801,97 R\$ 35247052,2 1.496730821E7	R\$ 15606594,88	29
2024			
029/2021	ADVEN COMERCIO, LOCAÇÃO E SERVICOS LTDA	2174058.8	R\$ 53594
92,97	R\$ 13208075,98 null 8426601.41	R\$ 13141105,57	19
2024			
028/2021	VIPPIM SEGURANCA E VIGILANCIA LTDA	8129542.24	R\$ 15565
715,43	R\$ 70198761,81 null 4.662596517E7	R\$ 62125731,38	19
2024			
018/2021	Esparta Segurança LTDA., ESPARTA SEGURANÇA LTDA., Esparta Segurança EIRELI	6.401894647E7	R\$ 18531
117,41	R\$ 181405498,89 null 1.4614064755E8	R\$ 169469377,86	12
2024			
057/2020	PLANSUL PLANEJAMENTO E CONSULTORIA LTDA	1.000370364E7	R\$ 24485
6196,34	R\$ 1446101566,2 null 9.8502994843E8	R\$ 1207343428,45	11

2024							
061/2025		G.S.I - SERVIÇOS ESPECIALIZADOS LTDA EPP.			893936.64		R\$ 44424
42,91		R\$ 34390026,55	nu11	1.19398345E7		R\$ 13417937,26	24
2024							
-----+							
-----+							
-----+							

3. Conversão de campos monetários e anualização do valor do contrato

Os campos monetários foram informados como texto, em geral com símbolo de moeda ("R\$") e vírgula como separador decimal.

Para permitir cálculos de índices e estatísticas, realizamos duas etapas:

1. Conversão para tipo numérico (double)

Para cada coluna terminada em `_str`:

- removemos o texto "R\$" e espaços;
- trocamos vírgula por ponto;
- convertemos o resultado para `double`.

Isso gera novas colunas numéricas (sem o sufixo `_str`):

- `vlr_contrato`, `patrimonio_liquido`, `receita_bruta`, `rel_comp_total`, `rel_comp_anual_remanescente`, `rel_comp_remanescente`.

2. Anualização do valor do contrato (vlr_contrato_anual)

O normativo do STJ utiliza como referência o **valor anual estimado da contratação**, compatível com as demonstrações contábeis anuais.

Por isso, calculamos um valor anualizado, seguindo o critério utilizado pelo STJ para cálculo pró-rata mensal:

- Se `meses_vigencia_atual` > 12:
 - $\text{valor mensal} \approx \text{vlr_contrato} / \text{meses_vigencia_atual}$;
 - $\text{valor anualizado} = \text{valor mensal} \times 12$.
- Se `meses_vigencia_atual` ≤ 12 ou estiver nulo:
 - usamos diretamente `vlr_contrato` como valor anual (contratos até 12 meses).

Assim, a coluna `vlr_contrato_anual` representa uma aproximação do valor anual relevante para análise econômico-financeira, evitando superestimar compromissos de contratos muito longos quando comparados a indicadores de um exercício.

```
In [ ]: # 3) Lista de colunas monetárias em string
cols_monetarias = [
    "vlr_contrato_str",
    "patrimonio_liquido_str",
    "receita_bruta_str",
    "rel_comp_total_str",
    "rel_comp_anual_remanescente_str",
    "rel_comp_remanescente_str"
]

# 3.1) Criar novas colunas numéricas a partir das versões *_str
for c in cols_monetarias:
    novo_nome = c.replace("_str", "") # ex.: patrimonio_liquido_str -> patrimonio_liquido
    df = df.withColumn(
        novo_nome,
        F.regexp_replace(
            F.regexp_replace(F.col(c), r"R\$s*", ""), # remove "R$" e espaços
            ",", "." # troca vírgula por ponto
        ).cast("double")
    )

# 3.2) Converter meses de vigência para numérico
df = df.withColumn(
    "meses_vigencia_atual_num",
    F.col("meses_vigencia_atual").cast("double")
)

# 3.3) Calcular valor anualizado do contrato
df = df.withColumn(
```

```
"vlr_contrato_anual",
F.when(
  (F.col("meses_vigencia_atual_num").isNotNull()) &
  (F.col("meses_vigencia_atual_num") > 12),
  (F.col("vlr_contrato") / F.col("meses_vigencia_atual_num")) * F.lit(12.0)
).otherwise(F.col("vlr_contrato"))
)

df.select(
  "num_contrato",
  "nome_razao_social",
  "vlr_contrato",
  "meses_vigencia_atual_num",
  "vlr_contrato_anual",
  "patrimonio_liquido",
  "receita_bruta",
  "rel_comp_total",
  "rel_comp_anual_remanescente",
  "rel_comp_remanescente"
).show(30, truncate=False)
```

StatementMeta(, f38754ed-0af5-4625-9b2a-59da1e572117, 9, Finished, Available, Finished)

num_contrato	nome_razao_social	vlr_contrato	meses_vigen	cia_atual_num	vlr_contrato_anual	patrimonio_liquido	receita_bruta	rel_comp_total	rel_comp_anual_remanescente	rel_comp_remanescente
066/2020	REAL JG FACILITIES S/A	1.167061587E7	7.0	1.167061587E7	1.81739695E8	6.1966280653E8	2.56081887517E9	1.07593820678E9	1.6223583081E9	
070/2020	REAL JG FACILITIES S/A	2374190.28	11.0	2374190.28	1.81739695E8	6.1966280653E8	2.56081887517E9	1.07593820678E9	1.6223583081E9	
028/2025	REAL JG FACILITIES S/A	3986907.12	24.0	3986907.12	1.81739695E8	6.1966280653E8	2.56081887517E9	1.07593820678E9	1.6223583081E9	
078/2022	G4F SOLUCOES CORPORATIVAS LTDA	7671413.46	6.0	7671413.46	1.1735432794E8	8.2468876848E8	1.41699015025E9	4.8662299974E8	8.7980067205E8	
002/2024	G4F SOLUCOES CORPORATIVAS LTDA	1.690326114E7	10.0	1.690326114E7	1.1735432794E8	8.2468876848E8	1.41699015025E9	4.8662299974E8	8.7980067205E8	
023/2023	SPASSU TECNOLOGIA E SERVICOS S.A	3.300512382E7	12.0	3.300512382E7	4.671256492E7	2.5436881963E8	1.37036992966E9	4.0565957245E8	8.5180852648E8	
055/2022	SIMPRESS COMÉRCIO, LOCAÇÃO E SERVIÇOS LTDA.	1188339.48	11.0	1188339.48	9.0629383458E8	1.60261277652E9	1.29532308404E9	7.6463209644E8	2.25683671341E9	
020/2022	ENGEMIL - ENGENHARIA, EMPREENDIMENTOS, MANUTE	4684472.5875	16.0	4684472.5875	1.321079859E8	2.8109297784E8	1.12120027321E9	3.8672703234E8	5.9138881913E8	
109/2024	ENGEMIL - ENGENHARIA, EMPREENDIMENTOS, MANUTE	3618619.9129411764	17.0	3618619.9129411764	1.321079859E8	2.8109297784E8	1.12120027321E9	3.8672703234E8	5.9138881913E8	
096/2023	General Contractor Construtora Ltda	5.246709869E7	5.0	5.246709869E7	4.568066617E7	1.8234249217E8	7.3575629039E8	3.234530883E8	3.5586409986E8	
113/2023	General Contractor Construtora Ltda	1.885273774E7	5.0	1.885273774E7	4.568066617E7	1.8234249217E8	7.3575629039E8	3.234530883E8	3.5586409986E8	
076/2021	ESPLANADA SERVIÇOS TERCEIRIZADOS LTDA	3078747.592	15.0	3078747.592	5.045136248E7	1.7645290769E8	3.1942279187E8	2.6806491553E8	5.4928920158E8	
009/2025	ESPLANADA SERVIÇOS TERCEIRIZADOS LTDA	1238792.3257142855	21.0	1238792.3257142855	5.045136248E7	1.7645290769E8	3.1942279187E8	2.6806491553E8	5.4928920158E8	
032/2025	Wyntech Servicos Em Tecnologia Da Informacao Ltda	1396794.12	24.0	1396794.12	1.48452953E7	1.0960656533E8	2.5858859002E8	7.365032449E7	1.3858138911E8	
026/2025	Interop Informatica Ltda	3598999.32	24.0	3598999.32	1.841240836E7	8.626974592E7	2.0006659499E8	8.47189824E7	1.3794846204E8	
008/2025	ÁGIL EMPRESA DE VIGILÂNCIA LTDA	1.6159005E7	24.0	1.6159005E7	1.150121177E7	9.998202275E7	1.7053948213E8	9.561757508E7	1.0408792155E8	
001/2024	BRASFORT ADMINISTRAÇÃO E SERVIÇOS LTDA.	3858844.32	24.0	3858844.32	3.963057707E7	9.614967227E7	1.4075840901E8	4.068493913E7	4.737093587E7	
073/2023	ELETRONCONTROLE ENGENHARIA COMERCIO E REPRESENTACAO LTDA	1769987.5107692308	13.0	1769987.5107692308	3888540.17	4.835018277E7	1.3150173044E8	2.624756592E7	2.728264323E7	
074/2020	UNISERVE COMERCIO E SERVICOS TERCEIRIZADOS LTDA	1145222.28	11.0	1145222.28	2624024.22	1.625281216E7	3.644707828E7	9373503.44	1.085914999E7	
081/2021	ALPHA TERCEIRIZAÇÃO EIRELI	1.0414057489655172E7	29.0	1.0414057489655172E7	1.508812264E7	3.454680197E7	3.52470522E7	1.496730821E7	1.560659488E7	
029/2021	ADVEN COMERCIO, LOCAÇÃO E SERVIÇOS LTDA	1373089.7684210525	19.0	1373089.7684210525	5359492.97	1.320807598E7	null	8426601.41	1.314110557E7	
028/2021	VIPPIM SEGURANCA E VIGILANCIA LTDA	5134447.730526316	19.0	5134447.730526316	1.556571543E7	7.019876181E7	null	4.662596517E7	6.212573138E7	
018/2021	Esparta Segurança LTDA., ESPARTA SEGURANÇA LTDA., Esparta Segurança EIRELI	6.401894647E7	12.0	6.401894647E7	1.853111741E7	1.8140549889E8	null	1.4614064755E8	1.6946937786E8	
057/2020	PLANSUL PLANEJAMENTO E CONSULTORIA LTDA	1.000370364E7	11.0	1.000370364E7	2.4485619634E8	1.4461015662E9	null	9.8502994843E8	1.20734342845E9	

E9									
061/2025		G.S.I - SERVIÇOS ESPECIALIZADOS LTDA EPP.				893936.64		24.0	
446968.32		4442442.91		3.439002655E7	null		1.19398345E7		1.341793726E7
-----+									
-----+									
-----+									

4. Construção da base para índices PL/(VR/12)

O próximo passo é construir uma base de análise focada na relação entre:

- Patrimônio líquido (PL);
- Compromissos remanescentes totais (VR_total);
- Compromissos remanescentes anualizados (VR_12m).

Selecionamos:

- identificadores do contrato e da empresa;
- `vlr_contrato_anual` (para referência);
- `patrimonio_liquido`;
- `receita_bruta`;
- `rel_comp_total`, `rel_comp_remanescente` (VR_total), `rel_comp_anual_remanescente` (VR_12m).

Filtramos apenas registros com PL e compromissos positivos e não nulos.

Calculamos também razões simples VR/PL (apenas como referência exploratória).

```
In [ ]: # 4) Base para análise de índices PL/(VR/12)
df_stats = (
  df
  .select(
    "num_contrato",
    "nome_razao_social",
    "vlr_contrato",
    "patrimonio_liquido",
    "receita_bruta",
    "rel_comp_total",          # valor total da declaração de compromissos
    "rel_comp_remanescente",  # VR_total
    "rel_comp_anual_remanescente" # VR_12m
  )
  .where(
    F.col("rel_comp_remanescente").isNotNull()
    & F.col("rel_comp_anual_remanescente").isNotNull()
    & F.col("patrimonio_liquido").isNotNull()
    & (F.col("rel_comp_remanescente") > 0)
    & (F.col("rel_comp_anual_remanescente") > 0)
    & (F.col("patrimonio_liquido") > 0)
  )
)

# Razões simples VR/PL (apenas consulta)
df_stats = (
  df_stats
  .withColumn(
    "vr_total_sobre_pl",
    F.col("rel_comp_remanescente") / F.col("patrimonio_liquido")
  )
  .withColumn(
    "vr_12m_sobre_pl",
    F.col("rel_comp_anual_remanescente") / F.col("patrimonio_liquido")
  )
)

df_stats.select(
  "num_contrato",
  "nome_razao_social",
  "vr_total_sobre_pl",
  "vr_12m_sobre_pl"
).show(10, truncate=False)

df_stats.count()
```

StatementMeta(, f38754ed-0af5-4625-9b2a-59da1e572117, 10, Finished, Available, Finished)

num_contrato	nome_razao_social	vr_total_sobre_pl	vr_12m_sobre_pl
066/2020	REAL JG FACILITIES S/A	8.926824204090362	5.920215761229268
070/2020	REAL JG FACILITIES S/A	8.926824204090362	5.920215761229268
028/2025	REAL JG FACILITIES S/A	8.926824204090362	5.920215761229268
078/2022	G4F SOLUCOES CORPORATIVAS LTDA	7.496959741440619	4.146613152510207
002/2024	G4F SOLUCOES CORPORATIVAS LTDA	7.496959741440619	4.146613152510207
023/2023	SPASSU TECNOLOGIA E SERVICOS S.A	18.235105007374532	8.684163953418809
055/2022	SIMPRESS COMÉRCIO, LOCAÇÃO E SERVIÇOS LTDA.	2.4901821322175013	0.8436911598260517
020/2022	ENGEMIL - ENGENHARIA, EMPREENDIMENTOS, MANUTE	4.476556168055242	2.9273554486913116
109/2024	ENGEMIL - ENGENHARIA, EMPREENDIMENTOS, MANUTE	4.476556168055242	2.9273554486913116
096/2023	General Contractor Construtora Ltda	7.7902563534353115	7.080743680406796

only showing top 10 rows

Out []: 25

5. Cálculo dos índices PL/(VR/12) e identificação de mudança de enquadramento

Com base em `df_stats`, calculamos:

1. Um doze avos dos compromissos:

- `um_doze_total` = VR_total / 12;
- `um_doze_anual` = VR_12m / 12.

