



**Athena**  
Atuarial

**Relatório de Análise  
das Hipóteses  
2025**

**MONTENEGRO/RS**



# RELATÓRIO DE ANÁLISE DAS HIPÓTESES

MONTENEGRO

FUNDO DE APOSENTADORIA E PENSÃO - FAP

Perfil Atuarial: III

Atuárias Responsáveis: Michele Dall'Agnol, MIBA 2991

Nathalie Padilha Santos, MIBA 3557

Karla Nickele Gonçalves, MIBA 3313

Versão 01

22/07/2025



## Sumário

1. DOS DADOS DISPONIBILIZADOS PELO ENTE .....	4
1.1. Tábuas Biométricas .....	4
1.2. Taxa de Juros.....	5
1.3. Crescimento Salarial .....	5
2. METODOLOGIA – HIPÓTESES BIOMÉTRICAS.....	5
2.1. Teste de Kolmogorov-Smirnov (K-S) .....	6
2.2. Qui-Quadrado ( $\chi^2$ ).....	8
2.3. Desvio Quadrático Médio (DQM) .....	9
3. METODOLOGIA – TAXA DE JUROS.....	10
4. METODOLOGIA – CRESCIMENTO SALARIAL .....	11
5. METODOLOGIA - PROPORÇÃO DE PARTICIPANTES DO PLANO COM DEPENDENTES QUE SERÃO ELEGÍVEIS AOS BENEFÍCIOS .....	12
6. RESULTADOS - HIPÓTESES BIOMÉTRICAS .....	12
6.1. Mortalidade Geral.....	13
6.2. Mortalidade de Inválidos .....	18
6.3. Entrada em Invalidez .....	19
7. RESULTADOS - TAXA DE JUROS ATUARIAL.....	22
8. RESULTADOS - CRESCIMENTO SALARIAL .....	24
9. RESULTADOS - PROPORÇÃO DE PARTICIPANTES DO PLANO COM DEPENDENTES QUE SERÃO ELEGÍVEIS AOS BENEFÍCIOS .....	26
10. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	27



## 1. DOS DADOS DISPONIBILIZADOS PELO ENTE

Solicitou-se ao município de Montenegro os dados necessários para que sejam realizados os testes estatísticos e/ou atuariais, necessários para concluir quanto à manutenção ou necessidade de alteração das hipóteses, obedecidos os parâmetros mínimos de prudência estabelecidos na Portaria MTP n° 1.467/2022.

### 1.1. Tábuas Biométricas

Para a realização do presente estudo, em conformidade com a Portaria MTP n° 1467/2022, fazem-se necessário os dados históricos, solicitadas ao ente federado, referente aos servidores ativos e inativos nos últimos 6 anos, solicitando a identificação dos servidores válidos ou inválidos, para possibilitar os testes de probabilidades de morte e de invalidez observadas aquelas que seriam esperadas pelas diferentes tábuas biométricas. Além dos eventos de falecimentos de válidos, falecimentos de inválidos e entradas em invalidez do período histórico dos anos de 2019 a 2024.

Os dados disponibilizados abrangem ativos e aposentados, válidos ou inválidos, para o sexo feminino e masculino, obtendo-se como resultado o quadro a seguir:

QUADRO 1: Dados disponibilizados

Anos	Ativos	Falecimentos ativos	Aposentados	Falecimentos aposentados
2019	1287	1	452	8
2020	1276	2	509	7
2021	1295	1	530	7
2022	1315	2	563	12
2023	1262	2	592	10
2024	1205	4	622	7



## 1.2. Taxa de Juros

Para os estudos relativos à taxa de juros, foi solicitado ao ente, a disponibilização do histórico de rentabilidade dos últimos 10 anos, apresentado ano a ano, bem como a atual composição da carteira por tipo de ativos (renda variável, renda fixa, imobiliário, etc.). Além disso, houve a solicitação da atual estratégia de alocação, em percentual, por tipo de ativo e a estratégia para os próximos 20 anos.

## 1.3. Crescimento Salarial

Para os estudos relativos à taxa real de crescimento salarial, foi solicitado ao ente, a disponibilização do histórico salarial dos servidores ativos entre 2015 e 2024, independente da data de eventual desligamento, o que nos permitiu verificar o crescimento salarial real médio ao longo do tempo.

Os dados foram disponibilizados por matrícula, com todas as rubricas remuneratórias identificadas, o que nos permitiu acompanhar a evolução salarial da massa de segurados ativos ao longo de todo o período, até sua aposentadoria ou exoneração.

## 2. METODOLOGIA – HIPÓTESES BIOMÉTRICAS

A Portaria MTP n° 1.467/2022 estabeleceu parâmetros a serem observados quanto as hipóteses utilizadas nas avaliações atuariais dos RPPS para comprovação da adequação das hipóteses à situação do plano de benefícios e da sua aderência às características da massa de beneficiários do regime.



As tábuas deverão ter como limite mínimo para a taxa de sobrevivência de válidos e inválidos dado pela tábua anual de mortalidade do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas - IBGE, segregada obrigatoriamente por sexo, divulgada no endereço eletrônico na rede mundial de computadores - Internet no Ministério da Previdência Social. Para taxa de entrada em invalidez, o limite mínimo será dado pela tábua Álvaro Vindas.

A seguir serão apresentadas diferentes metodologias, considerando-se o histórico de eventos dos últimos 6 anos (2019 a 2024) disponibilizados pelo Município de Montenegro, com objetivo de verificar a aderência da tábua de mortalidade utilizada ou sua substituição, se constatado necessidade.

Tendo em vista a Portaria MTP n° 1467/2022 na qual as tábuas de mortalidade deverão ser, obrigatoriamente, segregadas por sexo, serão apresentadas sempre duas tabelas com os resultados para o sexo feminino e outra para o sexo masculino.

## 2.1. Teste de Kolmogorov-Smirnov (K-S)

O teste de Kolmogorov-Smirnov é um teste de aderência que avalia o grau de concordância entre a distribuição de um conjunto de valores amostrais (valores observados) e uma determinada distribuição teórica específica, esperando que as distribuições acumuladas das duas amostras estejam bem próximas uma da outra, uma vez que devem apresentar apenas desvios aleatórios da distribuição populacional comum. Do contrário, se as distribuições acumuladas de ambas as amostras estão muito distantes em algum ponto, significa que as amostras provêm de diferentes populações.



