A APLICAÇÃO DA PROBABILIDADE NA PROTEÇÃO PREVIDENCIÁRIA

Carla Trevisan Ranieri Mazarin

RESUMO: O presente artigo busca apresentar, inicialmente, uma visão histórica do surgimento da probabilidade, e a maneira como referida técnica, que busca quantificar a noção do *provável* afeta o nosso cotidiano. Passado esse primeiro passo, analisaremos como referida técnica é utilizada na área previdenciária, e como os resultados decorrentes de sua aplicação demonstram a existência de variações da proteção previdenciária em relação à idade, renda, anos de escolaridade, gênero e raça, considerando a parcela dos trabalhadores ocupados na sociedade brasileira.

PALAVRAS CHAVE: Probalidade; Proteção Previdenciária; Políticas Públicas.

ABSTRACT: The present study aims to present initially a historical overview of the emergence of probability and how this technique, that seeks to quantify the notion of the *likely*, affects our everyday. After this first step, we will analyze how this technique is used in the welfare area, and how the results derived from its application demonstrate the variations in the social security protection in relation to age, income, years of education, gender and race, considering, the share of the workers employed in Brazilian society.

KEYWORDS: Probability; Social Security Protection; Public Policy.

1. INTRODUÇÃO

A palavra probabilidade deriva do latim *probare* (provar ou testar). Informalmente, provável é uma das muitas palavras utilizadas para eventos incertos ou conhecidos, sendo também substituída por algumas palavras como “sorte”, “risco”, “azar”, “incerteza”, “duvidoso”, dependendo do contexto[1].

A ideia geral da probabilidade é frequentemente dividida em dois conceitos relacionados à:

- Probabilidade de frequência ou probabilidade aleatória, que representa uma série de eventos futuros cuja ocorrência é definida por alguns fenômenos físicos aleatórios. Este conceito pode ser dividido em fenômenos físicos que são previsíveis através de informação suficiente e fenômenos que são essencialmente imprevisíveis. Um exemplo para o primeiro tipo é uma roleta (eventos previsíveis), e um exemplo para o segundo tipo é um decaimento radioativo (evento imprevisível).
- Probabilidade epistemológica, que representa nossas incertezas sobre proposições quando não se tem conhecimento completo das circunstâncias causativas. Tais proposições podem ser sobre eventos passados ou futuros, mas não precisam ser. Alguns exemplos de probabilidade epistemológica são designar uma probabilidade à proposição de que uma lei da Física proposta seja verdadeira, e determinar o quão "provável" é que um suspeito cometeu um crime, baseado nas provas apresentadas.

Para alguns, a raiz latina de probabilidade sugere algo como “digno de aprovação”, tendo também um significado de mutabilidade. Para outros, a probabilidade é determinada pela evidência e razão, com a aparência de verdade.

A probabilidade sempre teve esse duplo significado, um voltado para o futuro, o outro como interpretação do passado, um preocupado com nossas opiniões, o outro preocupado com o que realmente sabemos.

No primeiro sentido, probabilidade significa o grau de crença ou a demonstrabilidade de uma opinião, sendo o mais antigo – a visão não matemática da probabilidade (sentido

---

[1] Conceito extraído do sítio eletrônico http://pt.wikipedia.org/wiki/Probabilidade, acesso em 25.11.2013, às 08h17.

epistemológico). Este sentido desenvolveu-se com o passar do tempo, a partir da ideia de aprovação.

A visão mais recente só surgiu depois que os matemáticos desenvolveram uma compreensão teórica das frequências dos eventos passados.

2. EVOLUÇÃO HISTÓRICA

As probabilidades nasceram na Idade Média com os tradicionais jogos de azar que se faziam na Corte. Mas foi no Renascimento que a teoria das probabilidades evoluiu, pois foi uma época em que os avanços na matemática foram rápidos e empolgantes, especialmente no século XVI na Itália.

O estímulo de grande parte desse interesse data de 1494, com a publicação de um notável livro de um monge franciscano chamado Luca Paccioli, o qual foi pupilo de Piero della Francesca, autor do quadro da Virgem "A Madona de Brera".

Piero ensinou a Paccioli literatura, arte e história e recomendou que frequentasse a biblioteca de Urbina, local onde os estudos de Paccioli formaram a base da fama subsequente como matemático.

Sua obra prima foi denominada "*Summa de arithmetic, geometria et proportionalitá" – (é curioso notar que as obras acadêmicas sérias eram escritas em latim).*

A *Summa* reconhece a dívida de Paccioli para com a obra "*Liber abaci*", de Fiobonacci, elaborado quase 300 anos antes. A *Summa* fixa os princípios básicos da álgebra e contém todas as tabuadas de multiplicação até 60 x 60 – recurso muito útil em uma época em que a imprensa disseminava o uso do novo sistema de numeração.