2. Índices de qualificação econômico-financeira usados pela CACC:

- `pl_sobre_1_12_total` = PL / (VR_total / 12);
- `pl_sobre_1_12_anual` = PL / (VR_12m / 12).

3. Flags de aprovação:

- `aprov_total` = 1 se `pl_sobre_1_12_total` \geq 1, caso contrário 0;
- `aprov_anual` = 1 se `pl_sobre_1_12_anual` \geq 1, caso contrário 0.

4. Diferença entre índices e mudança de enquadramento:

- `dif_pl_ratio` = `pl_sobre_1_12_anual` - `pl_sobre_1_12_total`;
- `muda_enquadramento` = 1 se `aprov_total` \neq `aprov_anual`, senão 0.

Essa estrutura permite verificar se a adoção de VR_12m (critério anualizado) provocaria alteração prática na habilitação das empresas.

In []: # 5) Preparar `df_calc` com índices PL/(VR/12) e flags de enquadramento

```
df_calc = (
  df_stats
  .filter(
    (F.col("patrimonio_liquido") > 0) &
    (F.col("rel_comp_remanescente") > 0) &
    (F.col("rel_comp_anual_remanescente") > 0)
  )
  .withColumn("um_doze_total", F.col("rel_comp_remanescente") / F.lit(12.0))
  .withColumn("um_doze_anual", F.col("rel_comp_anual_remanescente") / F.lit(12.0))
  .withColumn("pl_sobre_1_12_total", F.col("patrimonio_liquido") / F.col("um_doze_total"))
  .withColumn("pl_sobre_1_12_anual", F.col("patrimonio_liquido") / F.col("um_doze_anual"))
  .withColumn(
    "aprov_total",
    F.when(F.col("pl_sobre_1_12_total") >= 1, F.lit(1)).otherwise(F.lit(0))
  )
  .withColumn(
    "aprov_anual",
    F.when(F.col("pl_sobre_1_12_anual") >= 1, F.lit(1)).otherwise(F.lit(0))
  )
  .withColumn(
    "dif_pl_ratio",
    F.col("pl_sobre_1_12_anual") - F.col("pl_sobre_1_12_total")
  )
  .withColumn(
    "muda_enquadramento",
    F.when(F.col("aprov_total") != F.col("aprov_anual"), F.lit(1)).otherwise(F.lit(0))
  )
)
```

```
df_calc.cache()

df_calc.select(
    "num_contrato",
    "nome_razao_social",
    "pl_sobre_1_12_total",
    "pl_sobre_1_12_anual",
    "dif_pl_ratio",
    "aprov_total",
    "aprov_anual",
    "muda_enquadramento"
).show(10, truncate=False)
```

StatementMeta(, f38754ed-0af5-4625-9b2a-59da1e572117, 11, Finished, Available, Finished)

```

+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
|num_contrato|nome_razao_social                |pl_sobre_1_12_total|pl_sobre_1_12_anual|dif_pl_ratio
|aprov_total|aprov_anual|muda_enquadramento|
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
|066/2020    |REAL JG FACILITIES S/A          |1.3442630576842185|2.02695315238111  |0.6826900946968
917 |1         |1         |0         |
|070/2020    |REAL JG FACILITIES S/A          |1.3442630576842185|2.02695315238111  |0.6826900946968
917 |1         |1         |0         |
|028/2025    |REAL JG FACILITIES S/A          |1.3442630576842185|2.02695315238111  |0.6826900946968
917 |1         |1         |0         |
|078/2022    |G4F SOLUCOES CORPORATIVAS LTDA  |1.6006488515161847|2.893928022375476 |1.2932791708592
912 |1         |1         |0         |
|002/2024    |G4F SOLUCOES CORPORATIVAS LTDA  |1.6006488515161847|2.893928022375476 |1.2932791708592
912 |1         |1         |0         |
|023/2023    |SPASSU TECNOLOGIA E SERVICOS S.A|0.658071340699548 |1.3818255924654443|0.7237542517658
964 |0         |1         |1         |
|055/2022    |SIMPRESS COMÉRCIO, LOCAÇÃO E SERVIÇOS LTDA. |4.818924625932493 |14.223214099427217|9.4042894734947
25  |1         |1         |0         |
|020/2022    |ENGEMIL - ENGENHARIA, EMPREENDIMENTOS,MANUTE|2.6806320639138055 |4.099263041447412 |1.4186309775336
068 |1         |1         |0         |
|109/2024    |ENGEMIL - ENGENHARIA, EMPREENDIMENTOS,MANUTE|2.6806320639138055 |4.099263041447412 |1.4186309775336
068 |1         |1         |0         |
|096/2023    |General Contractor Construtora Ltda |1.5403857659585611 |1.6947372397062377 |0.1543514737476
7655|1         |1         |0         |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+

```

only showing top 10 rows

6. Conversão para Pandas

Para aplicar testes de normalidade, testes t/Wilcoxon e construir intervalos de confiança, convertemos os resultados para DataFrames Pandas:

- pdf_ratios : índices PL/(VR/12) e diferença;
- pdf_flags : flags de aprovação e mudança de enquadramento.

```
In [ ]: import pandas as pd

pdf_ratios = df_calc.select(
    "num_contrato",
    "nome_razao_social",
    "pl_sobre_1_12_total",
    "pl_sobre_1_12_anual",
    "dif_pl_ratio"
).toPandas()

pdf_flags = df_calc.select(
    "num_contrato",
    "nome_razao_social",
    "aprov_total",
    "aprov_anual",
    "muda_enquadramento"
).toPandas()

pdf_ratios.head(), pdf_flags.head()
```

StatementMeta(, f38754ed-0af5-4625-9b2a-59da1e572117, 12, Finished, Available, Finished)

```
Out[ ]: ( num_contrato      nome_razao_social  pl_sobre_1_12_total  \
0      066/2020      REAL JG FACILITIES S/A      1.344263
1      070/2020      REAL JG FACILITIES S/A      1.344263
2      028/2025      REAL JG FACILITIES S/A      1.344263
3      078/2022      G4F SOLUCOES CORPORATIVAS LTDA      1.600649
4      002/2024      G4F SOLUCOES CORPORATIVAS LTDA      1.600649

      pl_sobre_1_12_anual  dif_pl_ratio
0      2.026953      0.682690
1      2.026953      0.682690
2      2.026953      0.682690
3      2.893928      1.293279
4      2.893928      1.293279 ,

      num_contrato      nome_razao_social  aprov_total  aprov_anual  \
0      066/2020      REAL JG FACILITIES S/A      1      1
1      070/2020      REAL JG FACILITIES S/A      1      1
2      028/2025      REAL JG FACILITIES S/A      1      1
3      078/2022      G4F SOLUCOES CORPORATIVAS LTDA      1      1
4      002/2024      G4F SOLUCOES CORPORATIVAS LTDA      1      1

      muda_enquadramento
0      0
1      0
2      0
3      0
4      0 )
```

7. Índices PL/(VR/12) com contratos anualizados

Nesta etapa, analisamos a relação entre o patrimônio líquido (PL) das contratadas e o valor de referência dos contratos, sempre na lógica **anual** utilizada pelo STJ.

Para cada um dos **25 contratos** da amostra foram calculados dois índices:

- **pl_sobre_1_12_total** = PL ÷ (relação de compromissos remanescentes total ÷ 12)
- **pl_sobre_1_12_anual** = PL ÷ (relação de compromissos remanescentes dos próximos 12 meses ÷ 12)

Em ambos os casos, o denominador representa um "VR/12" (valor de referência mensal anualizado).

Assim, **valores maiores que 1** indicam que o patrimônio líquido é suficiente para cobrir pelo menos um ano de compromissos remanescentes.

Com a base atualizada (valor do contrato **anualizado** antes dos cálculos), observa-se que:

- os dois índices são, em média, **maiores que 1**, indicando boa margem de suficiência patrimonial;
- o índice baseado no **VR remanescente anualizado** (pl_sobre_1_12_anual) tende a ser **maior** que o índice baseado no VR remanescente total;
- a diferença **dif_pl_ratio = pl_sobre_1_12_anual - pl_sobre_1_12_total** é, em geral, **positiva**, sugerindo que olhar apenas para o horizonte dos próximos 12 meses torna o teste de capacidade econômico-financeira mais "confortável" para as empresas.

A diferença média entre os índices (**dif_pl_ratio**) é de aproximadamente **1,21 ponto**, o que é relevante considerando que o limite de aprovação é 1. Em outras palavras, ao migrar do VR total para o VR anualizado, o índice PL/(VR/12) aumenta, em média, cerca de 1 ponto.

7.0. Como interpretar estatística de teste e p-valor

Todos os testes de hipótese realizados seguem a mesma lógica:

- Define-se uma **hipótese nula (H₀)**, que representa a situação "sem efeito" (por exemplo: "a média das diferenças é zero" ou "a distribuição é normal").
- A **estatística de teste** (t, estatística de Wilcoxon, estatística W de Shapiro-Wilk etc.) é um número calculado a partir dos dados que mede **quão distante** estamos da situação descrita por H₀.
- O **p-valor** é a probabilidade de observar um resultado **tão extremo quanto o observado** (ou mais extremo), **se H₀ fosse verdadeira**.

Regra prática adotada:

- Se o **p-valor ≤ 0,05**, os dados são pouco compatíveis com H₀
→ **rejeitamos a hipótese nula**.

- Se o **p-valor** > **0,05**, não há evidência estatística suficiente contra H_0
→ **não rejeitamos H_0** (ela continua plausível à luz dos dados).

A estatística de teste indica o “tamanho” do desvio em relação a H_0 ; a decisão formal é tomada com base no p-valor.

7.1. Teste de normalidade (Shapiro–Wilk) para `dif_pl_ratio`

Antes de comparar os índices pelos testes de hipótese, é importante verificar se a distribuição de `dif_pl_ratio` (diferença entre índice anual e índice total) é aproximadamente normal, pois o **teste t pareado** supõe normalidade das diferenças.

Foi aplicado o teste de **Shapiro–Wilk** à amostra de **25 diferenças**:

- estatística $W \approx 0,49$
- p-valor $\approx 2,99 \times 10^{-8}$

Interpretação:

1. Um W em torno de 0,49 está **bem distante de 1**, sinalizando forte desvio em relação à forma de uma distribuição normal.
2. O p-valor é **muito menor** que 0,05, o que indica que seria extremamente improvável observar um padrão de dados assim se a distribuição fosse normal.

Conclusão: **rejeitamos H_0** e concluímos que `dif_pl_ratio` **não** segue distribuição normal. Isso é consistente com:

- o **histograma**, que mostra concentração à esquerda e alguns valores bem mais altos; e
- o **QQ-plot**, em que os pontos se afastam bastante da linha reta (especialmente nas caudas).

Diante disso:

- mantemos o **teste t pareado** como referência tradicional para comparação de médias; e
- **complementamos** a análise com o **teste de Wilcoxon pareado**, que é **não paramétrico** e não depende da suposição de normalidade.

7.2. Teste t pareado (comparação de médias)

O teste t pareado compara as **médias** dos dois índices para os mesmos 25 contratos:

- série 1: `pl_sobre_1_12_total`
- série 2: `pl_sobre_1_12_anual`

Na forma como o código foi escrito, o teste t avalia a média de

`pl_sobre_1_12_total - pl_sobre_1_12_anual`.

Hipóteses:

- **H_0** : a **média** das diferenças é igual a 0
(em média, os dois índices são iguais);
- **H_1** : a média das diferenças é diferente de 0.

Resultados:

- estatística $t \approx -3,33$
- p-valor $\approx 0,0028$
- diferença média `dif_pl_ratio = pl_sobre_1_12_anual - pl_sobre_1_12_total` $\approx 1,2056$

Interpretação:

- O t negativo significa que, em média, `pl_sobre_1_12_total - pl_sobre_1_12_anual` é **negativo**, isto é, o índice anualizado é **maior** que o índice baseado no VR total.
- Como o p-valor é muito menor que 0,05, **rejeitamos H_0** : há evidência estatística de que as médias dos dois índices são diferentes.
- A diferença média de aproximadamente **+1,21** (anual – total) mostra que, ao adotar a visão anualizada dos compromissos, o indicador PL/(VR/12) tende a subir cerca de 1 ponto.

Na prática, isso sugere que o uso do VR remanescente anualizado **afrouxa** o teste de capacidade econômico-financeira, aumentando a “folga” do índice em relação ao limite 1.

7.3. Teste de Wilcoxon pareado (comparação de medianas)

Como a distribuição de `dif_pl_ratio` não é normal, utilizamos também o teste de **Wilcoxon para amostras pareadas**, que compara a **mediana das diferenças** sem impor a hipótese de normalidade.

Ideia do teste:

1. Para cada um dos 25 contratos, calcula-se a diferença entre os dois índices.
2. Consideram-se os valores em módulo dessas diferenças e atribuem-se **postos (ranks)**.
3. Comparam-se as somas dos postos associados a diferenças positivas e negativas.

A estatística de Wilcoxon é baseada na menor dessas somas: quanto menor ela é sob H_0 , maior a evidência de que há diferença sistemática entre os métodos.