Para o teste K-S, determina-se a distribuição de frequência acumulada, para cada amostra de observações, utilizando intervalos iguais para as duas distribuições. São adotadas as seguintes hipóteses:

- $H_0$ : hipótese de que a tábua testada é aderente à massa; e,
- $H_1$ : hipótese de que a tábua testada não é aderente à massa.

Dessa forma, para cada intervalo é calculada a diferença de uma função para outra para verificar se a frequência de óbitos ocorre da mesma forma que se espera pela tábua de mortalidade, calcula-se conforme abaixo.

$$D_{calc} = \text{máximo}|F_o(X_i) - F_e(X_i)|$$

- $D_{calc}$  é o desvio máximo calculado;
- $F_o(X_i)$  é uma distribuição de frequência acumulada esperada, em cada idade  $x$ ; e
- $F_e(X_i)$  é uma distribuição de frequência acumulada observada da massa analisada, em cada idade  $x$ .
- $D_{tab}^2 (gl)$  é o valor da estatística, sendo  $gl$  os graus de liberdade dado pela quantidade de categorias ( $k$ ) menos 1 e o nível de significância adotado, consultado a tabela de distribuição acumulada da distribuição qui-quadrado.

Para a regra de rejeição, aplica-se:

- Se  $D_{calc} \geq D_{tab}$  rejeita-se  $H_0$ , logo  $H_1$  deve ser verdadeira; e
- Se  $D_{calc} < D_{tab}$  não rejeita-se  $H_0$ , logo  $H_0$  pode ser verdadeira.

O Testes K-S avalia o grau de concordância entre a distribuição de um conjunto de valores observados e determinada distribuição teórica específica com o nível de significância de 5%. Salienta-se que, no presente estudo, o teste de K-S foi utilizado para verificar a concordância entre duas



distribuições cumulativas. Ou seja, busca-se verificar a aderência dos dados à distribuição das tábuas testadas.

De forma breve, realiza-se o Teste de Hipótese K-S com a prova focalizando na maior dessas diferenças. Assim, não havendo evidências para rejeitar a tábua, um segundo teste de hipótese deve ser realizado, o teste Qui-Quadrado.

## 2.2. Qui-Quadrado ( $\chi^2$ )

Para o cálculo será utilizado o teste qui-quadrado de aderência para que seja verificado se a diferença entre os óbitos ocorridos (O) e esperados (E) é aceitável, ou seja, se o que se espera de óbitos pela tábua de mortalidade está próximo do número de óbitos que vem ocorrendo, evidenciando se a tábua de mortalidade é adequada ou não para o município de Montenegro. São adotadas as seguintes hipóteses:

- $H_0$ : hipótese de que a tábua testada é aderente à massa; e
- $H_1$ : hipótese de que a tábua testada não é aderente à massa.

O teste de aderência será realizado com a distribuição estatística qui-quadrado ( $\chi^2$ ) ao nível de significância de 5%.

$$X_{calc}^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

- $X_{calc}^2$  representa o valor calculado para o teste qui-quadrado a partir dos dados;
- $O_i$  representa a frequência observada de falecimentos em cada ano;
- $E_i$  representa a frequência esperada de falecimentos em cada ano;
- $k$  é o número de categorias; e

- $X_{tab}^2 (gl)$  é o valor da estatística, sendo  $gl$  os graus de liberdade dado pela quantidade de categorias ( $k$ ) menos 1 e o nível de significância adotado, consultado a tabela de distribuição acumulada da distribuição qui-quadrado.

Sublinha-se que, conforme bibliografia científica, verifica-se duas condições para o teste:

- Se  $gl = 1$  ( $k = 2$ ) cada frequência esperada não deve ser inferior a 5.
- Se  $gl > 1$  ( $k > 2$ ) o  $X_{calc}^2$  não deve ser usada se mais de 20% das frequências esperadas forem inferiores a 5 nas faixas etárias analisadas.
- Não deve ser usada se qualquer frequência esperada for inferior a 1.

Para a regra de rejeição, aplica-se:

- Se  $X_{calc}^2 \geq X_{tab}^2$  rejeita-se  $H_0$ , logo  $H_1$  deve ser verdadeira; e
- Se  $X_{calc}^2 < X_{tab}^2$  não rejeita-se  $H_0$ , logo  $H_0$  pode ser verdadeira.

Quanto menor a diferença entre a frequência observada e a esperada, maior é a aderência da amostra à população.

### 2.3. Desvio Quadrático Médio (DQM)

O Desvio Quadrático Médio – DQM mede a variabilidade dos dados, o que permite avaliar a distância dos dados observados e os dados esperados.

$$DQM_t = \frac{\sum_{i=1}^k (q_t - q_d)^2}{n}$$

Onde,

- $DQM$  = Desvio Quadrático Médio apurado entre os eventos observados e os esperados;
- $q_t$  são eventos observados na classe  $t$ ; e
- $q_d$  são eventos esperados na classe  $t$ .



O DQM não se baseia em não rejeitar ou rejeitar  $H_0$ , mas sim com a hipótese que se aproxima de 0 ou tenha o menor DQM é a hipótese que apresenta os menores desvios quadráticos, portanto, é a hipótese mais aderente. Ademais, esse teste tem grande relevância, se mostrando adequado para comparar as tábuas, caso os testes estatísticos não sejam conclusivos.

### 3. METODOLOGIA – TAXA DE JUROS

A Portaria MTP n° 1.467/2022, determina que a taxa de juros real anual a ser utilizada como taxa de desconto para apuração do valor presente dos fluxos de benefícios e contribuições do RPPS deverá ter o menor percentual dentre o valor esperado da rentabilidade estabelecido pela política anual de investimento e da taxa de juros parâmetros cujo ponto da estrutura a termo de taxa de juros média seja mais próximo à duração do passivo do respectivo RPPS.

Além disso, o Relatório de Análise das Hipóteses, deverá apresentar a convergência entre a taxa real de juros utilizada nas avaliações atuariais, as informações relativas às metas e estratégias de investimento estabelecidas na política anual de aplicação dos recursos do RPPS dos 5 (cinco) exercícios anteriores ao da realização do estudo, o histórico da rentabilidade da carteira de investimentos do RPPS dos 5 (cinco) exercícios anteriores ao da realização do estudo, indicação da aderência ou não da hipótese da taxa real de juros utilizada nas últimas 5 (cinco) avaliações atuariais, bem como eventual necessidade de alteração da que está sendo atualmente utilizada.

