



Relatório Técnico **Nº 013/2025**

Análise de Novos Indicadores Parciais para Uso
no Índice de Situação Previdenciária – ISP-RPPS



Relatório Técnico N° 013/2025

Análise de Novos Indicadores Parciais para Uso no ISP-RPPS - DM. 206416

Sumário

1. INTRODUÇÃO.....	3
2. OBJETIVO.....	5
3. ESCOPO.....	5
4. BASES DE DADOS.....	5
5. METODOLOGIA.....	6
6. RESULTADOS.....	8
7. COMENTÁRIOS FINAIS.....	25

1. INTRODUÇÃO

O **Índice de Situação Previdenciária - ISP-RPPS**, instituído pela Portaria MF nº 01, de 03 de janeiro de 2017, tem como base as informações encaminhadas pelos entes federativos por meio do Sistema de Informações dos Regimes Públicos de Previdência Social - CADPREV e do Sistema de Informações Contábeis e Fiscais do Setor Público Brasileiro - SICONFI.

Nota: Originalmente, o **Índice** de Situação Previdenciária se denominava **Indicador** de Situação Previdenciária.

Este índice avalia diversas variáveis do RPPS e é apurado e divulgado anualmente pelo Departamento dos Regimes de Previdência no Serviço Público - DRPSP. Dentre as variáveis usadas, incluem-se certificados de regularidade previdenciária, dados advindos do programa Pró-Gestão RPPS e do extrato previdenciário, além de informações atuariais e financeiras.

A análise implícita na construção do ISP é dividida em três dimensões: Gestão e Transparência, Situação Financeira e Situação Atuarial. No âmbito destas dimensões são utilizados seis indicadores para determinação do ISP:

- 1 - Indicador de Regularidade (rótulo: **REG**)
- 2 - Indicador de Envio de Informações (rótulo: **ENV**)
- 3 - Indicador de Modernização da Gestão (rótulo: **GES**)
- 4 - Indicador de Suficiência Financeira (rótulo: **SUF**)
- 5 - Indicador de Acumulação de Recursos (rótulo: **ACU**)
- 6 - Indicador de Cobertura de Compromissos Previdenciários (rótulo: **COB**)

O procedimento de cálculo do ISP envolve também a classificação cruzada por Porte e Maturidade de cada um dos RPPS analisados.

Para o Porte, utilizam-se atualmente 4 classificações:

- 1 - Especial, contendo Estados e Distrito Federal
- 2 - Município Grande, contendo municípios com maior Quantidade de Segurados
- 3 - Município Médio, contendo municípios com Quantidade de Segurados intermediária
- 4 - Município Pequeno, contendo municípios com menor Quantidade de Segurados

Para a Maturidade, empregam-se atualmente 2 classificações:

- 1 - Maior
- 2 - Menor

Por outro lado, para cada um dos seis indicadores parciais componentes do cálculo do ISP, com exceção do Indicador de Modernização da Gestão, a atribuição de notas, ou classificações ordinais, "A", "B" ou "C", é executada estritamente dentro de cada um dos subgrupos definidos pela classificação cruzada Porte x Maturidade. Isto garante que a atribuição de notas reflete a comparação entre entes do mesmo tipo, isto é, de mesmo Porte e mesma Maturidade, simultaneamente.

Relatório Técnico N° 013/2025**Análise de Novos Indicadores Parciais para Uso no ISP-RPPS - DM. 206416**

No caso específico do Indicador de Modernização da Gestão, a atribuição de notas, ou classificações, "A", "B" ou "C", é efetivada diretamente a partir das certificações que os entes tiverem obtido no Pró-Gestão RPPS:

- a) "A", para RPPS com certificado de níveis de aderência III e IV;
- b) "B", para RPPS com certificado de níveis de aderência I e II;
- c) "C", para RPPS que não obtiveram certificação em níveis de aderência.

Como a metodologia de cálculo do ISP de cada ente, a partir dos indicadores que o compõem, não está no escopo deste estudo, ela não está aqui descrita ou referenciada.

Nota: Para simplificar a notação, as notas serão representadas apenas pelas letras A, B e C sem as aspas duplas.

No início de 2025, um estudo sobre uma nova metodologia para particionamento do Porte e da Maturidade, assim como para a atribuição das notas A, B e C aos Indicadores Parciais, foi desenvolvido pela DIDA (então DIAQ) e gerou resultados bastante promissores.

Como um desdobramento desse estudo, surgiu a demanda pela aplicação da nova metodologia de atribuição das notas A, B e C a 2 (dois) novos Indicadores Parciais e, também, à uma variante do Indicador de Suficiência Financeira – SUF, na qual apenas a fonte de dados do seu numerador é alterada.

Estes 3 (três) indicadores se denominam

- 1 - Indicador de Sustentabilidade Atuarial (rótulo: **ISA**),
- 2 - Indicador de Comprometimento Previdenciário da RCL (rótulo: **ICP**), e,
- 3 - Novo Indicador de Suficiência Financeira (rótulo: **NSF**).

Peculiarmente, tanto o **ISA** quanto o **ICP** são interpretáveis pela lógica "quanto menor o valor do indicador, melhor é a avaliação derivada". Ou seja, à medida que o valor se desloca para à esquerda, isto é, para valores cada vez menores, a avaliação derivada melhora. No caso do ISA, os valores são sempre não-negativos, mas, no, do ICP, são possíveis valores negativos, embora incomuns.

Já o **NSF** é interpretável pela lógica mais usual "quanto maior o valor do indicador, melhor é a avaliação derivada". Ou seja, à medida que o valor se desloca para à direita, isto é, para valores cada vez maiores, a avaliação derivada melhora.

Nota: para facilitar a referência, indicadores do tipo "quanto maior o valor do indicador, melhor é a avaliação derivada" serão rotulados com **QMM**. Já indicadores do tipo "quanto menor o valor do indicador, melhor é a avaliação derivada" ou, equivalentemente, "quanto maior o valor do indicador, pior é a avaliação derivada" serão rotulados com **QMP**.

2. OBJETIVO

Este estudo tem como objetivo aplicar a metodologia desenvolvida e testada no estudo anterior a 3 (três) indicadores denominados:

- 1 - Indicador de Sustentabilidade Atuarial (**ISA**),
- 2 - Indicador de Comprometimento Previdenciário da RCL (**ICP**), e,
- 3 - Novo Indicador de Suficiência Financeira (**NSF**).

O cerne da solução é **a discriminação de limites numéricos, rotulados de divisórias, para a atribuição das notas A, B e C**, em cada uma das distribuições dos Indicadores Parciais analisados.

As divisórias definidas na distribuição de um dado indicador serão propagadas para cada um dos subgrupos Porte x Maturidade definidos no estudo anterior.

3. ESCOPO

Este trabalho se restringe a **estudar e aplicar a metodologia desenvolvida à determinação de limites para atribuição das notas ordinais A, B e C** para cada um **dos 3 (três) Indicadores Parciais incluídos nesta fase do estudo**.

A avaliação das definições e fórmulas de cálculo destes 3 (três) Indicadores Parciais estão fora do escopo deste estudo.

4. BASES DE DADOS

A base de dados utilizada foi fornecida pelo demandante do estudo e contém todos os dados utilizados para a construção e cálculo dos 3 (três) indicadores parciais, **ISA, ICP e NSF**, para os anos de 2022 a 2023.

Os entes para os quais o valor de um dado indicador parcial não foi calculado foram excluídos da modelagem e, automaticamente, receberam a nota C.

Nota: Na última semana do trabalho, após os algoritmos já terem sido processados e todos os resultados produzidos para cada um dos 3 Indicadores Parciais, foi comunicada uma alteração no tratamento de valores negativos do ICP. Por esta alteração, estes valores negativos do ICP deveriam **ser re-codificados como valores zerados**. Como, felizmente, essa re-codificação não afetaria os resultados gerados pela metodologia, os algoritmos não precisaram ser re-processados para o ICP.

5. METODOLOGIA

A metodologia, desenvolvida e empregada na 1ª fase de estudos, define fronteiras explícitas para os 3 subconjuntos que receberão notas A, B e C, **através da identificação de agrupamentos inerentes à estrutura da distribuição do indicador parcial em estudo.**

Nela, a **busca é por mínimos locais da distribuição**, já que estes pontos são valores para os quais a densidade de frequência decresce à sua esquerda e cresce à sua direita, sugerindo que **o subconjunto de pontos à sua esquerda pode ser “separado” do de pontos à sua direita.**

O algoritmo desenvolvido utiliza o KDE, Kernel Density Estimator, uma ferramenta de alisamento por núcleos (kernel) que serve para estimar a forma completa de uma distribuição de densidade de probabilidade, a partir de um conjunto de observações desta distribuição.

Utilizando o KDE como estimativa da distribuição em análise, o algoritmo busca identificar mínimos locais do KDE para explorá-los e selecioná-los como possíveis limites para a separação de subconjuntos da distribuição.

Nesta 2ª versão dos estudos, esse algoritmo foi marginalmente aprimorado, através da identificação dos máximos e mínimos locais intercalados da distribuição e da ordenação dos mínimos locais de acordo com a sua **profundidade**. Esta profundidade foi definida como a menor das distâncias do mínimo em análise para cada um dos máximos locais imediatamente vizinhos, precedente e subsequente:

$$\text{prof}_{\min(i)} = \min(|y_{\max(i)} - y_{\min(i)}|; |y_{\max(i+1)} - y_{\min(i)}|),$$

onde y_x é a ordenada (densidade de frequência), correspondente ao ponto x (valor do indicador parcial). Nesta fórmula, os valores usados para x são sempre um mínimo ou um máximo, previamente identificados no KDE.

Nota: a notação $|w|$, chamado de **valor absoluto de w**, denota **a magnitude de y ignorando seu sinal**.

Mais uma vez foram inicialmente explorados 3 tipos distintos de restrições para os tamanhos relativos dos subconjuntos de notas A, B e C:

- alternativa 1 (**SR**): sem qualquer restrição,
- alternativa 2 (**Max<50%**): o maior dos 3 subconjuntos contém menos de 50% dos entes, e,
- alternativa 3 (**Min>15% e Max<50%**): o maior dos 3 subconjuntos contém menos de 50% dos entes e o menor, mais de 15% dos entes.