Foi também apresentado o conceito da contabilidade por partidas dobradas, a qual embora não tenha sido inventada por Paccioli, recebeu o mais extenso tratamento até então. Referida inovação revolucionária nos métodos contábeis teve importantes consequências econômicas, comparáveis à descoberta da máquina a vapor 300 anos depois.

Uma curiosidade: Paccioli foi amigo íntimo de Leonardo da Vinci, e o biógrafo de da Vinci afirma que Paccioli "forneceu estímulo para uma transformação súbita nas ambições matemáticas, efetuando uma reorientação no interesse de Leonardo que nenhum outro pensador da época conseguiu".

A história conta que da Vinci tinha dificuldades com a matemática, revelando o estado dos conhecimentos matemáticos no fim do século XV.

O próprio Paccioli sentiu o poder que o milagre dos números poderia liberar, e no decorrer da Summa, ele propõe o seguinte problema: *A e B estão empenhados em um honesto jogo de balla. Eles concordam em continuar até que um deles vença seis rodadas. O jogo realmente termina quando A venceu 5, e B, 3 rodadas. Como devem ser divididas as apostas*?

Referido problema aparece em inúmeras obras de diversos matemáticos nos séculos XVI e XVII, mas a questão permanecia a mesma: como dividir as apostas em um jogo interrompido? As respostas diferiam e provocavam acalorados debates.

Esse enigma ficou conhecido como problema dos pontos, e marcou o início da análise sistemática da probabilidade – a medida de nossa confiança em que algo vai acontecer. Ele nos leva ao limiar da quantificação do risco.

Contudo, na época do Renascimento outras pessoas se envolveram na investigação, experimentação e demonstração, dentre eles o médico Girolamo Cardano.

Cardano escreveu a sua autobiografia, chamada *De vita propia líber* (O livro de minha própria vida). Ele era o rei da jogatina e um grande matemático. Em sua análise matemática das probabilidades das jogadas de dados, ele resringiu cuidadosamente seus resultados a "*... se o dado for honesto*".

Cardano teve um pupilo, o jovem Ludovico Ferrari, que se auto intitulava como a "criação de Cardano". Ele defendeu as opiniões de Cardano em vários confrontos com outros matemáticos e algumas autoridades acreditam que ele foi responsável por muitas das ideias atribuídas a Cardano.

O primeiro livro de matemática de Cardano, *Ars magna* (A grande arte), foi publicado 5 anos após o surgimento dos símbolos + (adição) e – (subtração) em *Groude of artes* (Fundamento das artes) – de Robert Record, sendo que 17 anos após sua publicação, um livro entitulado Whetstone of witte (Esmeril do conhecimento) introduziu o símbolo = (igual).

Ars magna foi o primeiro livro a se concentrar em álgebra, nela Cardano busca solucionar equações de 2º e 3º graus e chega a pelejar com as raízes quadradas de números negativos, conceitos desconhecidos antes da introdução do sistema de numeração e ainda misterioso para muitas pessoas até então. Detalhe: Cardano, assim como outros matemáticos da época tentou, mas não conseguiu solucionar o enigma do jogo de balla de Paccioli.

O tratado de Cardano sobre o jogo denominou-se *Liber de ludo aleae (livro dos jogos de azar). Aleae* refere-se aos jogos de dados. A palavra *alleatorius*, da mesma raiz, refere-se a jogos de azar em geral. Essas palavras chegaram até nós através da palavra aleatório, que descreve eventos cujo resultado é incerto.

Liber de ludo aleae foi o primeiro esforço sério de desenvolver os princípios estatísticos da probabilidade. No livro não aparece essa palavra, mas Cardano fala em "chances". A raiz latina de probabilidade é uma combinação de *probare* que significa testar, provar ou aprovar, e *ilis* significa capaz de ser; foi no sentido de passível de prova ou digno de aprovação que Cardano pode ter conhecido a palavra, já que ele não falava em probabilidade, mas em *"chances"*. A ligação entre probabilidade e aleatoriedade – a essência dos jogos de azar – só se tornou comum 100 anos após a publicação de *Liber de ludo aleae.*

Liber de ludo aleae nunca foi publicada durante a vida de Cardano e foi descoberta depois de sua morte, sendo publicada em 1663. A essa altura, um progresso impressionante na teoria das probabilidades fora realizado por outros, que ignoravam os esforços pioneiros de Cardano. Se tivesse sido disponibilizada antes, suas ideias relativas a probabilidade teriam acelerado bastante o avanço da matemática e da teoria das probabilidades.

Ele foi o primeiro a expressar a probabilidade como uma fração, e reconheceu o papel poderoso das combinações de números, sendo o passo mais importante no desenvolvimento na lei das probabilidades.

Enfim, *Liber de ludo aleae* é o primeiro esforço conhecido de pôr a medição a serviço do risco. O grande herói não foi Cardano, mas a época em que viveu, pois o sistema de numeração indo-arábico tinha chegado à Europa 300 anos antes de Cardano.

Apesar de Cardano e Pacioli terem feito observações sobre este assunto, foi com Pascal que a teoria das probabilidades surgiu.

