

**MATHEUS LOBO ALVES FERREIRA**

**A DURAÇÃO ESPERADA DA APOSENTADORIA PARA HOMENS NO BRASIL  
1980-2025**

**BELO HORIZONTE/MINAS GERAIS  
2015**

## SUMÁRIO

|                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| INTRODUÇÃO                           | 3 |
| O REGIME GERAL DE PREVIDÊNCIA SOCIAL | 3 |
| DADOS E MÉTODOS                      | 4 |
| METODOLOGIA                          | 5 |
| RESULTADOS                           | 6 |
| REFERÊNCIAS                          | 6 |

## **INTRODUÇÃO**

O Brasil experimenta hoje o período conhecido como bônus demográfico, caracterizado pelo aumento da PEA e redução da razão de dependência de Idosos. O impacto dessa mudança na estrutura etária da população para o sistema de seguridade social é muito importante. O regime de repartição simples, adotado como método de financiamento dos benefícios de aposentadoria da seguridade social Brasileira depende diretamente de que a população economicamente ativa seja maior do que a população aposentada, uma vez que as contribuições feitas não são destinadas à formação de poupança.

Ao mesmo tempo em que corre a mudança na estrutura etária Brasileira observa-se que a taxa de participação no mercado de trabalho da população em idades mais avançadas é muito baixa quando comparada com os valores observados para os demais grupos etários da PEA. Esse aspecto, combinado com a mudança na estrutura etária da população são os principais fatos que motivam este trabalho. Estimar a duração da aposentadoria masculina pode ajudar a entender melhor os problemas do nosso sistema de aposentadoria e fornecer ferramentas que enriqueçam a discussão de possíveis soluções para esses problemas.

Fazendo uma análise de dados históricos do Brasil e projetando taxas de mortalidade e a taxa de participação no mercado de trabalho pretendo observar qual o comportamento dos aposentados brasileiros do sexo masculino e tentar compreender tendências futuras. Tomando como base a ideia proposta por Lee (2001) que avalia a duração da aposentadoria nos EUA de 1850 a 1990 procuro comparar os resultados encontrados por ele com a tendência Brasileira.

O principal resultado do trabalho realizado para os EUA foi a relação entre o aumento da expectativa de vida e a duração da aposentadoria, indicando que cada vez mais as pessoas passam uma parte maior de suas vidas aposentadas. Espero encontrar resultados semelhantes para o Brasil, indicando uma tendência alarmante para o sistema de Previdência Social, que com suas regras atuais incentiva seus participantes a se aposentarem cedo.

## **O REGIME GERAL DE PREVIDÊNCIA SOCIAL**

O sistema de seguridade social Brasileiro é um programa de benefício definido baseado no regime de repartição simples, no qual não há formação de poupança. O sistema teve início em 1888, quando algumas medidas foram tomadas para garantir benefícios de aposentadoria para os trabalhadores dos correios e da imprensa nacional. Nos anos seguintes, benefícios foram estendidos para outros tipos de trabalhadores.

A maior reforma do sistema ocorreu com a constituição de 1988, que estendeu a cobertura assistencial a grupos anteriormente excluídos pelo sistema. Outras medidas tomadas tornaram o sistema mais generoso, tais como o estabelecimento do benefício mínimo igual ao valor do salário mínimo, indexar todas as modalidades de pensão pelo salário mínimo, e a redução da idade mínima de aposentadoria.

Até 1988, benefícios de valor integral eram garantidos a todos os trabalhadores que possuíam, no mínimo, 10 anos de contribuição e atingiram a idade mínima que garantia o benefício por idade (65 para homens e 60 para mulheres), ou para os contribuintes que comprovassem sua elegibilidade para aposentadoria por tempo de serviço (35 para homens e 30 para mulheres), vale ressaltar que não havia a obrigatoriedade de contribuição por todo o tempo de serviço.

## DADOS E MÉTODOS

Os dados de mercado de trabalho utilizados fazem parte das PNADs do período de 1977-2010, e as projeções das taxas de participação masculina anuais até 2025 serão retiradas do trabalho realizado por Renan Martins Williams como trabalho de conclusão do curso de graduação em Ciências Atuariais. Os dados de mortalidade de 1980-2010 serão obtidos do IBGE.

O método utilizado para a projeção das taxas específicas de mortalidade é o método de Lee-Carter (Lee & Carter, 1992). O método consiste em decompor a taxa de mortalidade por idade em duas componentes, um índice de mortalidade variando no tempo,  $k_t$ , e um conjunto de coeficientes para as idades.

O modelo tem a forma:

$$\ln(m_{x,t}) = a_x + b_x k_t + \varepsilon_{x,t} \text{ com } x = 1, \dots, X \text{ e } t = 1, \dots, T. \quad (1)$$

Sendo que  $m_{x,t}$  é a taxa de mortalidade na idade  $x$ , no ano  $t$ ,  $\varepsilon_{x,t}$  é o componente que representa o erro aleatório, com média 0 e variância  $\sigma^2$ . O coeficiente  $a_x$  descreve o perfil de mortalidade por idade, o coeficiente  $b_x$  descreve o padrão de desvios do perfil da idade à medida que o parâmetro  $k_t$  varia. O parâmetro  $k_t$  define uma série temporal que mostra o comportamento da curva de mortalidade ao longo do tempo.

