



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA

CENTRO DE TECNOLOGIA

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

EDUARDO SOARES DE ARAÚJO PEREIRA

**MODELO DE PREVISÃO DE CRESCIMENTO DE EMPREENDEDORES NO  
BRASIL USANDO CADEIAS DE MARKOV**

João Pessoa - PB

2025

EDUARDO SOARES DE ARAÚJO PEREIRA

**MODELO DE PREVISÃO DE CRESCIMENTO DE EMPREENDEDORES NO  
BRASIL USANDO CADEIAS DE MARKOV**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à  
Universidade Federal da Paraíba, campus João  
Pessoa, como requisito parcial para a obtenção  
do grau de bacharel em Engenharia de  
Produção.

Orientador: Lucas Guedes de Oliveira

João Pessoa - PB

2025

**Catálogo na publicação**  
**Seção de Catalogação e Classificação**

P436m Pereira, Eduardo Soares de Araujo.

Modelo de previsão de crescimento de empreendedores  
no Brasil usando cadeias de Markov / Eduardo Soares de  
Araujo Pereira. - João Pessoa, 2025.  
54 f. : il.

Orientação: Lucas Guedes de Oliveira.  
TCC (Graduação) - UFPB/CT.

1. Empreendedorismo. 2. Cadeias de Markov. 3. GEM.  
4. Brasil. 5. Políticas públicas. I. Oliveira, Lucas  
Guedes de. II. Título.

UFPB/BSCT

CDU 658.5(043.2)

Dedico este trabalho à Deus e à minha família que sempre estiveram comigo, dando todo apoio e que me proporcionaram todo o suporte necessário para que eu chegasse até aqui.





UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

FOLHA DE APROVAÇÃO

**Aluno:** EDUARDO SOARES DE ARAÚJO PEREIRA

**Título do trabalho:** MODELO DE PREVISÃO DE CRESCIMENTO DE EMPREENDEDORES NO  
BRASIL USANDO CADEIAS DE MARKOV

Trabalho de Conclusão do Curso defendido e aprovado em 03/10/2025 pela banca examinadora:

Orientador - Prof. Dr. Lucas Guedes de Oliveira

Examinador interno - Prof.ª. Dr.ª. Liane Marcia Freitas e Silva

Examinador interno - Prof. Dr. Rogério Santana Peruchi

Examinadora - Prof.ª. M.Sc. Alessandra Berenguer de Moraes



## AGRADECIMENTOS

Ao encerrar este ciclo, um dos mais desafiadores e gratificantes da minha jornada, percebo que a conquista não é apenas individual. Este trabalho é o resultado de uma confluência de apoio, fé, amizade e conhecimento, e a minha gratidão transborda. Sinto, portanto, a necessidade de registrar o meu mais profundo e sincero reconhecimento a todos que, direta ou indiretamente, tornaram a realização deste sonho possível.

Primeiramente, e acima de tudo, agradeço a Deus. Foi na fé que encontrei a fortaleza para superar os obstáculos, a serenidade para lidar com as adversidades e a esperança que renovava minhas energias a cada amanhecer. Em momentos de dúvida, foi a Sua luz que guiou meus pensamentos e me deu a clareza necessária para prosseguir. A Ele, toda honra e toda glória.

À minha família, meu alicerce inabalável, dedico um agradecimento especial e eterno. Ao meu pai, Elânio, pelo exemplo de retidão, força e por me ensinar o valor do trabalho e da dedicação. À minha mãe, Maria do Carmo, porto seguro de amor incondicional, cujas orações e palavras de conforto foram o bálsamo para os dias mais exaustivos. Ao meu irmão, Matheus, pelo companheirismo, pelas conversas que aliviavam a mente e por sempre acreditar no meu potencial. Vocês são a base de tudo o que sou e a principal razão da minha busca por crescimento. Esta vitória é nossa.

À minha noiva, Maria Luanna, minha companheira de vida e de sonhos. Seu amor, paciência e compreensão foram essenciais, especialmente nos momentos em que a dedicação a este trabalho exigiu minha ausência. Obrigado por cada palavra de incentivo, por vibrar com cada pequeno avanço e por ser a inspiração que me impulsiona a ser sempre melhor. Ter você ao meu lado transforma qualquer desafio em uma jornada mais leve e feliz.

Ao meu grande amigo, Eduardo Cunha, minha gratidão por uma amizade que se confunde com a própria história da minha vida acadêmica. Desde o primeiro dia de universidade, sua lealdade, parceria nos estudos e, acima de tudo, sua amizade genuína foram um presente. Celebramos juntos cada etapa vencida e nos apoiamos em cada dificuldade. Ter um irmão que a vida me deu para trilhar este caminho foi, sem dúvida, um privilégio imensurável.

Ao meu orientador, Professor Lucas Guedes, expresso meu profundo respeito e admiração. Sua orientação segura, conhecimento vasto e rigor acadêmico foram fundamentais para a construção deste trabalho. Agradeço pela confiança depositada, pela paciência em me guiar, pelos questionamentos que ampliaram meus horizontes e por me ensinar tanto sobre pesquisa, ciência e comprometimento.