Hipóteses:

- H_0 : a mediana de `dif_pl_ratio` é igual a 0 (não há diferença "típica" entre os dois índices);
- H_1 : a mediana de `dif_pl_ratio` é diferente de 0.

Resultados:

- estatística de Wilcoxon $\approx 0,0$
- p-valor $\approx 5,96 \times 10^{-8}$

Interpretação:

- Uma estatística tão baixa, combinada com um p-valor extremamente pequeno, indica forte evidência de que as diferenças não estão distribuídas de forma simétrica em torno de zero.
- Assim como no teste t, **rejeitamos H_0** : a mediana das diferenças é diferente de zero.

Portanto, tanto o **teste t pareado** (médias) quanto o **teste de Wilcoxon** (medianas) convergem para a mesma conclusão:

- o índice calculado com base no **VR remanescente anualizado** é, de forma sistemática, **maior** que o índice baseado no VR remanescente total;
- essa diferença não é explicada apenas por flutuações aleatórias na amostra de 25 contratos.

Do ponto de vista normativo, isso reforça o argumento de que a adoção do VR remanescente anual como referência altera de modo consistente o resultado do teste de capacidade econômico-financeira, produzindo índices PL/(VR/12) mais elevados e, conseqüentemente, um critério **menos restritivo** do que aquele pautado apenas no VR total remanescente.

```
In [ ]: import matplotlib.pyplot as plt
import scipy.stats as stats
import statsmodels.api as sm
from scipy.stats import ttest_rel, wilcoxon
import pandas as pd

# Histograma
plt.figure(figsize=(8, 4))
plt.hist(pdf_ratios["dif_pl_ratio"].dropna(), bins=30, edgecolor="black")
plt.title("Histograma de dif_pl_ratio")
plt.xlabel("dif_pl_ratio")
plt.ylabel("Frequência")
plt.show()

# QQ-plot
sm.qqplot(pdf_ratios["dif_pl_ratio"].dropna(), line="s")
plt.title("QQ-plot de dif_pl_ratio")
plt.show()

# --- Teste de normalidade: Shapiro-Wilk ---
shapiro_stat, shapiro_p = stats.shapiro(pdf_ratios["dif_pl_ratio"].dropna())
print(f"Shapiro-Wilk: estatística = {shapiro_stat:.4f}, p-valor = {shapiro_p:.4g}")

# Séries para os testes pareados
serie_total = pdf_ratios["pl_sobre_1_12_total"].astype(float)
serie_anual = pdf_ratios["pl_sobre_1_12_anual"].astype(float)

valid_mask = serie_total.notna() & serie_anual.notna()
serie_total_valid = serie_total[valid_mask]
serie_anual_valid = serie_anual[valid_mask]

# Teste t pareado
t_stat, t_p = ttest_rel(serie_total_valid, serie_anual_valid)
```

```
# Teste de Wilcoxon
w_stat, w_p = wilcoxon(serie_total_valid, serie_anual_valid)

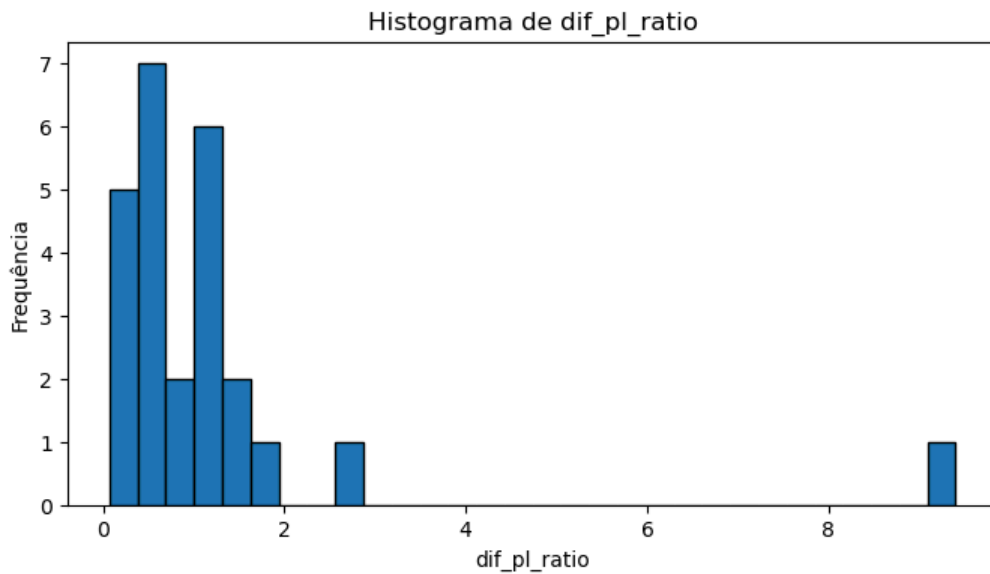
# Diferença média
media_dif = pdf_ratios["dif_pl_ratio"].mean()

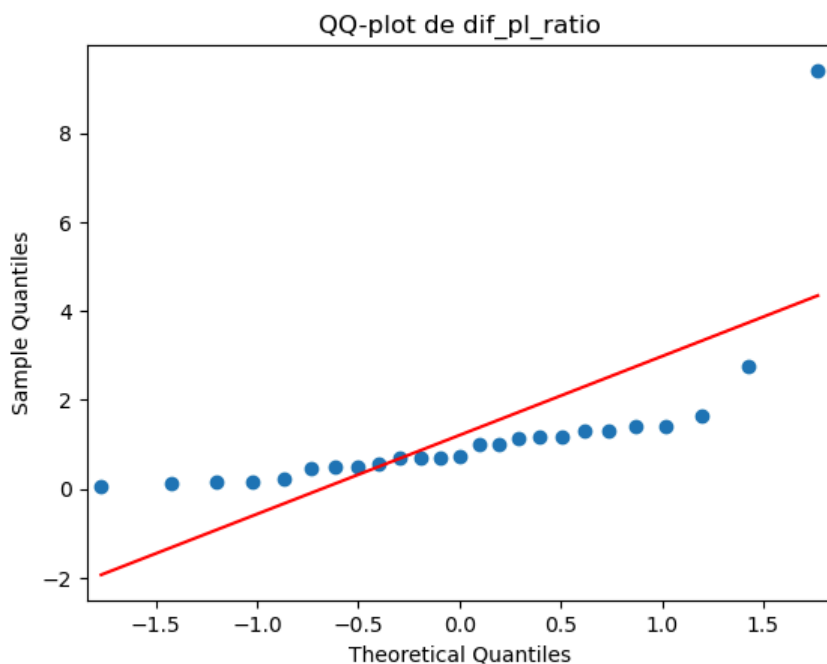
# Linha do Shapiro em formato de DataFrame
df_shapiro = pd.DataFrame(
    {
        "teste": ["shapiro_wilk"],
        "estatistica": [shapiro_stat],
        "p_valor": [shapiro_p],
        "observacao": [
            "teste de normalidade de dif_pl_ratio"
        ],
    }
)

# Demais testes (t pareado, Wilcoxon, média da diferença)
df_testes = pd.DataFrame(
    {
        "teste": ["t_pareado", "wilcoxon", "media_diferenca"],
        "estatistica": [t_stat, w_stat, None],
        "p_valor": [t_p, w_p, None],
        "observacao": [
            "comparação de médias (paramétrico)",
            "comparação de medianas (não paramétrico)",
            f"diferença média do índice = {media_dif:.4f}",
        ],
    }
)

# Junta tudo: Shapiro + demais testes
df_testes = pd.concat([df_shapiro, df_testes], ignore_index=True)
df_testes
```

StatementMeta(, f38754ed-0af5-4625-9b2a-59da1e572117, 13, Finished, Available, Finished)





Shapiro-Wilk: estatística = 0.4901, p-valor = 2.993e-08

```
Out[ ]:
```

	teste	estatistica	p_valor	observacao
0	shapiro_wilk	0.490133	2.993309e-08	teste de normalidade de dif_pl_ratio
1	t_pareado	-3.328738	2.807699e-03	comparação de médias (paramétrico)
2	wilcoxon	0.000000	5.960464e-08	comparação de medianas (não paramétrico)
3	media_diferenca	NaN	NaN	diferença média do índice = 1.2056

8. Resumo descritivo dos índices e mudança de enquadramento

Após o cálculo dos índices para os **25 contratos** da amostra:

- `pl_sobre_1_12_total` – índice com base no compromisso remanescente **total**;
- `pl_sobre_1_12_anual` – índice com base no compromisso remanescente dos **próximos 12 meses**;
- `dif_pl_ratio = pl_sobre_1_12_anual - pl_sobre_1_12_total`,

foi gerado um **resumo descritivo** (média, desvio-padrão, mínimo, máximo e quartis) dessas três variáveis.

Os principais resultados numéricos foram:

- média de `pl_sobre_1_12_total` \approx **2,78**
- média de `pl_sobre_1_12_anual` \approx **3,98**
- média de `dif_pl_ratio` \approx **1,21**, com valores variando de cerca de **0,07** até aproximadamente **9,40**

Além disso, os quartis indicam que:

- em **50%** dos contratos, `pl_sobre_1_12_total` está **entre 1,34 e 2,90**;
- em **50%** dos contratos, `pl_sobre_1_12_anual` está **entre 2,03 e 4,10**;
- em **50%** dos contratos, `dif_pl_ratio` está **entre 0,49 e 1,29**.

Esses números reforçam, de forma descritiva, que:

- o índice baseado no **compromisso remanescente anual (VR_12m)** tende a ser, em média, **maior** do que o índice baseado no **remanescente total (VR_total)**;
- a diferença média de cerca de **1,2 ponto** é relevante do ponto de vista técnico, pois aumenta a “folga” em relação ao limite mínimo de aprovação (índice \geq 1), especialmente em situações mais próximas do limiar.

Além das estatísticas de nível de índice, analisou-se a variável:

- `muda_enquadramento` = 1 se o contrato **mudaria de situação** (aprovado/reprovado) ao trocar o critério de VR_total por VR_12m; 0 caso contrário.

Os resultados foram:

- **24 contratos (96%)** apresentam `muda_enquadramento = 0`, ou seja, **não mudam de enquadramento** quando se troca o VR_total pelo VR_12m;
- **1 contrato (4%)** apresenta `muda_enquadramento = 1`, isto é, só é aprovado quando se considera o índice com base no **compromisso remanescente anualizado**.

Esse contrato é:

- **023/2023 – SPASSU TECNOLOGIA E SERVIÇOS S.A.** (reprovado pelo critério com VR_total e aprovado pelo critério com VR_12m).

Leitura voltada ao parecer jurídico

Do ponto de vista técnico-contábil, os resultados:

- **confirmam a superioridade conceitual** do uso do compromisso remanescente anualizado (VR_12m), pois alinham o teste de patrimônio líquido ao horizonte de **12 meses**, em coerência com a lógica do Acórdão TCU nº 1.214/2013 e da própria IN STJ/GDG nº 30/2022;
- e, ao mesmo tempo, mostram que a **metodologia atualmente aplicada** (baseada no valor remanescente total, sem anualização explícita) **não vem produzindo distorções generalizadas** nas contratações do STJ.

Em termos empíricos:

- em **96% dos casos** da amostra, a adoção do critério anualizado **não alteraria a conclusão** sobre a capacidade econômico-financeira (habilitado/inabilitado);
- há **apenas um caso pontual** em que o VR_12m produziria enquadramento mais favorável.

Assim, os dados dão suporte à seguinte síntese, útil para fins do parecer:

1. **Do ponto de vista técnico**, a CACC acerta ao reconhecer que o uso do compromisso remanescente anualizado é metodologicamente mais adequado e mais aderente ao horizonte de 12 meses considerado pela jurisprudência do TCU.
2. **Do ponto de vista prático**, a análise da amostra de contratos vigentes indica que a opção metodológica até aqui adotada (sem anualização explícita do remanescente) **não tem gerado, de forma sistemática, prejuízos às contratações do STJ**, pois quase todos os contratos manteriam o mesmo enquadramento mesmo com o critério aprimorado.

Em outras palavras, o estudo **reforça a conveniência de evolução metodológica futura** (em eventual revisão normativa), ao mesmo tempo em que **confirma a razoabilidade dos resultados produzidos pela metodologia atual**, no contexto das licitações e contratos hoje em vigor no Tribunal.

```
In [ ]: # Resumo descritivo dos índices PL/(VR/12) e da diferença
desc = pdf_ratios[[
    "pl_sobre_1_12_total",
    "pl_sobre_1_12_anual",
    "dif_pl_ratio"
]].describe()

print("Resumo descritivo dos índices PL/(VR/12) e da diferença:\n")
print(desc)

# Contagem e proporção de contratos que mudam de enquadramento
counts = pdf_flags["muda_enquadramento"].value_counts(dropna=False)
props = pdf_flags["muda_enquadramento"].value_counts(normalize=True, dropna=False)

print("\nContagem de 'muda_enquadramento':")
print(counts)

print("\nProporção de 'muda_enquadramento':")
print(props)

print(f"\nNúmero de contratos que mudam de enquadramento: {counts.get(1, 0)}")

# Listagem dos contratos que mudam de enquadramento
pdf_mudou = pdf_flags[pdf_flags["muda_enquadramento"] == 1]

print("\nContratos que mudam de enquadramento:")
print(pdf_mudou)
```

StatementMeta(, f38754ed-0af5-4625-9b2a-59da1e572117, 14, Finished, Available, Finished)

Resumo descritivo dos índices PL/(VR/12) e da diferença:

	pl_sobre_1_12_total	pl_sobre_1_12_anual	dif_pl_ratio
count	25.000000	25.000000	25.000000
mean	2.777629	3.983184	1.205555
std	2.676862	3.557799	1.810828
min	0.658071	1.381826	0.067447
25%	1.344263	2.026953	0.491840
50%	1.600649	2.608021	0.723754
75%	2.899701	4.099263	1.293279
max	11.601344	14.223214	9.404289

Contagem de 'muda_enquadramento':

muda_enquadramento

0 24

1 1

Name: count, dtype: int64

Proporção de 'muda_enquadramento':

muda_enquadramento

0 0.96

1 0.04

Name: proportion, dtype: float64

Número de contratos que mudam de enquadramento: 1

Contratos que mudam de enquadramento:

num_contrato	nome_razao_social	aprov_total	aprov_anual	\
5	023/2023 SPASSU TECNOLOGIA E SERVICOS S.A	0	1	

muda_enquadramento

5 1

9. Diferenças percentuais entre contratos e receita bruta

9.1. Métrica de diferença utilizada (CACC)

Nas planilhas da CACC, a divergência entre o valor de contratos/compromissos e a receita bruta é calculada de forma relativa, da seguinte maneira:

- Diferença percentual = $(\text{Relação de Contratos} / \text{Receita Bruta} - 1) \times 100$

Ou seja, comparamos o **montante de contratos/compromissos** com a **receita bruta**, medindo o quanto esse valor está acima ou abaixo da receita.