Se necessário, outros conjuntos de restrições podem ser utilizados, flexibilizando o limite para **Max** e/ou para **Min**.

Completadas essas etapas da metodologia e escolhidas as duas divisórias adequadas para cada um dos indicadores parciais, é preciso **estender o resultado obtido em cada Indicador Parcial para os seus subgrupos definidos pela partição cruzada Porte x Maturidade**, já que uma das ideias centrais da atribuição de notas A, B e C é **comparar entes somente dentro de cada subgrupo desta partição.**

Análise de Novos Indicadores Parciais para Uso no ISP-RPPS - DM. 206416

Como na versão anterior deste estudo, foi usado o método que **ajusta os dois limites de cada Indicador Parcial para cada um dos subgrupos da partição**, através de **uma transformação linear parametrizada pela mediana e desvio interquartílico (DIQ) do próprio Indicador Parcial e também pela mediana e desvio interquartílico de cada subgrupo da partição Porte x Maturidade separadamente.**

Esta transformação linear é uma técnica de padronização, usando a mediana e o desvio interquartílico (DIQ), e pode ser descrita pela seguinte fórmula:

$$\text{Lim}_{\text{subgr}} = \text{Mediana}_{\text{subgr}} + [\text{DIQ}_{\text{subgr}} * (\text{Lim}_{\text{Indic}} - \text{Mediana}_{\text{Indic}}) / \text{DIQ}_{\text{Indic}}]$$

onde

$\text{Lim}_{\text{Indic}}$ é o limite definido para o Indicador Parcial,

$\text{Mediana}_{\text{Indic}}$ é a Mediana da distribuição do Indicador Parcial,

$\text{DIQ}_{\text{Indic}}$ é o Desvio Interquartílico da distribuição do Indicador Parcial,

$\text{Lim}_{\text{subgr}}$ é o limite ajustado para o Indicador Parcial dentro do Subgrupo,

$\text{Mediana}_{\text{subgr}}$ é a Mediana da distribuição do Indicador Parcial dentro do Subgrupo,

$\text{DIQ}_{\text{subgr}}$ é o Desvio Interquartílico da distribuição do Indicador Parcial dentro do Subgrupo.

Nota: a prevalência de distribuições com forte assimetria e caudas longas sugeriu a utilização do par mediana/DIQ em vez do mais “popular” par média/DP (DP é o desvio-padrão) para a efetivação da padronização.

Obviamente, esta fórmula é aplicada a cada um dos dois limites, tanto ao que separa os subconjuntos de notas C e B quanto ao que separa os de notas B e A.

O objetivo desta transformação linear é ajustar cada um dos dois limites encontrados para um dado Indicador a cada um dos subgrupos da partição Porte x Maturidade. Para tanto, calcula-se, para cada um dos dois limites separadamente, a distância deste limite à mediana da distribuição do Indicador, **$(\text{Lim}_{\text{Indic}} - \text{Mediana}_{\text{Indic}})$** , para, em seguida, dividi-la pelo DIQ (desvio interquartílico), **$(\text{Lim}_{\text{Indic}} - \text{Mediana}_{\text{Indic}}) / \text{DIQ}_{\text{Indic}}$** . Este resultado é **a distância entre o limite e a mediana do Indicador, expressa em unidades de DIQ, a DLMD.**

Para ajustar cada limite do Indicador Parcial à distribuição de um dado subgrupo, basta utilizar a mediana e o DIQ deste subgrupo para calcular o limite ajustado para o subgrupo, **$\text{Lim}_{\text{subgr}}$** . Para isso, multiplica-se a distância entre o limite e a mediana do Indicador Parcial, a DLMD, expressa em unidades de DIQ, pelo DIQ da distribuição do subgrupo e, em seguida, soma-se o valor resultante à mediana da distribuição do subgrupo.

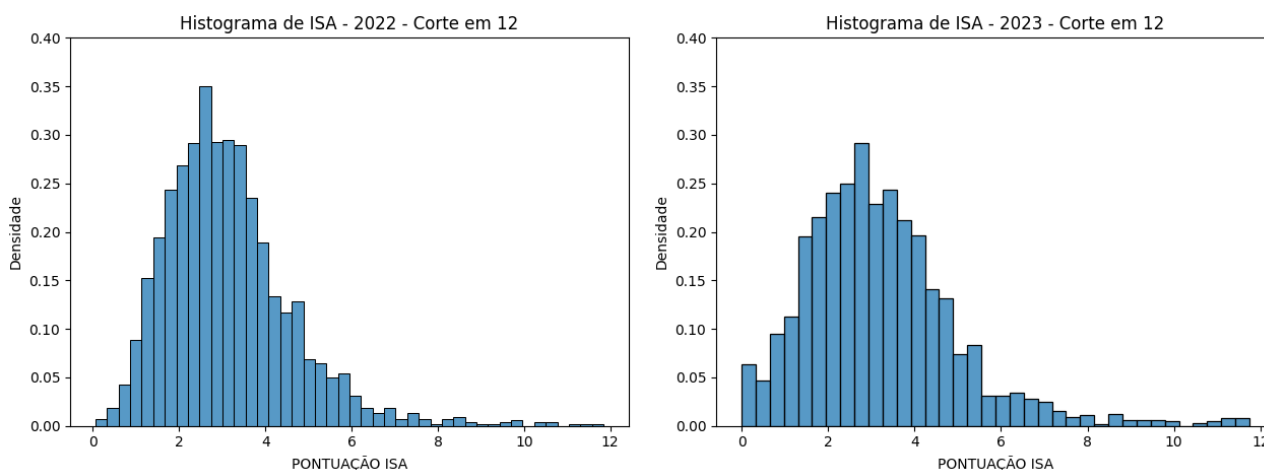
Isto garante que, em unidades do respectivo DIQ, os dois limites de qualquer subgrupo estejam a uma distância idêntica da respectiva mediana que os correspondentes limites do Indicador Parcial estão da mediana do próprio Indicador Parcial, em unidades de DIQ do Indicador Parcial.

6. RESULTADOS

❖ **O indicador parcial Sustentabilidade Atuarial (ISA)**

Com base nos dados de 2022 e de 2023, uma análise preliminar da distribuição da pontuação do indicador parcial Sustentabilidade Atuarial (ISA), evidencia que a distribuição é assimétrica, com uma cauda direita longa. Os gráficos abaixo exibem a distribuição da **densidade de frequência** da variável ISA para 2022 e 2023.

Distribuição de Densidade de Frequência do ISA – dados de 2022 e de 2023



Nota: para melhorar a visualização, o eixo-x está truncado à direita, para $ISA > 12$.

Com $ISA > 12$, foram identificados apenas 10 entes em 2022 e 70 em 2023. Para eles, claramente, será atribuída a nota C, já que o ISA é um indicador do tipo “quanto maior o valor, pior a nota”. A propósito destes casos, sugere-se uma revisão dos dados básicos usados no cálculo do ISA, pois há pelo menos um, São Pedro de Alcântara – SC em 2023, com um valor de ISA definitivamente suspeito, 2785,9202.

Excluindo da modelagem entes com ISA não-calculado ou com $ISA > 12$, identificou-se que, tanto para 2022 quanto para 2023, o conjunto de restrições mais adequado é aquele que impõe as seguintes condições ao conjunto de percentagens de notas A, B e C:

$\max(P_A, P_B, P_C) < 50\%$, onde, P_A = percentagem de notas A, P_B = percentagem de notas B, P_C = percentagem de notas C.

O algoritmo que busca uma solução com duas divisórias, para definir a partição do notas A, B e C, foi processado separadamente para os dados de 2022 e para os de 2023. Assim, ficaram definidas duas divisórias naturais à distribuição do ISA em 2022 e outras duas naturais à distribuição do ISA em 2023. Os limites resultantes, para os dados de 2022, são **2,1576** e **3,0269**. Para os dados de 2023, eles são **2,2873** e **3,1678**.

Como o ISA é um indicador do **tipo QMP**, em 2022, **os entes com $ISA < 2,1576$ recebem nota A, os com $2,1576 \leq ISA < 3,0269$ recebem nota B e os com $ISA \geq 3,0269$ recebem nota C**. Analogamente, em 2023, **os entes com $ISA < 2,2873$ recebem nota A, os com $2,2873 \leq ISA < 3,1678$ recebem nota B e os com $ISA \geq 3,1678$ recebem nota C**.

Relatório Técnico N° 013/2025

Análise de Novos Indicadores Parciais para Uso no ISP-RPPS - DM. 206416

As estatísticas sobre os tamanhos dos três subconjuntos de notas A, B e C estão contidas na seguinte tabela:

Partição de Notas de ISA – dados de 2022 e de 2023

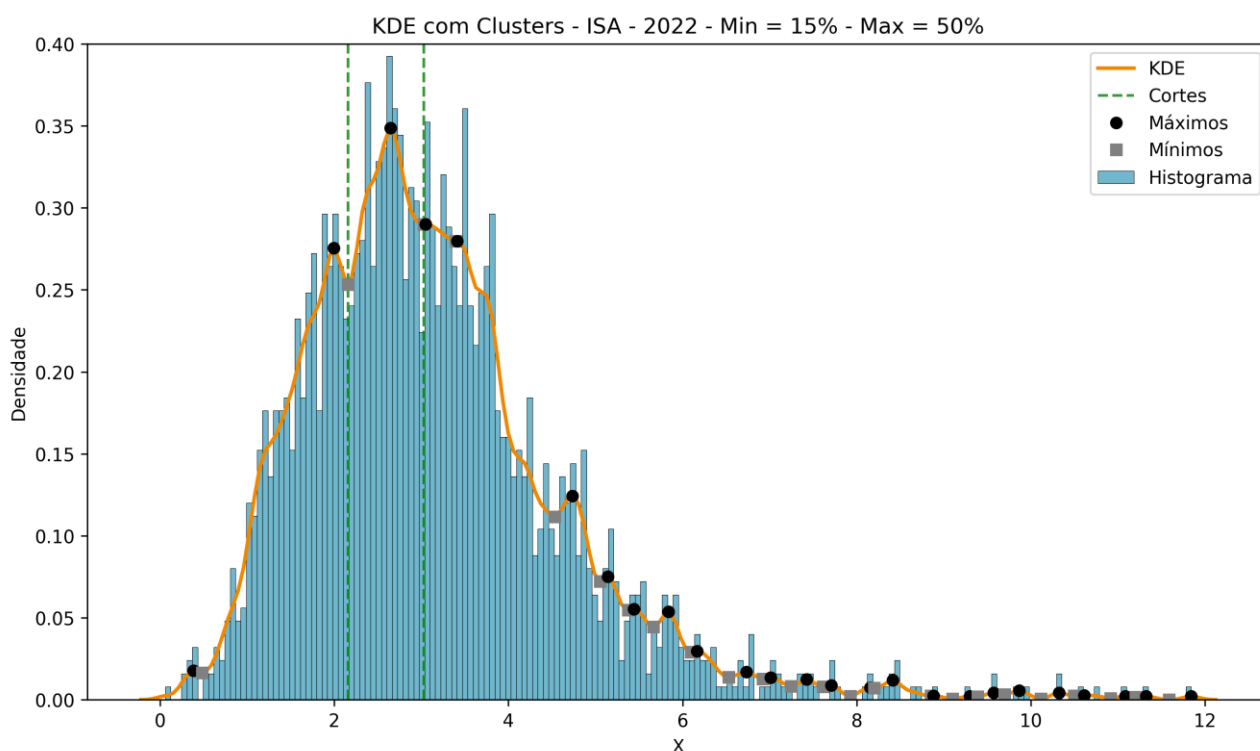
ISA	Frequência Relativa (%)	
	2022	2023
A	26,1%	30,5%
B	26,3%	22,0%
C	47,6%	47,5%
Total	100,0%	100,0%

