



NOTA TÉCNICA Nº 100/2025 - DIREX/DISEG/GEABE

Estudo de Aderência das premissas e hipóteses para realização da Avaliação Atuarial de 2025.

1. A presente Nota Técnica tem por objetivo demonstrar os resultados do estudo das premissas e definir as hipóteses a serem adotadas do Plano JusMP-Prev na Avaliação Atuarial de encerramento do exercício de 2025.

2. As hipóteses biométricas, demográficas, econômicas e financeiras devem estar adequadas às características da massa de participantes e ao Regulamento do Plano de Benefícios, conforme determinam os normativos a seguir listados:

§ Resolução CNPC 30, de 10/10/2018;

§ Portaria Previc 835, de 1º/12/2020;

§ Resolução Previc 23, de 14/08/2023;

§ Portaria Previc 343, de 13/4/2025;

§ Guia Previc de Melhores Práticas Atuariais; e

§ Perguntas e Respostas sobre Atuária da Previdência Complementar.

3. Em face da característica do Plano JusMP-Prev (estruturado na modalidade de Contribuição Definida), as premissas adotadas são utilizadas na apuração do benefício e na determinação do Plano de Custeio anual.

4. Da definição das premissas:

§ **Hipóteses biométricas:** mortalidade geral, mortalidade de inválidos e entrada em invalidez.

§ **Hipóteses demográficas:** rotatividade e composição familiar.

§ **Hipóteses econômico-financeiras:** taxa de juros, fator de capacidade e crescimento salarial.

5. Conforme disposto no art. 79 da Resolução Previc 23/2023, os estudos técnicos de adequação terão validade de 3 (três) anos, caso a entidade adote uma tábua geracional com a escala de melhoria de longevidade para a premissa de mortalidade geral a validade do referido estudo será de 5 (cinco) anos, e com relação ao estudo de convergência da taxa de juros a validade é de 1 (um) ano.

6. Foram considerados nos estudos os dados do encerramento (31/12) dos exercícios de 2013 a 2024, após a realização da análise de consistência, os dados foram considerados suficientes para a realização dos estudos.

7. Para as premissas biométricas e demográficas considera-se a análise retrospectiva, por meio de testes estatísticos, que permitirá inferir, a partir de uma amostra, se uma dada afirmação sobre uma população é verdadeira.

§ Teste Qui-quadrado: analisará se o número de eventos esperados é estatisticamente próximo ao número observado de eventos.

§ Teste Kolmogorov-Smirnov: analisará se a distribuição estatística estimada é aderente à observada.

§ Análise da Tendência do desvio-médio observado entre a ocorrência dos eventos e do esperado pelas tábuas.

§ Análise gráfica sobre a distribuição dos eventos ocorridos versus esperados.

8. Os testes foram realizados considerando um nível de confiança de 95%.

9. Resultados dos testes:

▪ **Mortalidade geral:**

v Número de ocorrência por ano:

OBSERVADO												
2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	
0	0	0	6	4	3	5	3	18	10	11	12	

v Número esperados de acordo com a premissa vigente:

ESPERADOS												
2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	
0	1	2	3	5	9	13	14	16	24	29	34	

v Conjunto de tábuas avaliadas: (i) RP-2000 M&F Geracional (Escala AA); (ii) AT-2000 (Básica) M&F e (iii) AT-2012 (Básica) M&F.

	RP-2000 M&F Geracional (Escala AA)	AT-2000 (Básica) M&F	AT-2012 (Básica) M&F
Teste Qui-Quadrado	Não Rejeitada p-valor: 0,14	Rejeitada p-valor: 0,01	Rejeitada p-valor: 0,03
Teste Kolmogorov-Smirnov	Não Rejeitada p-valor: 0,76	Não Rejeitada p-valor: 0,63	Não Rejeitada p-valor: 0,74

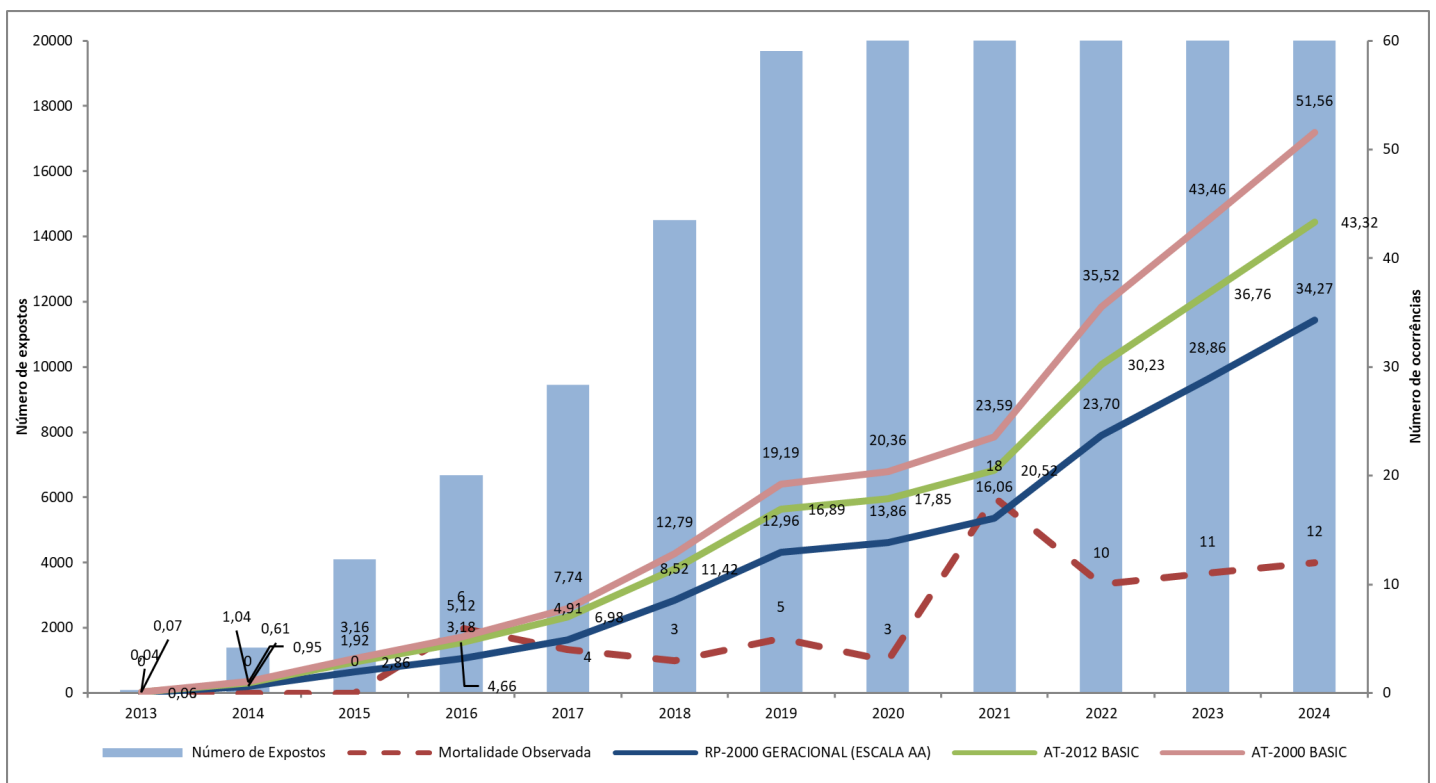
v Histórico de aderência da premissa de mortalidade geral RP-2000 M&F Geracional (Escala AA):