Cardano pode ter sido o primeiro a introduzir o lado estatístico da teoria das probabilidades, mas o significado da palavra durante sua vida se restringia ao lado não matemático, sem nenhuma relação com o que ele tentava realizar pela medição.

A origem deste costume atribui-se a questões postas a Pascal (1623-1662) pelo célebre cavaleiro de Méré, para alguns autores um jogador inveterado, para outros um filósofo e homem de letras.

A história diz que Pascal, um grande matemático conheceu o cavaleiro de Méré, sendo que ao se conhecerem, passaram a discutir o problema dos pontos de Paccioli, em um jogo de *balla.* Tentaram responder à questão, como 2 jogadores devem dividir o prêmio quando deixam o jogo incompleto?

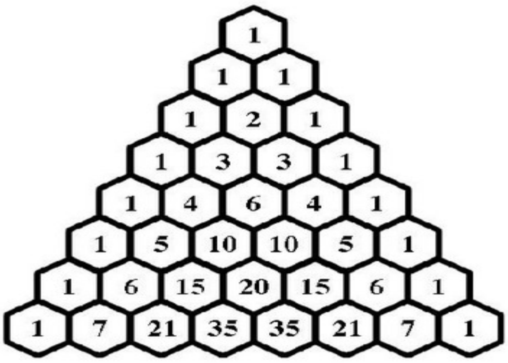
Pascal relutou em explorar o problema dos pontos sozinho, e recorreu a Pierre de Carvaci, em 1654, membro do grupo do abade de Mersenne, que o pôs em contato com Pierre de Fermat, um advogado, para o qual a matemática era uma atividade paralela. E foi justamente Fermat quem o ajudou a solucionar o problema dos pontos.

Para Pascal e Fermat, a solução do problema dos pontos começa pelo reconhecimento de que o jogador que está vencendo quando o jogo é interrompido teria maiores chances de vitória se o jogo prosseguisse.

A solução encontrada por Pascal e Fermat em 1654 foi um marco na história da matemática e da teoria das probabilidades.

Assim, em resposta à curiosidade do cavaleiro de Méré, eles elaboraram um método sistemático de análise de resultados futuros. Pascal e Fermat expõe uma maneira para se determinar a probabilidade de cada um dos resultados possíveis – presumindo-se sempre que os resultados podem ser matematicamente medidos.

Eles utilizaram o "Espelho Precioso dos Quatro Elementos", elaborado pelo matemático chinês Chu-Shih-chieh em 1303, e que passou a ser conhecido como "Triângulo de Pascal".



Para Pascal, as leis matemáticas devem dominar os desejos dos próprios jogadores, que são apenas abstrações de um princípio geral. Ele declara que "é absolutamente indiferente e irrelevante para ambos se deixam a competição seguir seu curso natural".

A propósito do cálculo das probabilidades de Pascal, Pierre Simon Laplace, matemático francês, menciona que a teoria das probabilidades, no fundo, não é mais do que bom senso traduzido em cálculo; permite calcular com exactidão aquilo que as pessoas inteligentes sentem por uma espécie de instinto... É notável como tal ciência, que começou com estudos sobre jogos de azar, tenha alcançado os mais altos níveis do conhecimento humano.

Três anos depois de Pascal ter previsto que aliança do rigor geométrico com a incerteza do azar daria origem a uma nova ciência, Christiaan Huygens (1629-1645), matemática neerlandês, entusiasmado pelo desejo de "dar regras a coisas que parecem escapar à razão humana" publicou "*De Ratiociniis in Ludo Aleae*" que é considerado como sendo o primeiro livro sobre cálculo das probabilidades e tem a particularidade notável de introduzir o conceito de esperança matemática. Huygens foi o matemático que deu o impulso definitivo ao Cálculo das Probabilidades.

Leibniz (1646-1716), como pensador eclético que era, não deixou de se ocupar das probabilidades. Publicou, com efeito, duas obras, uma sobre a "arte combinatória" e outra sobre as aplicações do cálculo das probabilidades às questões financeiras. Foi ainda devido ao conselho de Leibniz que Jacob Bernoulli se dedicou ao aperfeiçoamento da teoria das probabilidades. A sua obra "*Ars Conjectandi*", foi publicada oito anos depois da sua morte e nela o primeiro teorema limite da teoria das probabilidades é rigorosamente provado. Pode dizer-se que foi devido às contribuições de Bernoulli que o cálculo das probabilidades adquiriu o estatuto de ciência.

3. A LEI DOS GRANDES NÚMEROS

Jacob Bernoulli (1654 a 1705), matemático suíço e cientista, era criança quando Pascal e Fermat realizaram seus feitos matemáticos. Foi contemporâneo e se considerava um rival dele

Ele foi a primeira pessoa a estudar as ligações entre a probabilidade e a qualidade das informações e definindo pela primeira vez o processo sistemático pelo qual a maioria das pessoas realiza escolhas e chega à decisões.