À Professora Alessandra Moraes, minha sincera gratidão pelo apoio crucial na fase inicial deste projeto. Sua disponibilidade e seus valiosos insights sobre o tema foram luz para esta pesquisa, abrindo caminhos e me dando a confiança necessária para desenvolvê-la.

Por fim, agradeço à magnífica Universidade Federal da Paraíba (UFPB), instituição que foi meu lar intelectual nos últimos anos. Em seus corredores, salas de aula e bibliotecas, não apenas adquiri conhecimento técnico, mas também cresci como cidadão e ser humano. Agradeço a todos os mestres, funcionários e colegas que, de alguma forma, contribuíram para a minha formação. Sinto-me honrado por fazer parte da história desta nobre casa do saber.

## RESUMO

Este trabalho analisa a evolução do empreendedorismo no Brasil entre 2000 e 2024 a partir da aplicação de Cadeias de Markov aos dados do Global Entrepreneurship Monitor (GEM). A pesquisa teve como objetivo principal verificar a dinâmica de transição entre diferentes estados do empreendedorismo, bem como identificar a distribuição estacionária que descreve o comportamento de longo prazo. Os resultados mostram que a maior probabilidade concentra-se em cenários intermediários, caracterizados por estabilidade ou pequenas oscilações negativas, confirmando a sensibilidade da atividade empreendedora brasileira a fatores econômicos e políticos. A análise crítica, comparada com a literatura, reforça que o país apresenta um ecossistema empreendedor resiliente, mas ainda instável, marcado por altas taxas de mortalidade de empresas e predominância do empreendedorismo por necessidade. As implicações discutidas abrangem desafios econômicos e sociais, destacando a importância de políticas públicas voltadas à redução da informalidade, ampliação do acesso ao crédito e incentivo ao empreendedorismo por oportunidade. Conclui-se que o modelo de Cadeias de Markov é uma ferramenta útil para compreender a trajetória do empreendedorismo brasileiro e pode subsidiar decisões estratégicas no campo acadêmico e governamental.

**Palavras-chave:** Empreendedorismo. Cadeias de Markov. GEM. Brasil. Políticas públicas.



## ABSTRACT

This study analyzes the evolution of entrepreneurship in Brazil between 2000 and 2024 through the application of Markov Chains to data from the Global Entrepreneurship Monitor (GEM). The main objective was to examine the transition dynamics between different entrepreneurial states and to identify the stationary distribution that describes long-term behavior. The results indicate that most probabilities are concentrated in intermediate scenarios, characterized by stability or slight negative fluctuations, which confirms the sensitivity of Brazilian entrepreneurship to economic and political factors. The critical analysis, compared with the literature, reinforces that the country has a resilient but unstable entrepreneurial ecosystem, marked by high business mortality rates and the prevalence of necessity-driven entrepreneurship. The implications discussed include economic and social challenges, emphasizing the importance of public policies aimed at reducing informality, expanding access to credit, and fostering opportunity-driven entrepreneurship. It is concluded that the Markov Chain model is a useful tool for understanding the trajectory of Brazilian entrepreneurship and can support strategic decision-making in both academic and governmental contexts.

**Keywords:** Entrepreneurship. Markov Chains. GEM. Brazil. Public policies.

## SUMÁRIO

|                                                                            |           |
|----------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1 INTRODUÇÃO.....</b>                                                   | <b>10</b> |
| 1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO TEMA.....                                          | 10        |
| 1.2 DELIMITAÇÃO DO PROBLEMA.....                                           | 11        |
| 1.3 OBJETIVOS.....                                                         | 12        |
| 1.3.1 Objetivo Geral.....                                                  | 12        |
| 1.3.2 Objetivos Específicos.....                                           | 12        |
| 1.4 JUSTIFICATIVA.....                                                     | 12        |
| <b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>                                        | <b>13</b> |
| 2.1 EMPREENDEDORISMO NO BRASIL.....                                        | 14        |
| 2.1.1 Classificação dos Tipos de Empreendedores.....                       | 14        |
| 2.1.2 Histórico e Evolução.....                                            | 15        |
| 2.1.3 Estatísticas Recentes (IBGE, Sebrae, GEM).....                       | 18        |
| 2.2 PROCESSOS ESTOCÁSTICOS E CADEIAS DE MARKOV.....                        | 20        |
| 2.2.1 Definição de Processos Estocásticos.....                             | 20        |
| 2.2.2 Conceito de Cadeias de Markov.....                                   | 21        |
| 2.2.3 Previsão de Estados Futuros.....                                     | 23        |
| 2.2.4 Estado Estacionário.....                                             | 24        |
| 2.2.4 Tipos de Cadeias de Markov.....                                      | 24        |
| 2.2.5 Propriedades das Cadeias de Markov.....                              | 25        |
| 2.3 APLICAÇÕES DE CADEIAS DE MARKOV.....                                   | 26        |
| 2.4 PESQUISAS CORRELATAS.....                                              | 26        |
| 2.4.1 Modelos de Previsão em Empreendedorismo (Não-Markovianos).....       | 26        |
| 2.4.2 Pesquisas Correlatas Utilizando Cadeias de Markov para Previsão..... | 27        |
| <b>3 METODOLOGIA.....</b>                                                  | <b>28</b> |
| 3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA.....                                        | 28        |
| 3.2 ROTEIRO METODOLÓGICO.....                                              | 29        |
| 3.3 BASE DE DADOS.....                                                     | 30        |
| <b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>                                       | <b>32</b> |
| 4.1 CONSTRUÇÃO DO MODELO DE MARKOV.....                                    | 32        |
| 4.1.1 Definição dos Estados.....                                           | 32        |
| 4.1.2 Período de Análise.....                                              | 33        |
| 4.1.3 Cálculo da Matriz de Transição e Aplicação do Modelo.....            | 33        |
| 4.1.4 Estado Futuro.....                                                   | 37        |
| 4.1.5 Cálculo do Estado Estacionário.....                                  | 38        |
| 4.2 INTERPRETAÇÃO CRÍTICA.....                                             | 39        |
| 4.3 ANÁLISE DA DISTRIBUIÇÃO ESTACIONÁRIA.....                              | 40        |
| 4.4 DISCUSSÃO SOBRE IMPLICAÇÕES ECONÔMICAS E SOCIAIS.....                  | 41        |
| 4.5 POSSÍVEL IMPLICAÇÃO EM POLÍTICAS PÚBLICAS.....                         | 42        |
| <b>5 CONCLUSÃO.....</b>                                                    | <b>43</b> |