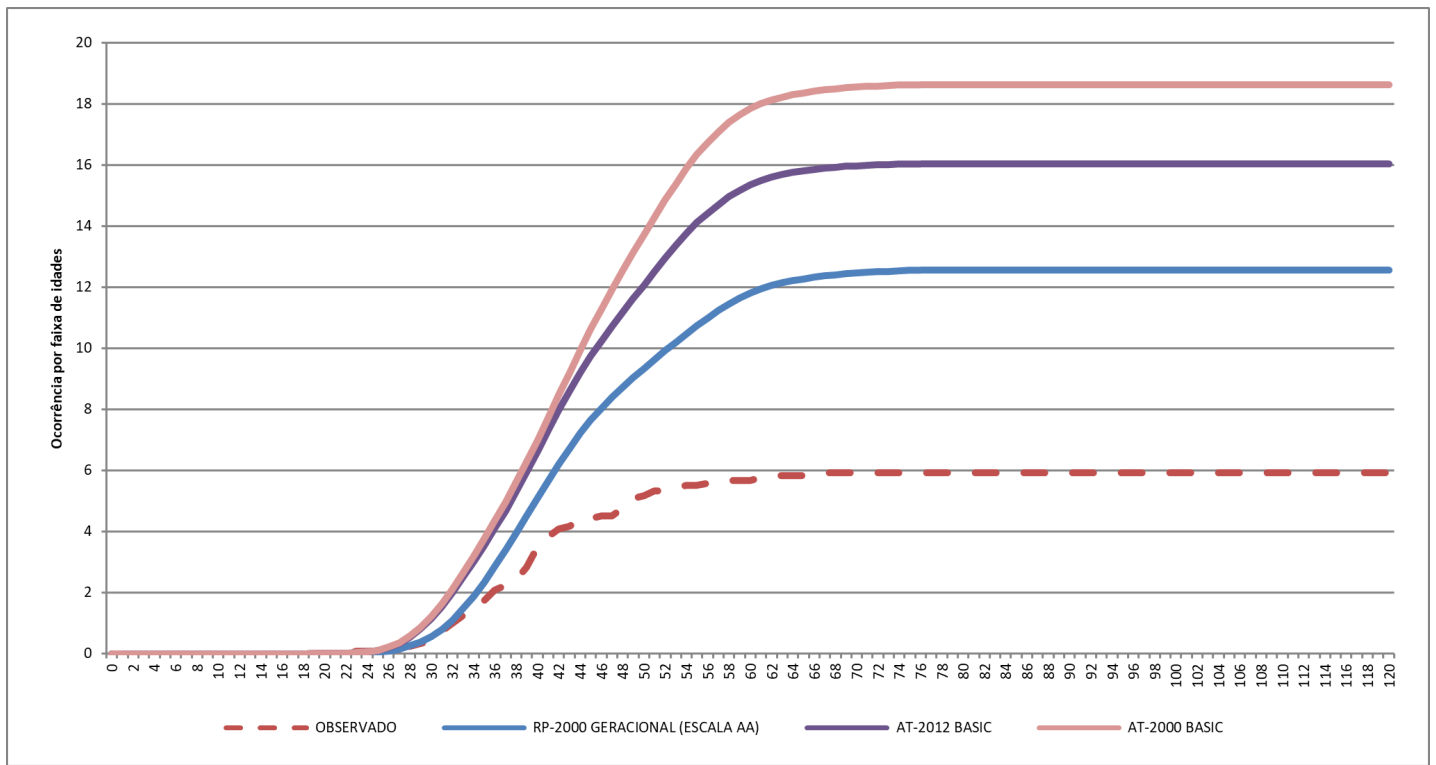
RP-2000 M&F Geracional (Escala AA)	Teste Qui-Quadrado	Teste Kolmogorov-Smirnov
2025	Não Rejeitada p-valor: 0,14	Não Rejeitada p-valor: 0,76
2024	Não Rejeitada p-valor: 0,18	Não Rejeitada p-valor: 0,83
2023	Não Rejeitada p-valor: 0,27	Não Rejeitada p-valor: 0,88
2022	Não Rejeitada p-valor: 0,41	Não Rejeitada p-valor: 0,88
2021	Não Rejeitada p-valor: 0,25	Não Rejeitada p-valor: 0,73

Análise de Tendência

Dados	Observado	RP-2000 GERACIONAL (ESCALA AA)	Viés	AT-2000 (Básica)	Viés	AT-2012 (Básica)	Viés
2013	0	0		0		0	
2014	0	1	+	1	+	1	+
2015	0	2	+	3	+	3	+
2016	6	3	+	5	-	5	-
2017	4	5	-	8	+	7	+
2018	3	9	+	13	+	11	+
2019	5	13	+	19	+	17	+
2020	3	14	+	20	+	18	+
2021	18	16	-	24	-	21	-
2022	10	24	+	36	+	30	+
2023	11	29	+	43	+	37	+
2024	12	34	+	52	+	43	+

v Análise gráfica comparativa entre a quantidade observada e a quantidade estimada pelas tábuas testadas:





v Conforme os resultados apresentados, a recomendação do presente documento é de **manutenção** da Tábua vigente, qual seja, RP-2000 Geracional M&F (Escala AA).

v Quanto à escala utilizada, estamos adotando a que foi produzida especificamente para a tábua RP-2000.

▪ **Entrada em invalidez:**

v Número de ocorrência por ano:

OBSERVADO												
2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	
0	0	0	0	1	2	5	2	5	7	7	7	

v Número esperados de acordo com a premissa vigente:

ESPERADOS												
2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	
0	0	1	3	4	7	10	11	12	17	21	24	

v Conjunto de tábuas avaliadas: (i) Grupo Americana (D30%); (ii) Grupo Americana e (iii) Álvaro Vindas (D20%).

	Grupo Americana (D30%)	Grupo Americana	Álvaro Vindas (D20%)
Teste Qui-Quadrado	Não Rejeitada p-valor: 0,06	Rejeitada p-valor: 0,01	Rejeitada p-valor: 0,01
Teste Kolmogorov-Smirnov	Não Rejeitada p-valor: 0,88	Não Rejeitada p-valor: 0,87	Não Rejeitada p-valor: 0,94