A análise de Jacob começa com a observação de que a teoria das probabilidades alcançou o ponto em que, para se chegar a uma hipótese sobre a probabilidade de um evento, era necessário que se calculasse exatamente o número de casos possíveis, e depois, determinar o grau em que um caso é mais provável de acontecer do que o outro.

A dificuldade, segundo Jacob, é que as aplicações da probabilidade se limitam quase que exclusivamente aos jogos de azar.

Jacob traça uma distinção entre realidade e a abstração na lei das probabilidades. Para ele, a teoria das probabilidades consegue definir as probabilidades ocorridas nos cassinos ou loterias, mas na vida real, segundo ele, informações pertinentes são essenciais. E o problema é que nunca dispomos de todas as informações de que gostaríamos.

Nas palavras de Jacob Bernoulli, apenas em raros casos a vida imita os jogos de azar, em que podemos determinar as probabilidades de um resultado antes que um evento chegue a ocorrer. Mas, na maioria dos casos, temos de estimar as probabilidades com base no que aconteceu após o fato.

Ele propõe o seguinte: devemos pressupor que “sob condições similares, a ocorrência ou não ocorrência de um evento no futuro seguirá o mesmo padrão observado no passado”.

Assim, em 1692, Jacob Bernoulli demonstrou um teorema segundo o qual, se se conhece a probabilidade de ocorrência de um evento num experimento aleatório, é possível indicar quais são as expectativas da frequência da sua ocorrência se o mesmo experimento for repetido um número considerável de vezes sob condições semelhantes. Por outro lado, se é desconhecida a probabilidade de um evento, mas o número de experimentos é muito grande, a sua probabilidade pode ser aproximada.

Em sua obra, “*Ars conjectandi*” (A arte da conjectura) procura revelar as probabilidades com base em amostras de dados. Seu interesse foi em demonstrar onde termina a arte de pensar (análise objetiva) e começa a arte da conjectura (processo de estimar o todo a partir das partes).

A Frequência Relativa de um evento, segundo Jacob Bernoulli, é definida como sendo a relação entre o número de vezes em que um evento aconteceu numa dada série de repetições de um experimento aleatório e o número total de repetições do referido experimento. Em outras palavras:

$$\textbf{Frequência Relativa} = \frac{\textbf{Nº de Ocorrências do Evento}}{\textbf{Nº Total de Experimentos}}$$

O teorema de Bernoulli, mais conhecido como a "Lei dos Grandes Números", afirma que, numa série imensa de experimentos, a frequência relativa de um evento se aproxima cada vez mais da sua probabilidade. Em outras palavras, quando se repete um experimento um número suficientemente grande de vezes é possível, na equação acima, substituir a expressão "Frequência Relativa" por "Probabilidade" com erro desprezível.

Assim, dada uma longa série de experimentos, pode-se calcular a probabilidade de um evento, ou então, dada a probabilidade de um evento, se pode calcular o número de vezes que ele deve ocorrer numa longa série de tentativas.

Para se compreender bem a Lei dos Grandes Números e suas implicações, é interessante considerar alguns experimentos práticos e também estabelecer um contraste com a definição clássica de Probabilidade.

Usando-se a definição clássica, a probabilidade de ocorrer uma cara no lançamento ao azar de uma moeda justa é de 1/2, 0.5 ou 50%. Num experimento aleatório no sentido de detectar a ocorrência do evento, foram obtidos os seguintes resultados concretos:

N° de Lançamentos	Quantidade de *Caras*	Freqüência Relativa de *Caras*	Diferença p/ Probabilidade Clássica
10	4	4/10 = 0.40 = 40%	10%
30	14	14/30 = 0.47 = 47%	3%
60	31	31/60 = 0.52 = 52%	2%
100	49	49/100 = 0.49 = 49%	1%

Como se pode ver, à medida em que se aumenta o n° de lançamentos, o valor da frequência relativa se aproxima cada vez mais dos 50% previstos pela definição clássica de Probabilidade. Naturalmente, uma outra série de 100 lançamentos apresentaria números específicos diferentes, mas o mesmo tipo de convergência é identificada.

A Lei dos Grandes Números é válida para qualquer tipo de experimento aleatório, de modo que, substituindo-se o "lançamento de uma moeda" por um resultado observacional ou experimental qualquer, se pode ter, numa série longa de registros, a probabilidade de um diagnóstico específico, de um determinado achado laboratorial ou de um certo desenvolvimento clínico. É interessante notar, contudo, que o número de observações precisa ser grande o suficiente para que se possa ter uma precisão aceitável para a probabilidade estimada, o que costuma implicar em números realmente "grandes", como sugere o nome da Lei.

Talvez o maior mérito da Lei dos Grandes Números seja o fato dela permitir, através da observação ou experimentação, a estimativa da probabilidade associada a fenômenos onde não há uma simetria que auxilie o uso da definição clássica. Assim, cria-se uma ponte conceitual direta entre uma noção matemática abstrata e o mundo empírico. Com isso, surge o significado e o propósito básico da Estatística: estimar probabilidades.