Nota: (1) Os entes **com Indicador não-preenchido foram automaticamente classificados na Nota C.**

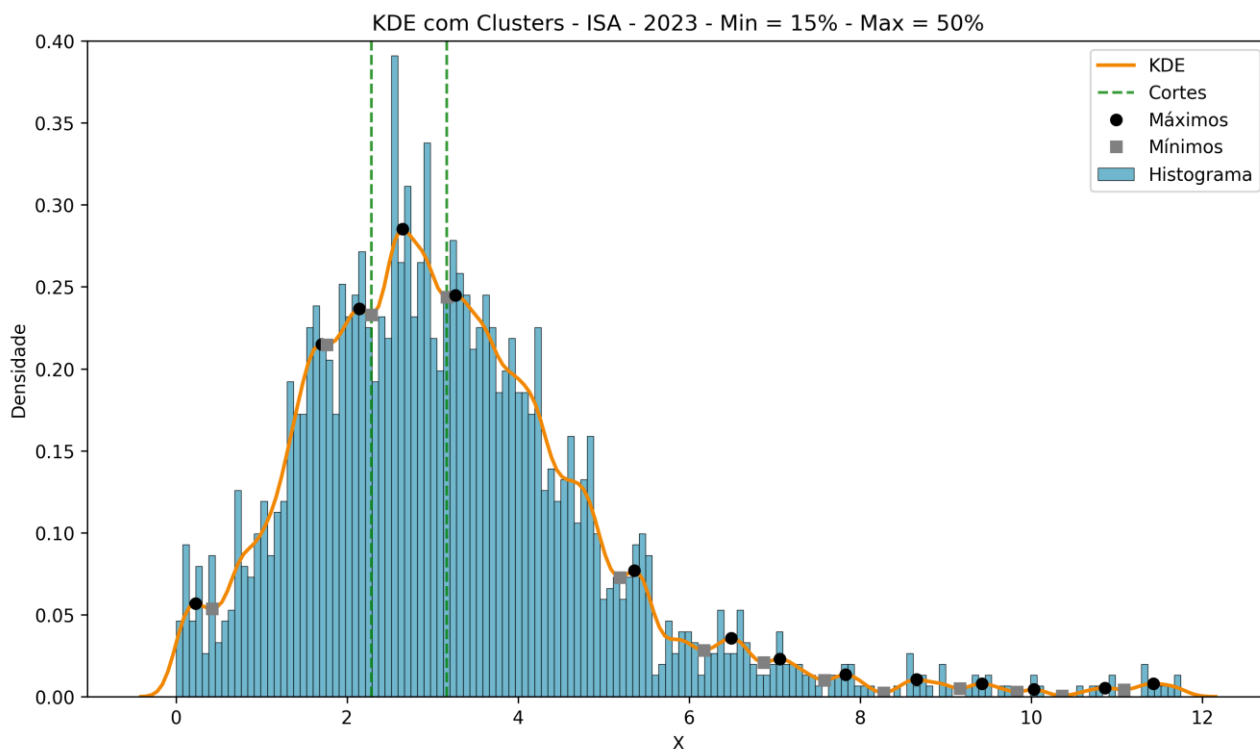
Neste caso, os tamanhos dos grupos de notas A, B e C são razoavelmente semelhantes entre os anos de 2022 e 2023.

Graficamente, os limites acima explicitados (as linhas tracejadas verticais em cor verde) se apresentam da seguinte forma na distribuição de ISA para 2022 e para 2023:

Limites para a Distribuição de Densidade do ISA – dados de 2022



Limites para a Distribuição de Densidade do ISA – dados de 2023



Assim, conclui-se que a metodologia pode ser implementada para dados futuros com base nas divisórias definidas para 2023. Portanto, **os grupos seriam definidos pelas seguintes regras:**

- se **ISA < 2,2873**, o ente recebe nota de ISA igual a A,
- se **2,2873 <= ISA < 3,1678**, o ente recebe nota de ISA igual a B, e,
- se **ISA >= 3,1678**, o ente recebe nota de ISA igual a C.

Aplicação da Partição de ISA aos subgrupos Porte x Maturidade

A adequação da partição de notas obtida para a pontuação do Indicador Parcial ISA foi efetuada através da padronização dos valores dos limites determinados, utilizando a mediana e o desvio interquartil de cada subgrupo Porte x Maturidade para adequá-los.

Relatório Técnico N° 013/2025

Análise de Novos Indicadores Parciais para Uso no ISP-RPPS - DM. 206416

Com os dados de 2023, os limites inferior e superior ajustados para cada subgrupo estão discriminados na tabela abaixo.

Limites Inferior e Superior de ISA para cada subgrupo Porte x Maturidade – dados de 2023

Grupo-Subgrupo	Lim Inf Ajust	Lim Sup Ajust
PE	3,0192	3,5712
GP-MAIM	2,7855	3,6426
GP-MENM	1,8583	2,4907
MP-MAIM	2,9627	3,8865
MP-MENM	1,9901	2,7051
PP-MAIM	3,1076	3,7749
PP-MENM	1,9945	2,7258
NC	1,3664	2,1033

Nota: (1) Os entes **com indicador ISA não-preenchido foram automaticamente classificados na Nota C**, sem a utilização dos limites, (2) PP = Pequeno Porte, MP = Médio Porte, GP = Grande Porte, PE = Porte Especial, NC = Não-classificado, MENM = Menor Maturidade, MAIM = Maior Maturidade,

Com estes limites ajustados para cada subgrupo de Porte x Maturidade, os percentuais de notas A, B e C atribuídas em cada um dos subgrupos foram os seguintes:

Distribuição de Notas de ISA para cada subgrupo Porte x Maturidade – dados de 2023

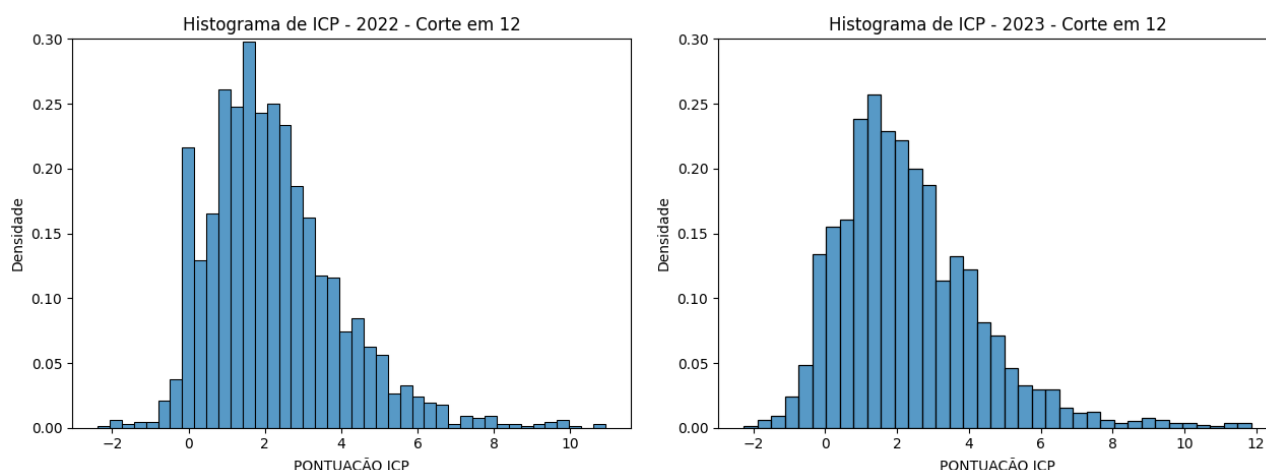
Grupo-Subgrupo	ISA		
	C	B	A
PE	51,9%	25,9%	22,2%
GP-MAIM	46,0%	20,7%	33,3%
GP-MENM	46,7%	25,0%	28,3%
MP-MAIM	46,9%	21,4%	31,7%
MP-MENM	46,1%	21,0%	32,9%
PP-MAIM	47,6%	18,9%	33,5%
PP-MENM	49,3%	21,3%	29,4%
NC	63,4%	19,5%	17,1%

Nota: (1) Os entes **com Indicador não-preenchido foram automaticamente classificados na Nota C**.

Na tabela precedente, é possível observar que, para cada uma das três notas, A, B e C, os percentuais observados nos oito subgrupos são razoavelmente similares, exceto para o grupo-subgrupo NC. Este, composto por entes não-classificados na classificação Porte x Maturidade, destoa do particionamento similar nos demais grupos por ser peculiarmente heterogêneo.

❖ O indicador parcial Comprometimento Previdenciário da RCL (ICP)

Com base nos dados de 2022 e de 2023, uma análise preliminar da distribuição da pontuação do indicador parcial Comprometimento Previdenciário da RCL (ICP), evidencia que a distribuição é assimétrica, com uma cauda direita longa. Os gráficos abaixo exibem a distribuição da **densidade de frequência** da variável ICP para 2022 e 2023.