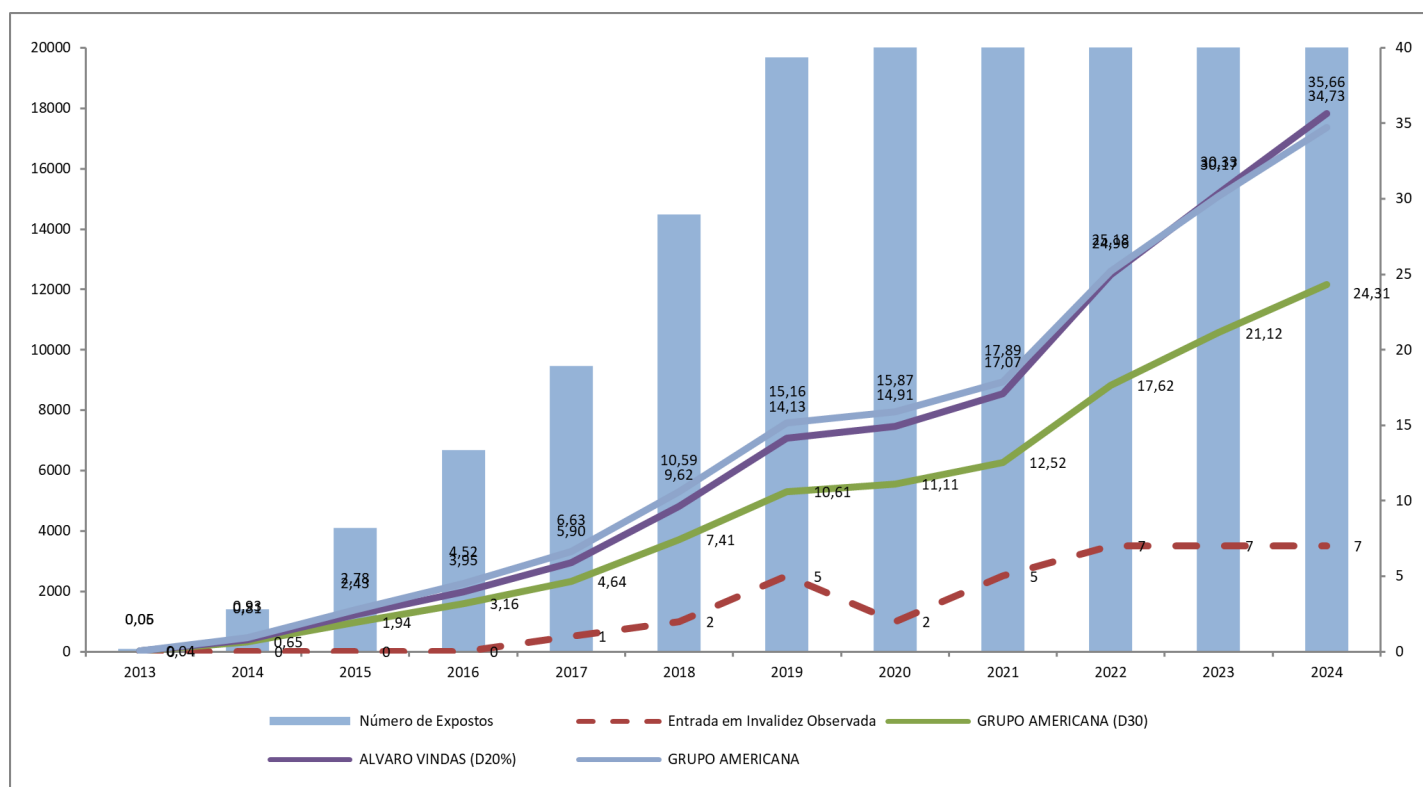
v Histórico de aderência da premissa de mortalidade geral Grupo Americana (D30%):

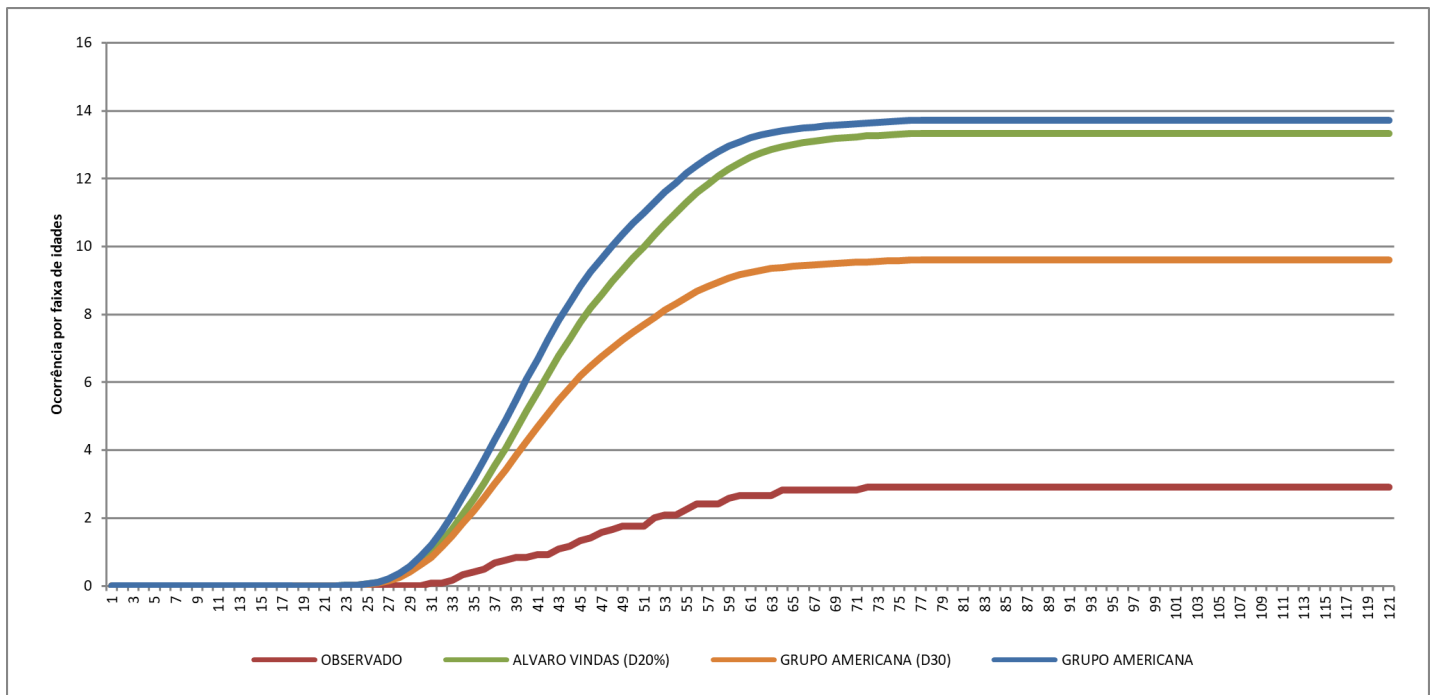
Grupo Americana (D30%)	Teste Qui-Quadrado	Teste Kolmogorov-Smirnov
2025	Não Rejeitada p-valor: 0,06	Não Rejeitada p-valor: 0,88
2024	Não Rejeitada p-valor: 0,08	Não Rejeitada p-valor: 0,87
2023	Não Rejeitada p-valor: 0,20	Não Rejeitada p-valor: 0,83

Análise da Tendência

Dados	Observado	Grupo Americana (D30%)	Viés	Grupo Americana	Viés	ALVARO VINDAS (D20%)	Viés
2013	0	0		0		0	
2014	0	0	-	0	-	0	-
2015	0	1	+	2	+	2	+
2016	0	3	+	4	+	3	+
2017	1	4	-	6	+	5	+
2018	2	7	+	10	+	9	+
2019	5	10	-	15	+	14	+
2020	2	11	+	15	+	14	+
2021	5	12	-	17	-	17	-
2022	7	17	+	25	+	24	+
2023	7	21	+	30	+	30	+
2024	7	24	+	34	+	35	+

v Análise gráfica comparativa entre a quantidade observada e a quantidade estimada pelas tábuas testadas:





v Conforme os resultados apresentados, a recomendação do presente documento é de **manutenção** da Tábua vigente, qual seja, Grupo Americana (D30%).