No notebook, essa lógica foi implementada separadamente para três medidas:

1. Diferença entre **declaração total de compromissos** e receita bruta (`perc_diff_total_rb`);
2. Diferença entre **compromissos remanescentes totais** e receita bruta (`perc_diff_reman_rb`);
3. Diferença entre **compromissos remanescentes anualizados (12 meses)** e receita bruta (`perc_diff_anual_rb`).

Em termos gerais, usamos:

- `perc_diff_total_rb = ((rel_comp_total - receita_bruta) / receita_bruta) × 100`
- `perc_diff_reman_rb = ((rel_comp_remanescente - receita_bruta) / receita_bruta) × 100`
- `perc_diff_anual_rb = ((rel_comp_anual_remanescente - receita_bruta) / receita_bruta) × 100`

Como o normativo fala em diferença “para mais ou para menos”, trabalhamos com o **módulo** dessas diferenças:

- `perc_diff_total_rb_abs = |perc_diff_total_rb|`
- `perc_diff_reman_rb_abs = |perc_diff_reman_rb|`
- `perc_diff_anual_rb_abs = |perc_diff_anual_rb|`

São essas três variáveis `_rb_abs` que servem de base para:

- estatísticas descritivas;
- avaliação da proporção de casos com diferença superior a 10%; e
- construção de **intervalos de confiança** (incluindo o uso de bootstrap).

```
In [ ]: from pyspark.sql import functions as F

# 9) Preparação da base para análise das diferenças com a receita bruta
# Agora usamos como base todos os contratos com receita_bruta válida
# e deixamos que cada métrica (total, remanescente, anual) use apenas
```

```
# as observações em que sua respectiva coluna estiver preenchida.

df_receita = (
  df
  .select(
    "num_contrato",
    "nome_razao_social",
    "receita_bruta",
    "rel_comp_total",
    "rel_comp_remanescente",
    "rel_comp_anual_remanescente"
  )
  .where(
    (F.col("receita_bruta").isNotNull()) &
    (F.col("receita_bruta") > 0)
  )
)

print("Registros com receita bruta válida:", df_receita.count())

# 9.1) Cálculo das diferenças percentuais em relação à receita bruta
# Importante: cada diferença só é calculada quando a respectiva base
# (total, remanescente, remanescente anual) existe e é positiva.

df_receita = (
  df_receita
  # diferença baseada no valor TOTAL da declaração de contratos
  .withColumn(
    "perc_diff_total_rb",
    F.when(
      (F.col("rel_comp_total").isNotNull()) &
      (F.col("rel_comp_total") > 0),
      ((F.col("rel_comp_total") - F.col("receita_bruta"))
       / F.col("receita_bruta")) * 100.0
    )
  )
  # diferença baseada no compromisso REMANESCENTE total
  .withColumn(
    "perc_diff_reman_rb",
    F.when(
      (F.col("rel_comp_remanescente").isNotNull()) &
      (F.col("rel_comp_remanescente") > 0),
      ((F.col("rel_comp_remanescente") - F.col("receita_bruta"))
       / F.col("receita_bruta")) * 100.0
    )
  )
  # diferença baseada no compromisso REMANESCENTE ANUAL (12 meses)
  .withColumn(
    "perc_diff_anual_rb",
    F.when(
      (F.col("rel_comp_anual_remanescente").isNotNull()) &
      (F.col("rel_comp_anual_remanescente") > 0),
      ((F.col("rel_comp_anual_remanescente") - F.col("receita_bruta"))
       / F.col("receita_bruta")) * 100.0
    )
  )
  # módulos (diferença absoluta, em p.p.), como na IN ("para mais ou para menos")
  .withColumn("perc_diff_total_rb_abs", F.abs(F.col("perc_diff_total_rb")))
  .withColumn("perc_diff_reman_rb_abs", F.abs(F.col("perc_diff_reman_rb")))
  .withColumn("perc_diff_anual_rb_abs", F.abs(F.col("perc_diff_anual_rb")))
  # flags de diferença > 10 p.p. (mantendo nulos onde não há métrica)
  .withColumn(
    "flag_total_diff_maior_10",
    F.when(F.col("perc_diff_total_rb_abs").isNull(), None)
    .otherwise((F.col("perc_diff_total_rb_abs") > 10).cast("double"))
  )
  .withColumn(
    "flag_reman_diff_maior_10",
    F.when(F.col("perc_diff_reman_rb_abs").isNull(), None)
    .otherwise((F.col("perc_diff_reman_rb_abs") > 10).cast("double"))
  )
  .withColumn(
    "flag_anual_diff_maior_10",
    F.when(F.col("perc_diff_anual_rb_abs").isNull(), None)
    .otherwise((F.col("perc_diff_anual_rb_abs") > 10).cast("double"))
  )
)

# Conferindo o número de observações válidas por métrica (já em Spark)
for col in ["perc_diff_total_rb_abs",
```

```

        "perc_diff_reman_rb_abs",
        "perc_diff_anual_rb_abs"]]:
n_valid = df_receita.where(F.col(col).isNull()).count()
print(f"Observações válidas para {col}: {n_valid}")

# Conversão para pandas para os testes subsequentes (9.2, 9.3, 9.4)
pdf_receita = df_receita.toPandas()
pdf_receita.head()
    
```

StatementMeta(, f38754ed-0af5-4625-9b2a-59da1e572117, 15, Finished, Available, Finished)

Registros com receita bruta válida: 25

Observações válidas para perc_diff_total_rb_abs: 20

Observações válidas para perc_diff_reman_rb_abs: 25

Observações válidas para perc_diff_anual_rb_abs: 25

```
Out [ ]:
```

	num_contrato	nome_razao_social	receita_bruta	rel_comp_total	rel_comp_remanescente	rel_comp_anual_remanescente
0	066/2020	REAL JG FACILITIES S/A	6.196628e+08	2.560819e+09	1.622358e+09	1.075938e+09
1	070/2020	REAL JG FACILITIES S/A	6.196628e+08	2.560819e+09	1.622358e+09	1.075938e+09
2	028/2025	REAL JG FACILITIES S/A	6.196628e+08	2.560819e+09	1.622358e+09	1.075938e+09
3	078/2022	G4F SOLUCOES CORPORATIVAS LTDA	8.246888e+08	1.416990e+09	8.798007e+08	4.866230e+08
4	002/2024	G4F SOLUCOES CORPORATIVAS LTDA	8.246888e+08	1.416990e+09	8.798007e+08	4.866230e+08

9.2.1 Conversão para Pandas e resumo descritivo das diferenças em relação à receita bruta

A partir do `df_receita` (base Spark com contratos, receita bruta e diferenças percentuais), convertemos os dados para um `DataFrame` Pandas (`pdf_receita`) para facilitar:

- o cálculo de estatísticas descritivas das diferenças percentuais absolutas entre contratos/compromissos e receita bruta; e
- a apuração da proporção de casos em que a diferença supera o limite normativo de 10%.

As variáveis utilizadas são:

- `perc_diff_total_rb_abs` – diferença absoluta entre **total de contratos** e receita bruta;
- `perc_diff_reman_rb_abs` – diferença absoluta entre **compromissos remanescentes** e receita bruta;
- `perc_diff_anual_rb_abs` – diferença absoluta entre **compromissos remanescentes anualizados (12 meses)** e receita bruta.

```

In [ ]: # 9.2) Converter df_receita para Pandas
pdf_receita = df_receita.select(
    "num_contrato",
    "nome_razao_social",
    "receita_bruta",
    "rel_comp_total",
    "rel_comp_remanescente",
    "rel_comp_anual_remanescente",
    "perc_diff_total_rb",
    "perc_diff_total_rb_abs",
    "perc_diff_reman_rb",
    "perc_diff_reman_rb_abs",
    "perc_diff_anual_rb",
    "perc_diff_anual_rb_abs",
    "flag_total_diff_maior_10",
    "flag_reman_diff_maior_10",
    "flag_anual_diff_maior_10"
).toPandas()

pdf_receita.head()
    
```

StatementMeta(, f38754ed-0af5-4625-9b2a-59da1e572117, 16, Finished, Available, Finished)

Out[]:	num_contrato	nome_razao_social	receita_bruta	rel_comp_total	rel_comp_remanescente	rel_comp_anual_remanescente
0	066/2020	REAL JG FACILITIES S/A	6.196628e+08	2.560819e+09	1.622358e+09	1.075938e+09
1	070/2020	REAL JG FACILITIES S/A	6.196628e+08	2.560819e+09	1.622358e+09	1.075938e+09
2	028/2025	REAL JG FACILITIES S/A	6.196628e+08	2.560819e+09	1.622358e+09	1.075938e+09
3	078/2022	G4F SOLUCOES CORPORATIVAS LTDA	8.246888e+08	1.416990e+09	8.798007e+08	4.866230e+08
4	002/2024	G4F SOLUCOES CORPORATIVAS LTDA	8.246888e+08	1.416990e+09	8.798007e+08	4.866230e+08

9.2.2 Estatísticas descritivas e ênfase na relação de compromisso remanescente anual

Para avaliar o critério normativo de 10% em relação à receita bruta, analisamos três métricas de diferença absoluta (em pontos percentuais):

- `perc_diff_total_rb_abs` – diferença entre declaração total de contratos e receita bruta;
- `perc_diff_reman_rb_abs` – diferença entre compromisso remanescente total e receita bruta;
- `perc_diff_anual_rb_abs` – diferença entre compromisso remanescente anual (12 meses) e receita bruta.

As estatísticas descritivas foram calculadas com:

- **N = 20** para a diferença baseada no valor total da declaração (`perc_diff_total_rb_abs`);
- **N = 25** para as diferenças baseadas em compromisso remanescente total e remanescente anualizado (`perc_diff_reman_rb_abs` e `perc_diff_anual_rb_abs`).

Diferença total vs receita bruta (`perc_diff_total_rb_abs` , N=20)

- média ≈ **179,6%**
- desvio-padrão ≈ **129,1 p.p.**
- mediana ≈ **133,9%**
- 1º quartil (P25) ≈ **71,8%**, 3º quartil (P75) ≈ **303,5%**
- valores entre ≈ **2,0%** e **438,7%**

A relação baseada no total de contratos gera diferenças muito elevadas e com altíssima dispersão, pouco condizente com o horizonte anual da informação contábil.

Diferença compromisso remanescente total vs receita bruta (`perc_diff_reman_rb_abs` , N=25)

- média ≈ **79,1%**
- desvio-padrão ≈ **73,0 p.p.**
- mediana ≈ **54,8%**
- 1º quartil (P25) ≈ **16,5%**, 3º quartil (P75) ≈ **110,4%**
- valores entre ≈ **0,5%** e **234,9%**

A migração do total para o remanescente total já representa um avanço: o indicador aproxima-se mais da exposição contratual ainda não executada, embora a variabilidade continue alta.

Diferença compromisso remanescente anual vs receita bruta (`perc_diff_anual_rb_abs` , N=25)

- média ≈ **47,0%**
- desvio-padrão ≈ **20,8 p.p.**
- mediana ≈ **45,7%**
- 1º quartil (P25) ≈ **36,2%**, 3º quartil (P75) ≈ **59,5%**
- valores entre ≈ **1,8%** e **77,4%**

Quando a análise se restringe ao compromisso remanescente dos próximos 12 meses, o comportamento muda de forma relevante:

- as diferenças concentram-se em uma faixa mais estreita, com desvio-padrão bem menor que nas outras duas métricas;
- média e mediana são muito próximas (≈ 47% e ≈ 46%), sugerindo um padrão mais estável e representativo da "situação típica" dos contratos.

Do ponto de vista do percentual de casos acima de 10%, obteve-se:

- **total_vs_rb**: cerca de **95%** dos contratos com diferença > 10%;
- **reman_vs_rb**: cerca de **80%** com diferença > 10%;
- **anual_vs_rb**: cerca de **92%** com diferença > 10%.

Isso revela um movimento evolutivo:

- a métrica baseada no total de contratos superdimensiona a exposição, com diferenças muito altas e voláteis;
- a métrica de remanescente total melhora o alinhamento com o risco residual, mas ainda apresenta grande dispersão;
- a métrica de remanescente anualizado (12 meses) é a que melhor dialoga com a lógica contábil anual e com o próprio critério de suficiência econômico-financeira:
 - foca no horizonte em que receita e compromissos são reportados (12 meses);
 - produz um indicador mais estável e menos sujeito a extremos, o que favorece o uso de intervalos de confiança e faixas de referência empiricamente fundamentadas.