|                                                                                                                                                                                    |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 5.1 RELAÇÃO ENTRE HIPÓTESE, OBJETIVOS E RESULTADOS.....                                                                                                                            | 43        |
| 5.2 LIMITAÇÕES DO TRABALHO.....                                                                                                                                                    | 43        |
| 5.3 RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS.....                                                                                                                                      | 44        |
| <b>REFERÊNCIAS.....</b>                                                                                                                                                            | <b>45</b> |
| <b>ANEXO A - PERCENTUAL DA POPULAÇÃO SEGUNDO A MENTALIDADE<br/>EMPREENDEDORA NO BRASIL NOS ANOS DE 2023 E 2024.....</b>                                                            | <b>50</b> |
| <b>ANEXO B - TAXAS E ESTIMATIVAS DE EMPREENDEDORISMO SEGUNDO O<br/>ESTÁGIO NO BRASIL EM 2024.....</b>                                                                              | <b>50</b> |
| <b>ANEXO C - EVOLUÇÃO DAS TAXAS DE EMPREENDEDORISMO TOTAL E INICIAL<br/>NO BRASIL DE 2019 À 2024.....</b>                                                                          | <b>51</b> |
| <b>ANEXO D - EVOLUÇÃO DAS TAXAS DE EMPREENDEDORISMO NASCENTE, NOVO<br/>E ESTABELECIDO NO BRASIL DE 2019 À 2024.....</b>                                                            | <b>51</b> |
| <b>ANEXO E - TAXAS ESPECÍFICAS E VARIAÇÕES, ENTRE 2023 E 2024, DOS<br/>EMPREENDEDORES INICIAIS E ESTABELECIDOS SEGUNDO AS<br/>CARACTERÍSTICAS SOCIODEMOGRÁFICAS NO BRASIL.....</b> | <b>52</b> |
| <b>ANEXO F - PERCENTUAL DAS ATIVIDADES DOS EMPREENDEDORES POR<br/>ESTÁGIO E SEÇÕES CNAE NO BRASIL EM 2024.....</b>                                                                 | <b>53</b> |
| <b>ANEXO G - PERCENTUAL DE EMPREENDEDORES INICIAIS QUE OBTIVERAM<br/>CNPJ NO BRASIL DE 2019 À 2024.....</b>                                                                        | <b>53</b> |
| <b>ANEXO H - SOBRE AS TAXAS GERAIS DO GEM.....</b>                                                                                                                                 | <b>54</b> |

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO TEMA

O empreendedorismo é, inegavelmente, um fenômeno global de crescente reconhecimento, ocupando uma posição de destaque nos âmbitos político, econômico e social. Sua importância tem sido amplamente debatida e investigada por meio de estudos e pesquisas científicas que buscam compreender os perfis dos empreendedores, os agentes envolvidos e os processos que dão origem a oportunidades para a criação de novos negócios (Silva *et al.*, 2019).

No Brasil, esse fenômeno demonstra uma evolução notável, refletindo diversas mudanças e tendências significativas na estrutura social e econômica do país. Um indicativo dessa dinâmica é o crescimento da taxa de empreendedorismo potencial, conforme apontado pela pesquisa *Global Entrepreneurship Monitor* (GEM), que, em 2020, atingiu 53%, um aumento expressivo em relação aos 30% registrados em 2019 (GEM, 2021). Tal expansão reflete uma crescente propensão dos brasileiros a iniciar seus próprios negócios, seja em resposta a desafios econômicos, como o desemprego, seja em busca de maior autonomia profissional e realização pessoal.

Nesse cenário de constante mudança, a importância das previsões matemáticas para o planejamento econômico é inegável, constituindo um pilar fundamental para a gestão estratégica. Modelos preditivos qualificados permitem a antecipação de comportamentos e cenários futuros, munindo empreendedores, investidores e formuladores de políticas públicas com informações cruciais para a tomada de decisões (Freeman; Soete, 1997).