Depois desse breve histórico das probabilidades, se faz necessário verificarmos a maneira pela qual seu estudo avançou.

4. ATUALMENTE

Por fim, mais recentemente, John Maynard Keynes publicou a obra “A treatise on probability” em 1921. Referida obra é uma exploração brilhante do significado e das aplicações da probabilidade, e grande parte da obra é uma crítica a autores anteriores.

Keynes não distingue categoricamente entre risco e incerteza, ele contrasta o definível com o indefinível quando contemplamos o futuro. Ele possui pouca paciência com as decisões baseadas na frequência de ocorrência passadas. Rejeita a analise baseada em eventos, mas é favorável às previsões baseadas em proposições.

Ele declara que a teoria das probabilidades pouco tem a ver com situações da vida real. Para ele, a probabilidade objetiva de algum evento futuro existe, mas nossa ignorância nega-nos o conhecimento certo dessa probabilidade, podemos apenas recorrer a "*estimativas*". Keynes afirma que "*dificilmente descobriremos um método de reconhecer probabilidades específicas sem nenhuma ajuda da intuição ou do julgamento direto ... uma proposição não é provável porque achamos que seja*[2]".

Keynes desdenhava o que ele denominava a "Lei dos Grandes Números". Para ele, a simples observação repetida de eventos similares no passado não é uma desculpa insatisfatória para acreditar que provavelmente ocorrerão no futuro. Pelo contrário, nossa confiança em um só resultado só deveria se fortalecer quando possamos descobrir "uma situação em que cada série nova difere de forma significativa das demais".

5. APLICAÇÃO DA TEORIA DA PROBABILIDADE NA SEGURIDADE SOCIAL

A probabilidade da proteção social ou previdenciária pode variar de acordo com determinadas características associadas ao trabalhador ocupado. A renda do trabalhador pode afetar positivamente a proteção previdenciária na medida em que há uma correlação positiva estatisticamente significativa entre renda e contribuição para a previdência. Se pensarmos também na correlação entre renda e escolaridade, pode-se imaginar que exista relação estatística significativa entre escolaridade e contribuição para a previdência.

Outro fator que afeta a probabilidade de informalidade são os aspectos relativos à sexo e raça do trabalhador e denota o efeito nefasto da discriminação sobre a informalidade e a desproteção social de determinados grupos que são vítimas dessa mazela social.
Considerando referidos fatores, veremos a seguir como cada um deles impacta diretamente na proteção previdenciária.

5.1. PROTEÇÃO PREVIDENCIÁRIA POR FAIXA DE RENDA, ESCOLARIDADE, IDADE, GÊNERO E RAÇA

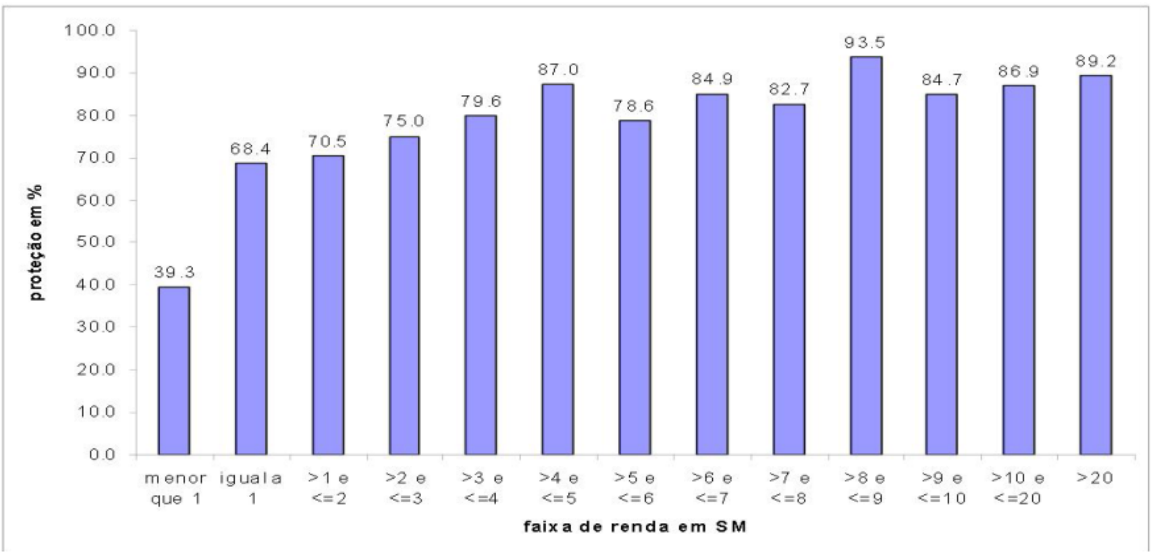
---

[2] BERNSTEIN, Peter L. *Desafio aos deuses: a fascinante história do risco*. Rio de Janeiro: Campus Editora, 1997, p. 225.