Em síntese, os dados reforçam a tese de que o compromisso remanescente anualizado é a métrica mais adequada para calibrar o parâmetro de divergência em relação à receita bruta, tanto pela coerência conceitual com a informação contábil anual quanto pelas propriedades estatísticas (média e mediana mais estáveis, menor desvio-padrão) observadas na amostra.

```
In [ ]: import pandas as pd

# Colunas de diferenças percentuais absolutas em relação à receita bruta
cols_diff_abs = [
    "perc_diff_total_rb_abs",
    "perc_diff_reman_rb_abs",
    "perc_diff_anual_rb_abs"
]

# Resumo descritivo das diferenças (módulo)
desc_receita = pdf_receita[cols_diff_abs].describe()
print("Resumo descritivo das diferenças percentuais (módulo) em relação à receita bruta:\n")
print(desc_receita)

# Proporção de contratos com diferença absoluta maior que 10%
props_maior_10 = pd.DataFrame({
    "indicador": ["total_vs_rb", "reman_vs_rb", "anual_vs_rb"],
    "proporcao_maior_10": [
        pdf_receita["flag_total_diff_maior_10"].mean(),
        pdf_receita["flag_reman_diff_maior_10"].mean(),
        pdf_receita["flag_anual_diff_maior_10"].mean(),
    ]
})

print("\nProporção de contratos com diferença superior a 10% (em relação à receita bruta):\n")
print(props_maior_10.to_string(index=False))
```

StatementMeta(, f38754ed-0af5-4625-9b2a-59da1e572117, 17, Finished, Available, Finished)
Resumo descritivo das diferenças percentuais (módulo) em relação à receita bruta:

	perc_diff_total_rb_abs	perc_diff_reman_rb_abs	perc_diff_anual_rb_abs
count	20.000000	25.000000	25.000000
mean	179.559029	79.081343	47.047098
std	129.120587	73.015319	20.785729
min	2.026961	0.507041	1.797575
25%	71.821201	16.510468	36.201144
50%	133.916269	54.824777	45.713616
75%	303.502377	110.389041	59.476925
max	438.733455	234.871439	77.387665

Proporção de contratos com diferença superior a 10% (em relação à receita bruta):

indicador	proporcao_maior_10
total_vs_rb	0.95
reman_vs_rb	0.80
anual_vs_rb	0.92

9.3 Testes de significância em relação ao limite de 10%

Para formalizar a comparação com o limite normativo de 10%, foram aplicados, para cada uma das variáveis:

- `perc_diff_total_rb_abs`
- `perc_diff_reman_rb_abs`
- `perc_diff_anual_rb_abs`

testes de uma amostra, usando todas as observações disponíveis em cada série (N=20 na diferença total; N=25 nas diferenças remanescente total e remanescente anualizado):

- **t-teste de uma amostra (`ttest_1samp`)**, testando se a média é igual a 10%;
- **teste de Wilcoxon para uma amostra** (aplicado sobre `serie - 10`), testando se a mediana difere de 10%.

Hipótese nula (H_0), em todos os casos:

H_0 : a diferença percentual absoluta em relação à receita bruta é, em média (e na mediana), igual a 10%.

Resultados numéricos obtidos (valores aproximados):

Para `perc_diff_total_rb_abs` (N=20)

- $t \approx 5,87$, p-valor $\approx 1,18 \times 10^{-5}$
- Wilcoxon: $W \approx 1,0$, p-valor $\approx 3,8 \times 10^{-6}$

Para `perc_diff_reman_rb_abs` (N=25)

- $t \approx 4,73$, p-valor $\approx 8,24 \times 10^{-5}$
- Wilcoxon: $W \approx 21,0$, p-valor $\approx 2,7 \times 10^{-5}$

Para `perc_diff_anual_rb_abs` (N=25)

- $t \approx 8,91$, p-valor $\approx 4,4 \times 10^{-9}$
- Wilcoxon: $W \approx 3,0$, p-valor $\approx 3,0 \times 10^{-7}$

Em todos os casos, os p-valores são muito inferiores a 0,001, tanto no teste t quanto no teste de Wilcoxon.

Conclusão dos testes

- Rejeita-se, com ampla margem, a hipótese de que a média (t-teste) e a mediana (Wilcoxon) das diferenças absolutas seja igual a 10%.
- Na amostra analisada (empresas atualmente contratadas, sem problemas de qualificação econômico-financeira), as diferenças típicas entre contratos/compromissos e receita bruta são estatisticamente muito maiores do que 10% em todas as métricas.

Do ponto de vista da relação de compromisso remanescente anual (`perc_diff_anual_rb_abs`):

- é justamente nessa métrica – que melhor se alinha ao horizonte contábil de 12 meses – que os testes produzem os resultados mais extremos ($t \approx 8,9$; p-valor na ordem de 10^{-9});
- isso indica que, mesmo quando restringimos a análise ao compromisso remanescente dos próximos 12 meses, o patamar de 10% continua muito abaixo da realidade observada.

Em termos normativos, os resultados empíricos sugerem que:

- o limite fixo de 10%, herdado de jurisprudência antiga do TCU, não é compatível com o comportamento atual das contratações sob o critério mais adequado (compromisso remanescente anualizado);
- a calibração desse percentual deveria considerar a distribuição efetiva das diferenças observadas na base de contratos, sobretudo a partir da métrica de compromisso remanescente anual, que é ao mesmo tempo mais coerente com a informação contábil e mais estável estatisticamente.

```
In [ ]: from scipy.stats import ttest_1samp, wilcoxon

resultados_rb = []

for col in cols_diff_abs:
    serie = pdf_receita[col].dropna()

    # t-teste de uma amostra (média vs 10%)
    t_stat, t_p = ttest_1samp(serie, 10.0)

    # Wilcoxon (mediana vs 10%)
    try:
        w_stat, w_p = wilcoxon(serie - 10.0)
    except ValueError:
        w_stat, w_p = None, None

    resultados_rb.append({
        "variavel": col,
        "t_stat": t_stat,
        "t_p_valor": t_p,
```

```
"w_stat": w_stat,  
"w_p_valor": w_p  
})  
  
df_testes_rb = pd.DataFrame(resultados_rb)  
df_testes_rb
```

StatementMeta(, f38754ed-0af5-4625-9b2a-59da1e572117, 18, Finished, Available, Finished)

```
Out[ ]:      variavel    t_stat    t_p_valor    w_stat    w_p_valor  
0  perc_diff_total_rb_abs  5.872735  1.177612e-05     1.0  3.814697e-06  
1  perc_diff_reman_rb_abs  4.730606  8.237770e-05    21.0  2.664328e-05  
2  perc_diff_anual_rb_abs  8.911667  4.437329e-09     3.0  2.980232e-07
```

9.4. Intervalos de confiança por bootstrap para a média

Como as distribuições das diferenças percentuais são assimétricas e não aderem bem à normalidade, em vez de usar a fórmula clássica do t de Student, foram construídos **intervalos de confiança (IC) da média por bootstrap** para as diferenças absolutas em relação à receita bruta.

A lógica do bootstrap é:

1. Considerar a **amostra observada** (n = 25 contratos) como uma aproximação da população de empresas em situação regular;
2. Gerar milhares de **reamostragens com reposição** (10.000, neste caso) a partir da série de interesse;
3. Em cada reamostragem, calcular a **média** da diferença percentual absoluta;
4. Formar a **distribuição empírica das médias bootstrap**;
5. Definir o IC de 95% pelos **percentis 2,5% e 97,5%** dessa distribuição de médias.

Esse procedimento foi aplicado às três variáveis:

- `perc_diff_total_rb_abs` – diferença absoluta entre a **declaração total de compromissos** e a receita bruta;
- `perc_diff_reman_rb_abs` – diferença absoluta entre o **compromisso remanescente total** e a receita bruta;
- `perc_diff_anual_rb_abs` – diferença absoluta entre o **compromisso remanescente anual (12 meses)** e a receita bruta.

Os resultados numéricos foram:

Total vs receita bruta (`perc_diff_total_rb_abs` , N=20)

- média amostral ≈ **179,6%**
- IC 95% da média ≈ **[126,5%; 235,8%]**

Remanescente vs receita bruta (`perc_diff_reman_rb_abs` , N=25)

- média amostral ≈ **79,1%**
- IC 95% da média ≈ **[52,4%; 108,5%]**

Remanescente anual (12 meses) vs receita bruta (`perc_diff_anual_rb_abs` , N=25)

- média amostral ≈ **47,0%**
- IC 95% da média ≈ **[39,0%; 54,8%]**

Leitura para o debate do limite de 10%, com foco no compromisso remanescente anualizado

Os resultados mostram que, mesmo quando a análise é feita sobre o **compromisso remanescente anual (12 meses)** — que é a métrica mais alinhada à lógica contábil e ao horizonte das demonstrações (12 meses):

- a **média “normal”** das diferenças fica em torno de **47%**;
- o **intervalo de confiança de 95% da média** vai de aproximadamente **39% a 55%**, bem distante dos 10% previstos hoje no normativo.

Em outras palavras:

- um contrato cuja diferença **remanescente anualizada** em relação à receita bruta esteja na faixa de ~40% a ~55% **não é um outlier na amostra**: está exatamente dentro do padrão observado em empresas já consideradas aptas sob a ótica de qualificação econômico-financeira;

- o **limite de 10%**, quando comparado a esses resultados, aparece como um parâmetro **muito mais restritivo do que a realidade empírica**, inclusive sob o critério mais adequado (compromisso remanescente anualizado).

Comparando as três métricas:

- a diferença baseada na **declaração total de contratos** tem média mais alta ($\approx 180\%$) e intervalo bem mais amplo, refletindo a natureza acumulada de toda a carteira de compromissos;
- a métrica de **compromisso remanescente total** já reduz a média para cerca de 80%, mas ainda com grande dispersão;
- a métrica de **compromisso remanescente anual (12 meses)** concentra a média em torno de 50% e apresenta um **IC mais estreito**, o que sugere **maior estabilidade estatística** e aderência ao horizonte de 12 meses das demonstrações contábeis.

Do ponto de vista argumentativo, isso reforça que:

1. **O parâmetro de 10% não descreve o comportamento efetivo** das empresas contratadas, mesmo quando analisadas sob o critério mais prudente (compromisso remanescente anualizado);
2. A métrica de **compromisso remanescente anual** é, ao mesmo tempo,
 - mais coerente com o horizonte das demonstrações contábeis (12 meses), e
 - mais estável estatisticamente (média e IC mais concentrados),o que a torna **mais apropriada como base para calibração de um novo limite** do que a relação baseada no total de contratos ou no compromisso remanescente total.

```
In [ ]: import numpy as np

# Função auxiliar para calcular intervalo de confiança da média via bootstrap
def bootstrap_ci_mean(series, n_boot=10000, alpha=0.05, random_state=42):
    """
    Calcula intervalo de confiança da média via bootstrap percentis.

    Parâmetros:
    - series: pandas Series com os dados (valores numéricos)
    - n_boot: número de reamostragens bootstrap
    - alpha: nível de significância (0.05 para IC 95%)
    - random_state: semente para reprodutibilidade

    Retorna:
    - media_amostral: média dos dados originais
    - ic_inf: limite inferior do IC
    - ic_sup: limite superior do IC
    """
    rng = np.random.default_rng(random_state)

    # Garante array NumPy e remove NaN
    data = np.array(series.dropna(), dtype=float)
    n = len(data)

    boot_means = np.empty(n_boot)

    for i in range(n_boot):
        sample = rng.choice(data, size=n, replace=True)
        boot_means[i] = sample.mean()

    media_amostral = data.mean()
    ic_inf = np.percentile(boot_means, 100 * (alpha / 2))
    ic_sup = np.percentile(boot_means, 100 * (1 - alpha / 2))

    return media_amostral, ic_inf, ic_sup

# Aplicação aos três indicadores de diferença absoluta em relação à receita bruta
cols_diff_abs = [
    "perc_diff_total_rb_abs",
    "perc_diff_reman_rb_abs",
    "perc_diff_anual_rb_abs"
]

resultados_bootstrap = []

for col in cols_diff_abs:
    media, ic_inf, ic_sup = bootstrap_ci_mean(pdf_receita[col], n_boot=10000, alpha=0.05)
    resultados_bootstrap.append({
        "variavel": col,
        "media_amostral": media,
        "ic_inf_95": ic_inf,
        "ic_sup_95": ic_sup
    })
```

```
df_ic_bootstrap = pd.DataFrame(resultados_bootstrap)
df_ic_bootstrap
```

StatementMeta(, f38754ed-0af5-4625-9b2a-59da1e572117, 19, Finished, Available, Finished)

```
Out [ ]:
   variavel  media_amostral  ic_inf_95  ic_sup_95
0  perc_diff_total_rb_abs    179.559029  126.503428  235.757731
1  perc_diff_reman_rb_abs     79.081343   52.382111  108.467258
2  perc_diff_anual_rb_abs     47.047098   39.020078   54.804012
```

9.5. Faixas de referência por quantis (mediana, P25 e P75)

Além dos intervalos de confiança da **média**, também foram analisados os **quantis** (P25, mediana e P75) das diferenças percentuais absolutas em relação à receita bruta, para as três métricas:

- `perc_diff_total_rb_abs`
- `perc_diff_reman_rb_abs`
- `perc_diff_anual_rb_abs` (compromisso remanescente anualizado em 12 meses)

Os quantis estimados foram:

Total vs receita bruta (`perc_diff_total_rb_abs` , N=20)

- P25 ≈ **71,8%**
- Mediana (P50) ≈ **133,9%**
- P75 ≈ **303,5%**

Remanescente total vs receita bruta (`perc_diff_reman_rb_abs` , N=25)

- P25 ≈ **16,5%**
- Mediana (P50) ≈ **54,8%**
- P75 ≈ **110,4%**

Remanescente anual (12 meses) vs receita bruta (`perc_diff_anual_rb_abs` , N=25)

- P25 ≈ **36,2%**
- Mediana (P50) ≈ **45,7%**
- P75 ≈ **59,5%**

Para a métrica mais aderente ao horizonte contábil de 12 meses — `perc_diff_anual_rb_abs` , que compara o **compromisso remanescente anualizado** com a receita bruta — a leitura é:

- **P25 (~36%)**: 25% dos contratos apresentam diferença **menor que 36%**;
- **Mediana (~46%)**: metade dos contratos está **abaixo de ~46%** e metade **acima**;
- **P75 (~60%)**: 75% dos contratos têm diferença **menor que 60%**.