Para a elaboração da análise, foi utilizado a projeção patrimonial com as indicações anuais das alocações dos recursos financeiros nos diferentes tipos de aplicações, bem como a projeção das rentabilidades para cada um



dos segmentos. Além disso, foram realizadas projeções estocásticas da rentabilidade, utilizando o método de Monte-Carlo. Sendo assim, foram simulados mil cenários de rentabilidade para cada ano futuro. Após a construção das simulações, foram auferidas as médias ponderadas, desvio padrão, mediana, variância, mínimo, máximo e demais estatísticas descritivas. Depois da estruturação estatística, foi calculado a probabilidade Normal (z) para as respectivas médias com objetivo de demonstrar a probabilidade de ocorrência da taxa de juros considerando a média e o desvio padrão gerado pelas simulações de Monte-Carlo.

A taxa de convergência ocorre quando a probabilidade de ocorrência é de 50%. Consequentemente, quanto menor a taxa de juros, maior a probabilidade de atingimento. Por outro lado, quanto maior a taxa de juros, menor será a probabilidade de atingimento.

#### 4. METODOLOGIA – CRESCIMENTO SALARIAL

Em conformidade com o que determina a Portaria MTP n° 1.467/2022, foi realizado o estudo retrospectivo tendo como base os últimos 10 anos de histórico de remuneração dos servidores ativos (2015 a 2024).

Buscando a mensuração da taxa de crescimento real média que represente a realidade da população segurada pelo plano de benefícios, considera-se todos os servidores, independentemente de sua situação atual, durante o período exposto ao risco do crescimento salarial e avalia-se a variação salarial ano a ano.



Importante ressaltar que os resultados obtidos devem ser avaliados em conjunto às perspectivas do Ente Federativo quanto à evolução salarial de forma prospectiva.

## 5. METODOLOGIA - PROPORÇÃO DE PARTICIPANTES DO PLANO COM DEPENDENTES QUE SERÃO ELEGÍVEIS AOS BENEFÍCIOS

Em conformidade com as disposições da Portaria MTP n° 1.467/2022, foi realizado um estudo da base de dados, abrangendo a análise da consistência e completude das informações, bem como a verificação da realização do Censo Previdenciário e a atualização da referida base de dados.

Nos casos em que as informações referentes aos dependentes apresentavam porcentagens inferiores a 50%, foi adotada a premissa de completar os dados dos cônjuges até que se alcançasse, no mínimo, 50% de registros de "casados" na base cadastral.

Para os casos em que faltavam informações, considerou-se uma diferença etária entre o titular e o cônjuge de três anos. Assim, no que tange à diferença de idade entre o titular "x" e o cônjuge "y", para os titulares do sexo masculino, assumiu-se que a idade do cônjuge é três anos inferior ( $y = x - 3$ ). Para os titulares do sexo feminino, considerou-se que a idade do cônjuge é três anos superior ( $y = x + 3$ ).

## 6. RESULTADOS - HIPÓTESES BIOMÉTRICAS

Para a realização dos estudos serão apresentadas diferentes metodologias, considerando-se o histórico de eventos dos últimos seis anos (exercícios de 2019 a 2024) disponibilizados pelo Município de Montenegro,



com objetivo de verificar a aderência da tábua de mortalidade utilizada ou sua substituição, se constatado necessidade.

Tendo em vista a Portaria MTP nº 1.467/2022 em que as tábuas de mortalidade deverão ser, obrigatoriamente, segregadas por sexo, serão apresentados resultados para o grupo feminino e para o grupo masculino.

### 6.1. Mortalidade Geral

Considerando o período de análise compreendido entre os anos de 2019 e 2024, serão apresentados dois quadros-resumo: um referente ao grupo feminino e outro ao grupo masculino, contendo os totais de óbitos esperados, conforme diferentes tábuas biométricas descritas neste parecer.

De acordo com os dados fornecidos, foram registrados 26 falecimentos no grupo feminino e 27 falecimentos no grupo masculino no referido período.

A análise será realizada com base na comparação entre os óbitos observados e os óbitos esperados, conforme a metodologia apresentada neste parecer.

QUADRO 2: Número de falecimentos esperado por tábua – sexo feminino

Tábuas	Número de óbitos Esperados – Fem.
AT2000	29
AT2000 (Suavizada 10%)	26
AT-83 (Basic) (Desag. 25%)	25
AT-49 (Desag. 50%)	23
BR-EMSmt-2021 (Desag. 25%)	26
BR-EMSmt-v.2015 (Desag. 20%)	25
UP-94 (Desag. 25%)	25
IBGE 2023	45
IBGE 2023 (Desag. 45%)	25
RP 2000 (Desag. 25%)	27

A tábua IBGE refere-se à IBGE Extrapoladas – MPS.

QUADRO 3: Número de falecimentos esperado por tábua – sexo masculino

Tábuas	Número de óbitos Esperados – Masc.
AT2000	17
AT2000 (Agrav. 43%)	25
AT-83 (Basic) (Agrav. 10%)	24
AT-49 (Desag. 30%)	23
BR-EMSmt-2021 (Agrav. 25%)	25
BR-EMSmt-v.2015 (Agrav. 40%)	25
IBGE 2023	28
IBGE 2023 Desag. 5%	26
RP 2000 (Agrav. 15%)	21
UP-94 (Agrav. 12%)	24

A tábua IBGE refere-se à IBGE Extrapoladas – MPS.

Uma tábua “desagravada” ou “agravada” significa quando diminui ou aumenta a probabilidade de morte ( $q_x$ ) e, conseqüentemente, a expectativa devida projetada é alterada. Por exemplo, para uma tábua AT 2000 (desag 40%) foi desagravada em 40%, ou seja, a probabilidade de morte é 60% da tábua original.

Serão apresentados os resultados para o teste Kolmogorov-Smirnov com as tábuas já mencionadas.