De acordo com estudo realizado pelo Ministério da Previdência Social, verificou-se a existência de uma correlação entre proteção previdenciária e renda do trabalhador, a qual por sua vez decorre do fato de que há um aumento do percentual de pessoas contribuindo para a previdência na medida em que a renda do trabalhador aumenta.

Veja-se abaixo o resultado que demonstra referida constatação, considerando os dados relativos ao ano de 2007.

GRÁFICO1
Proteção Previdenciária, segundo faixas de renda (em salários mínimos) – Brasil 2007



De acordo com as informações constantes no gráfico acima, constata-se que a proteção social é maior entre os trabalhadores que possuem nível de renda mais elevada. Referido resultado decore do fato de que o aumento da proteção social pode ser considerado um resultado do próprio desenvolvimento, ocasionando no incremento da renda *per capita*. No entanto, é possível verificarmos que existe a necessidade de políticas públicas que busquem o aumento da proteção social no país como um todo, e não por regiões, vez que duas regiões distintas, por exemplo, com mesmo nível de renda *per capita* podem ter diferentes níveis de proteção social em função de possuírem distribuições de renda diferentes, sendo que poderia ser esperado uma maior cobertura para aquela região com melhor distribuição de renda. Deste modo, se faz necessário a implementação de políticas que busquem a redução da desigualdade, pois isto ocasionará no aumento do índice de proteção social.

Além do fator renda, outro dado que também influencia no nível de proteção previdenciária é o grau de escolaridade da população. No estudo realizado pela Previdência Social, considerando as informações relativas aos anos de 2006 e 2007, verifica-se a existência de uma correlação positiva entre os anos de estudo e a proteção previdenciária. Veja-se o gráfico abaixo:

TABELA 2 – Proteção Previdenciária, segundo a escolaridade ou anos de estudos – Brasil 2006/2007

ANOS DE ESTUDO	Trabalhadores Ocupados (a)		Com Cobertura Previdenciária (b)		Proteção em % (b) / (a) em %	
	2006	2007	2006	2007	2006	2007
<1 ou sem instrução	5.758.447	5.733.210	3.388.481	3.302.803	58,8	57,6
1	1.578.385	1.596.244	865.456	917.096	54,8	57,5
2	2.561.315	2.372.247	1.441.250	1.335.727	56,3	56,3
3	3.623.365	3.520.769	2.046.540	2.060.025	56,5	58,5
4	8.522.365	8.106.896	5.003.037	4.937.053	58,7	60,9
5	5.060.090	5.090.460	2.702.401	2.793.141	53,4	54,9
6	3.129.204	3.009.374	1.615.213	1.603.664	51,6	53,3
7	3.660.211	3.349.255	1.889.456	1.757.256	51,6	52,5
8	8.015.389	8.841.287	4.684.215	5.288.507	58,4	59,8
9	2.807.929	2.779.030	1.440.244	1.491.312	51,3	53,7
10	3.137.427	3.061.108	1.732.126	1.712.833	55,2	56
11	20.732.743	21.635.097	15.003.532	15.745.007	72,4	72,8
12	1.679.747	1.843.105	1.236.902	1.357.913	73,6	73,7
13	1.359.406	1.467.140	1.011.637	1.096.924	74,4	74,8
14	1.503.817	1.625.914	1.171.992	1.258.484	77,9	77,4
15 ou +	7.389.002	8.032.282	6.425.739	6.920.289	87	86,2
Não determinado	419.478	412.260	245.632	246.917	58,6	59,9
TOTAL	80.938.320	82.475.678	51.903.853	53.824.951	64,1	65,3

Com base no gráfico acima, verifica-se que existe maior nível de proteção previdenciária para as pessoas que possuem maior nível de escolaridade em relação àqueles com um menor número de anos de estudo.

Outra variável que requer a nossa análise diz respeito à desagregação por faixa etária. Com base nos dados extraídos pelo Ministério da Previdência Social, verifica-se que há uma correlação positiva entre a cobertura previdenciária e a idade. Veja-se:

TABELA 5 – Proteção Previdenciária, segundo a Idade (16 a 59 anos) – Brasil 2006/2007

Faixa etária	Trabalhadores Ocupados (a)		Com Cobertura Previdenciária (b)		Proteção em % (b) / (a) em %		Variação dos Trabalhadores com Cobertura 2007/2006	
	2006	2007	2006	2007	2006	2007	Absoluta	Relativa em %
16 a 19	6.063.505	6.018.510	2.687.370	2.824.648	44,3	46,9	137.278	5,1
20 a 24	11.423.521	11.284.705	6.998.822	7.100.642	61,3	62,9	101.820	1,5
25 a 29	11.851.017	12.094.876	7.876.678	8.169.130	66,5	67,5	292.452	3,7
30 a 39	21.684.734	22.134.798	14.195.249	14.686.407	65,5	66,3	491.158	3,5
40 a 49	18.550.925	19.257.552	12.315.505	12.883.193	66,4	66,9	567.688	4,6
50 a 59	11.364.618	11.685.237	7.830.229	8.160.931	68,9	69,8	330.702	4,2
TOTAL	80.938.320	82.475.678	51.903.853	53.824.951	64,1	65,3	1.921.098	3,7

Com base neste gráfico, é possível observar que existe um grande índice de informalidade entre os jovens quando comparados aos adultos. Isto demonstra uma maior preocupação da população adulta em relação à aposentadoria.