Distribuição de Densidade de Frequência do ICP – dados de 2022 e de 2023

Nota: para melhorar a visualização, o eixo-x está truncado à direita, para $ICP > 12$.

Com $ICP > 12$, foram identificados apenas 8 entes em 2022 e 66 em 2023. Para eles, claramente, será atribuída a nota C, já que o ICP é um indicador do tipo “quanto maior o valor, pior a nota”. A propósito destes casos, sugere-se uma revisão dos dados básicos usados no cálculo do ICP, pois há pelo menos um, São Pedro de Alcântara – SC em 2023, com um valor de ICP definitivamente suspeito, 2784,8039.

Excluindo da modelagem entes com ICP não-calculado ou com $ICP > 12$, identificou-se que, tanto para 2022 quanto para 2023, o conjunto de restrições mais adequado é aquele que impõe as seguintes condições ao conjunto de percentagens de notas A, B e C:

$\max(P_A, P_B, P_C) < 45\%$ e $\min(P_A, P_B, P_C) > 15\%$, onde, P_A = percentagem de notas A, P_B = percentagem de notas B, P_C = percentagem de notas C.

Nota: para o ICP, nenhuma das 3 alternativas básicas de restrições gerou solução aceitável.

O algoritmo que busca uma solução com duas divisórias, para definir a partição do notas A, B e C, foi processado separadamente para os dados de 2022 e para os de 2023. Assim, ficaram definidas duas divisórias naturais à distribuição do ICP em 2022 e outras duas naturais à distribuição do ICP em 2023. Os limites resultantes, para os dados de 2022, são **1,2290** e **2,3790**. Para os dados de 2023, eles são **1,0780** e **2,7030**.

Como o ICP é um indicador do **tipo QMP**, em 2022, **os entes com $ICP < 1,2290$ recebem nota A, os com $1,2290 \leq ICP < 2,3790$ recebem nota B e os com $ICP \geq 2,3790$ recebem nota C**. Analogamente, em 2023, **os entes com $ICP < 1,0780$ recebem nota A, os com $1,0780 \leq ICP < 2,7030$ recebem nota B e os com $ICP \geq 2,7030$ recebem nota C**.

Análise de Novos Indicadores Parciais para Uso no ISP-RPPS - DM. 206416

As estatísticas sobre os tamanhos dos três subconjuntos de notas A, B e C estão contidas na seguinte tabela:

Partição de Notas de ICP – dados de 2022 e de 2023

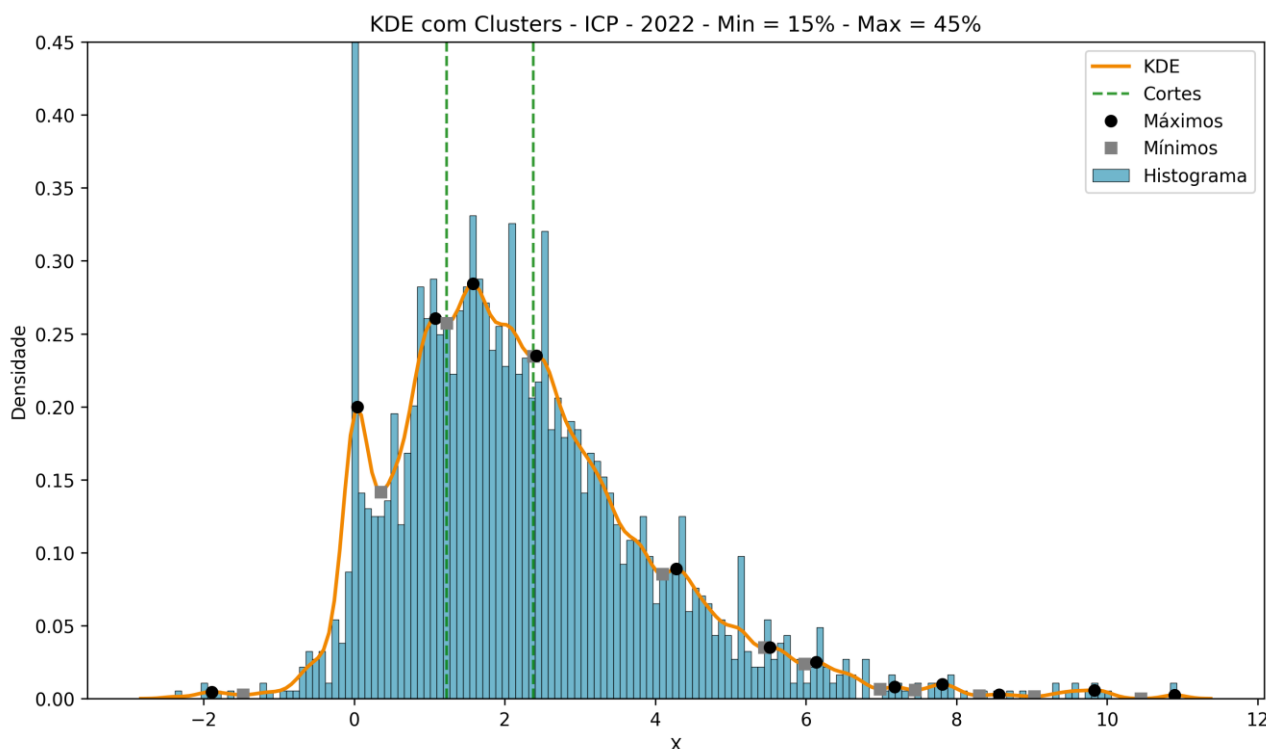
ICP	Frequência Relativa (%)	
	2022	2023
A	30,0%	26,9%
B	29,8%	35,6%
C	40,2%	37,5%
Total	100,0%	100,0%

Nota: (1) Os entes **com indicador não-preenchido foram automaticamente classificados na Nota C.**

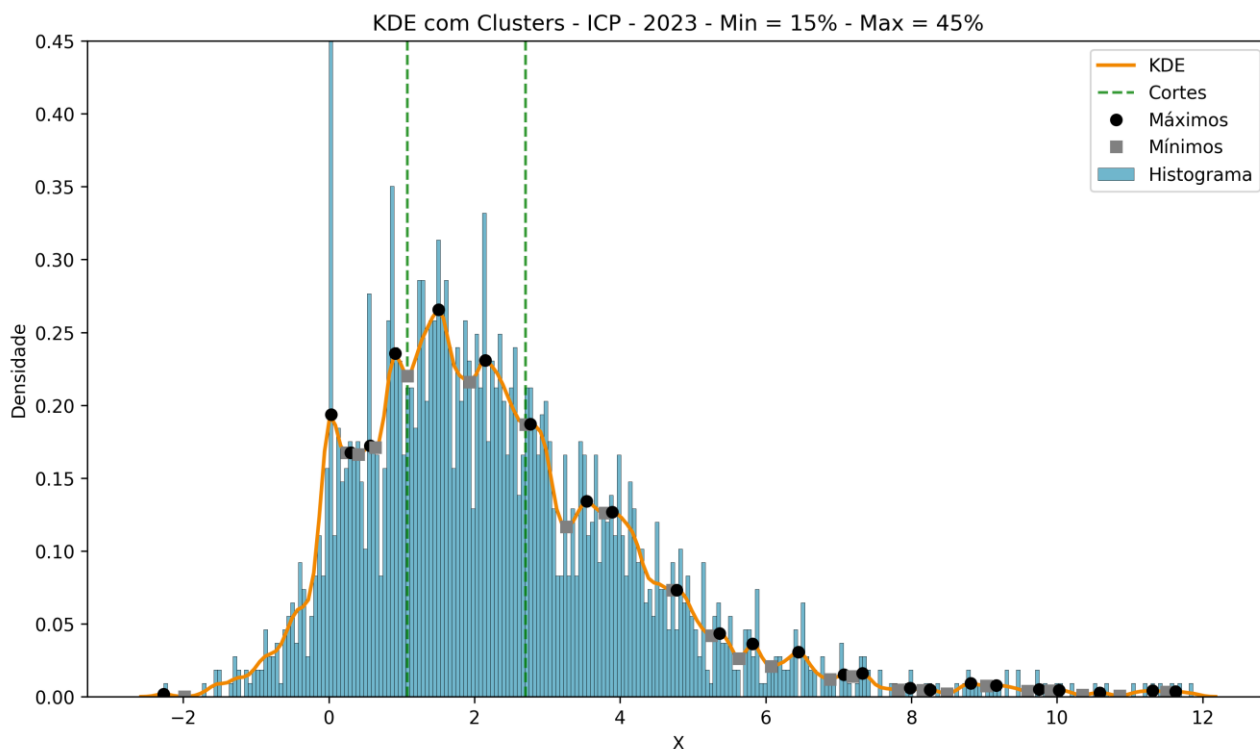
Neste caso, os tamanhos dos grupos de notas A, B e C são razoavelmente semelhantes entre os anos de 2022 e 2023. Por características das próprias distribuições, observou-se, de 2022 para 2023, um aumento do tamanho do subconjunto de nota B e uma redução simultânea nos tamanhos de cada um dos subconjuntos de notas C e A.

Graficamente, os limites acima explicitados (as linhas tracejadas verticais em cor verde) se apresentam da seguinte forma na distribuição de ICP para 2022 e para 2023:

Limites para a Distribuição de Densidade do ICP – dados de 2022



Limites para a Distribuição de Densidade do ICP – dados de 2023



A metodologia pode ser implementada para dados futuros com base nas divisórias definidas para 2023 com **os grupos seriam definidos pelas seguintes regras:**

- se **ICP < 1,0780**, o ente recebe nota de ICP igual a A,
- se **1,0780 <= ICP < 2,7030**, o ente recebe nota de ICP igual a B, e,
- se **ICP >= 2,7030**, o ente recebe nota de ICP igual a C.

Aplicação da Partição de ICP aos subgrupos Porte x Maturidade

A adequação da partição de notas obtida para a pontuação do Indicador Parcial ICP foi efetuada através da padronização dos valores dos limites determinados, utilizando a mediana e o desvio interquartil de cada subgrupo Porte x Maturidade para adequá-los.