A capacidade de transformar a complexidade inerente às flutuações do mercado em projeções tangíveis é um diferencial competitivo que minimiza incertezas e otimiza a alocação de recursos em um ambiente de negócios em constante mutação.

Para entender e prever essas tendências, técnicas analíticas robustas são essenciais. Entre elas, a teoria das Cadeias de Markov (CM) apresenta-se como um instrumental de elevada aplicabilidade na modelagem de sistemas dinâmicos que exibem comportamento estocástico. Uma CM é definida como um modelo probabilístico no qual a evolução de um processo ao longo do tempo depende exclusivamente do seu



estado atual, caracterizando a denominada "propriedade de Markov" (Hillier *et al.*, 2013).

Essa característica singular confere às CM uma adaptabilidade notável para a análise de fenômenos que evoluem aleatoriamente, como a ocorrência de chuvas (Keller Filho *et al.*, 2006) e a estimativa de recorrências de cheias (Gomes *et al.*, 2023), ou mesmo a complexidade rítmica e harmônica de composições musicais (Medeiros *et al.*, 2011). Sua pertinência para o estudo do empreendedorismo reside na capacidade de mapear as transições probabilísticas entre diferentes estados de crescimento da atividade empreendedora, permitindo uma análise preditiva fundamentada na observação de padrões históricos.

## 1.2 DELIMITAÇÃO DO PROBLEMA

A compreensão aprofundada da dinâmica de crescimento do empreendedorismo no Brasil é um desafio multifacetado, dada a sua natureza intrinsecamente probabilística e sensível a fatores socioeconômicos.

Embora o fenômeno seja amplamente reconhecido por sua relevância, a carência de um modelo preditivo que capture e projete o crescimento dos empreendedores, considerando a natureza sequencial e estocástica dessas flutuações, representa uma lacuna no planejamento estratégico e na eficácia de intervenções específicas. Diante dessa problemática, a questão central que orienta o presente estudo é:

- **Como prever o crescimento de empreendedores no Brasil usando Markov?**

A partir desta questão, a hipótese de pesquisa que se estabelece é a seguinte:

- A aplicação da teoria das Cadeias de Markov, utilizando dados de variações percentuais anuais no número de empreendedores ativos no Brasil, obtidos da Pesquisa GEM, é capaz de identificar padrões consistentes de transição e projetar cenários futuros para o crescimento empreendedor no país.

O escopo deste trabalho consiste no desenvolvimento de um modelo de previsão do crescimento de empreendedores no Brasil. A pesquisa adotará uma abordagem exploratória e quantitativa, fundamentada em dados secundários provenientes da pesquisa GEM, disponibilizados no site do DataSebrae.

A análise incidirá sobre as variações do número de empreendedores ativos na faixa etária entre 18 e 64 anos.

O período de observação dos dados compreende as variações anuais ocorridas entre **2000 e 2024**. As variáveis do estudo foram as variações percentuais anuais no número de empreendedores, categorizadas em estados discretos (crescimento, estabilização/pequena queda, queda significativa) para a construção da matriz de transição da Cadeia de Markov.

### 1.3 OBJETIVOS

#### 1.3.1 Objetivo Geral

Desenvolver um modelo de previsão do crescimento de empreendedores no Brasil, empregando a teoria das Cadeias de Markov.

#### 1.3.2 Objetivos Específicos

- A. Analisar e caracterizar a dinâmica histórica do empreendedorismo no Brasil, utilizando os dados da Pesquisa GEM (2000-2024), para compreender seus padrões e variações.
- B. Desenvolver e aplicar um modelo de Cadeias de Markov para simular e projetar cenários futuros do crescimento do empreendedorismo no Brasil.
- C. Comparar os resultados do modelo com a série histórica de dados, a fim de entender a relevância e sua capacidade de refletir a dinâmica real do empreendedorismo.
- D. Discutir as implicações estratégicas e políticas públicas para o fomento ao empreendedorismo no Brasil, a partir das projeções obtidas.

### 1.4 JUSTIFICATIVA

A relevância acadêmica do presente estudo reside na aplicação e validação de uma metodologia quantitativa baseada nas Cadeias de Markov para a análise preditiva do comportamento empreendedor no Brasil. Este trabalho, que se propõe a desenvolver um modelo para o crescimento de empreendedores, oferece uma contribuição significativa para o campo da Engenharia de Produção, ao integrar ferramentas de pesquisa operacional e modelagem de sistemas dinâmicos na compreensão de fenômenos

socioeconômicos complexos. A pesquisa expande o arcabouço analítico disponível para estudos de empreendedorismo, fornecendo uma perspectiva rigorosa para a identificação de padrões e tendências.

Do ponto de vista social e econômico, o empreendedorismo é inquestionavelmente um dos pilares para o desenvolvimento sustentável, a geração de empregos e a inovação (Schumpeter, 1942).