▪ **Mortalidade de inválidos:**

v Número de ocorrência por ano:

OBSERVADO												
2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

v Número esperados de acordo com a premissa vigente:

ESPERADOS											
2014	2015	2016	2017	2018	2019(*)	2020	2021	2022	2023	2024	2025
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

(*) Desde agosto/2019 a Fundação iniciou a concessão do benefício de aposentadoria por invalidez em forma de prestação mensal.

v Conjunto de tábuas avaliadas: (i) AT-83 M; (ii) GAM-71 e (iii) RP-2000 Disable M&F.

	AT-83 M	GAM-71	RP-2000 Disable M&F
Teste Qui-Quadrado	Não Rejeitada p-valor: 0,92	Não Rejeitada p-valor: 0,90	Não Rejeitada p-valor: 0,95
Teste Kolmogorov-Smirnov	Não conclusivo	Não conclusivo	Não conclusivo

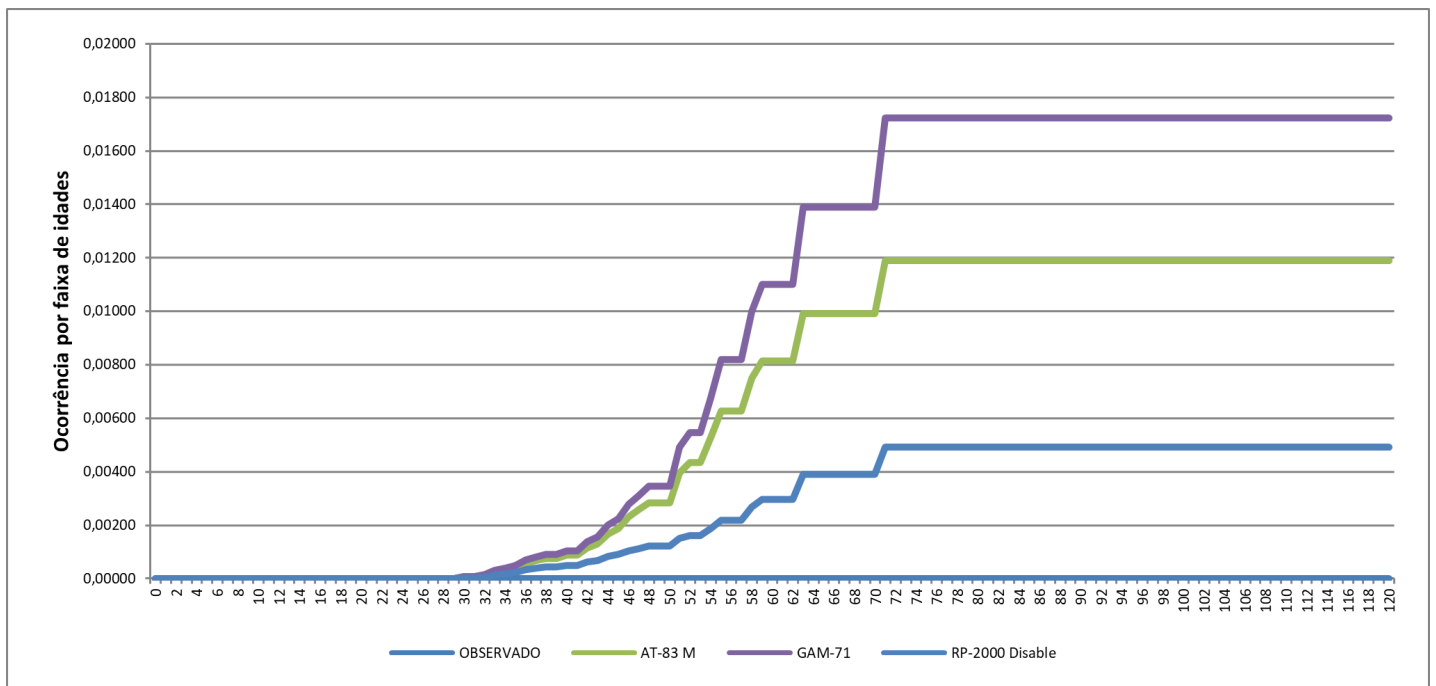
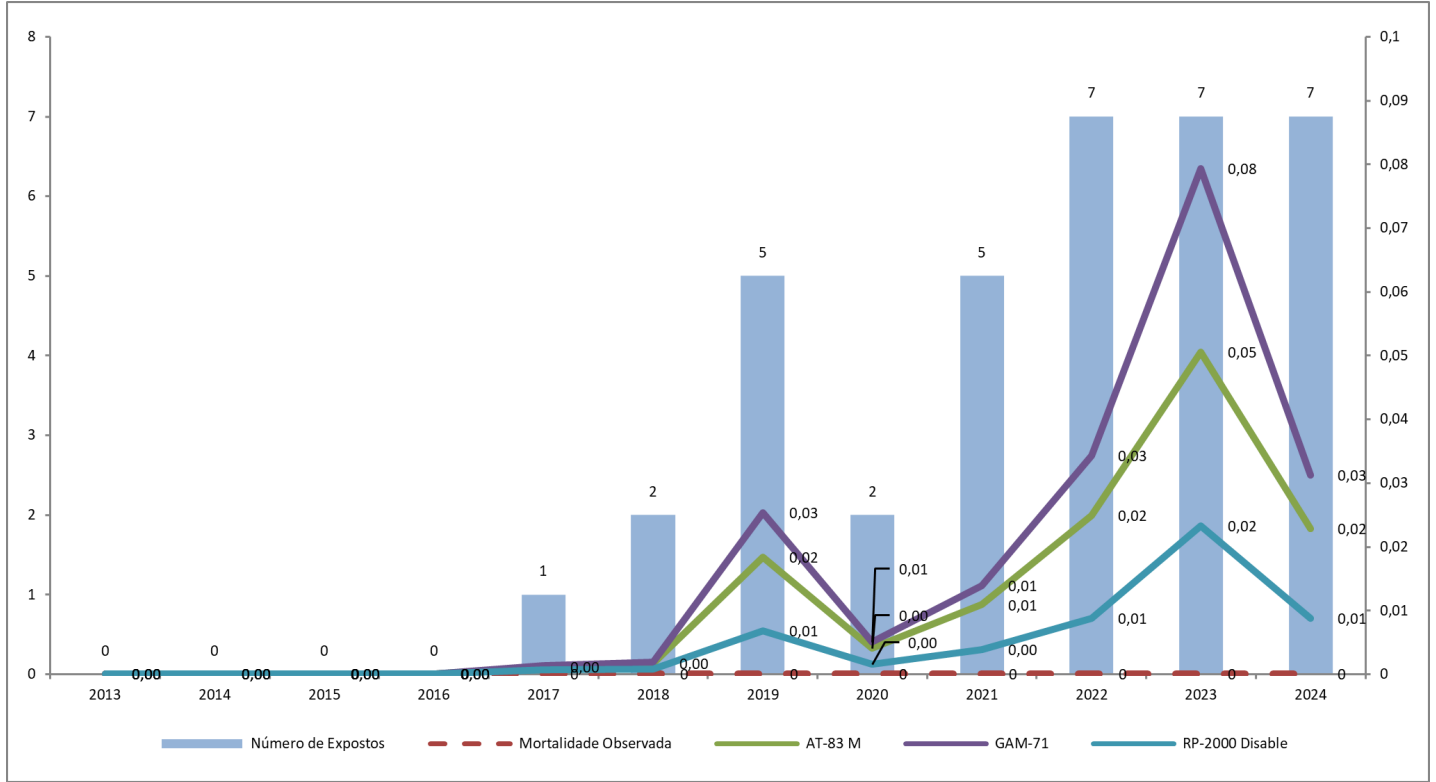
v Histórico de aderência da premissa de mortalidade de inválidos AT-83 M:

AT-83 M	Teste Qui-Quadrado	Teste Kolmogorov-Smirnov
2025	Não Rejeitada p-valor: 0,92	Não conclusivo
2024	Não Rejeitada p-valor: 0,93	Não conclusivo
2023	Não Rejeitada p-valor: 0,94	Não conclusivo

Dados	Observado	Análise de Tendência					
		AT-83 M	Viés	GAM-71	Viés	RP-2000 Disable	Viés
2013	0	0,00		0,00		0,00	
2014	0	0,00	-	0,00	-	0,00	-
2015	0	0,00	-	0,00	-	0,00	-
2016	0	0,00	-	0,00	-	0,00	-
2017	0	0,00	+	0,00	+	0,00	+

2018	0	0,00	+	0,00	+	0,00	+
2019	0	0,02	+	0,03	+	0,01	+
2020	0	0,00	-	0,01	-	0,00	-
2021	0	0,01	+	0,01	+	0,00	+
2022	0	0,02	+	0,03	+	0,01	+
2023	0	0,05	+	0,08	+	0,02	+
2024	0	0,02	-	0,03	-	0,01	-

v Análise gráfica comparativa entre a quantidade observada e a quantidade estimada pelas tábuas testadas:



v Conforme os resultados apresentados, a recomendação do presente documento é de **manutenção** da Tábua vigente, qual seja, AT-83 M.

▪ **Rotatividade:**

- v Por meio dos Ofícios-circulares DIREX/DISEG/GEABE 0141047 (STF) e 0141048 (MPU), foi solicitada a manifestação dos patrocinadores sobre a premissa de rotatividade.
- v Ressalta-se que, neste exercício, foi realizada a solicitação de manifestação dos patrocinadores acerca da premissa de rotatividade, seguindo o mesmo padrão de resposta adotado pelo MPU no estudo encaminhado em 2024.
- v Em resposta por meio Ofício nº 988/2025/SGP/SG (PGR-00331244/2025), o MPF acrescentou à análise a avaliação do comportamento das vacâncias ocorridas em sua esfera de competência conforme a seguir:

	MPF				Total
	Membro		Servidor Quadro		
Vacâncias em 2024	21		228		249
	Funpresp/Jud Patrocinado em 2024	Sem Funpresp/Jud Patrocinado em 2024	Funpresp/Jud Patrocinado em 2024	Sem Funpresp/Jud Patrocinado em 2024	-
	2	19	51	177	-
Cargos Ocupados em dezembro/24	1.135		9.037		10.172
	Funpresp/Jud Patrocinado em 2024	Sem Funpresp/Jud Patrocinado em 2024	Funpresp/Jud Patrocinado em 2024	Sem Funpresp/Jud Patrocinado em 2024	-
	497	638	2.941	6.096	-
% vacâncias sobre cargos ocupados	1,85		2,52		2,44
	Funpresp/Jud Patrocinado em 2024	Sem Funpresp/Jud Patrocinado em 2024	Funpresp/Jud Patrocinado em 2024	Sem Funpresp/Jud Patrocinado em 2024	-
	0,40	2,97	1,73	2,90	-

Fonte: MPF.

A análise considera as vacâncias consolidadas, apresentando separadamente os servidores participantes e não participantes do Funpresp-Jud, sem, contudo, unificar os dados de membros e servidores.

Somando-se as vacâncias de membros e de servidores do MPF, bem como o total de cargos ocupados, obtém-se o seguinte resultado: 53 vacâncias para um universo de 3.438 cargos ocupados, o que corresponde a um percentual de 1,54% de vacância em relação ao total de cargos ocupados.

- o A referida análise do órgão reflete a tendência de aumento impulsionada pelos últimos anos;
- o Eventualmente, as vacâncias ocorreram motivadas por posse em cargos dentro de outros Patrocinadores da Funpresp-Jud.
- o O MPF representa atualmente cerca de 9,67% da nossa base total de participantes.

v Em resposta por meio do Ofício 3035363/GDG, o STF informou que, por se tratar de informação de natureza técnica, em relação à qual não dispõe de equipe especializada, deram ciência da documentação encaminhada e abstiveram de dar opinião.

v Para suprir essa limitação, o STF comunicou que foram iniciados estudos internos para a contratação de consultoria e auditoria externas, com o objetivo de dar suporte ao exercício das funções de supervisão e fiscalização sistemática das atividades da Funpresp-Jud, tanto pelo STF quanto pelos demais patrocinadores do Plano JusMP-Prev.

v Análise histórica dos desligamentos:

ANO	% DE DESLIGADOS	LIMITE INFERIOR	LIMITE SUPERIOR
2013	0,00%	-	-
2014	0,85%	0,30%	1,60%
2015	0,64%	0,10%	1,30%
2016	0,52%	0,00%	1,10%
2017	0,51%	0,00%	1,00%
2018	0,50%	0,00%	1,00%
2019	0,44%	0,00%	0,90%
2020	0,38%	0,00%	0,80%
2021	0,51%	0,00%	0,90%
2022	0,77%	0,30%	1,20%
2023	0,83%	0,30%	1,20%
2024	1,20%	0,60%	1,70%
Média	0,71%	0,10%	1,20%

Fonte: GEABE. Base de dados Funpresp-Jud de desligados por resgate e portabilidade

v Com fundamento na análise histórica dos desligamentos envolvendo todos os órgãos patrocinadores, bem como levando em consideração as observações apresentadas na manifestação do MPF para tomada de decisão, procedeu-se à elaboração do estudo estatístico a seguir detalhado.

Projeção da Taxa de Rotatividade por Desligamentos

I. Metodologia

Com base na análise histórica das taxas anuais de desligamentos de participantes do plano (2013 a 2024), foi desenvolvido um estudo para estimar a taxa de rotatividade projetada para os próximos exercícios.

Inicialmente, aplicou-se o método estatístico de **Regressão Linear Simples**, considerando o tempo (ano) como variável independente e a taxa de desligamentos (% de desligados) como variável dependente. Ressaltamos que o uso da variável tempo, de forma isolada, pode não ser suficiente para explicar de forma plena o comportamento da rotatividade, pois há variáveis externas que também influenciam essa taxa, as quais citamos: quantidade de concursos promovidos, reestruturação das carreiras dos servidores públicos, conjuntura econômica, mudanças regulatórias etc.

Para a execução dos cálculos e geração dos resultados, utilizou-se programação em **Python**, com a biblioteca *Statsmodels*, garantindo maior precisão e rastreabilidade dos procedimentos adotados, conforme demonstrado no Anexo I.