Para fazer o ajuste do modelo precisamos obter uma matriz das Taxas Específicas de Mortalidade no tempo,  $\ln(m_{x,t})$ . Depois disso, usando Análise Fatorial, calculamos a média das colunas e, subtraindo de  $\ln(m_{x,t})$  temos os resíduos do modelo. Para encontrar os valores de  $b_x$  e  $k_t$ , que junto de  $a_x$  minimizam os erros, é aplicado na matriz  $\ln(m_{x,t})$  o método da decomposição em valores singulares (Singular Value Decomposition - SVD). Os primeiros vetores direito e esquerdo e o respectivo vetor singular provenientes da aplicação do método à matriz, fornecem uma solução única.

Para estabelecer os valores de  $k_t$  é modelado um processo estocástico de séries temporais a partir da metodologia de Box & Jenkins (Box e Jenkins, 1976), através de um modelo ARIMA(0,1,0).

A partir das estimativas do modelo selecionado, obtém-se a previsão do índice de mortalidade  $k_t$ , para o horizonte temporal escolhido. Simultaneamente a previsão, são obtidos intervalos de confiança, sendo essa uma das características mais importantes do método.

## METODOLOGIA

O método proposto para o cálculo da duração da aposentadoria foi proposto por Lee (2001), que toma como base a duração da aposentadoria considerando a idade de entrada no mercado de trabalho.

Se um homem se aposenta com idade  $x$ , a duração esperada da sua aposentadoria é igual à sua expectativa de sobrevida  $e_x$ . Dentre os homens dessa coorte, a proporção de pessoas que teriam uma aposentadoria de duração  $e_x$  corresponde à probabilidade de se aposentar com  $x$  anos de idade. Dessa forma, a duração esperada da aposentadoria de uma coorte pode ser estimada calculando uma média ponderada da expectativa de sobrevida a cada idade de aposentadoria.

A duração esperada da aposentadoria (ELRP) é definida como:

$$ELRP = \sum_{x=20}^{89} S_x T_x \gamma_x [1 - (0,5q_x)] [(e_x + e_{x+1}) / 2] \quad (2)$$

Onde  $S_x$  é a probabilidade de permanecer vivo até a idade  $x$ ,  $T_x$  é a probabilidade de permanecer na força de trabalho até a idade  $x$ , condicional a sobreviver até essa mesma idade, e  $\gamma_x$  define a probabilidade de se aposentar com  $x$  anos de idade dado que ela se manteve no mercado de trabalho até a idade  $x$ . O termo  $1 - (0,5q_x)$  considera que aproximadamente metade dos homens dessa coorte vão morrer antes de atingirem a idade de aposentadoria. Considerando que se um homem se aposenta no intervalo etário  $[x, x+1)$  a duração esperada de sua aposentadoria é  $(e_x + e_{x+1}) / 2$ .

A equação 2, que define a ELRP pode ser reescrita assumindo que a idade em que a saída do mercado de trabalho ocorre de maneira definitiva é de 50 anos, desse modo, temos:

$$ELRP = \rho^{20-50} \sum_{x=50}^{89} S_x T_x \gamma_x [1 - (0,5q_x)] [(e_x + e_{x+1}) / 2] \quad (3)$$

em que  $\rho^{20-50}$  é a probabilidade de sobreviver dos 20 aos 50 anos de idade.

De acordo com Lee, a duração da aposentadoria pode ser estimada sob duas hipóteses, a primeira assume que o indivíduo avalia a sua aposentadoria considerando os níveis atuais de mortalidade e participação no mercado de trabalho, a segunda assume que os indivíduos avaliam a aposentadoria considerando a experiência da sua coorte. Neste trabalho, vamos assumir que os níveis das Taxas de Participação no Mercado de Trabalho e de Mortalidade permanecem constantes no futuro (dados de período).

A probabilidade de permanecer na força de trabalho considerando a coorte que sobrevive até os 50 anos de idade é calculada como:

$$T_x = 1 - R_x \quad (4)$$

onde  $R_x$  é a taxa de aposentadoria para a idade  $x$ .  $\gamma_x$  também é obtido a partir de  $R_x$ , da seguinte maneira:

$$\begin{aligned} 1 - R_{x+1} &= T_{x+1} = (1 - \gamma_x) T_x \\ (1 - R_{x+1}) / (1 - R_x) &= T_{x+1} / T_x = 1 - \gamma_x \\ \gamma_x &= 1 - [(1 - R_{x+1}) / (1 - R_x)] \quad (5) \end{aligned}$$

$R_x$  é estimado a partir dos dados de mercado de trabalho de 1980-2025, é preciso ter em mente que os dados após 2010 são resultados de projeções, e portanto, estão sujeitos a algum tipo de vício.

## **RESULTADOS**

Os resultados que espero obter com o cálculo da duração da aposentadoria indicariam uma forte relação positiva entre o aumento da expectativa de vida e a duração da aposentadoria, assim como Lee (2001) encontrou para o caso americano.

Pretendo, adicionalmente, apontar algumas características do Regime Geral de Previdência Social Brasileiro que contribuem para o aumento da duração da aposentadoria.

## **REFERÊNCIAS**

Lee, C. (2001). “The Expected Length of Male Retirement in the United States 1850-1990.” Journal of Population Economics **14**: 641-650.

B. Queiroz (2006). “The Evolution of Retirement in Brazil”