Entretanto, o ambiente de negócios brasileiro, caracterizado por sua volatilidade e instabilidade, impõe desafios consideráveis aos empreendedores e às novas iniciativas. Um modelo preditivo robusto, capaz de mapear e projetar o crescimento dos empreendedores, oferece *insights* valiosos para a mitigação de riscos e a identificação de janelas de oportunidade, contribuindo para a resiliência do setor.

A contribuição deste trabalho para a formulação de políticas públicas e estratégias empresariais é, portanto, de suma importância. Para o setor público, o modelo pode subsidiar o desenvolvimento de políticas de fomento ao empreendedorismo mais eficazes e direcionadas, otimizando a alocação de recursos e maximizando o impacto socioeconômico.

Para o setor privado, incluindo aceleradoras, incubadoras e consultorias, a ferramenta oferece uma base para a formulação de estratégias de mercado mais assertivas, identificação de momentos ideais para investimento e adaptação proativa às tendências, elevando as probabilidades de sucesso em um mercado competitivo.

A capacidade de prever o comportamento do empreendedorismo com maior precisão é, assim, essencial para um futuro econômico mais estável e próspero no Brasil.

## **2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

A presente seção dedica-se à construção do arcabouço teórico que alicerça este trabalho. Serão abordados os conceitos fundamentais sobre o empreendedorismo no Brasil, aprofundando suas características e as estatísticas mais recentes, com base em relatórios da GEM.

Em seguida, são detalhados os processos estocásticos e, em particular, as Cadeias de Markov, que constituem a base metodológica da pesquisa. Por fim, serão exploradas

diversas aplicações do modelo em diferentes áreas do conhecimento e apresentadas pesquisas correlatas que utilizam a modelagem para fins de previsão.

## 2.1 EMPREENDEDORISMO NO BRASIL

O empreendedorismo, em sua essência, pode ser compreendido como o processo de criação de algo novo ou inovador que gera valor, implicando dedicação, esforço e a assunção de riscos (Affonso *et al.*, 2018).

No Brasil, esse fenômeno tem ganhado força, especialmente diante das transformações políticas, sociais, econômicas e tecnológicas que geraram incertezas e preocupações, mas também impulsionaram a atividade empreendedora. O monitoramento contínuo da atividade empreendedora é realizado, notadamente, pela pesquisa GEM.

### 2.1.1 Classificação dos Tipos de Empreendedores

A Pesquisa GEM adota uma classificação abrangente para o empreendedorismo, fundamental para uma análise detalhada da sua dinâmica. Essa categorização permite diferenciar os indivíduos e suas atividades em diferentes estágios, refletindo o ciclo de vida de um empreendimento:

- **Empreendedorismo Potencial:** Corresponde a indivíduos que, embora não sejam empreendedores ativos no momento da pesquisa, manifestam a intenção de abrir um novo negócio nos próximos três anos (GEM, 2024, p. 7, Box 2.1).
- **Empreendedorismo Inicial (TEA – *Total Early-stage Entrepreneurial Activity*):** Expressa a proporção da população envolvida em empreendimentos em fase de criação ou com até 42 meses de operação. É composta pela soma da taxa de empreendedores nascentes e novos (GEM, 2024, p. 8, Box 2.1).
  - Empreendedores Nascentes: Indivíduos que, nos últimos 12 meses, estiveram envolvidos com empreendimentos em fase de criação ou já em operação e remunerando seus sócios ou empregados por, no máximo, 3 meses (GEM, 2024, p. 8, Box 2.1).
  - Empreendedores Novos: Indivíduos que são proprietários e administradores de algum negócio com, no mínimo, 3 meses e, no máximo, 3 anos e meio de operação (GEM, 2024, p. 8, Box 2.1).

- **Empreendedorismo Estabelecido (EBO – *Established Business Ownership*):**

Refere-se à proporção da população envolvida em negócios com mais de 3 anos e meio de existência (GEM, 2024, p. 8, Box 2.1).

Essa categorização permite uma análise mais granular da dinâmica empreendedora, possibilitando a compreensão das transições entre os diferentes estágios da atividade no país e fornecendo uma base sólida para modelos preditivos como o proposto neste trabalho.

### **2.1.2 Histórico e Evolução**

O empreendedorismo é reconhecido como um fenômeno global, ocupando uma posição proeminente nos domínios político, econômico e social. Sua importância tem sido amplamente debatida e investigada por meio de estudos e pesquisas científicas que buscam compreender os perfis, os agentes envolvidos e os processos de surgimento de oportunidades para a criação de negócios (Silva *et al.*, 2019).

No Brasil, esse fenômeno tem demonstrado uma evolução notável, refletindo diversas mudanças e tendências significativas na estrutura social e econômica do país. As transformações políticas, sociais, econômicas e tecnológicas dos últimos anos, embora geradoras de incerteza e preocupação, impulsionaram o empreendedorismo no Brasil (Affonso *et al.*, 2018).

Embora não haja uma definição única, o empreendedorismo é geralmente compreendido como um processo de criação de algo novo ou inovador, que agrega valor e demanda dedicação e esforço, além de envolver riscos financeiros, psicológicos e sociais. Em muitos casos, o retorno desse empreendimento se manifesta tanto no aspecto econômico quanto no pessoal, refletindo em satisfação em ambas as esferas.