O que ocorre com a população jovem é o que é chamado de miopia individual, que ocorre pelo fato de que algumas pessoas dão muito pouca importância à utilidade do consumo futuro quando tomam decisões econômicas. As decisões sobre rendimentos de aposentadoria são únicas. São tomadas no começo da vida, mas as consequências só aparecem bem mais tarde, quando descobrirem que cometeram um erro não poupando o suficiente enquanto trabalhavam, e as pessoas já não podem mais fugir das consequências. Uma intervenção coletiva para anular os efeitos da miopia levará as pessoas a poupar uma parte maior dos seus ganhos enquanto trabalham, para poderem ter um padrão de vida melhor na aposentadoria.

Além das variáveis expostas acima, também se notam importantes diferenças em relação à proteção previdenciária no tocante ao gênero e raça dos trabalhadores. Os dados apurados pela Previdência Social indicam que há um maior grau de proteção social dos homens quando comparados às mulheres e dos brancos/amarelos em relação aos negros/indígenas.

TABELA 6 – Proteção Previdenciária por sexo e raça – Brasil 2006/2007

COR / RAÇA	Trabalhadores Ocupados (a)		Com Cobertura Previdenciária (b)		Proteção em % (b) / (a) em %		Variação dos Trabalhadores com Cobertura 2007/2006	
	2006	2007	2006	2007	2006	2007	Absoluta	Relativa em %
Indígena	235.626	260.269	131.859	154.446	56	59,3	22.587	17,1
Branca	41.370.473	41.681.970	28.589.705	29.210.330	69,1	70,1	620.625	2,2
Preta	5.996.039	6.669.099	3.647.920	4.128.913	60,8	61,9	480.993	13,2
Amarela	402.897	445.427	286.666	298.148	71,2	66,9	11.482	4
Parda	32.930.865	33.395.478	19.246.661	20.031.339	58,4	60	784.678	4,1
Negros (pretos + pardos)	38.926.904	40.064.577	22.894.581	24.160.252	58,8	60,3	1.265.671	5,5
TOTAL	80.938.320	82.475.678	51.903.853	53.824.951	64.1	65.3	1.921.098	3.7
SEXO	**Trabalhadores Ocupados (a)**		**Com Cobertura Previdenciária (b)**		**Proteção em % (b) / (a) em %**		**Variação dos Trabalhadores com Cobertura 2007/2006**	
	2006	**2007**	**2006**	**2007**	**2006**	**2007**	**Absoluta**	**Relativa em %**
Masculino	46.042.171	46.979.459	30.300.155	31.531.513	65,8	67,1	1.231.358	4,1
Feminino	34.896.149	35.496.219	21.603.698	22.293.438	61,9	62,8	689.740	3,2
TOTAL	80.938.320	82.475.678	51.903.853	53.824.951	64,1	65,3	1.921.098	3,7

Como pode ser observado no gráfico acima, houve um aumento da proteção previdenciária para ambos os sexos nos anos de 2006 e 2007, bem como para praticamente todas as raças, exceto para a amarela.

5.2. PROBABILIDADE DE PROTEÇÃO PREVIDENCIÁRIA SEGUNDO AS CARACTERÍSTICAS DOS TRABALHADORES

Após a análise individual de cada uma das variáveis relativas à renda, idade, grau de escolaridade, gênero e raça, se faz necessária uma análise econométrica da probabilidade de proteção previdenciária, considerando todas estas variáveis de forma conjunta, através de uma regressão logística binária, que consiste em uma "*técnica estatística que tem como objectivo produzir, a partir de um conjunto de observações, um modelo que permita a predição de valores tomados por uma variável categórica, frequentemente binária, a partir de uma série de variáveis explicativas contínuas e/ou binárias*"[3].

A regressão efetuada pela Previdência Social utilizou os microdados do PNAD 2007, tendo como variável dependente a proteção previdenciária (0 para desprotegido e 1 para protegido), bem como as seguintes variáveis explicativas:

---

[3] Informação obtida do endereço eletrônico http://pt.wikipedia.org/wiki/Regressão_log%C3%ADstica acesso em 24.11.2013 às 10h15.

a) renda, de todas as fontes, em salários mínimos, considerando os trabalhadores na faixa etária de 16 a 59 anos, excluindo-se aqueles sem rendimento ou renda ignorada;
b) *dummy* de raça, sendo 0 para negros e indígenas e 1 para brancos e amarelos;
c) *dummy* de sexo, sendo 0 para mulheres e 1 para homens;
d) idade variando entre 16 e 59 anos.