Relatório Técnico N° 013/2025
Análise de Novos Indicadores Parciais para Uso no ISP-RPPS - DM. 206416

Com os dados de 2023, os limites inferior e superior ajustados para cada subgrupo estão discriminados na tabela abaixo.

Limites Inferior e Superior de ICP para cada subgrupo Porte x Maturidade – dados de 2023

Grupo-Subgrupo	Lim Inf Ajust	Lim Sup Ajust
PE	2,8639	4,1426
GP-MAIM	2,0752	3,4246
GP-MENM	0,9773	2,0966
MP-MAIM	1,8996	3,5920
MP-MENM	0,8516	2,0165
PP-MAIM	1,7252	3,1357
PP-MENM	0,5011	1,7435
NC	0,1622	1,6632

Nota: (1) Os entes **com indicador ICP não-preenchido foram automaticamente classificados na Nota C**, sem a utilização dos limites, (2) PP = Pequeno Porte, MP = Médio Porte, GP = Grande Porte, PE = Porte Especial, NC = Não-classificado, MENM = Menor Maturidade, MAIM = Maior Maturidade,

Com estes limites ajustados para cada subgrupo de Porte x Maturidade, os percentuais de notas A, B e C atribuídas em cada um dos subgrupos foram os seguintes:

Distribuição de Notas de ICP para cada subgrupo Porte x Maturidade – dados de 2023

Grupo-Subgrupo	ICP		
	C	B	A
PE	40,7%	33,3%	25,9%
GP-MAIM	37,9%	35,6%	26,4%
GP-MENM	38,3%	26,7%	35,0%
MP-MAIM	38,4%	33,2%	28,4%
MP-MENM	39,5%	32,1%	28,4%
PP-MAIM	38,9%	33,8%	27,3%
PP-MENM	40,1%	35,2%	24,8%
NC	37,4%	33,3%	29,3%

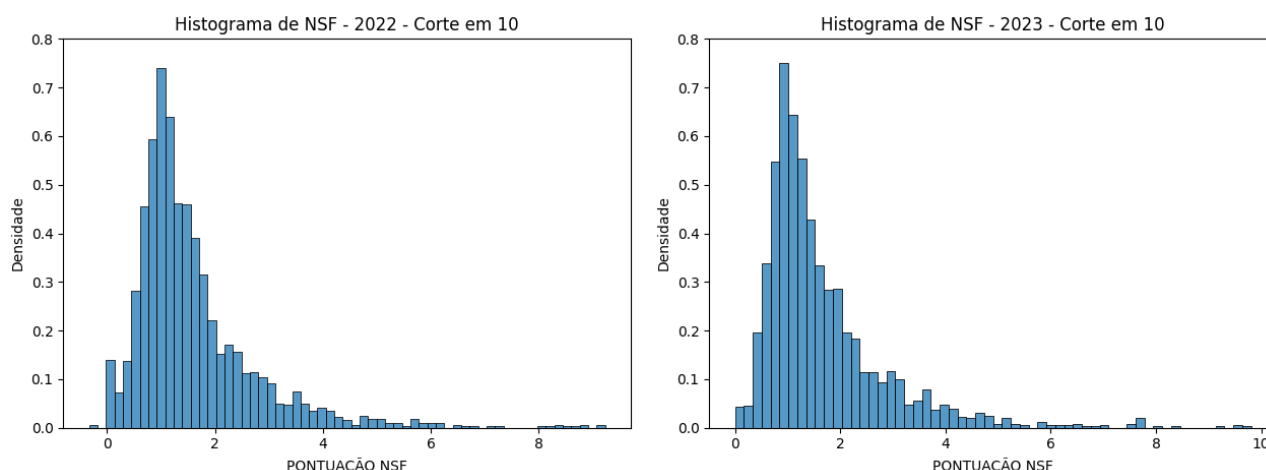
Nota: (1) Os entes **com Indicador não-preenchido foram automaticamente classificados na Nota C**.

Na tabela precedente, é possível observar que, para cada uma das três notas, A, B e C, os percentuais observados nos oito subgrupos são razoavelmente similares, exceto para o subgrupo **“GP-MENM”**, que, diferentemente dos demais, apresenta maior percentual de nota A e menor de nota B.

❖ **O indicador parcial Nova Suficiência Financeira (NSF)**

Com base nos dados de 2022 e de 2023, uma análise preliminar da distribuição da pontuação do indicador parcial Sustentabilidade Atuarial (NSF), evidencia que a distribuição é assimétrica, com uma cauda direita longa. Os gráficos abaixo exibem a distribuição da **densidade de frequência** da variável NSF para 2022 e 2023.

Distribuição de Densidade de Frequência do NSF – dados de 2022 e de 2023



Nota: para melhorar a visualização, o eixo-x está truncado à direita, para NSF > 10.

Com NSF > 10, foram identificados apenas 28 entes em 2022 e 29 em 2023. Para eles, claramente, será atribuída a nota A, já que o NSF é um indicador do tipo “quanto maior o valor, maior a nota”. A propósito destes casos, sugere-se uma revisão dos dados básicos usados no cálculo do NSF, pois há casos certamente suspeitos como São José do Jacuri – MG com NSF = 146.868,1410, Confresa – MT com NSF = 526,0821 e Quixadá – CE com 183,2785 no ano de 2022 e Coroadi – MG com NSF = 504,3548, Sebastianópolis do Sul – SP com NSF = 328,1430 e Macapá – AP com NSF = 305,2595 no ano de 2023.

Excluindo da modelagem entes com NSF não-calculado ou com NSF > 10, identificou-se que, tanto para 2022 quanto para 2023, o conjunto de restrições mais adequado é aquele que impõe as seguintes condições ao conjunto de percentagens de notas A, B e C:

$\max(P_A, P_B, P_C) < 50\%$ e $\min(P_A, P_B, P_C) > 15\%$, onde, P_A = percentagem de notas A, P_B = percentagem de notas B, P_C = percentagem de notas C.

O algoritmo que busca uma solução com duas divisórias, para definir a partição do notas A, B e C, foi processado separadamente para os dados de 2022 e para os de 2023. Assim, ficaram definidas duas divisórias naturais à distribuição do NSF em 2022 e outras duas naturais à distribuição do NSF em 2023. Os limites resultantes, para os dados de 2022, são **1,1777** e **2,1442**. Para os dados de 2023, eles são **1,1875** e **1,8414**.

Como o NSF é um indicador do **tipo QMM**, em 2022, **os entes com NSF < 1,1777 recebem nota C, os com 1,1777 ≤ NSF < 2,1442 recebem nota B e os com NSF ≥ 2,1442 recebem nota A**. Analogamente, em 2023, **os entes com NSF < 1,1875 recebem nota C, os com 1,1875 ≤ NSF < 1,8414 recebem nota B e os com NSF ≥ 1,8414 recebem nota A**.

Relatório Técnico N° 013/2025

Análise de Novos Indicadores Parciais para Uso no ISP-RPPS - DM. 206416

As estatísticas sobre os tamanhos dos três subconjuntos de notas A, B e C estão contidas na seguinte tabela:

Partição de Notas de NSF – dados de 2022 e de 2023

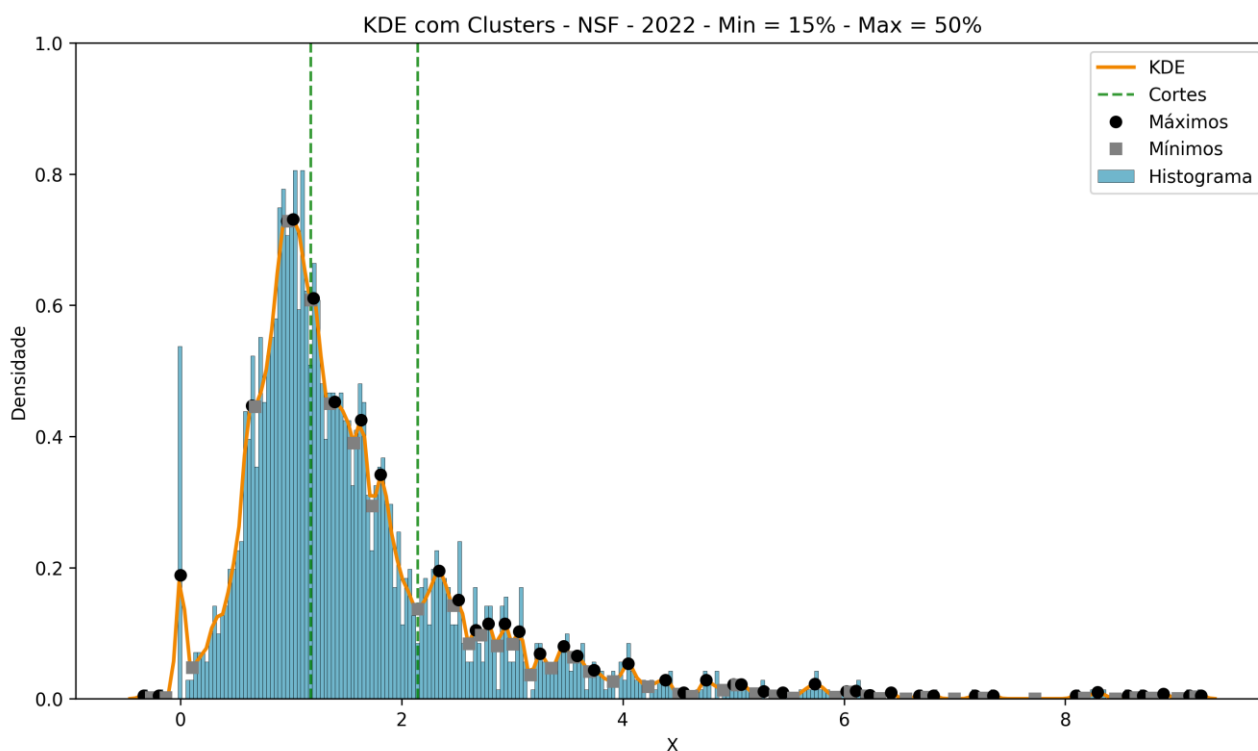
NSF	Frequência Relativa (%)	
	2022	2023
A	43,7%	42,9%
B	34,3%	26,2%
C	22,0%	30,9%
Total	100,0%	100,0%

Nota: (1) O entes com Indicador não-preenchido foram automaticamente classificados na Nota C.