QUADRO 4: Resultado Teste K-S - Feminino

Tábua	$D_{calc}$	$D_{tab}$	Decisão
AT2000	0,072	0,368	Não rejeita $H_0$
AT2000 (Suavizada 10%)	0,094	0,378	Não rejeita $H_0$
AT-83 (Basic) (Desag. 25%)	0,080	0,381	Não rejeita $H_0$
AT-49 (Desag. 50%)	0,049	0,390	Não rejeita $H_0$
BR-EMSmt-2021 (Desag. 25%)	0,130	0,377	Não rejeita $H_0$
BR-EMSmt-v.2015 (Desag. 20%)	0,152	0,380	Não rejeita $H_0$
UP-94 (Desag. 25%)	0,114	0,382	Não rejeita $H_0$
IBGE 2023	0,139	0,335	Não rejeita $H_0$
IBGE 2023 (Desag. 45%)	0,158	0,381	Não rejeita $H_0$
RP 2000 (Desag. 25%)	0,078	0,375	Não rejeita $H_0$

QUADRO 5: Resultado Teste K-S - Masculino

Tábua	$D_{calc}$	$D_{tab}$	Decisão
AT2000	0,708	0,419	Rejeita H0
AT2000 (Agrav. 43%)	0,092	0,379	Não rejeita H0
AT-83 (Basic) (Agrav. 10%)	0,119	0,381	Não rejeita H0
AT-49 (Desag. 30%)	0,144	0,386	Não rejeita H0
BR-EMSmt-2021 (Agrav. 25%)	0,092	0,378	Não rejeita H0
BR-EMSmt-v.2015 (Agrav. 40%)	0,110	0,376	Não rejeita H0
IBGE 2023	0,099	0,367	Não rejeita H0
IBGE 2023 Desag. 5%)	0,131	0,372	Não rejeita H0
RP 2000 (Agrav. 15%)	0,126	0,393	Não rejeita H0
UP-94 (Agrav. 12%)	0,128	0,382	Não rejeita H0

Os eventos observados se ajustam a distribuição das tábuas inseridas para o teste Kolmogorov-Smirnov com a massa de segurados de Montenegro, não havendo evidências suficientes para rejeitar as tábuas utilizadas quanto à distribuição de densidade de óbitos ao longo das idades, tanto para o gênero feminino quanto para o gênero masculino, com exceção da tábua AT2000 para o grupo masculino.

O teste Kolmogorov-Smirnov verifica se o evento estudado se adere a uma das tábuas biométricas em análise. Mas o fato de duas amostras terem distribuição semelhante, não significa necessariamente que os valores observados são próximos aos valores esperados e, por isso, será realizado o teste qui-quadrado.

QUADRO 6: Qui-Quadrado - Feminino

Tábua	$D_{calc}$	$D_{tab}$	$gl$	Decisão
AT2000	2,07	11,070	5	Não rejeita H0
AT2000 (Suavizada 10%)	2,40	9,488	4	Não rejeita H0
AT-83 (Basic) (Desag. 25%)	2,09	9,488	4	Não rejeita H0
AT-49 (Desag. 50%)	2,05	9,488	4	Não rejeita H0
BR-EMSmt-2021 (Desag. 25%)	3,46	9,488	4	Não rejeita H0
BR-EMSmt-v.2015 (Desag. 20%)	4,06	9,488	4	Não rejeita H0
UP-94 (Desag. 25%)	3,94	9,488	4	Não rejeita H0
IBGE 2023	11,81	15,507	8	Não rejeita H0
IBGE 2023 (Desag. 45%)	3,44	9,488	4	Não rejeita H0
RP 2000 (Desag. 25%)	1,61	9,488	4	Não rejeita H0

QUADRO 7: Resultado Qui-Quadrado - Masculino

Tábua	$D_{calc}$	$D_{tab}$	$gl$	Decisão
AT2000	13,26	7,815	3	Rejeita H0
AT2000 (Agrav. 43%)	2,74	9,488	4	Não rejeita H0
AT-83 (Basic) (Agrav. 10%)	5,63	9,488	4	Não rejeita H0
AT-49 (Desag. 30%)	10,79	9,488	4	Rejeita H0
BR-EMSmt-2021 (Agrav. 25%)	2,84	9,488	4	Não rejeita H0
BR-EMSmt-v.2015 (Agrav. 40%)	3,78	9,488	4	Não rejeita H0
IBGE 2023	4,56	11,070	5	Não rejeita H0
IBGE 2023 Desag. 5%)	3,98	9,488	4	Não rejeita H0
RP 2000 (Agrav. 15%)	5,05	7,815	3	Não rejeita H0
UP-94 (Agrav. 12%)	9,00	9,488	4	Não rejeita H0

Neste estudo, o teste é utilizado para verificar se o número de eventos gerados pela aplicação das tábuas sobre os expostos ao risco é estatisticamente equivalente ao número de eventos observados no plano de benefícios, segundo o período de experiência de 2019 a 2024 de Montenegro.

Para o teste K-S, as tábuas femininas que não foram rejeitadas significam que se ajustam a distribuição das tábuas inseridas com a massa de segurados do município, não havendo evidências suficientes para rejeitar as tábuas utilizadas quanto à distribuição de densidade de óbitos ao longo das idades. Já para o teste Qui-Quadrado, a tábua AT2000 e AT-49 (Desag. 30%) para o grupo masculino demonstrada acima de que há indícios para rejeitar a hipótese de que as tábuas são aderentes.