TABELA 7 – Regressão Logística Binária – Probabilidade de Proteção Previdenciária – Brasil 2007

Variável	B	Nível de Significância	Exp(B)
Renda em Salários Mínimos	0,2192	0,0000	12.450
Dummy Raça	0,2614	0,0000	12.988
Dummy Sexo	0,0889	0,0000	10.930
Idade	0,0071	0,0000	10.071
Constante	-0,3175	0,0000	0.7280

Fonte: PNAD/IBGE/2006 e 2007 (microdados) – Elaboração: SPS/MPS.

Observando-se a tabela acima, todos os coeficientes foram positivos e significativos, mesmo a 1%, indicando que quanto maior a renda, ser branco/amarelo em relação a ser negro/indígena, ser homem em relação a mulher e anos de idade adicionais aumentam a probabilidade de proteção previdenciária.

De acordo com a Previdência Social, referido resultado se justifica, inicialmente, pelo fato da existência de uma correlação positiva entre renda e número de pessoas contribuindo para o sistema previdenciário, sendo que o aumento da renda se relaciona com maiores percentuais de contribuição previdenciária.

Outro dado importante refere-se ao fato das mulheres possuírem maior nível de informalidade em relação aos homens, mesmo quando se isola o efeito de outras variáveis como idade, raça e renda.

Verifica-se também que negros e indígenas possuem nível de informalidade superior a dos brancos e amarelos, mesmo quando se isola o efeito de outras variáveis como idade, sexo e renda.

Por fim, constata-se que a população jovem possui nível de informalidade superior ao da população adulta, mesmo quando se isola o efeito de outras variáveis como sexo, raça e renda.

Este estudo demonstra que a maior probabilidade de proteção social dos brancos/amarelos e homens em relação aos negros e às mulheres é resultado do processo de discriminação no mercado de trabalho em relação a esses últimos grupos.

Como já mencionado acima, a maior informalidade dos jovens em relação à população adulta também ajuda a explicar porque a probabilidade de proteção aumenta a cada ano adicional de idade, mas decorre também de uma maior preocupação com a aposentadoria e outros benefícios por parte dos trabalhadores com idade mais avançada em relação aos jovens.

6. CONCLUSÃO

Através do presente artigo, buscou-se, inicialmente apresentar um histórico acerca do surgimento da probabilidade e a sua evolução, bem como a forma como referida técnica influencia em diversos aspectos do cotidiano, notadamente na análise da proteção previdenciária.

Em razão da aplicação da probabilidade conclui-se que se trata de um mecanismo traz os parâmetros necessários para que busquemos a implementação do acesso à proteção social, estatuída na Constituição Federal de 1988.

Com base nos resultados de sua aplicação, fica claro a necessidade de implementação de políticas públicas que auxiliem na distribuição da renda e a riqueza socialmente produzida, gerando, consequentemente, emprego e garantindo proteção social para a população, em especial para os mais carentes, para que desse modo as políticas públicas previdenciárias possam assumir papel importante para a ampliação da proteção social.

Por força da aplicação da probabilidade, foi possível verificarmos a existência de correlação ente a proteção social e determinadas características associadas ao trabalhador ocupado, notadamente a renda, idade, sexo, raça e escolaridade. Os resultados apresentados demonstram que a renda do trabalhador tem afetado positivamente na proteção previdenciária posto que existe uma correlação positiva estatisticamente entre renda e contribuição para a Previdência Social. Contudo, é importante ressaltarmos que a cobertura não depende apenas do nível de renda *per capita* de um país, estado ou região, mas também na maneira pela qual a renda é distribuída.

Desta forma, é possível afirmarmos que há a necessidade de implementação de políticas públicas para que uma maior parcela da população seja protegida previdenciariamente, para tanto, sendo que referidas políticas devem impactar de uma forma geral na inclusão dos mais jovens no mercado formal de trabalho e a possibilidade de acesso à educação de base, inclusive, mediante o oferecimento de cursos profissionalizantes.

Ademais, é necessário consciertizarmos a coletividade para que os mais jovens tenham uma preocupação com a sua aposentadoria, pois, infelizmente, no quadro atual, apenas as pessoas mais velhas se têm se preocupado em verter contribuições para a Previdência Social.

REFERÊNCIAS

- BERNSTEIN, Peter L. *Desafio aos deuses: a fascinante história do risco*. Rio de Janeiro: Campus Editora, 1997.
- THOMPSON, Lawrence. *Mais Velha e Mais Sábia: a economia dos sistemas previdenciários.* Brasília, PARSEP/MPAS/SPS 2000. Coleção Previdência Social. Série Debates.
- CONSTANZI, Rogério Nagamine. *Características dos Trabalhadores Ocupados e Probabilidade de Proteção Previdenciária*. Informe de Previdência Social, dezembro de 2008, volume 209, número 12.