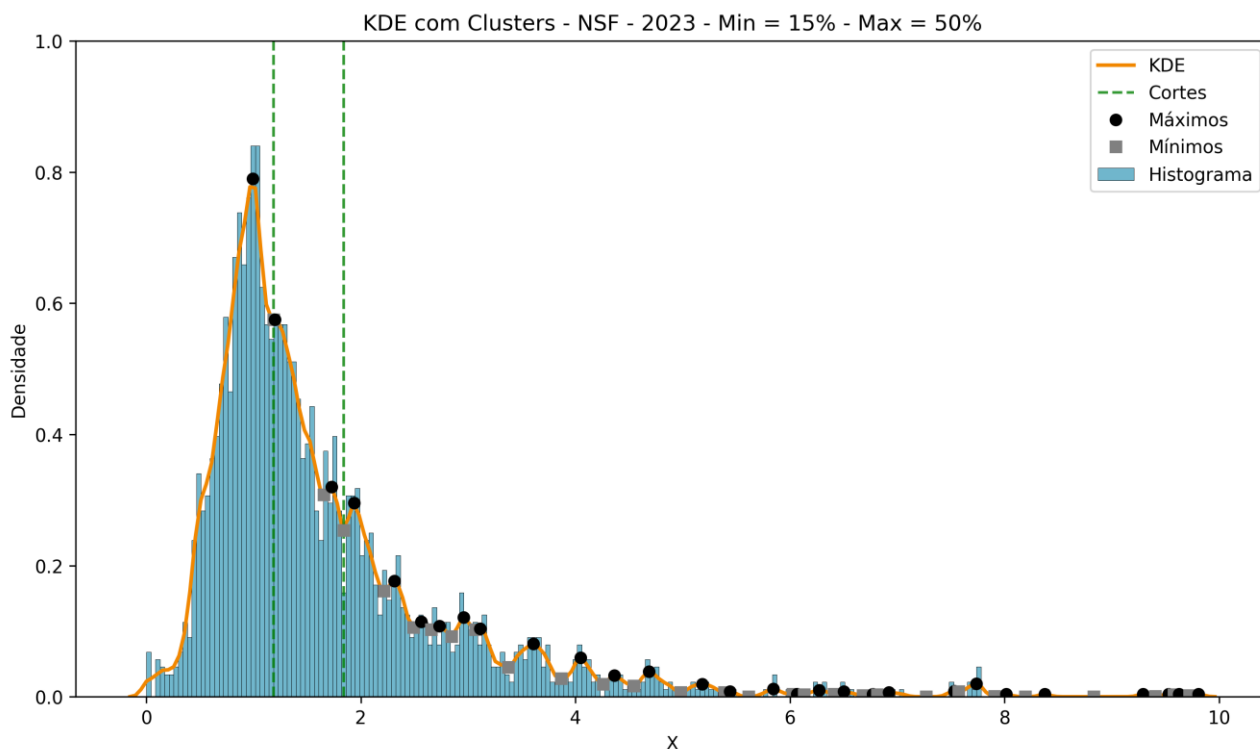
Neste caso, os tamanhos dos grupos de notas A, B e C são razoavelmente semelhantes entre os anos de 2022 e 2023, mas com um aumento, de 2022 para 2023, do subgrupo de nota C e uma redução do de nota B.

Graficamente, os limites acima explicitados (as linhas tracejadas verticais em cor verde) se apresentam da seguinte forma na distribuição de NSF para 2022 e para 2023:

Limites para a Distribuição de Densidade do NSF – dados de 2022



Limites para a Distribuição de Densidade do NSF – dados de 2023



Assim, conclui-se que a metodologia pode ser implementada para dados futuros com base nas divisórias definidas para 2023. Portanto, **os grupos seriam definidos pelas seguintes regras:**

- se **NSF < 1,1875**, o ente recebe nota de NSF igual a C,
- se **1,1875 <= NSF < 1,8414**, o ente recebe nota de NSF igual a B, e,
- se **NSF >= 1,8414**, o ente recebe nota de NSF igual a A.

Aplicação da Partição de NSF aos subgrupos Porte x Maturidade

A adequação da partição de notas obtida para a pontuação do Indicador Parcial NSF foi efetuada através da padronização dos valores dos limites determinados, utilizando a mediana e o desvio interquartil de cada subgrupo Porte x Maturidade para adequá-los.

Relatório Técnico N° 013/2025
Análise de Novos Indicadores Parciais para Uso no ISP-RPPS - DM. 206416

Com os dados de 2023, os limites inferior e superior ajustados para cada subgrupo estão discriminados na tabela abaixo.

Limites Inferior e Superior de NSF para cada subgrupo Porte x Maturidade – dados de 2023

Grupo-Subgrupo	Lim Inf Ajust	Lim Sup Ajust
PE	0,5149	0,6924
GP-MAIM	0,9035	1,3020
GP-MENM	1,3534	1,6955
MP-MAIM	1,0158	1,4449
MP-MENM	1,3694	2,1361
PP-MAIM	1,1945	1,7857
PP-MENM	1,7061	2,7695
NC	1,1391	1,5565

Nota: (1) Os entes **com indicador NSF não-preenchido foram automaticamente classificados na Nota C**, sem a utilização dos limites, (2) PP = Pequeno Porte, MP = Médio Porte, GP = Grande Porte, PE = Porte Especial, NC = Não-classificado, MENM = Menor Maturidade, MAIM = Maior Maturidade.

Com estes limites ajustados para cada subgrupo de Porte x Maturidade, os percentuais de notas A, B e C atribuídas em cada um dos subgrupos foram os seguintes:

Distribuição de Notas de NSF para cada subgrupo Porte x Maturidade – dados de 2023

Grupo-Subgrupo	NSF		
	C	B	A
PE	37,0%	29,6%	33,3%
GP-MAIM	43,7%	27,6%	28,7%
GP-MENM	43,3%	25,0%	31,7%
MP-MAIM	41,7%	29,7%	28,5%
MP-MENM	45,3%	25,3%	29,4%
PP-MAIM	42,5%	29,1%	28,4%
PP-MENM	44,7%	25,9%	29,4%
NC	48,8%	25,2%	26,0%

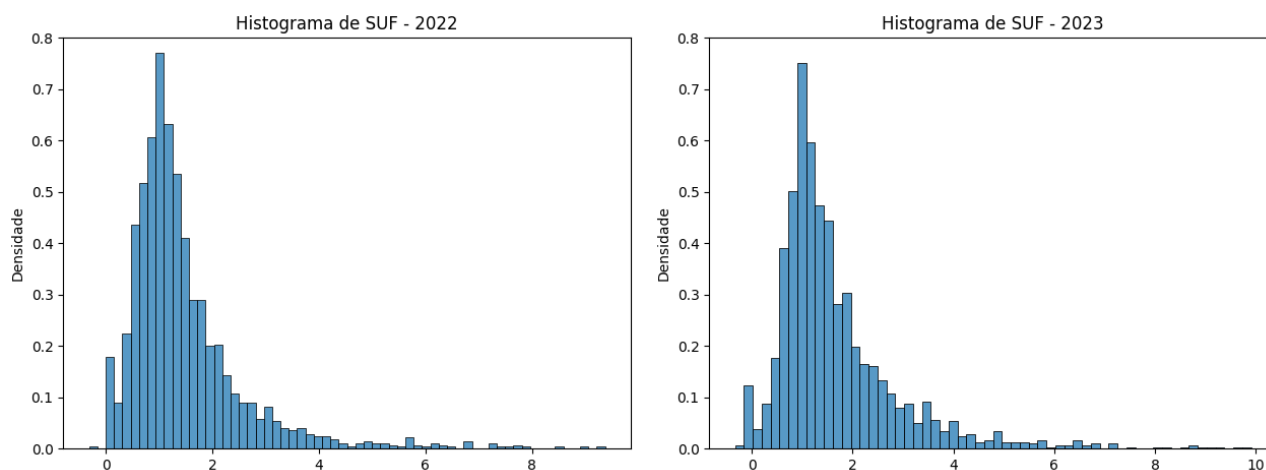
Nota: (1) Os entes **com Indicador não-preenchido foram automaticamente classificados na Nota C**.

Na tabela precedente, é possível observar que, para cada uma das três notas, A, B e C, os percentuais observados nos oito subgrupos são bastante similares, até mesmo para o grupo-subgrupo NC.

❖ **Uma comparação entre o Indicador de Suficiência Financeira (SUF) e o Indicador Nova Suficiência Financeira (NSF)**

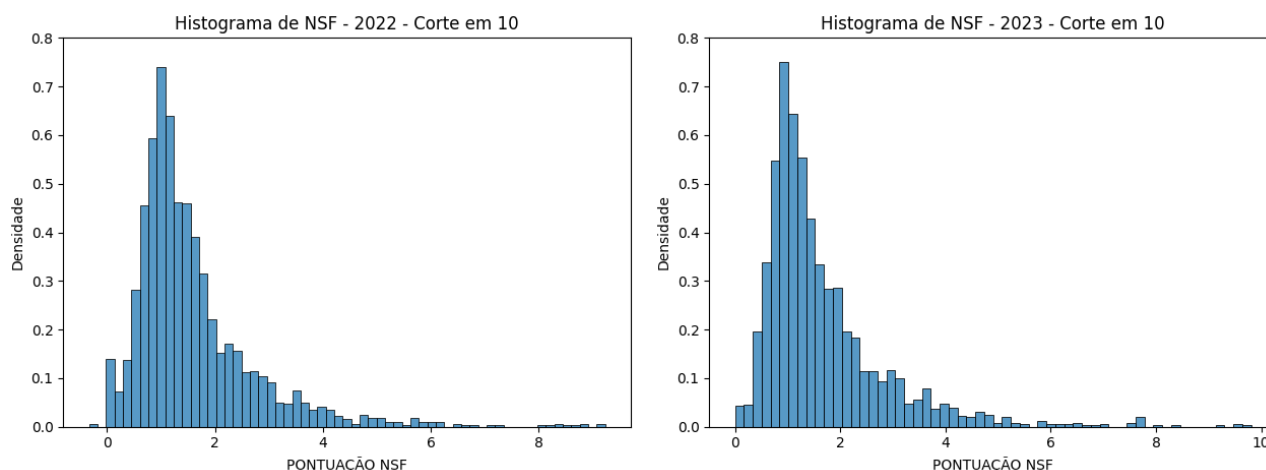
Os gráficos que se seguem exibem os histogramas das distribuições de densidade de frequências dos indicadores SUF e NSF para os anos de 2022 e 2023.