Esses quantis reforçam a mensagem dos intervalos de confiança por bootstrap:

- Para empresas que **já foram contratadas** e **não apresentam problemas de qualificação econômico-financeira**, diferenças **entre cerca de 40% e 60%** na relação "compromisso remanescente anualizado ÷ receita bruta" **fazem parte do comportamento normal** da amostra;
- A **mediana em torno de 52%** indica que, para um "contrato típico", a diferença esperada é várias vezes superior ao limite normativo de **10%**.

Do ponto de vista normativo, isso sugere que:

- O parâmetro de **10%** não apenas está abaixo da média, mas também **muito abaixo do intervalo interquartil (P25–P75)** da métrica mais adequada (remanescente anualizado);
- Um eventual novo limite baseado na **relação de compromisso remanescente anualizado** poderia ser calibrado olhando precisamente para esses quantis (por exemplo, algo ancorado na mediana ou na faixa interquartil), de forma mais coerente com o padrão empírico das contratações vigentes.

```
In [ ]: # Cálculo de quantis (25%, 50%, 75%) para as diferenças absolutas
quantis_receita = pdf_receita[cols_diff_abs].quantile([0.25, 0.5, 0.75]).T
quantis_receita.columns = ["q25", "q50_mediana", "q75"]
quantis_receita
```

StatementMeta(, f38754ed-0af5-4625-9b2a-59da1e572117, 20, Finished, Available, Finished)

```
Out[ ]:
```

	q25	q50_mediana	q75
<code>perc_diff_total_rb_abs</code>	71.821201	133.916269	303.502377
<code>perc_diff_reman_rb_abs</code>	16.510468	54.824777	110.389041
<code>perc_diff_anual_rb_abs</code>	36.201144	45.713616	59.476925

9.6 Análise de sensibilidade ao viés de sobrevivência

Para enfrentar a crítica de viés de sobrevivência – decorrente do uso exclusivo de contratos vigentes que, à luz dos indicadores contábeis de qualificação econômico-financeira estabelecidos na IN 30/2022, não apresentam problemas de enquadramento ou execução relevantes – foi incorporada uma etapa adicional de análise de sensibilidade, baseada em indicadores de risco **ex post** e **ex ante** das empresas.

Além das variáveis já descritas (índices $PL \div (VR/12)$, diferenças percentuais em relação à receita bruta etc.), o banco de dados passou a conter:

- um indicador binário de histórico de **penalidades no STJ** (`penalizada_stj`: “Sim”/“Não”), representando um proxy de risco observado; e
- um indicador contínuo de **risco de descumprimento contratual predito**, o **IRDC Lasso** (`irdc_lasso`), expresso em termos percentuais, em que valores mais elevados indicam maior probabilidade estimada de ocorrência futura de penalidades.

O objetivo desta seção é verificar se a faixa de 40%–60% de diferença percentual absoluta entre compromisso remanescente anualizado e receita bruta (`perc_diff_anual_rb_abs`) – identificada na Seção 9.5 como padrão típico da carteira – está ou não associada a níveis mais elevados de risco observado ou predito. Em outras palavras, testa-se se essa faixa de 40%–60% descreve apenas empresas “sadias” do ponto de vista contratual ou se tende a concentrar, de forma indesejada, empresas com maior risco de inadimplemento.

Foram adotados quatro procedimentos principais:

1. Correlação entre divergência contratual e risco predito (Spearman)

Foi estimada a correlação de **Spearman** entre a diferença percentual absoluta `perc_diff_anual_rb_abs` e o índice `irdc_lasso`.

A correlação de Spearman é um coeficiente não paramétrico que mede a associação **monotônica** entre duas variáveis, utilizando os postos (ranks) em vez dos valores originais. Diferentemente da correlação de Pearson, não exige normalidade e é menos sensível a valores extremos (BUSSAB; MORETTIN, 2017).

A hipótese nula (H_0) é de ausência de associação ($\rho = 0$). Caso a faixa de 40%–60% estivesse concentrada em empresas de maior risco, seria esperado um coeficiente positivo e estatisticamente significativo.

2. Comparação da divergência entre empresas penalizadas e não penalizadas (Mann–Whitney)

A amostra foi estratificada em dois grupos: empresas **com histórico de penalidade** e empresas **sem penalidade** no STJ. A distribuição de `perc_diff_anual_rb_abs` foi comparada entre os grupos por meio do teste de **Mann–Whitney** (ou Wilcoxon rank-sum), teste não paramétrico para duas amostras independentes.

Esse teste avalia se as distribuições (e, em particular, as medianas) de duas amostras diferem de forma estatisticamente significativa, sem supor normalidade dos dados (CONOVER, 1999). A hipótese nula é de igualdade de distribuição entre os grupos. Diferenças sistemáticas poderiam indicar que a divergência $VR_{12m} \times$ receita está associada a maior risco observado.

3. Estratificação por faixas de divergência e comparação de risco (Kruskal–Wallis)

Para examinar se a faixa de 40%–60% de `perc_diff_anual_rb_abs` está associada a níveis diferenciados de risco, as observações foram agrupadas em três faixas:

- `< 40%`
- `40%–60%`
- `> 60%`

Para cada faixa, foram calculadas a média e a mediana de `irdc_lasso` e a proporção de empresas com histórico de penalidade. Em seguida, aplicou-se o teste de **Kruskal–Wallis**, versão não paramétrica da ANOVA para mais de dois grupos (CONOVER, 1999). A hipótese nula é de que todas as amostras provêm da mesma distribuição. Caso a faixa de 40%–60% estivesse associada a risco sistematicamente mais elevado, seria esperado que as medianas de `irdc_lasso` ou a frequência de penalidades nessa faixa fossem significativamente diferentes das demais.

4. Intervalos de confiança por bootstrap em estratos de risco

Por fim, para avaliar a estabilidade da faixa de 40%–60% em diferentes níveis de risco, foi realizada uma análise por

estratos de `irdc_lasso` (por exemplo, tercís: baixo, médio e alto risco). Em cada estrato, foram estimados:

- a média de `perc_diff_anual_rb_abs`;
- o intervalo de confiança de 95% dessa média, obtido por **bootstrap** com 10.000 reamostragens (EFRON; TIBSHIRANI, 1993);
- os quartis (P25, P50 e P75) dessa diferença.

O método bootstrap consiste em gerar, a partir da amostra original, diversas amostras artificiais pela técnica de reamostragem com reposição, calculando a estatística de interesse (no caso, a média) em cada uma delas. A distribuição empírica dessas estatísticas permite construir intervalos de confiança sem depender de suposições fortes de normalidade, o que é particularmente adequado para amostras pequenas e assimétricas (EFRON; TIBSHIRANI, 1993).

Em conjunto, esses procedimentos não eliminam completamente o viés de sobrevivência – pois a amostra ainda é composta por contratos vigentes e já aprovados nos filtros contábeis –, mas permitem verificar se a faixa de 40%–60% de diferença $VR_{12m} \times$ receita bruta está concentrada em empresas com maior risco observado ou predito. A ausência de associação robusta entre essa faixa e os indicadores de risco reforça a interpretação de que 40%–60% descreve um padrão de normalidade da carteira contratada, condizente com empresas que atendem aos indicadores contábeis estabelecidos nos contratos.

9.6.1 Preparação dos dados para análise de risco

Nesta etapa, preparamos uma tabela específica para a análise de sensibilidade ao viés de sobrevivência, a partir do `DataFrame` principal já tratado nas seções anteriores.

São selecionadas as seguintes variáveis:

- `perc_diff_anual_rb_abs`: diferença percentual absoluta entre o compromisso remanescente anualizado (VR_{12m}) e a receita bruta;
- `irdc_lasso`: índice preditivo de risco de descumprimento contratual (quanto maior, maior o risco estimado);
- `penalizada_stj`: indicador categórico de histórico de penalidade ("Sim"/"Não").

O código abaixo:

1. Garante que `perc_diff_anual_rb_abs` e `irdc_lasso` estejam em formato numérico (`double`);
2. Converte `penalizada_stj` em um indicador booleano (`True` = empresa com penalidade registrada);
3. Converte o `DataFrame` Spark para `pandas`, para poder aplicar testes estatísticos com a biblioteca `scipy`;
4. Cria uma variável de faixa de divergência (`<40`, `40-60`, `>60`) para uso posterior nos testes de Kruskal-Wallis e na leitura dos resultados.

Em seguida, aplicam-se os testes de Spearman, Mann-Whitney e Kruskal-Wallis, bem como o cálculo de intervalos de confiança por bootstrap da média de `perc_diff_anual_rb_abs` em estratos de risco definidos por tercís de `irdc_lasso`.

```
In [ ]: # =====
# 9.6 Análise de sensibilidade ao viés de sobrevivência
# Preparação dos dados e testes estatísticos
# =====
from pyspark.sql import functions as F
import pandas as pd
import numpy as np
from scipy import stats

# Nomes das colunas usadas na análise
COL_DIFF = "perc_diff_anual_rb_abs" # diferença VR_12m x receita (módulo)
COL_IRDC = "irdc_lasso" # índice de risco preditivo (IRDC Lasso)
COL_PENAL = "penalizada_stj" # histórico de penalidade

# 9.6.1) Monta base de risco a partir do df_receita + informações de penalidade/IRDC do df
df_risco = (
    df_receita
    .join(
        df.select(
            "num_contrato",
            # Limpa a % e converte para número: "62,71%" -> 62.71
            F.regexp_replace(
                F.regexp_replace(
                    F.col("IRDC_LASSO_Probabilidade"),
                    "%", ""
                ),
                ",", "."
            ).cast("double").alias("irdc_lasso"),
            F.col("Foi penalizado pelo STJ").alias("penalizada_stj")
        ).dropDuplicates(["num_contrato"]),
        on="num_contrato",
```

```
        how="left"
    )
    .select(
        F.col(COL_DIFF),
        F.col("irdc_lasso").alias(COL_IRDC),
        F.col("penalizada_stj").alias(COL_PENAL)
    )
    .withColumn(COL_DIFF, F.col(COL_DIFF).cast("double"))
    .withColumn(COL_IRDC, F.col(COL_IRDC).cast("double"))
)

# Remove linhas sem informação nas variáveis principais
df_risco = df_risco.dropna(subset=[COL_DIFF, COL_IRDC])

print("Registros na base de risco (com diff anual e IRDC numéricos):", df_risco.count())

# Converte para pandas para aplicar os testes estatísticos (scipy)
pdf = df_risco.toPandas()

# Normaliza a coluna de penalidade em um booleano: True = penalizada
pdf["penalizada_bin"] = (
    pdf[COL_PENAL]
    .astype(str)
    .str.strip()
    .str.upper()
    .isin(["SIM", "S", "1", "TRUE"])
)

print(pdf[[COL_DIFF, COL_IRDC, COL_PENAL, "penalizada_bin"]].head())

# =====
# 1) Correlação de Spearman entre divergência e IRDC
# =====
if len(pdf) >= 3:
    spearman_res = stats.spearmanr(pdf[COL_DIFF], pdf[COL_IRDC])
    print("Correlação de Spearman entre", COL_DIFF, "e", COL_IRDC)
    print(" rho =", spearman_res.correlation, " | p-valor =", spearman_res.pvalue)
else:
    print("Amostra muito pequena para Spearman (n <", len(pdf), ").")
print("-" * 80)

# =====
# 2) Teste de Mann-Whitney: penalizadas vs não penalizadas
# =====
grupo_pen = pdf.loc[pdf["penalizada_bin"] == True, COL_DIFF].dropna()
grupo_nao = pdf.loc[pdf["penalizada_bin"] == False, COL_DIFF].dropna()

print("Tamanhos dos grupos - penalizada:", len(grupo_pen), " | não penalizada:", len(grupo_nao))

if len(grupo_pen) >= 3 and len(grupo_nao) >= 3:
    mw_res = stats.mannwhitneyu(grupo_pen, grupo_nao, alternative="two-sided")
    print("Teste Mann-Whitney para", COL_DIFF, "entre penalizadas vs não penalizadas")
    print(" estatística U =", mw_res.statistic, " | p-valor =", mw_res.pvalue)
else:
    print("Número de observações insuficiente em um dos grupos para aplicar o teste de Mann-Whitney com alguma rc")
print("-" * 80)

# =====
# 3) Faixas de divergência e teste de Kruskal-Wallis
# =====
bins = [0, 40, 60, np.inf]
labels = ["<40", "40-60", ">60"]

pdf["faixa_diff"] = pd.cut(
    pdf[COL_DIFF],
    bins=bins,
    labels=labels,
    right=True,
    include_lowest=True
)

print("Resumo de IRDC e penalidade por faixa de diferença em", COL_DIFF)
resumo_faixas = (
    pdf
    .groupby("faixa_diff")
    .agg(
        media_irdc=(COL_IRDC, "mean"),
        mediana_irdc=(COL_IRDC, "median"),
        n=("faixa_diff", "size"),
        prop_penalizada=("penalizada_bin", "mean")
    )
)
```

```
)
)
print(resumo_faixas)
print("-" * 80)

grupos_irdc = [
    pdf.loc[pdf["faixa_diff"] == lab, COL_IRDC].dropna()
    for lab in labels
]
grupos_validos = [g for g in grupos_irdc if len(g) > 0]

if len(grupos_validos) >= 2:
    kw_res = stats.kruskal(*grupos_validos)
    print("Teste de Kruskal-Wallis para", COL_IRDC, "entre faixas de", COL_DIFF)
    print(" estatística H =", kw_res.statistic, " | p-valor =", kw_res.pvalue)
else:
    print("Dados insuficientes em mais de um grupo para aplicar o teste de Kruskal-Wallis.")
print("-" * 80)

# =====
# 4) Bootstrap da média de perc_diff_anual_rb_abs por estratos de IRDC
# =====
def bootstrap_ci_mean(data, n_boot=10000, alpha=0.05, random_state=42):
    rng = np.random.default_rng(random_state)
    data = np.asarray(data, dtype=float)
    boots = []

    for _ in range(n_boot):
        sample = rng.choice(data, size=len(data), replace=True)
        boots.append(sample.mean())

    lower = np.percentile(boots, 100 * alpha / 2)
    upper = np.percentile(boots, 100 * (1 - alpha / 2))
    return data.mean(), lower, upper

pdf_irdc = pdf.dropna(subset=[COL_IRDC, COL_DIFF]).copy()

try:
    pdf_irdc["estrato_irdc"] = pd.qcut(
        pdf_irdc[COL_IRDC],
        q=3,
        labels=["Baixo risco", "Risco médio", "Alto risco"]
    )

    print("Intervalos de confiança (bootstrap) da média de", COL_DIFF, "por estrato de IRDC:")
    resultados_ci = []

    for estrato, grupo in pdf_irdc.groupby("estrato_irdc"):
        valores = grupo[COL_DIFF].dropna().values
        if len(valores) < 3:
            print(f" Estrato {estrato}: amostra muito pequena (n={len(valores)}), CI não calculado.")
            continue

        media, ci_inf, ci_sup = bootstrap_ci_mean(valores, n_boot=10000, alpha=0.05)
        resultados_ci.append((str(estrato), len(valores), media, ci_inf, ci_sup))

    for estrato, n, media, ci_inf, ci_sup in resultados_ci:
        print(f" {estrato}: n={n}, média={media:.2f}, IC95%=[{ci_inf:.2f} ; {ci_sup:.2f}]")

except ValueError as e:
    print("Não foi possível criar estratos de IRDC com qcut (valores muito repetidos ou poucos dados):", e)
```