Para ilustrar a magnitude desse fenômeno, a pesquisa GEM (2017) fornece um retrato detalhado do cenário brasileiro em 2016, que envolvia aproximadamente 48 milhões de pessoas em alguma atividade empreendedora. As Figuras 1 e 2 apresentam dados comparativos que diferenciam a atividade em duas fases principais: o empreendedorismo inicial (TEA), que se refere à proporção da população envolvida na criação de um novo negócio, e o empreendedorismo estabelecido (TEE), que corresponde à parcela com negócios já consolidados.



**Figura 1** - Taxas específicas (% da população) de empreendedorismo inicial (TEA) para o ano de 2016

| Países         | 18 a 24 anos | 25 a 34 anos | 35 a 44 anos | 45 a 54 anos | 55 a 64 anos | TEA  |
|----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------|
| Brasil         | 20,1         | 22,9         | 19,7         | 17,5         | 15,0         | 19,6 |
| África do Sul  | 6,7          | 6,3          | 8,4          | 9,6          | 3,1          | 6,9  |
| Alemanha       | 4,2          | 5,0          | 5,7          | 4,8          | 3,2          | 4,6  |
| China          | 8,5          | 15,3         | 11,2         | 9,6          | 5,7          | 10,3 |
| Estados Unidos | 10,7         | 15,6         | 16,8         | 11,7         | 7,3          | 12,6 |
| Índia          | 9,9          | 11,1         | 11,5         | 10,4         | 9,4          | 10,6 |
| México         | 7,7          | 12,1         | 12,0         | 7,2          | 6,1          | 9,6  |
| Rússia         | 6,5          | 9,6          | 6,3          | 6,5          | 1,5          | 6,3  |

Fonte: GEM (2017)

**Figura 2** - Taxas específicas de empreendedorismo estabelecido (TEE) para o ano de 2016

| Países         | 18 a 24 anos | 25 a 34 anos | 35 a 44 anos | 45 a 54 anos | 55 a 64 anos | TEE  |
|----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------|
| Brasil         | 5,5          | 11,7         | 22,4         | 24,2         | 23,9         | 16,9 |
| África do Sul  | 0,7          | 3,9          | 1,7          | 4,1          | 1,7          | 2,5  |
| Alemanha       | 1,1          | 2,9          | 6,1          | 11,8         | 8,4          | 7,0  |
| China          | 3,1          | 6,5          | 8,7          | 9,6          | 8,1          | 7,5  |
| Estados Unidos | 2,2          | 4,8          | 10,9         | 12,3         | 14,4         | 9,2  |
| Índia          | 3,0          | 4,8          | 4,6          | 4,7          | 7,2          | 4,6  |
| México         | 2,3          | 8,1          | 10,9         | 8,8          | 7,4          | 7,5  |
| Rússia         | 0,4          | 4,9          | 7,7          | 7,7          | 4,7          | 5,3  |

Fonte: GEM (2017)

Os números revelam que o Brasil se destacava com uma taxa de empreendedorismo inicial (TEA) de 19%, sendo mais intensa entre os jovens de 25 a 34 anos (22,9%). Em contrapartida, a taxa de empreendedorismo estabelecido (TEE) também era expressiva, com 16,9%, concentrando-se nas faixas etárias mais velhas, especialmente entre 49 e 54 anos (24,2%).

Essa distribuição etária evidencia um ecossistema dinâmico, onde a forte propensão dos jovens a iniciar novos projetos convivia com uma base sólida de negócios maduros e consolidados no país.

A pesquisa *Global Entrepreneurship Monitor*, que monitora o ecossistema empreendedor globalmente, acompanha o Brasil desde o ano 2000. Essa série histórica permite observar a evolução do perfil e das motivações dos empreendedores brasileiros.

Um indicativo dessa evolução é o crescimento da taxa de empreendedorismo potencial, que, em 2020, por exemplo, atingiu 53%, um aumento expressivo em relação aos 30% registrados em 2019 (GEM, 2021, p. 5). Tal expansão reflete uma crescente propensão dos brasileiros a iniciar seus próprios negócios, seja em resposta a desafios econômicos, como o desemprego, seja em busca de maior autonomia profissional e realização pessoal.

A pesquisa adota uma definição ampla de empreendedorismo, considerando "qualquer tentativa de criação de um novo empreendimento (formal ou informal), seja uma atividade autônoma e individual, uma nova empresa ou a expansão de um empreendimento existente" (GEM, 2024, p. 3). Tal perspectiva reconhece que a atividade empreendedora pode se iniciar antes mesmo da formalização do negócio, englobando tanto empreendimentos formalizados quanto informais.

Historicamente, o empreendedorismo por necessidade foi uma força motriz no Brasil, especialmente em períodos de instabilidade econômica, impulsionado pela busca por sobrevivência e ausência de alternativas formais (Filion, 1999). Contudo, o cenário tem evoluído.

O relatório GEM 2024 aponta que, embora a proporção de empreendedores por necessidade tenha registrado um aumento em 2024 (cerca de 45% dos iniciais), essa variação parece estar associada ao "maior ingresso de alguns grupos 'mais vulneráveis' na atividade empreendedora".