Distribuição de Densidade de Frequência do SUF – dados de 2022 e de 2023



Nota: para melhorar a visualização, o eixo-x está truncado à direita, para SUF>10.

Distribuição de Densidade de Frequência do NSF – dados de 2022 e de 2023



Nota: para melhorar a visualização, o eixo-x está truncado à direita, para NSF>10.

Comparando os histogramas de SUF e NSF para 2022, nota-se que eles são visualmente bastante similares, sugerindo que a mudança da fonte de dados não afetou significativamente o aspecto geral da distribuição. Um diagnóstico semelhante deriva da comparação dos histogramas dos 2 indicadores para 2023.

Assim, apesar dos valores de SUF e NSF poderem ser distintos para cada ente, as duas distribuições, que abrangem simultaneamente todos os entes, são muito parecidas tanto em 2022 quanto em 2023.

Relatório Técnico N° 013/2025
Análise de Novos Indicadores Parciais para Uso no ISP-RPPS - DM. 206416

Nota-se também que estatísticas de posição de SUF e NSF são razoavelmente parecidas tanto em 2022 quanto em 2023:

Medidas de Posição	Média			Mediana		
	2022	2023	Variação	2022	2023	Variação
SUF	1,4635	1,6677	14,0%	1,1703	1,3145	12,3%
NSF	1,5552	1,6149	3,8%	1,2648	1,2941	2,3%
Diferença	6,3%	-3,2%		8,1%	-1,5%	

Em 2022, a Média e a Mediana de NSF superam suas correspondentes do SUF por 6,3% e 8,1%, respectivamente. Por outro lado, em 2023, a Média e a Mediana de NSF são inferiores às suas correspondentes do SUF por -3,2% e -1,5%, respectivamente. Ou seja, em 2022, a distribuição do NSF está levemente à esquerda da do SUF, enquanto, em 2023, essas posições relativas se invertem e a distribuição do NSF está levemente à direita da do SUF.

Algo similar ocorre com as estatísticas de dispersão, exceto para o Desvio Padrão de 2023:

Medidas de Posição	Desvio Padrão			Desvio Interquartilico		
	2022	2023	Variação	2022	2023	Variação
SUF	1,1281	1,2622	11,9%	0,9537	1,0820	13,5%
NSF	1,0447	1,0540	0,9%	0,9916	1,0728	8,2%
Diferença	-7,4%	-16,5%		4,0%	-0,8%	

O Desvio Padrão de NSF foi inferior ao de SUF, tanto em 2022 quanto em 2023, por -7,4% e -16,5%, respectivamente. Por outro lado, o Desvio Interquartilico de NSF é 4% superior ao de SUF em 2022, mas inferior, por -0,8%, em 2023.

Para melhor comparar os resultados para o SUF e para o NSF da aplicação da nova metodologia, **optou-se por usá-la na sua forma original**, já que foi assim que o SUF foi modelado no estudo anterior. Assim, a rotina de ordenação dos pares de mínimos pelas suas profundidades não foi utilizada.

Desta forma, fica assegurado que as diferenças observadas estarão relacionadas às diferenças nas formas das distribuições de cada ano, 2022 e 2023, e não estarão influenciadas pela diferença de metodologias aplicadas para a identificação das divisórias.

Após a aplicação dessa metodologia aos dois indicadores, os limites determinados foram os seguintes:

Limites de Notas	Limite Inferior (separa C e B)			Limite Superior (separa B e A)		
	2022	2023	Variação	2022	2023	Variação
SUF	1,1065	1,1942	7,9%	1,6954	1,7248	1,7%
NSF	1,1832	1,1787	-0,4%	1,7374	1,6520	-4,9%
Diferença	6,9%	-1,3%		2,5%	-4,2%	

Observa-se que as variações dos valores dos limites inferiores, de 2023 com relação a 2022, são pequenas: 7,9% para o SUF e -0,4% para o NSF. Algo semelhante ocorre com as variações dos limites superiores: 1,7% para o SUF e -4,9% para o NSF. Ou seja, a metodologia resulta em pouca variação dos limites, inferiores e superiores, de 2022 para 2023, tanto para o SUP quanto para o NSF.

Quanto às variações dos limites entre os indicadores, vê-se que o limite inferior varia 6,9% do NSF com relação ao SUF em 2022 e -1,3% em 2023. Para o limite superior, as variações são de 2,5% para 2022 e -4,2% em 2023.

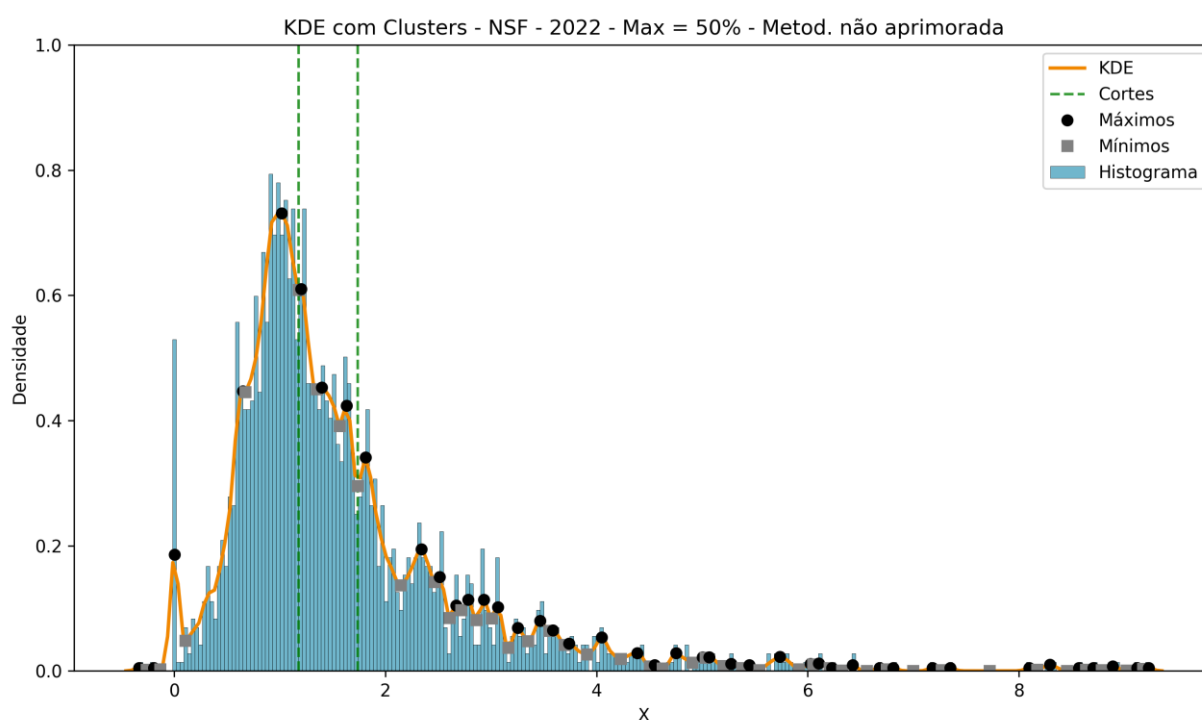
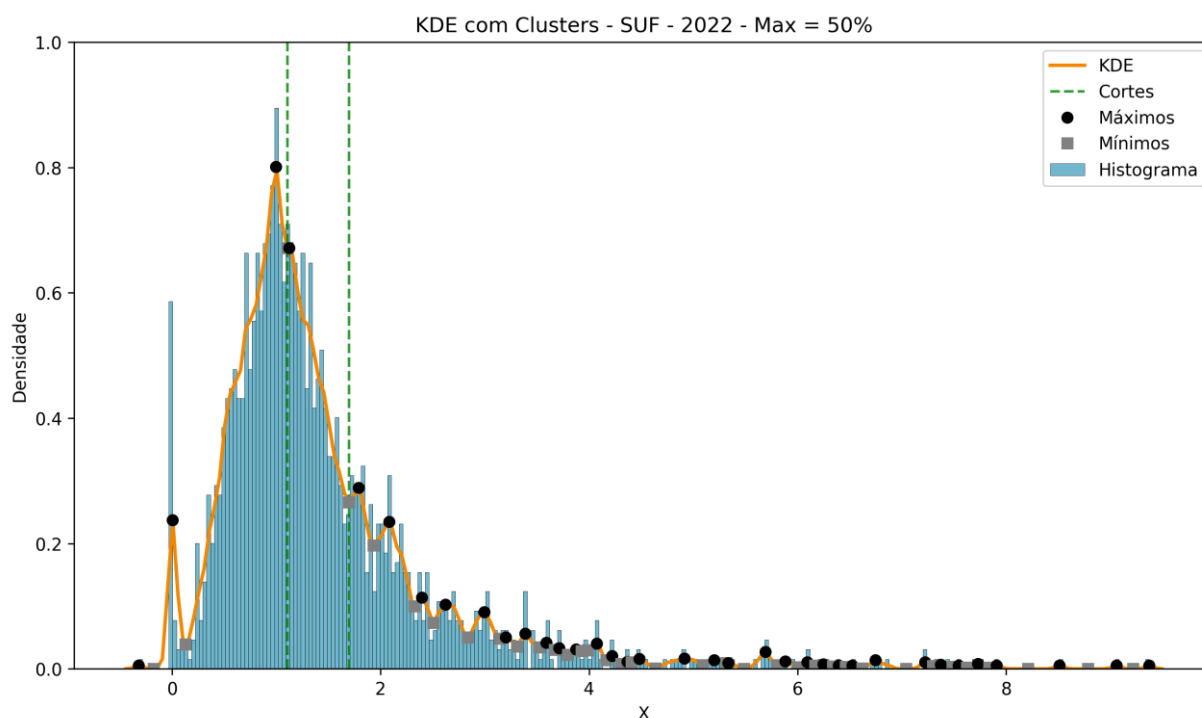
Relatório Técnico N° 013/2025