No primeiro ajuste do modelo, observou-se que as projeções futuras apresentavam **viés de alta**, influenciadas pelos picos de desligamentos registrados em anos atípicos (2023 e 2024), decorrentes de fatores externos, como concursos públicos. Para atenuar esse efeito, optou-se pela aplicação de uma **suavização da série histórica** por meio do método de **Média Móvel de 3 anos (MM3)**, de forma a evidenciar a tendência estrutural, reduzindo a influência de choques pontuais.

II. Resultados

a. Projeção sem suavização

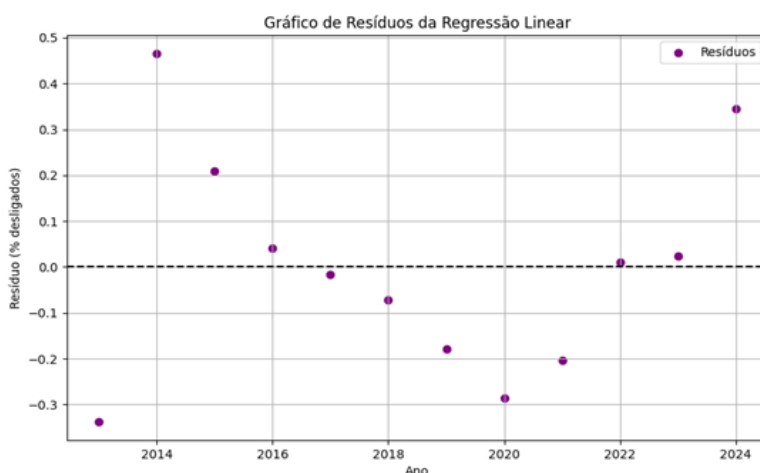
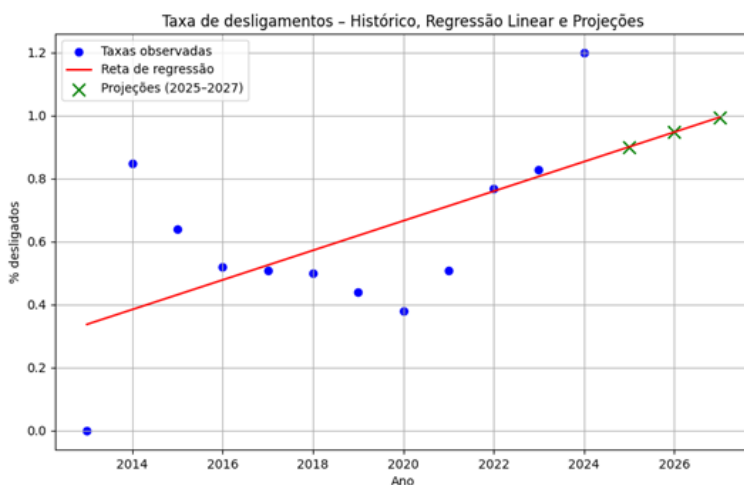
Com base na série histórica original (2013–2024), a regressão linear simples resultou nas seguintes projeções para os próximos três anos:

- **2025:** 0,90%
- **2026:** 0,95%
- **2027:** 0,99%

Coefficiente angular de (x1): +0,0470

P-valor: 0,053

R²: 0,324



Esse cenário mostrou-se influenciado pelos últimos anos da série, caracterizados por maior volume de desligamentos, podendo superestimar a taxa futura.

b. Projeção com suavização (MM3)

Considerando a série suavizada por Média Móvel de 3 anos, correspondente ao período de 2015 a 2024, obteve-se o seguinte conjunto de valores históricos utilizados na regressão:

{0,50%, 0,67%, 0,56%, 0,51%, 0,48%, 0,44%, 0,44%, 0,55%, 0,70%, 0,93%}

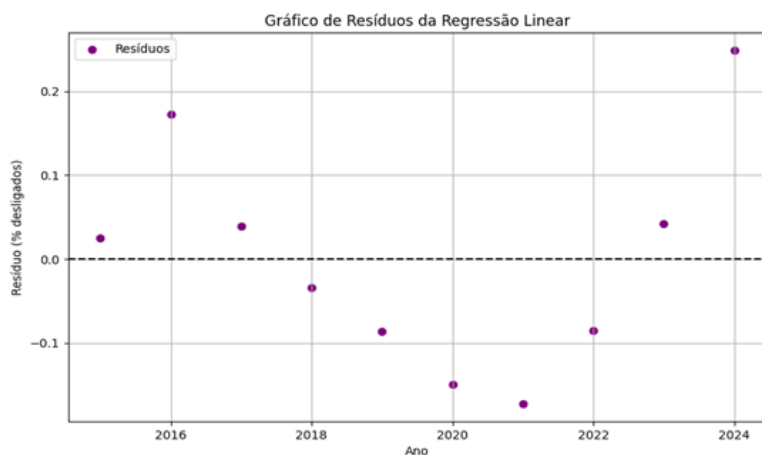
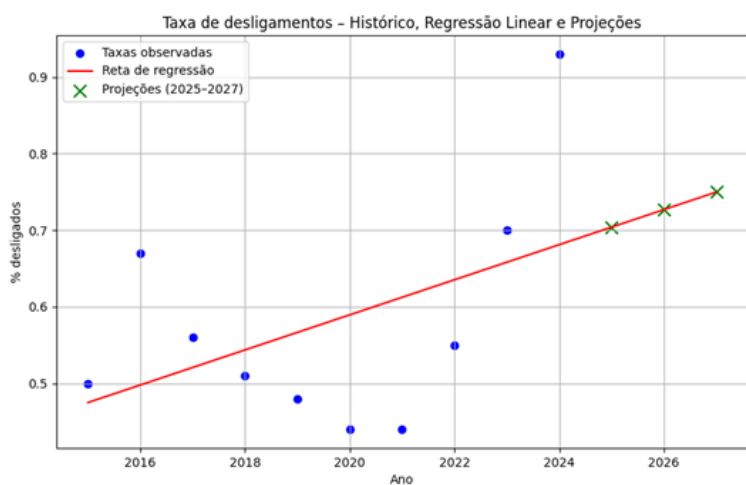
A partir dessa base suavizada, a regressão linear resultou em projeções mais estáveis e menos sensíveis a outliers:

- **2025:** 0,70%
- **2026:** 0,73%
- **2027:** 0,75%

Coefficiente angular de (x1): +0,0229

P-valor: 0,184

R²: 0,209



c. Premissa Proposta

Considerando:

a estabilidade da série histórica em anos sem choques externos, situada entre 0,4% e 0,6%;

a ocorrência de aumentos pontuais da taxa de desligamentos em decorrência de concursos públicos, que configuram choques não recorrentes;

o objetivo de adotar premissas prudenciais, estáveis e consistentes para o Plano; e

a aplicação da regressão linear simples evidenciou que a variável tempo, por si só, não é suficiente para representar de forma adequada o comportamento das taxas de desligamento, contudo, o modelo permanece válido como instrumento de referência exploratória.

Optou-se por utilizar como referência a taxa suavizada por médias móveis, a qual elimina os efeitos conjunturais e destaca a tendência estrutural do comportamento observado.

Dessa forma, para fins de projeção de longo prazo, propõe-se a utilização de 70% da taxa projetada para 2025, medida que permite mitigar distorções ocasionadas por eventos específicos e assegurar maior estabilidade atuarial às avaliações futuras.

v A recomendação do presente documento é de que a taxa de rotatividade vigente, seja **alterada** para 0,49%.