A despeito disso, a motivação por oportunidade — que se alinha com a visão da inovação e descoberta de lacunas de mercado (Schumpeter, 1934; Kirzner, 1973) — e o desejo de "construir uma grande riqueza ou uma renda muito alta" e "fazer a diferença no mundo" têm ganhado força, atingindo proporções recordes (69,3% e 74,6%, respectivamente) (GEM, 2024, p. 16).

Esse movimento reflete uma crescente maturidade no ecossistema empreendedor brasileiro, indicando que, embora a necessidade ainda impulse parte do empreendedorismo, a busca por crescimento, riqueza e impacto social tem se destacado cada vez mais como motivadores primários (Hisrich & Peters, 2002).

### 2.1.3 Estatísticas Recentes (IBGE, Sebrae, GEM)

O monitoramento do cenário empreendedor brasileiro é realizado por diversas instituições, com destaque para a Pesquisa GEM, o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (Sebrae) e o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

O Sebrae, como parceiro do GEM no Brasil (GEM, 2024, p. 2), é um pilar fundamental no apoio às micro e pequenas empresas. A instituição fornece dados, promove iniciativas de capacitação e fomento, e publica estudos e relatórios próprios que complementam o panorama fornecido pelo GEM, focando nas características e desafios dos pequenos negócios e na promoção de um ambiente favorável ao empreendedorismo em suas diversas fases.

O IBGE, por meio de suas pesquisas estruturais, como a Pesquisa Anual de Comércio (PAC), Pesquisa Anual de Serviços (PAS) e Pesquisa Industrial Anual (PIA), bem como as estatísticas do Cadastro Central de Empresas (CEMPRE), oferece um panorama macroeconômico da estrutura empresarial do país.

Embora não foquem diretamente no perfil e nas motivações dos empreendedores como a GEM, as estatísticas do IBGE são cruciais para compreender a demografia das empresas (aberturas, fechamentos, número de empregados, setores de atuação) e a sua contribuição para o Produto Interno Bruto (PIB) nacional, fornecendo um contexto estatístico amplo.

A Pesquisa GEM, por sua vez, é a fonte primária de dados para este estudo, por sua abrangência e especificidade no levantamento das taxas e perfis de empreendedores. O relatório GEM Brasil 2024 (GEM, 2024) destaca os seguintes indicadores:

- **Disposição Empreendedora:** A maioria dos indicadores que medem o entusiasmo da população brasileira com o empreendedorismo demonstrou crescimento ou estabilidade em 2024, comparado a 2023. Houve um aumento de 3,2 pontos percentuais (p.p.) na proporção de pessoas que conhecem alguém que iniciou um novo negócio nos últimos dois anos (74,1%), e a autoconfiança para iniciar um negócio cresceu de 65,9% para 67,4%. A percepção de facilidade para empreender no Brasil também subiu 3 p.p., atingindo 46,1% (GEM, 2024, p. 4, Tabela 1.1).

- **Empreendedores Potenciais:** O interesse em empreender nos próximos três anos subiu, passando de 48,7% em 2023 para 49,8% em 2024 (GEM, 2024, p. 5, Gráfico 1.1). Em números absolutos, o contingente estimado de empreendedores potenciais no Brasil passou de cerca de 25 milhões antes da pandemia para aproximadamente 47 milhões no período pós-pandemia (GEM, 2024, p. 7, Tabela 2.1), ressaltando a relevância da atividade como opção de vida e carreira.
- **Intensidade da Atividade Empreendedora (Taxas Gerais):** Em 2024, as taxas de empreendedorismo apresentaram uma trajetória de crescimento. A Taxa de Empreendedorismo Total (TTE), que engloba empreendedores em fase inicial (TEA) e estabelecidos (EBO), aumentou de 30,1% em 2023 para 33,4% em 2024. A Taxa de Empreendedorismo Inicial (TEA) cresceu de 18,6% para 20,3%, sendo o empreendedorismo nascente o principal motor dessa expansão (GEM, 2024, p. 7-9, Tabela 2.1 e Gráficos 2.1-2.2). Isso indica um "retorno do dinamismo na 'porta de entrada' do empreendedorismo" (GEM, 2024, p. 9).
- **Perfil Sociodemográfico:** As taxas mais elevadas de empreendedorismo inicial em 2024 foram registradas entre a população masculina (22,3%), jovens na faixa etária de 25 a 34 anos (25,1%) e de 35 a 44 anos (25,6%), e, em termos de raça/cor, de forma similar entre brancos (19,1%) e pretos ou pardos (20,9%). No empreendedorismo estabelecido, as taxas mais altas foram observadas em faixas etárias mais velhas (45-64 anos) e entre brancos. Houve uma notável expansão das taxas entre mulheres (26% no inicial, 22% no estabelecido), idosos (77% de expansão no inicial para 55-64 anos), pessoas de baixa escolaridade e baixa renda no empreendedorismo inicial, o que evidencia uma maior inclusão desses grupos na atividade empreendedora (GEM, 2024, p. 10, Tabela 2.2).
- **Atividades Principais:** Em 2024, cerca de dois terços (64,8%) das atividades empreendedoras em todos os estágios se concentram em cinco seções da Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE): Comércio; Reparação de veículos automotores e motocicletas; Alojamento e alimentação; Indústrias de transformação; Atividades profissionais, científicas e técnicas; e Construção. O comércio destaca-se com as maiores proporções em todos os estágios (26,8% para nascentes, 26,6% para novos e 21,7% para estabelecidos) (GEM, 2024, p. 13, Tabela 3.2).
- **Formalização e Geração de Empregos:** Em 2024, a proporção de negócios com CNPJ entre empreendedores iniciais oscila em torno de 38,6% (GEM, 2024, p. 17, Gráfico 5.1). Apesar de ainda haver muitos empreendimentos informais, o