Serão apresentadas as tabelas consolidadas dos testes K-S e qui-quadrado, incluindo também os resultados do Desvio Quadrático Médio (DQM):

QUADRO 8: Resultado consolidado e DQM – Feminino

Tábua	K-S	Qui-quadrado	DQM
AT2000	Não rejeita H0	Não rejeita H0	1,61
AT2000 (Suavizada 10%)	Não rejeita H0	Não rejeita H0	2,32
AT-83 (Basic) (Desag. 25%)	Não rejeita H0	Não rejeita H0	1,95
AT-49 (Desag. 50%)	Não rejeita H0	Não rejeita H0	1,92
BR-EMSmt-2021 (Desag. 25%)	Não rejeita H0	Não rejeita H0	3,70



BR-EMSmt-v.2015 (Desag. 20%)	Não rejeita H0	Não rejeita H0	4,17
UP-94 (Desag. 25%)	Não rejeita H0	Não rejeita H0	3,47
IBGE 2023	Não rejeita H0	Não rejeita H0	6,71
IBGE 2023 (Desag. 45%)	Não rejeita H0	Não rejeita H0	3,46
RP 2000 (Desag. 25%)	Não rejeita H0	Não rejeita H0	1,48

QUADRO 9: Resultado consolidado e DQM - Masculino

Tábua	K-S	Qui-quadrado	DQM
AT2000	Rejeita H0	Rejeita H0	9,07
AT2000 (Agrav. 43%)	Não rejeita H0	Não rejeita H0	2,39
AT-83 (Basic) (Agrav. 10%)	Não rejeita H0	Não rejeita H0	3,22
AT-49 (Desag. 30%)	Não rejeita H0	Rejeita H0	4,46
BR-EMSmt-2021 (Agrav. 25%)	Não rejeita H0	Não rejeita H0	2,02
BR-EMSmt-v.2015 (Agrav. 40%)	Não rejeita H0	Não rejeita H0	3,17
IBGE 2023	Não rejeita H0	Não rejeita H0	2,00
IBGE 2023 Desag. 5%	Não rejeita H0	Não rejeita H0	4,27
RP 2000 (Agrav. 15%)	Não rejeita H0	Não rejeita H0	6,67
UP-94 (Agrav. 12%)	Não rejeita H0	Não rejeita H0	5,63

Será apresentado o resultado do DQM, tanto para o grupo feminino quanto para o grupo masculino, em forma de ranking para as tábuas que demonstraram aderência para os testes aplicados:

QUADRO 10: Resultado DQM - Feminino

Tábua	Estatística DQM	Ranking
RP 2000 (Desag. 25%)	1,48	1
AT2000	1,61	2
AT-49 (Desag. 50%)	1,92	3

QUADRO 11: Resultado DQM - Masculino

Tábua	Estatística DQM	Ranking
IBGE 2023	2,00	1
BR-EMSmt-2021 (Agrav. 25%)	2,02	2
AT2000 (Agrav. 43%)	2,39	3

Quanto menor for o DQM, mais aderentes serão as tábuas. Nos resultados mencionados, os menores valores de DQM foram encontrados na



tabela RP 2000 (Desag. 25%) para o grupo feminino e a tábua IBGE 2023 para o grupo masculino.

Atualmente, utiliza-se a Tábua IBGE 2023 Extrapoladas – MPS, disponível no site do Ministério da Previdência Social, segregada por sexo. Assim, recomenda-se a adoção da Tábua RP 2000 desagradada em 25% para o grupo feminino e da Tábua IBGE 2023 para o grupo masculino.

## 6.2. Mortalidade de Inválidos

A mortalidade de inválidos indica a probabilidade de falecimento dos participantes inválidos e está relacionada à Provisão Matemática de Benefícios Concedidos (PMBC), dado que a tábua mede a probabilidade de morte do inativo já aposentado por invalidez.

Considerando o período de análise compreendido entre os anos de 2019 e 2024, serão apresentados dois quadros-resumo: um referente ao grupo feminino e outro ao grupo masculino, contendo os totais de óbitos esperados, conforme diferentes tábuas biométricas descritas neste parecer.

De acordo com os dados fornecidos, foram registrados 4 falecimentos nos últimos seis anos para o grupo feminino e 6 falecimentos ocorridos para o grupo masculino.

A análise será realizada com base na comparação entre os óbitos observados e os óbitos esperados, conforme a metodologia apresentada neste parecer.



A massa não é estatisticamente suficiente para aferição de aderência das tábuas biométricas e não satisfaz as condições para o teste. Dito isso, transcreve-se o artigo da Portaria MTP n° 1.467/2022:

a) Art. 36. A utilização de tábuas biométricas para a projeção da longevidade e da entrada em invalidez deverá observar os seguintes critérios:

I - para a taxa de sobrevivência de válidos e inválidos, o limite mínimo:

a) será dado pela tábua anual de mortalidade do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas - IBGE, segregada obrigatoriamente por sexo, divulgada pela SPREV;

[...]

Observada as disposições das normas e com uma abordagem conservadora, deve-se utilizar o referencial mínimo estabelecido pela Portaria MTP n° 1.467/2022, recomendando-se a utilização da tábua do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas – IBGE, segregada por sexo.

### 6.3. Entrada em Invalidez

Atualmente é adotada a tábua Álvaro Vindas para utilização de tábuas biométricas em entrada em invalidez nas avaliações atuariais para a massa de beneficiários de Montenegro. Serão apresentadas comparações com outras tábuas de entrada em invalidez, disponíveis para a aplicação no mercado previdenciário.

Apresenta-se, a seguir, um quadro contendo a quantidade de entradas em invalidez, com base nas tábuas de invalidez disponíveis no mercado. São considerados, para fins de análise, o número de participantes ativos válidos e a quantidade de aposentadorias por invalidez efetivamente ocorridas no período.

Ressalta-se que a finalidade da tábua de invalidez é estimar a probabilidade de um participante ativo vir a se aposentar por invalidez.

QUADRO 12: Número de entrada em invalidez esperadas por tábua

Tábuas	Números de entrada em invalidez
ALVARO VINDAS	13
ALVARO VINDAS (Agrav. 50%)	19
GRUPO AMERICANA (Agrav. 100%)	19
HUNTER'S (Desag. 60%)	21
IAPB-57 FRACA (Desag. 30%)	19
LIGHT FORTE (Desag. 65%)	20
LIGHT MEDIA (Desag. 50%)	19
PRUDENTIAL (FERR. APOSENT.) (Desag. 50%)	21
WYATT 1985 (Desag. 25%)	20

O quadro demonstra a probabilidade de entrada em invalidez para a quantidade de ativos válidos para cada tábua analisada e os 20 servidores que se aposentaram por invalidez ao longo dos anos analisados.

Serão apresentados os resultados para o teste Kolmogorov-Smirnov com as tábuas já mencionadas.