▪ **Crescimento salarial:**

- v Por meio dos Ofícios-circulares DIREX/DISEG/GEABE 0141047 (STF) e 0141048 (MPU), foi solicitada a manifestação dos patrocinadores sobre a premissa de crescimento salarial.
- v Conforme os resultados apresentados, a recomendação deste documento é de que a taxa do crescimento salarial vigente, qual seja, 0,00%, seja **mantida**.
- v Em sua manifestação por meio do Ofício nº 988/2025/SGP/SG (PGR-00331244/2025), o MPF ratificou tal recomendação, confirmando a manutenção da premissa relativa à taxa de crescimento salarial.
- v Em resposta por meio do Ofício 3035363/GDG, o STF informou que, por se tratar de informação de natureza técnica, em relação à qual não dispõe de equipe especializada, deram ciência da documentação encaminhada e abstiveram de dar opinião.
- v Para suprir essa limitação, o STF comunicou que foram iniciados estudos internos para a contratação de consultoria e auditoria externas, com o objetivo de dar suporte ao exercício das funções de supervisão e fiscalização sistemática das atividades da Funpresp-Jud, tanto pelo STF quanto pelos demais patrocinadores do Plano JusMP-Prev.

▪ **Composição familiar:**

- v Para os assistidos, será adotada a família real.
- v Para os ativos, em face da imprevisibilidade da composição familiar no momento da concessão dos benefícios é prudente manter uma família padrão, considerando um percentual de 90% de casados e diferença de idade entre os cônjuges de 3 anos, sendo a do sexo feminino mais jovem.
- v Realizando a análise da base atual, a diferença média de idades está em torno de 2 anos.
- v Conforme os resultados apresentados, a recomendação do presente documento é de que a composição familiar vigente seja **mantida**.

10. Para as premissas econômico-financeiras considera-se a análise prospectiva com a projeção de rentabilidades e inflação, fluxos de contribuições e benefícios.

▪ **Taxa de juros:**

§ Conforme apresentado pela DIRIN (Nota Técnica 64 SEI 0138973, de 22 de julho de 2025), foram utilizadas as projeções de expectativa de rentabilidade ao longo dos anos, com base no fluxo do passivo:

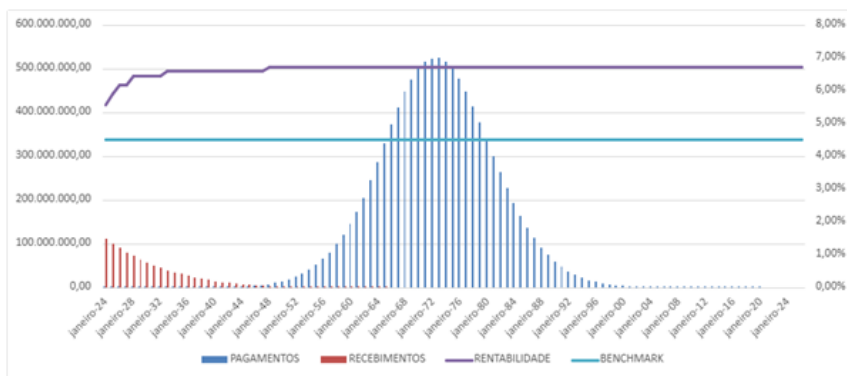
Duração do Passivo ⁽¹⁾	45,13 anos
Limite Inferior ⁽²⁾	4,31% a.a.
Limite Superior ⁽²⁾	6,56% a.a.
Taxa de Juros Atual	4,50% a.a.
Taxa de Juros Real Líquida Mínima de Retorno Projetada ⁽³⁾	4,33% a.a.
TIR Líquida de Custos ⁽³⁾	6,25% a.a.
Taxa de Juros Real Líquida Máxima de Retorno Projetada ⁽³⁾	8,17% a.a.
Taxa de Juros Proposta	4,50% a.a.

(1) Demonstrativo Atuarial de 2024.

(2) Portaria Previc 343/2025.

(3) Nota Técnica SEI 0138973/2025 - DIRIN.

O gráfico a seguir demonstra a evolução do fluxo de pagamentos e recebimentos, das taxas estimadas de rentabilidade e o benchmark:



v Conforme os resultados apresentados, a recomendação do presente documento é de que a taxa de juros seja **mantida** em 4,50% a.a.

▪ **Fator de capacidade:**

§ O fator de capacidade considera a projeção de inflação para o longo prazo e para fins do nosso estudo considerou a estimativa realizada pelo boletim Focus:

Expectativa de inflação de longo prazo ⁽¹⁾	3,80% a.a.
Fator de Capacidade	98,31%

(1) FOCUS de 22/8/2025.

v Conforme os resultados apresentados, a recomendação do presente documento é de que o fator de capacidade seja **alterado** para 98,31%.

11. É parte integrante do presente documento:

§ Os atestados de validação, expedidos pelo AETQ (Administrador Estatutário Tecnicamente Qualificado) e pelo ARPB (Administrador Responsável pelo Plano de Benefícios), acerca da validade das informações cadastrais, do passivo atuarial e em relação às rentabilidades e metodologias de projeção dos investimentos, respectivamente.

12. Resumo da proposta das premissas a serem utilizadas na Avaliação Atuarial de 2025 proposta pelo Atuário responsável pelo Plano de Benefícios:

Premissas	Avaliação Atuarial de 2024	Avaliação Atuarial de 2025 (Recomendado)
Mortalidade Geral	RP-2000 M&F Geracional (Escala AA)	RP-2000 M&F Geracional (Escala AA)
Mortalidade de Inválidos	AT-83 M	AT-83 M
Entrada em Invalidez	Grupo Americana (D30%)	Grupo Americana (D30%)
Composição Familiar	90% de casados e diferença de idade entre os cônjuges de 3 anos, sendo a do sexo feminino mais jovem	90% de casados e diferença de idade entre os cônjuges de 3 anos, sendo a do sexo feminino mais jovem
Taxa de Rotatividade	0,24%	0,49%
Taxa de Crescimento Salarial	0,00%	0,00%
Fator de Capacidade	98,44%	98,31%
Taxa de juros	4,50%	4,50%

v Tendo em vista o número pequeno de ocorrências, recomenda-se o acompanhamento constante das premissas.

13. O estudo será encaminhado para aprovação da Diretoria Executiva, manifestação do Conselho Fiscal e deliberação do Conselho Deliberativo.

À consideração do Diretor de Seguridade.

Havila Donnelly de Sousa Ferreira
 Atuário
 MIBA 1.226

Alexandre Rodrigues de Sousa
 Gerente de Atuária e Benefícios

De acordo.

Na qualidade de Administrador Responsável pelo Plano de Benefícios (ARPB), comprovo a aderência e a razoabilidade das premissas propostas pelo Gerente de Atuária e Benefícios.

Encaminha-se à Direx para deliberação e encaminhamento aos demais órgãos estatutários.

Edmilson Enedino das Chagas
Diretor de Seguridade



Documento assinado eletronicamente por **Havila Donnely de Sousa Ferreira**, **Atuário**, em 11/11/2025, às 17:16, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



Documento assinado eletronicamente por **Alexandre Rodrigues de Sousa**, **Gerente**, em 11/11/2025, às 17:17, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



Documento assinado eletronicamente por **Edmilson Enedino das Chagas**, **Diretor**, em 11/11/2025, às 17:44, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site https://sei.funpresjud.com.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0146475** e o código CRC **47B7F3C3**.