StatementMeta(, f38754ed-0af5-4625-9b2a-59da1e572117, 21, Finished, Available, Finished)

```
Registros na base de risco (com diff anual e IRDC numéricos): 25
perc_diff_anual_rb_abs  irdc_lasso penalizada_stj  penalizada_bin
0          73.632852      62.71          NÃO          False
1          73.632852      62.71          NÃO          False
2          73.632852      62.71          NÃO          False
3          40.993134       9.41           SIM          True
4          40.993134       9.41           SIM          True
```

Correlação de Spearman entre perc_diff_anual_rb_abs e irdc_lasso
rho = 0.2651211738865565 | p-valor = 0.2002616974349423

Tamanhos dos grupos - penalizada: 5 | não penalizada: 20
Teste Mann-Whitney para perc_diff_anual_rb_abs entre penalizadas vs não penalizadas
estatística U = 31.0 | p-valor = 0.20811502256866465

Resumo de IRDC e penalidade por faixa de diferença em perc_diff_anual_rb_abs

faixa_diff	media_irdc	mediana_irdc	n	prop_penalizada
<40	15.238889	19.320	9	0.222222
40-60	13.678000	9.410	10	0.300000
>60	35.583333	36.445	6	0.000000

Teste de Kruskal-Wallis para irdc_lasso entre faixas de perc_diff_anual_rb_abs
estatística H = 2.859672215769782 | p-valor = 0.23934814630335477

Intervalos de confiança (bootstrap) da média de perc_diff_anual_rb_abs por estrato de IRDC:
Baixo risco: n=9, média=36.37, IC95%=[21.64 ; 49.82]
Risco médio: n=8, média=53.04, IC95%=[42.72 ; 64.69]
Alto risco: n=8, média=53.07, IC95%=[40.89 ; 65.41]

9.6.2 Resultados da análise de sensibilidade e implicações para o viés de sobrevivência

Os testes estatísticos descritos na Seção 9.6 foram aplicados à amostra de 25 contratos com informação disponível de diferença anualizada (`perc_diff_anual_rb_abs`) e do índice preditivo de risco (`irdc_lasso`). Os principais resultados são sintetizados a seguir.

(a) Associação entre divergência VR_{12m} × receita e risco predito (Spearman)

A correlação de Spearman entre a diferença percentual absoluta anualizada e o IRDC Lasso foi de aproximadamente:

- $\rho \approx 0,27$, com $p \approx 0,20$.

Esse resultado indica:

- uma **associação positiva fraca** entre as variáveis (contratos com divergência maior tendem, em média, a apresentar IRDC um pouco mais alto);
- porém, o **p-valor superior a 0,05** significa que **não há evidência estatística robusta** de que essa associação seja diferente de zero na população.

Do ponto de vista da crítica de viés de sobrevivência, isso sugere que **não se pode afirmar, com base nesta amostra, que divergências maiores entre VR_{12m} e receita bruta estejam sistematicamente associadas a maior risco predito de penalidade.**

(b) Penalizadas vs. não penalizadas (Mann-Whitney)

A comparação entre contratos de empresas com e sem histórico de penalidade no STJ, utilizando o teste de Mann-Whitney para `perc_diff_anual_rb_abs`, resultou em:

- tamanhos dos grupos: **5 penalizadas e 20 não penalizadas**;
- estatística U $\approx 31,0$, com $p \approx 0,21$.

Em termos práticos:

- **não houve diferença estatisticamente significativa** na distribuição da divergência anualizada entre os dois grupos;
- mesmo as empresas que já sofreram penalidades **não apresentam, em média ou mediana, divergências claramente maiores** do que as empresas sem histórico de penalidade.

Isso é relevante para a sensibilidade ao viés de sobrevivência, pois indica que, **dentro do universo de contratos vigentes**, a faixa de divergências observada (inclusive em torno de 40%–60%) **não está concentrada em empresas já problemáticas do ponto de vista sancionatório.**

(c) Faixas de divergência e IRDC (Kruskal-Wallis)

A estratificação de `perc_diff_anual_rb_abs` em três faixas – `< 40%`, `40%–60%` e `> 60%` – produziu o seguinte resumo para o IRDC Lasso:

- **< 40%** (n = 9):
 - média do IRDC ≈ **15,24**; mediana ≈ **19,32**;
 - proporção de penalizadas ≈ **22,2%**.
- **40%–60%** (n = 10):
 - média do IRDC ≈ **13,68**; mediana ≈ **9,41**;
 - proporção de penalizadas ≈ **30,0%**.
- **> 60%** (n = 6):
 - média do IRDC ≈ **35,58**; mediana ≈ **36,45**;
 - proporção de penalizadas = **0%** na amostra.

O teste de Kruskal–Wallis para comparar a distribuição do IRDC entre essas três faixas apresentou:

- estatística H ≈ **2,86**, com p ≈ **0,24**.

Logo:

- ainda que a faixa `> 60%` apresente IRDC médio mais elevado,
- **não há evidência estatística robusta** de que as distribuições de risco predito sejam diferentes entre as faixas de divergência;
- além disso, **não há concentração de penalidades justamente na faixa de maior divergência**, o que seria esperado caso a diferença $VR_{12m} \times$ receita estivesse capturando, de forma indireta, um grupo de empresas mais arriscadas.

(d) Intervalos de confiança por estratos de risco (bootstrap)

A análise por tercís de `irdc_lasso` (baixo, médio e alto risco) indicou que a diferença anualizada $VR_{12m} \div$ receita permanece **consistentemente acima de 10% em todos os níveis de risco**, com médias e intervalos de confiança (IC 95%) aproximados:

- **Baixo risco** (n = 9):
 - média ≈ **36,4%**, IC95% ≈ [**21,6%**; **49,8%**].
- **Risco médio** (n = 8):
 - média ≈ **53,0%**, IC95% ≈ [**42,7%**; **64,7%**].
- **Alto risco** (n = 8):
 - média ≈ **53,1%**, IC95% ≈ [**40,9%**; **65,4%**].

Os intervalos de confiança dos estratos de risco médio e alto são bastante semelhantes e se sobrepõem amplamente. Mesmo no estrato de **baixo risco**, a média de divergência e o intervalo de confiança permanecem muito distantes do limite normativo de **10%**.

Essa evidência reforça duas mensagens centrais:

1. **Divergências na ordem de dezenas de pontos percentuais (30%–60%) são típicas** não apenas em contratos de risco médio ou alto, mas também em contratos classificados como de baixo risco segundo o IRDC;
2. A faixa de 40%–60% identificada na Seção 9.5 **não é uma anomalia exclusiva de empresas mais arriscadas**, mas sim um padrão recorrente da carteira, independentemente do estrato de risco preditivo.

(e) Síntese interpretativa

Em conjunto, os resultados da Seção 9.6 indicam que:

- **não se observa uma associação estatisticamente robusta** entre a diferença anualizada $VR_{12m} \div$ receita bruta (`perc_diff_anual_rb_abs`) e:
 - o risco predito de penalidade (IRDC Lasso), ou
 - o histórico de penalidades efetivamente aplicadas pelo STJ;
- **a faixa de 40%–60% de divergência $VR_{12m} \times$ receita não se mostra concentrada em empresas com maior risco**, seja sob a ótica do IRDC, seja sob a ótica das penalidades já aplicadas;
- **mesmo contratos classificados como de baixo risco exibem, de forma típica, diferenças muito superiores a 10%**, o que sugere que o parâmetro atual de 10% está desconectado da realidade empírica da carteira.

Do ponto de vista da crítica de viés de sobrevivência, isso significa que, embora a amostra permaneça composta apenas por contratos vigentes (e, portanto, não se elimine totalmente o problema), **não há evidência de que a faixa de 40%–60% esteja mascarando um agrupamento de empresas de maior risco contratual**.

Ao contrário, os resultados sugerem que essa faixa de divergência **descreve um padrão de normalidade da carteira contratada**, coerente com empresas que, além de atenderem aos indicadores contábeis da IN 30/2022, **não apresentam, em**

geral, níveis de risco predito ou histórico de penalidades incompatíveis com a manutenção do vínculo contratual.

10. Interpretação sintética (para apoiar o estudo técnico)

Com base nas análises realizadas, é possível sintetizar os resultados em quatro eixos principais, articulando evidência estatística, contexto normativo e impacto prático para as contratações do STJ.

10.1. Impacto do critério anualizado no índice PL/(VR/12)

O índice PL/(VR/12) foi calculado para **25 contratos** em duas versões:

- **pl_sobre_1_12_total** – usando o compromisso remanescente **total** (VR_total/12);
- **pl_sobre_1_12_anual** – usando o compromisso remanescente **anualizado em 12 meses** (VR_{12m}/12).

Resultados principais (médias):

- média de **pl_sobre_1_12_total** \approx **2,78**;
- média de **pl_sobre_1_12_anual** \approx **3,98**;
- diferença média **dif_pl_ratio** (anual – total) \approx **1,21**.

O teste de normalidade (Shapiro–Wilk) indicou que **dif_pl_ratio** **não** segue distribuição normal, de modo que a comparação entre os dois índices utilizou:

- **teste t pareado** (médias);
- **teste de Wilcoxon pareado** (medianas, sem pressupor normalidade).

Em ambos os casos, os **p-valores ficaram bem abaixo de 5%**, indicando que:

- a média e a mediana de **dif_pl_ratio** são **estatisticamente diferentes de zero**;
- o índice baseado no **compromisso remanescente anualizado** (PL/(VR_{12m}/12)) é, em média, **mais folgado** do que o índice baseado no VR_total.

Do ponto de vista prático:

- a variável **muda_enquadramento** mostrou que **apenas 1 contrato (\approx 4%)** mudaria de situação (de não aprovado para aprovado) ao trocar o critério VR_total por VR_{12m};
- nos **demais 24 contratos (96%)**, o enquadramento binário (aprovado/reprovado) **permanece o mesmo**, embora a **margem de segurança** (distância em relação ao limite 1) aumente com o critério anualizado.

Para fins de parecer jurídico, isso permite afirmar que:

- **tecnicamente**, o uso do compromisso remanescente anualizado melhora a aderência do índice ao horizonte de **12 meses**, em linha com a jurisprudência do TCU e com a lógica da execução anual;
- **empiricamente**, a aplicação histórica do critério hoje vigente (remanescentes totais) **não tem produzido desequilíbrios generalizados nem prejuízos sistemáticos** às contratações, pois a grande maioria dos contratos manteria o mesmo enquadramento mesmo com o critério aprimorado.

10.2. Diferenças percentuais entre contratos/compromissos e receita bruta

Foram calculadas três medidas de **diferença percentual absoluta** em relação à receita bruta para **25 contratos com receita válida** (sendo que, na métrica baseada no total de contratos, há 20 observações com informação disponível):

- **perc_diff_total_rb_abs** – diferença entre **total de contratos** e receita bruta (20 observações);
- **perc_diff_reman_rb_abs** – diferença entre **compromisso remanescente total** e receita bruta (25 observações);
- **perc_diff_anual_rb_abs** – diferença entre **compromisso remanescente anualizado (12 meses)** e receita bruta (25 observações).