QUADRO 13: Resultado Teste K-S

Tábua	$D_{calc}$	$D_{tab}$	Decisão
ALVARO VINDAS	0,082	0,485	Não rejeita H0
ALVARO VINDAS (Agrav. 50%)	0,075	0,433	Não rejeita H0
GRUPO AMERICANA (Agrav. 100%)	0,112	0,437	Não rejeita H0
HUNTER'S (Desag. 60%)	0,169	0,427	Não rejeita H0
IAPB-57 FRACA (Desag. 30%)	0,043	0,436	Não rejeita H0
LIGHT FORTE (Desag. 65%)	0,146	0,428	Não rejeita H0
LIGHT MEDIA (Desag. 50%)	0,109	0,433	Não rejeita H0
PRUDENTIAL (FERR. APOSENT.) (Desag. 50%)	0,092	0,427	Não rejeita H0
WYATT 1985 (Desag. 25%)	0,070	0,429	Não rejeita H0

O teste Kolmogorov-Smirnov verifica se o evento estudado se adere a uma das tábuas biométricas em análise. Mas o fato de duas amostras terem distribuição semelhante, não significa necessariamente que os valores observados são próximos aos valores esperados e, por isso, será realizado o teste qui-quadrado.

QUADRO 14: Qui-Quadrado

Tábua	$D_{calc}$	$D_{tab}$	$gl$	Decisão
ALVARO VINDAS	6,94	5,991	2	Rejeita H0
ALVARO VINDAS (Agrav. 50%)	0,63	7,815	3	Não rejeita H0
GRUPO AMERICANA (Agrav. 100%)	1,66	7,815	3	Não rejeita H0
HUNTER'S (Desag. 60%)	3,28	7,815	3	Não rejeita H0
IAPB-57 FRACA (Desag. 30%)	0,75	7,815	3	Não rejeita H0
LIGHT FORTE (Desag. 65%)	3,54	7,815	3	Não rejeita H0
LIGHT MEDIA (Desag. 50%)	1,81	7,815	3	Não rejeita H0
PRUDENTIAL (FERR. APOSENT.) (Desag. 50%)	2,65	7,815	3	Não rejeita H0
WYATT 1985 (Desag. 25%)	0,93	7,815	3	Não rejeita H0

Já para o teste Qui-Quadrado todas as tábuas permanecem aderentes, exceto a tábua ALVARO VINDAS. Serão apresentadas as tabelas consolidadas dos testes K-S e qui-quadrado, incluindo também os resultados do Desvio Quadrático Médio (DQM):

QUADRO 15: Resultado

Tábua	K-S	Qui-quadrado	DQM
ALVARO VINDAS	Não rejeita H0	Rejeita H0	12,04
ALVARO VINDAS (Agrav. 50%)	Não rejeita H0	Não rejeita H0	0,76
GRUPO AMERICANA (Agrav. 100%)	Não rejeita H0	Não rejeita H0	1,49
HUNTER'S (Desag. 60%)	Não rejeita H0	Não rejeita H0	4,13
IAPB-57 FRACA (Desag. 30%)	Não rejeita H0	Não rejeita H0	0,89
LIGHT FORTE (Desag. 65%)	Não rejeita H0	Não rejeita H0	3,42
LIGHT MEDIA (Desag. 50%)	Não rejeita H0	Não rejeita H0	1,68
PRUDENTIAL (FERR. APOSENT.) (Desag. 50%)	Não rejeita H0	Não rejeita H0	3,26
WYATT 1985 (Desag. 25%)	Não rejeita H0	Não rejeita H0	1,03

Fazendo-se um ranking das tábuas com melhores desempenhos no DQM, conforme previsto na tabela abaixo, tem-se que o ALVARO VINDAS (Agrav. 50%) obteve o melhor resultado:

QUADRO 16: Resultado DQM

Tábua	Estatística DQM	Ranking
ALVARO VINDAS (Agrav. 50%)	0,76	1
IAPB-57 FRACA (Desag. 30%)	0,89	2
WYATT 1985 (Desag. 25%)	1,03	3



Atualmente, utiliza-se a Tábua Álvaro Vindas, sendo recomendada a alteração para a Tábua Álvaro Vindas agravada em 50%.

## 7. RESULTADOS - TAXA DE JUROS ATUARIAL

Conforme mencionado nos itens anteriores, foi disponibilizado o histórico das rentabilidades e a alocação dos recursos dos últimos 10 anos. Além disso, para a elaboração desse estudo foi estabelecido as rentabilidades mínimas conforme o cenário macroeconômico brasileiro.

QUADRO 17: Histórico das rentabilidades

ANO	Meta Atuarial	Rentabilidade Auferida (%)	Atingiu a Meta
2015	17,95%	12,53%	Não
2016	12,97%	15,75%	Sim
2017	8,19%	11,55%	Sim
2018	8,07%	8,37%	Sim
2019	9,43%	11,05%	Sim
2020	10,48%	6,27%	Não
2021	10,92%	1,95%	Não
2022	15,20%	8,07%	Não
2023	8,73%	13,19%	Sim
2024	9,92%	6,53%	Não
Média	11,19%	9,53%	-
Desvio Padrão	3,25%	4,06%	-
Acumulado	111,86%	95,26%	-
Mediana	10,20%	9,71%	-

Nos últimos 10 anos, a rentabilidade média atingida foi de 9,53% e a meta atuarial média foi de 11,19%. O desvio padrão médio da rentabilidade resultou em 4,06% e da meta atuarial em 3,25%. Além disso, quando comparado as médias da rentabilidade atingida com a meta atuarial histórica, verificamos que atingiu em 85,16% da meta, sendo o ideal 100%. O atingimento da meta nos últimos 10 anos foi observado em apenas 5 anos.

Abaixo a tabela das alocações atuais divididas pela atual estratégia de alocação do RPPS e seus respectivos rendimentos mínimos estimados, com base nas perspectivas macroeconômicas de mercado.