ANEXO I

Modelo de Regressão Linear Simples – Python

• 1ª Simulação - Projeção sem suavização

```

1
2 import pandas as pd
3 import statsmodels.api as sm
4 import matplotlib.pyplot as plt
5
6 # dados simplificados
7 anos = list(range(2013, 2025))
8 taxa = [0.00,0.85,0.64,0.52,0.51,0.50,0.44,0.38,0.51,0.77,0.83,1.20]
9
10 # regressão linear
11 X = sm.add_constant(anos) # adiciona intercepto
12 modelo = sm.OLS(taxa, X).fit() # ajusta o modelo
13
14 # estatísticas do modelo
15 print(modelo.summary()) # mostra R², coeficientes, p-valores etc.
16
17 # projeções para anos futuros
18 anos_futuros = [2025, 2026, 2027]
19 projecao = modelo.predict(sm.add_constant(anos_futuros))
20 print("Projeções:", projecao)
21
22 # -----
23 # 1) Gráfico: histórico + regressão + projeções
24 # -----
25 anos_ext = anos + anos_futuros
26 X_ext = sm.add_constant(anos_ext)
27 y_ajustado = modelo.predict(X_ext)
28
29 plt.figure(figsize=(10,6))
30 plt.scatter(anos, taxa, color="blue", label="Taxas observadas")
31 plt.plot(anos_ext, y_ajustado, color="red", label="Reta de regressão")
32 plt.scatter(anos_futuros, projecao, color="green", marker="x", s=100, label="Projeções (2025-2027)")
33 plt.title("Taxa de desligamentos [ ] Histórico, Regressão Linear e Projeções", fontsize=12)
34 plt.xlabel("Ano")
35 plt.ylabel("% desligados")
36 plt.legend()
37 plt.grid(True)
38 plt.show()
39
40 # -----
41 # 2) Gráfico: resíduos
42 # -----
43 residuos = modelo.resid
44
45 plt.figure(figsize=(10,6))
46 plt.scatter(anos, residuos, color="purple", label="Resíduos")
47 plt.axhline(0, color="black", linestyle="--")
48 plt.title("Gráfico de Resíduos da Regressão Linear", fontsize=12)
49 plt.xlabel("Ano")
50 plt.ylabel("Resíduo (% desligados)")
51 plt.legend()
52 plt.grid(True)
53 plt.show()

```

```

=====
OLS Regression Results
=====
Dep. Variable:          y      R-squared:              0.324
Model:                 OLS   Adj. R-squared:         0.257
Method:                Least Squares   F-statistic:            4.800
Date:                  Tue, 16 Sep 2025   Prob (F-statistic):     0.0533
Time:                  15:02:19   Log-Likelihood:         0.40289
No. Observations:      12      AIC:                    3.194
Df Residuals:          10      BIC:                    4.164
Df Model:               1
Covariance Type:       nonrobust
=====
                    coef  std err      t      P>|t|    [0.025    0.975]
-----
const             -94.1890    43.265   -2.177    0.055   -190.589    2.211
x1                  0.0470     0.021    2.191    0.053    -0.001    0.095
=====
Omnibus:                0.828   Durbin-Watson:         1.408
Prob(Omnibus):          0.661   Jarque-Bera (JB):      0.667
Skew:                   0.487   Prob(JB):              0.716
Kurtosis:               2.381   Cond. No.              1.18e+06
=====

Notes:
[1] Standard Errors assume that the covariance matrix of the errors is correctly specified.
[2] The condition number is large, 1.18e+06. This might indicate that there are
strong multicollinearity or other numerical problems.
Projeções: [0.90186061 0.94881865 0.99497669]

```

• 2ª Simulação - Projeção com suavização (MM3)

```

1
2 import pandas as pd
3 import statsmodels.api as sm
4 import matplotlib.pyplot as plt
5
6 # dados simplificados
7 anos = list(range(2015, 2025))
8 taxa = [0.50,0.67,0.56,0.51,0.48,0.44,0.44,0.55,0.70,0.93]
9
10 # regressão linear
11 X = sm.add_constant(anos) # adiciona intercepto
12 modelo = sm.OLS(taxa, X).fit() # ajusta o modelo
13
14 # estatísticas do modelo
15 print(modelo.summary()) # mostra R², coeficientes, p-valores etc.
16
17 # projeções para anos futuros
18 anos_futuros = [2025, 2026, 2027]
19 projecao = modelo.predict(sm.add_constant(anos_futuros))
20 print("Projeções:", projecao)
21
22 # -----
23 # 1) Gráfico: histórico + regressão + projeções
24 # -----
25 anos_ext = anos + anos_futuros
26 X_ext = sm.add_constant(anos_ext)
27 y_ajustado = modelo.predict(X_ext)
28
29 plt.figure(figsize=(10,6))
30 plt.scatter(anos, taxa, color="blue", label="Taxas observadas")
31 plt.plot(anos_ext, y_ajustado, color="red", label="Reta de regressão")
32 plt.scatter(anos_futuros, projecao, color="green", marker="x", s=100, label="Projeções (2025-2027)")
33 plt.title("Taxa de desligamentos | Histórico, Regressão Linear e Projeções", fontsize=12)
34 plt.xlabel("Ano")
35 plt.ylabel("% desligados")
36 plt.legend()
37 plt.grid(True)
38 plt.show()
39
40 # -----
41 # 2) Gráfico: resíduos
42 # -----
43 residuos = modelo.resid
44
45 plt.figure(figsize=(10,6))
46 plt.scatter(anos, residuos, color="purple", label="Resíduos")
47 plt.axhline(0, color="black", linestyle="--")
48 plt.title("Gráfico de Resíduos da Regressão Linear", fontsize=12)
49 plt.xlabel("Ano")
50 plt.ylabel("Resíduo (% desligados)")
51 plt.legend()
52 plt.grid(True)
53 plt.show()

```

OLS Regression Results

```

=====
Dep. Variable:          y      R-squared:          0.209
Model:                 OLS    Adj. R-squared:     0.111
Method:               Least Squares  F-statistic:        2.119
Date:                 Tue, 16 Sep 2025  Prob (F-statistic):  0.184
Time:                 15:04:40  Log-Likelihood:     6.3794
No. Observations:     10      AIC:                -8.759
Df Residuals:         8       BIC:                -8.154
Df Model:              1
Covariance Type:      nonrobust
=====

```

	coef	std err	t	P> t	[0.025	0.975]
const	-45.6869	31.782	-1.438	0.189	-118.976	27.602
x1	0.0229	0.016	1.456	0.184	-0.013	0.059

```

=====
Omnibus:                0.856  Durbin-Watson:        0.725
Prob(Omnibus):          0.652  Jarque-Bera (JB):     0.643
Skew:                   0.522  Prob(JB):              0.725
Kurtosis:                2.326  Cond. No.              1.42e+06
=====

```

Notes:

[1] Standard Errors assume that the covariance matrix of the errors is correctly specified.

[2] The condition number is large, 1.42e+06. This might indicate that there are strong multicollinearity or other numerical problems.

Projeções: [0.704 0.72690909 0.74981818]