Análise de Novos Indicadores Parciais para Uso no ISP-RPPS - DM. 206416

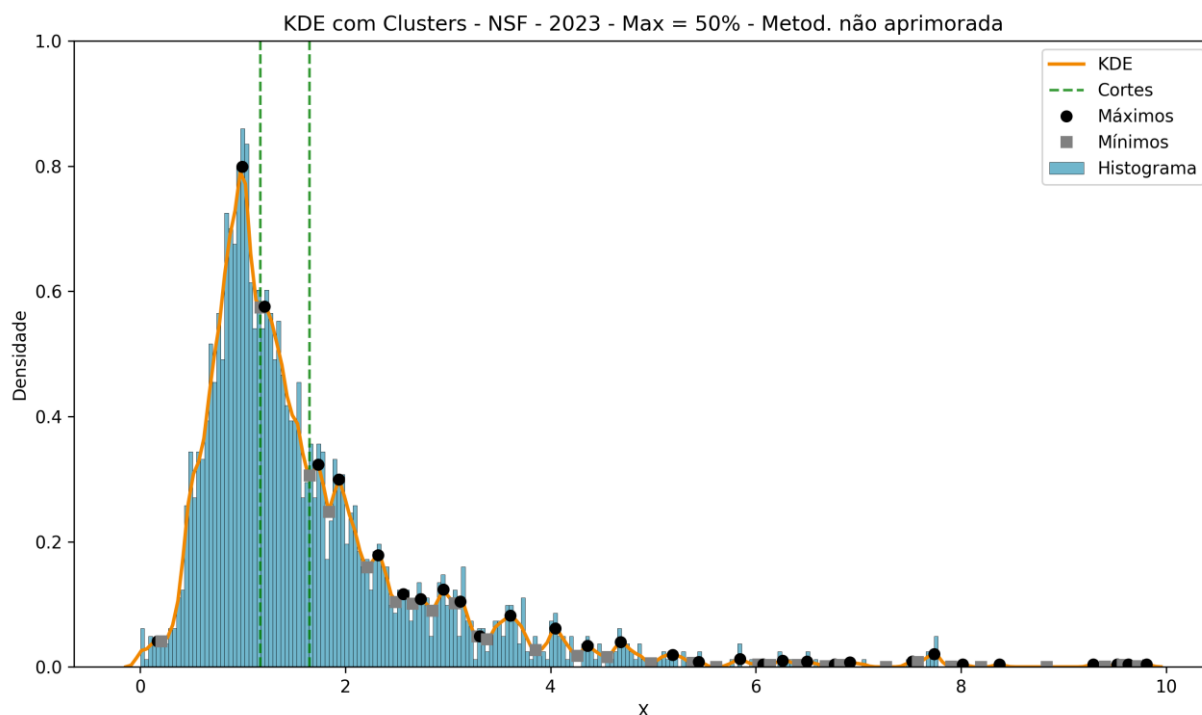
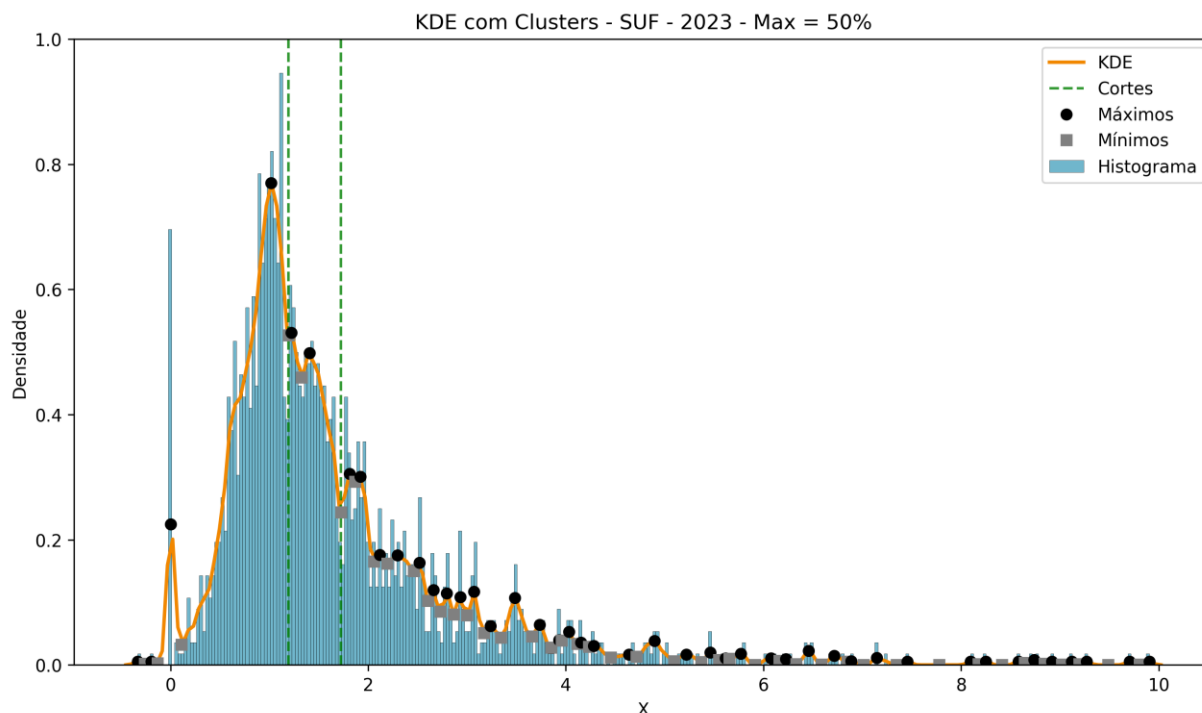
De um modo geral, a metodologia gera resultados bastante semelhantes para os dois indicadores em 2022 e 2023.

Os gráficos que se seguem exibem os KDEs e histogramas sobrepostos das distribuições de densidade de frequências dos indicadores SUF e NSF para os anos de 2022 e 2023. Eles também evidenciam os limites inferior e superior encontrados em cada caso.

Limites para SUF e NSF – restrição “MAX < 50%” – dados de 2022



Limites para SUF e NSF – restrição “MAX < 50%” – dados de 2023



Esses dois pares de gráficos, com os limites evidenciados pelas linhas verticais tracejadas em cor verde, mostram que as soluções obtidas são também bastante similares. Definitivamente, não há clara evidência que um dos indicadores seja “preferível” em relação ao outro.

Relatório Técnico N° 013/2025**Análise de Novos Indicadores Parciais para Uso no ISP-RPPS - DM. 206416**

Após a aplicação completa da metodologia, até o nível de subgrupos de Porte x Maturidade, foi construída uma tabulação cruzada, para cada um dos anos de 2022 e 2023. Ela permite comparar as notas resultantes desses limites, exibindo, nas suas colunas, as quantidades de notas A, B e C atribuídas aos valores do SUF e, nas suas linhas, as quantidades de notas A, B e C atribuídas aos valores do NSF.

Notas NSF x SUF	metodologia aplicada a 2022			metodologia aplicada a 2023		
	A	B	C	A	B	C
A	340	124	156	373	121	249
B	93	211	228	119	143	203
C	66	182	742	143	176	611

Contabilizando as igualdades de atribuição de notas na categoria “NSF = SUF” e as diferenças em “NSF < SUF” e em “NSF > SUF”, obtém-se o seguinte resumo:

Notas	2022	2023
NSF < SUF	15,9%	20,5%
NSF > SUF	23,7%	26,8%
NSF = SUF	60,4%	52,7%

Nota: A categoria “NSF = SUF” inclui os casos nos quais as notas do NSF e do SUF são idênticas, a “NSF < SUF” inclui os casos com nota do NSF menor que do SUF e a “NSF > SUF” inclui os casos com nota do NSF maior que do SUF.

A alteração na definição das fontes de dados para o cálculo do SUF produz alterações relevantes nas distribuições de notas. Com os dados de 2022, 15,9% dos entes ficaram na categoria “NSF < SUF”, ou seja, tiveram nota no NSF inferior à que receberam no SUF. Por outro lado, 23,7% ficaram na categoria “NSF > SUF”, com nota no NSF superior à do SUF. Para os dados de 2023, a categoria “NSF < SUF” ficou com 20,5% dos casos e a “NSF > SUF” com 26,8%.

Concluindo, essas comparações entre o SUF e o NSF não nos permitem, de forma convincente, decidir se um deles é mais apropriado do que o outro para emprego no cálculo do ISP.

O único fato claro é que, tanto em 2022 quanto em 2023, o contingente de entes com nota no NSF superior à nota no SUF, da “categoria NSF > SUF”, tem magnitude significativamente superior à do contingente de entes com nota no NSF inferior à nota no SUF, da “categoria NSF < SUF”.

7. COMENTÁRIOS FINAIS

A **nova metodologia aprimorada** se mostrou bastante adequada para definir os limites de separação dos 3 grupos de notas. A exploração dos mínimos locais ordenados, de acordo com as suas profundidades, propiciou a determinação desses limites de uma forma mais eficiente.

Mas, é preciso conjugá-la com uma mecânica de **atualização, ao longo do tempo, dos limites definidos para atribuição das Notas A, B e C, para cada um dos Indicadores Parciais estudados, em cada um dos subconjuntos Porte x Maturidade definidos.**

Seguem abaixo duas estratégias simples que poderiam ser adotadas.

Estratégia 1: Atualizar os limites anualmente, com base nos mais recentes dados anuais. Nesse caso, uma ideia atraente seria aplicar os limites definidos pelos dados do ano t aos dados observados no ano $(t+2)$. Assim, os limites de cada ano sempre seriam conhecidos, por todos os entes, antes mesmo do ano a ser avaliado se iniciar.

Estratégia 2: Conjuguar a ideia da estratégia anterior com a manutenção, ou seja, não-alteração, desses limites por um período de, por exemplo, 5 anos. Assim, os limites definidos pelos dados do ano t seriam aplicados aos dados observados nos anos $(t+2)$, $(t+3)$, $(t+4)$, $(t+5)$ e $(t+6)$. Em seguida, os limites definidos pelos dados do ano $(t+5)$ seriam aplicados aos dados observados nos anos $(t+7)$, $(t+8)$, $(t+9)$ e $(t+10)$. E assim sucessivamente.

Obviamente, para a implementação da nova metodologia, será necessário, em algum momento, definir a estratégia de atualização a ser usada.