QUADRO 18: Carteira Investimentos

Carteira Investimentos	Alocação	Rendimento Expectativa
Renda Fixa	91,64%	12,08%
Renda Variável	3,69%	11,00%
Investimentos Estruturados	3,04%	11,00%
Investimentos no Exterior	1,62%	11,00%

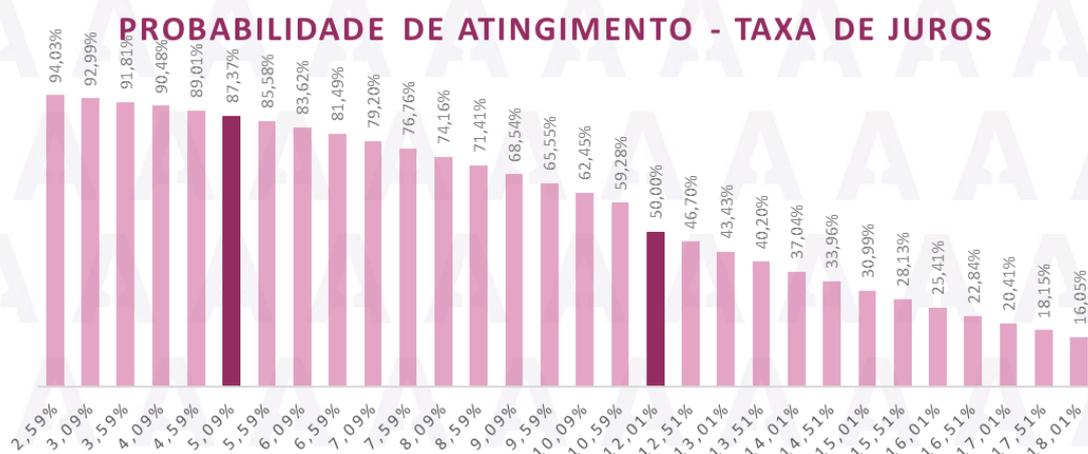
Com base nessa tabela, foi gerada as simulações de Monte-Carlo e realizado o cálculo das probabilidades com base da média e do desvio padrão da tabela abaixo:

QUADRO 19: Probabilidades

Média - Monte Carlo	12,01%
Desvio Padrão	6,05%

Analisando-se os cenários anuais, apurou-se que a taxa de convergência é aquela em que 50% dos cenários apresentam rentabilidades superiores e 50% demonstraram rentabilidades inferiores, conforme o gráfico abaixo.

Gráfico 6 – Probabilidade de atingimento



Portanto, conforme as projeções, constatou-se que a taxa de 12,01%, é a taxa de convergência de longo prazo. Assim, a probabilidade de atingimento dessa taxa é de 50%.



A taxa de juros de capitalização e descapitalização para avaliação atuarial de 2025 é de 5,09%. Considerando o percentual de 5,09% observou-se que a probabilidade de atingimento era de 87,37%. Acreditasse que esse alto atingimento é devido ao fato do fundo ter alocado 91,64% na renda fixa, considerando um perfil conservador em relação aos investimentos.

## 8. RESULTADOS - CRESCIMENTO SALARIAL

Com base nos dados dos últimos dez anos fornecidos foi realizada análise do crescimento salarial do grupo dos ativos. Abaixo serão apresentados os resultados obtidos em relação aos valores salariais do grupo segurado da prefeitura.

QUADRO 20: Análise de segurados da Prefeitura

Ano	Base Patronal RPPS	Quantidade	Média Salarial	Variação	Inflação	Crescimento Real
2015	R\$ 2.418.598,56	904	R\$ 2.675,44		10,67%	
2016	R\$ 2.872.237,02	917	R\$ 3.132,21	17,07%	6,29%	10,14%
2017	R\$ 3.214.344,32	919	R\$ 3.497,65	11,67%	2,95%	8,47%
2018	R\$ 3.778.883,05	990	R\$ 3.817,05	9,13%	3,75%	5,19%
2019	R\$ 4.191.875,70	1007	R\$ 4.162,74	9,06%	4,31%	4,55%
2020	R\$ 4.536.105,83	1063	R\$ 4.267,27	2,51%	4,52%	-1,92%
2021	R\$ 4.564.546,62	1116	R\$ 4.090,10	-4,15%	10,06%	-12,91%
2022	R\$ 6.552.482,03	1194	R\$ 5.487,84	34,17%	5,79%	26,83%
2023	R\$ 8.448.894,02	1196	R\$ 7.064,29	28,73%	4,62%	23,04%
2024	R\$ 8.189.970,40	1198	R\$ 6.836,37	-3,23%	4,83%	-7,69%
Média	4.876.794	1.050	4.503	11,66%	5,78%	6,19%
Desvio Padrão	1.712.193	103	1.176	10,00%	1,94%	9,72%

Quando observado a análise dos últimos 10 anos, constatamos que a média do crescimento ficou em 11,66%, entretanto há o fator da inflação que devemos desconsiderar para obter o crescimento real, que na presente análise resultou em 6,19%. Entretanto, com o objetivo de verificar a presença de outliers no conjunto de dados referentes ao crescimento real observado, foram calculados os quartis e o intervalo interquartil (IQR).

QUADRO 21: Análise Outliers

Q1	-4,80%
Q3	6,83%
IQR	11,63%
Limite Inferior	-22,25%
Limite Superior	12,64%

O primeiro quartil (Q1) corresponde a 4,80% e o terceiro quartil (Q3) a R\$ 6,83% resultando em um IQR de 11,63%. A partir desses valores, determinaram-se os limites para detecção de valores discrepantes, com base na regra de  $1,5 \times \text{IQR}$ . O limite inferior foi de -22,25% ( $Q1 - 1,5 \times \text{IQR}$ ) e o limite superior de 12,64% ( $Q3 + 1,5 \times \text{IQR}$ ). A maioria dos valores do conjunto analisado encontram-se dentro desse intervalo, apenas o crescimento salarial de 2022 e 2023 estão acima do limite superior, sendo outlier.

QUADRO 22: Análise de segurados da Prefeitura sem outliers

Ano	Base Patronal RPPS	Quantidade	Média Salarial	Variação	Inflação	Crescimento Real
2015	R\$ 2.418.598,56	904	R\$ 2.675,44		10,67%	
2016	R\$ 2.872.237,02	917	R\$ 3.132,21	17,07%	6,29%	10,14%
2017	R\$ 3.214.344,32	919	R\$ 3.497,65	11,67%	2,95%	8,47%
2018	R\$ 3.778.883,05	990	R\$ 3.817,05	9,13%	3,75%	5,19%
2019	R\$ 4.191.875,70	1007	R\$ 4.162,74	9,06%	4,31%	4,55%
2020	R\$ 4.536.105,83	1063	R\$ 4.267,27	2,51%	4,52%	-1,92%
2021	R\$ 4.564.546,62	1116	R\$ 4.090,10	-4,15%	10,06%	-12,91%
2022	R\$ 6.552.482,03	1194	R\$ 5.487,84	34,17%	5,79%	0,00%
2023	R\$ 8.448.894,02	1196	R\$ 7.064,29	28,73%	4,62%	0,00%
2024	R\$ 8.189.970,40	1198	R\$ 6.836,37	-3,23%	4,83%	-7,69%
Média	4.876.794	1.050	4.503	11,66%	5,78%	0,83%

Dessa forma, excluindo o crescimento real de 2023 e 2022, resulta no crescimento real de 0,83%. Portanto, utiliza-se a média aritmética simples para representar o crescimento real médio do período analisado.