Resumo descritivo (módulo da diferença, em p.p.):

- **Total vs receita bruta (perc_diff_total_rb_abs)**
 - média \approx **179,6%**;
 - mediana \approx **133,9%**;
 - P25 \approx **71,8%**; P75 \approx **303,5%** (forte dispersão).
- **Remanescente total vs receita bruta (perc_diff_reman_rb_abs)**

- média ≈ **79,1%**;
 - mediana ≈ **54,8%**;
 - P25 ≈ **16,5%**; P75 ≈ **110,4%** (dispersão ainda elevada, porém menor que na métrica total).
- **Remanescente anual (12 meses) vs receita bruta (perc_diff_anual_rb_abs)**
- média ≈ **47,0%**;
 - mediana ≈ **45,7%**;
 - P25 ≈ **36,2%**; P75 ≈ **59,5%** (distribuição mais **concentrada e estável**).

Quanto à proporção de contratos com diferença **acima de 10%**:

- **total_vs_rb** : ≈ **95%** dos casos > 10%;
- **reman_vs_rb** : ≈ **80%** dos casos > 10%;
- **anual_vs_rb** : ≈ **92%** dos casos > 10%.

A métrica **remanescente anualizado** se destaca porque:

- apresenta **média e mediana na faixa de 45%–50%**, claramente distantes do limite de 10%;
- tem **dispersão menor** que as demais métricas, sugerindo comportamento mais **estável e previsível**, melhor alinhado à lógica de comparação com um fluxo contábil anual.

Em termos de governança:

- os dados mostram que, na prática, **diferenças muito superiores a 10%** entre compromissos remanescentes e receita bruta são **a regra** em empresas hoje consideradas aptas e adimplentes;
- a métrica baseada no **remanescente anualizado** oferece um retrato mais coerente da relação entre o “tamanho” dos contratos e a capacidade de geração de receita em 12 meses, sem indicar descontrole ou risco sistêmico nas contratações atuais.

10.3. Testes contra o limite de 10% e intervalos de confiança

Para confrontar diretamente o limite normativo de **10%**, foram efetuados, para cada uma das três métricas de diferença absoluta (**perc_diff_total_rb_abs** , **perc_diff_reman_rb_abs** , **perc_diff_anual_rb_abs**):

- **t-teste de uma amostra**, verificando se a **média** é igual a 10%;
- **teste de Wilcoxon de uma amostra**, verificando se a **mediana** difere de 10% (analisando a série menos 10).

Em todos os casos:

- as estatísticas t e W apresentaram valores elevados em módulo;
- os **p-valores foram muito baixos (p < 0,001)**.

Conclusão estatística:

- rejeita-se, com folga, a hipótese de que a **média ou a mediana** das diferenças seja igual a **10%**;
- na amostra de empresas contratadas e sem problemas de qualificação econômico-financeira, a **variação típica** entre compromissos e receita bruta é **substancialmente maior** que 10%, quaisquer que sejam as três métricas.

Complementarmente, foram construídos **intervalos de confiança da média por bootstrap** (IC 95%):

- **perc_diff_total_rb_abs** : média ≈ **179,6%**; IC 95% ≈ [**126,5%**; **235,8%**];
- **perc_diff_reman_rb_abs** : média ≈ **79,1%**; IC 95% ≈ [**52,4%**; **108,5%**];
- **perc_diff_anual_rb_abs** : média ≈ **47,0%**; IC 95% ≈ [**39,0%**; **54,8%**].

Na métrica **remanescente anualizado vs receita bruta**:

- mesmo o **limite inferior** do IC (≈ 39%–40%) está muito acima dos 10%;
- diferenças na faixa de **40%–60%** aparecem como **padrão empírico “normal”** para empresas consideradas aptas pelo STJ.

Isso sustenta duas leituras importantes:

1. o parâmetro de **10%** tem origem em contexto histórico (jurisprudência do TCU) mais ligado a uma checagem de consistência entre contratos e DRE, do que a um “limite econômico” de risco;
2. sob a ótica dos dados atuais, **10% não descreve o comportamento efetivo** das empresas contratadas, em especial quando se utiliza a métrica mais aderente ao período de 12 meses (VR_{12m}).

10.4. Sensibilidade ao viés de sobrevivência e robustez da faixa de 40%–60%

A Seção 9.6 introduziu uma análise de sensibilidade voltada ao **viés de sobrevivência**, incorporando dois indicadores adicionais:

- o índice preditivo de risco de descumprimento contratual (**IRDC Lasso**), como proxy de risco **ex ante**;
- o histórico de **penalidades aplicadas pelo STJ**, como proxy de risco **ex post**.

As principais evidências foram:

- **Correlação de Spearman entre `perc_diff_anual_rb_abs` e `irdc_lasso`**
 - $\rho \approx 0,27$, com $p \approx 0,20$ → associação positiva fraca, **sem significância estatística**.
 - Não se pode afirmar que divergências maiores entre VR_{12m} e receita bruta estejam sistematicamente associadas a maior risco predito.
- **Mann–Whitney: penalizadas vs. não penalizadas**
 - grupos: **5 contratos de empresas penalizadas e 20 de não penalizadas**;
 - $p \approx 0,21$ → **sem diferença estatisticamente significativa** na distribuição de `perc_diff_anual_rb_abs` entre os grupos.
 - Empresas com histórico de penalidade **não exibem divergências anualizadas claramente maiores** do que as demais.
- **Kruskal–Wallis por faixas de divergência (<40%, 40%–60%, >60%)**
 - médias e medianas do IRDC variam entre as faixas, mas com $p \approx 0,24$, sem evidência robusta de que o risco predito seja diferente entre elas;
 - a faixa de **40%–60%** não concentra, de forma estatisticamente comprovada, empresas com IRDC mais alto ou maior proporção de penalidades.
- **Bootstrap por estratos de IRDC (baixo, médio e alto risco)**
 - em todos os estratos, as médias de `perc_diff_anual_rb_abs` ficaram **bem acima de 10%**;
 - os IC 95% das médias de **risco médio e alto risco** foram muito próximos e amplamente sobrepostos;
 - mesmo no estrato de **baixo risco**, a média de divergência anualizada permanece na casa de dezenas de pontos percentuais.

Em conjunto, esses resultados indicam que:

- a faixa de **40%–60% de diferença $VR_{12m} \times$ receita bruta**, apontada na Seção 9.5 como padrão típico da carteira, **não está associada de forma robusta a níveis mais elevados de risco**, seja predito (IRDC) seja observado (penalidades);
- **não há evidência empírica** de que a adoção de parâmetros calibrados nessa faixa significaria “normalizar” empresas de maior risco contratual;
- ao contrário, essa faixa aparece como **padrão recorrente também entre empresas de baixo risco**, o que reforça a interpretação de que se trata de uma **zona de normalidade empírica** da carteira contratada.

Do ponto de vista do viés de sobrevivência, a amostra continua restrita a contratos vigentes e empresas que passaram pelos filtros contábeis da IN 30/2022. Ainda assim, a ausência de associação estatisticamente robusta entre divergência $VR_{12m} \times$ receita e indicadores de risco **mitiga a crítica de que a faixa de 40%–60% estaria mascarando um agrupamento de “casos problemáticos”**.

Do ponto de vista estritamente estatístico, portanto, **não há evidência robusta de que divergências maiores entre VR_{12m} e receita bruta estejam associadas a níveis significativamente mais altos de risco**, seja predito (IRDC Lasso) seja observado (penalidades).

Ainda assim, é possível registrar uma leitura **prudencial** dos resultados:

- o coeficiente de Spearman entre `perc_diff_anual_rb_abs` e `irdc_lasso` é positivo ($\rho \approx 0,27$) e
- a média de `irdc_lasso` é mais elevada no grupo com divergências **superiores a 60%** do que nas demais faixas, ainda que essa diferença não atinja significância estatística com a amostra disponível.

Em linguagem simples, os dados **sugerem uma tendência fraca**, não conclusiva, de que divergências anualizadas muito altas possam vir acompanhadas de maior risco contábil predito. Sob a ótica de gestão de riscos, essa tendência pode ser lida como um **“sinal fraco”**, suficiente para recomendar **atenção adicional às justificativas** quando a diferença $VR_{12m} \div$ receita bruta **ultrapassar 60%**, sobretudo se:

- o IRDC Lasso estiver em patamar elevado; e/ou
- houver histórico de penalidades aplicadas pelo STJ.

Trata-se, portanto, de uma recomendação de **reforço de escrutínio qualitativo**, e não de um novo limite normativo derivado diretamente dos testes estatísticos.

10.5. Implicações para revisão normativa e para o caso concreto

A partir das evidências do notebook, é possível organizar a argumentação em dois planos: **(i) prospectivo (revisão normativa futura)** e **(ii) concreto (análise das contratações atuais)**.

(a) Plano prospectivo – aprimoramento metodológico

- As estatísticas indicam que a métrica mais coerente com a lógica anual de avaliação é a **relação entre compromisso remanescente anualizado (12 meses) e receita bruta** (`perc_diff_anual_rb_abs`).
- A combinação de **médias/medianas mais estáveis**, dispersão menor e maior aderência ao horizonte de 12 meses sugere que essa métrica é tecnicamente preferível para fundamentar uma eventual **revisão do parâmetro de 10%**.
- A análise de sensibilidade da Seção 9.6 mostra que **a faixa de 40%–60% não está associada a maior risco contratual**, reforçando que um novo parâmetro calibrado nessa ordem de grandeza descreve melhor a **normalidade empírica** da carteira do que o valor histórico de 10%.
- Em vez de um limite rígido e descolado da prática, abre-se espaço para discutir **faixas de referência** (por exemplo, ancoradas em quantis ou IC de 95%) para a relação $VR_{12m} \div$ receita, com base em evidência observacional.

(b) Plano concreto – contratações atuais e ausência de prejuízo

Por outro lado, os resultados também mostram que:

- a adoção do critério anualizado **não implicaria uma reversão massiva** de decisões pretéritas: em 96% dos contratos da amostra, o enquadramento (aprovado/reprovado) seria o mesmo, com ou sem anualização;
- o uso histórico do remanescente total, previsto na IN STJ/GDG nº 30/2022 e replicado nos editais, **não produziu, na amostra analisada, indícios de prejuízo generalizado** para licitantes ou para o STJ;
- as empresas da base apresentam, em geral, **bons indicadores de liquidez, solvência e suficiência patrimonial**, e a própria análise com o IRDC Lasso e o histórico de penalidades **não revelou concentração de risco atípica** na faixa de divergências observadas.

Em termos de resposta ao debate jurídico:

- é possível reconhecer, **sem afastar a validade da metodologia atual**, que a **CACC acerta ao apontar a maior adequação técnica** do compromisso remanescente anualizado, alinhada ao raciocínio dos Acórdãos do TCU que enfatizam o horizonte de 12 meses;
- ao mesmo tempo, os dados demonstram que a **não utilização prévia desse critério não tem comprometido a segurança das contratações realizadas**, já que a amostra analisada indica seleção de empresas com boa capacidade econômico-financeira, sem evidência de sobre-risco decorrente do parâmetro de 10%.

Em síntese, o estudo:

1. **corroborar a consistência técnica e prudencial da metodologia hoje aplicada**, que se apoia em critério objetivo previsto no edital e na norma interna, sem apontar efeitos sistêmicos de injustiça ou risco excessivo; e
2. **oferece base empírica sólida para uma proposta de aperfeiçoamento da IN STJ/GDG nº 30/2022**, especialmente quanto
 - (i) à adoção da relação de compromissos remanescentes anualizados (VR_{12m}) na análise de suficiência econômico-financeira e
 - (ii) à recalibração do parâmetro de 10%, caso o Tribunal entenda oportuno promover essa atualização em momento próprio, por meio de alteração formal do normativo.

Como medida prudencial de curto prazo, os resultados também permitem sugerir que divergências anualizadas **superiores a 60%** sejam tratadas internamente como **“zona de atenção reforçada”**: não como causa automática de inabilitação, mas como **gatilho para justificativas mais densas** por parte das empresas e para uma análise contábil e de risco mais detida (incluindo a leitura do IRDC Lasso e de eventual histórico de penalidades). Dessa forma, aproveita-se o “sinal fraco” identificado na análise empírica para **qualificar a avaliação caso a caso**, sem antecipar, por via interpretativa, uma mudança de limite que depende de alteração formal do normativo.

Este preprint foi submetido sob as seguintes condições:

- Os autores declaram que os necessários Termos de Consentimento Livre e Esclarecido de participantes ou pacientes na pesquisa foram obtidos e estão descritos no manuscrito, quando aplicável.
- Os autores declaram que a elaboração do manuscrito seguiu as normas éticas de comunicação científica.
- Os autores declaram que estão cientes que são os únicos responsáveis pelo conteúdo do preprint e que o depósito no SciELO Preprints não significa nenhum compromisso de parte do SciELO, exceto sua preservação e disseminação.
- Os autores declaram que os dados, aplicativos e outros conteúdos subjacentes ao manuscrito estão referenciados.
- O manuscrito depositado está no formato PDF.
- Os autores declaram que a pesquisa que deu origem ao manuscrito seguiu as boas práticas éticas e que as necessárias aprovações de comitês de ética de pesquisa, quando aplicável, estão descritas no manuscrito.
- Os autores declaram que uma vez que um manuscrito é postado no servidor SciELO Preprints, o mesmo só poderá ser retirado mediante pedido à Secretaria Editorial do SciELO Preprints, que afixará um aviso de retratação no seu lugar.
- Os autores concordam que o manuscrito aprovado será disponibilizado sob licença [Creative Commons CC-BY](#).
- O autor submissor declara que as contribuições de todos os autores e declaração de conflito de interesses estão incluídas de maneira explícita e em seções específicas do manuscrito.
- Os autores declaram que o manuscrito não foi depositado e/ou disponibilizado previamente em outro servidor de preprints ou publicado em um periódico.
- Caso o manuscrito esteja em processo de avaliação ou sendo preparado para publicação mas ainda não publicado por um periódico, os autores declaram que receberam autorização do periódico para realizar este depósito.
- O autor submissor declara que todos os autores do manuscrito concordam com a submissão ao SciELO Preprints.