Vale destacar que a Portaria MTP nº 1.467/2022 estabelece:

Art. 34. A unidade gestora do RPPS deverá solicitar dos representantes do ente federativo informações e manifestação fundamentada das hipóteses econômicas e financeiras relacionadas ao estabelecimento de políticas ou à execução de programas e atividades sob responsabilidade do ente, especialmente daquelas relacionadas à gestão de pessoal, para subsidiar a escolha e a análise da aderência.



[...]

Art. 38. Com relação à hipótese de taxa real de crescimento da remuneração ao longo da carreira:

I - será de, no mínimo, 1% (um por cento) a cada ano da projeção atuarial;

O resultado considerando o método da evolução pela mediana salarial que é utilizado no cálculo atuarial, resultou em um crescimento salarial de 0,83%. Logo, se recomenda a utilização mínima do percentual de crescimento salarial para Avaliação de 2026 de 1,00%.

## 9. RESULTADOS - PROPORÇÃO DE PARTICIPANTES DO PLANO COM DEPENDENTES QUE SERÃO ELEGÍVEIS AOS BENEFÍCIOS

Considerando a inexistência de censo previdenciário realizado no Município de Montenegro, conforme informado nas informações complementares fornecidos a esta consultoria, verificou-se a necessidade de adoção de premissas atuariais.

Nos casos em que as informações referentes aos dependentes apresentavam porcentagens inferiores a 50%, foi adotada a premissa de completar os dados dos cônjuges até que se alcançasse, no mínimo, 50% de registros de "casados" na base cadastral.

QUADRO 23: Premissas utilizadas

Grupo	Qtd servidor	Qtd Cônjuge	% Base cadastral sem premissa	Qtd ajustes necessários	Consistência ajustado com premissa
Ativos	1205	593	49,21%	45	52,95%
Aposentados	622	251	40,35%	60	50,00%

Conforme apresentado no Quadro 21, observou-se que a base cadastral original apresentava percentual reduzido de registros de cônjuges, tanto para os servidores ativos quanto para os aposentados.



Diante desse cenário, adotou-se a premissa técnica de complementação cadastral até o limite mínimo de 50% de titulares com cônjuge vinculado. Para o grupo de servidores ativos, a base original indicava 593 registros de cônjuges em um total de 1205 servidores, correspondendo a 49,21%. Foram realizados 45 ajustes, resultando em 52,95% de consistência após aplicação da premissa. No caso dos aposentados, com 622 registros e 251 cônjuges informados (40,35%), foram incluídos 60 cônjuges fictícios, alcançando-se um índice ajustado de 50%. Essa abordagem garantiu maior representatividade e coerência atuarial nas projeções relacionadas aos dependentes.

Considerando que não foi realizado censo previdenciário em 2024 e, salvo a eventual realização de levantamento cadastral atualizado no exercício de 2025, recomenda-se a manutenção da adoção de premissas técnicas para fins de avaliação atuarial. Tal diretriz está alinhada ao disposto no item 5, no qual se estabelece a fundamentação para estimativa de elegibilidade de dependentes em bases com dados não atualizados.

## 10. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os estudos realizados foram desenvolvidos com base nas informações e dados disponibilizados pelo Fundo de Aposentadoria e Pensão - FAP, conforme disposições no presente relatório, e com base em metodologias cientificamente reconhecidas.

A tabela a seguir apresenta um resumo dos resultados encontrados neste parecer, com a indicação das premissas atualmente utilizadas e aquelas adotadas no âmbito do RAH 2025:

Tabela 24: Resumo dos resultados

Hipóteses		Premissas Atuais <sup>(1)</sup>	Recomendação RAH 2025	Observação
Tábua de Mortalidade Válidos	Feminino	IBGE 2023	RP 2000 desagravada em 25%	Atualizada
	Masculino	IBGE 2023	IBGE 2023	Mantido
Tábua de Mortalidade Inválidos	Feminino	IBGE 2023	IBGE <sup>(2)</sup>	Mantido
	Masculino	IBGE 2023	IBGE <sup>(2)</sup>	Mantido
Tábua de Entrada em Invalidez	Ambos	Álvaro Vindas	Tábua Álvaro Vindas agravada em 50%	Atualizada
Taxa de Juros		5,09%	5,09%	Mantido
Crescimento Salarial		1,00%	1,00%	Mantido
Proporção de participantes do plano com dependentes elegíveis aos benefícios		Utilizadas premissas na base de dados	Utilizadas premissas na base de dados	Mantido

(1) Premissas adotadas na Avaliação Atuarial 2025.

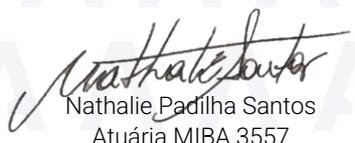
(2) Recomenda-se a utilização da tábua do IBGE, segregada por sexo, atualizada anualmente.

Buscando maior formalidade na gestão dos riscos atuariais, recomendamos que os estudos técnicos de adequação aqui apresentados sejam aprovados pela Diretoria Executiva e pelo Conselho Deliberativo do RPPS. Com isso, recomenda-se ainda a declaração formal das hipóteses atuariais que deverão ser adotadas pelo atuário responsável nas próximas avaliações atuariais.

Para tanto, estudos como os apresentados são de grande relevância para seleção de tais premissas.

Este é o parecer.

Porto Alegre, 22 de julho de 2025.

  
Nathalie Padilha Santos  
Atuária MIBA 3557

  
Michele de Mattos Dall'Agnol  
Atuária MTE 2.991  
CPF: 837.360.850-87

  
Karla Nickéle Gonçalves  
Atuária MIBA 3313