empreendedorismo brasileiro demonstra notável capacidade de geração de empregos: os empreendedores novos (negócios com até 3,5 anos) criaram mais de 24 milhões de postos de trabalho em 2024, superando seu próprio contingente de 16,4 milhões (GEM, 2024, p. 18, Tabela 5.1). Isso revela o grande volume de "auto-ocupação" e o impacto significativo na força de trabalho nacional.

## 2.2 PROCESSOS ESTOCÁSTICOS E CADEIAS DE MARKOV

A compreensão de fenômenos que evoluem de forma incerta ao longo do tempo, como a variação do percentual de empreendedores, requer o uso de ferramentas matemáticas adequadas. Os processos estocásticos e, em particular, as Cadeias de Markov, oferecem um arcabouço robusto para essa análise.

### 2.2.1 Definição de Processos Estocásticos

Muitos eventos e situações, que observamos no comércio, na indústria, na vida das pessoas e até mesmo na natureza, podem ser compreendidos como uma progressão através de uma série de etapas claras e limitadas. Nesse caminho, a mudança de uma etapa para a próxima não é garantida, mas ocorre com uma chance específica, partindo sempre de um ponto inicial.

Um processo estocástico é definido como um conjunto de variáveis aleatórias indexadas  $X_t$ , onde o índice (t) percorre um conjunto dado T. Geralmente, assume-se que T seja o conjunto de inteiros não negativos e  $X_t$  represente uma característica mensurável de interesse no instante-t (Hillier *et al.*, 2013).

É essa propriedade de evoluir através de variáveis aleatórias que o torna uma ferramenta fundamental para modelar sistemas cujas flutuações são intrinsecamente aleatórias, permitindo a análise de padrões probabilísticos em fenômenos aparentemente imprevisíveis (Ross, 2014).

Exemplos práticos incluem o preço de ações no mercado financeiro, o número de clientes em uma fila de espera ou, como no presente estudo, a variação do número de empreendedores ao longo dos anos.

### 2.2.2 Conceito de Cadeias de Markov

As Cadeias de Markov (CM) constituem um tipo específico de processo estocástico, distinguindo-se por sua propriedade fundamental: a propriedade de Markov (Levin; Peres, 2009). Esta propriedade estabelece que a probabilidade de transição para um estado futuro do sistema depende exclusivamente do seu estado presente, sendo independente da sequência de estados anteriores que o sistema percorreu para chegar ao estado atual.

Hillier *et al.* (2013) complementam, definindo a cadeia de Markov como um modelo probabilístico que descreve a evolução de processos de maneira aleatória ao longo do tempo, focando justamente nesta característica de "ausência de memória" para prever o comportamento futuro.

A compreensão de sistemas que evoluem probabilisticamente ao longo do tempo é crucial em diversas disciplinas, desde a economia até a engenharia. Nesse contexto, as Cadeias de Markov surgem como um instrumento analítico fundamental, pertencente à classe dos processos estocásticos.

Uma CM descreve a evolução de um sistema através de uma sequência de estados, onde as transições entre esses estados ocorrem com probabilidades definidas. Sua característica mais distintiva é a "propriedade de ausência de memória", que postula que a probabilidade de o sistema passar para um estado futuro depende exclusivamente do seu estado atual, sem influência dos estados anteriores. Ou seja, o histórico completo do processo é irrelevante; apenas o conhecimento do estado presente é necessário para prever o próximo (Grigoletti, 2015).

Embora os parâmetros de tempo e estado possam teoricamente ser contínuos ou discretos, as aplicações típicas de Cadeias de Markov envolvem estados discretos, permitindo uma modelagem mais direta das transições.

A representação matemática de uma Cadeia de Markov de estados discretos é frequentemente realizada por meio de uma **matriz de transição**. Esta é uma matriz quadrada onde o número de linhas e colunas corresponde ao número total de estados possíveis do sistema.

Cada elemento  $P_{ij}$  da matriz representa a probabilidade de o sistema transitar do estado  $i$  (linha) para o estado  $j$  (coluna) em um único passo. Para que a matriz seja válida, todas as probabilidades  $P_{ij}$  devem ser não-negativas ( $P_{ij} \geq 0$ ), e a soma das probabilidades de cada linha deve ser igual a 1, garantindo que o sistema sempre transitará para algum estado (incluindo a permanência no estado atual) (Bhar; Hamori, 2005).

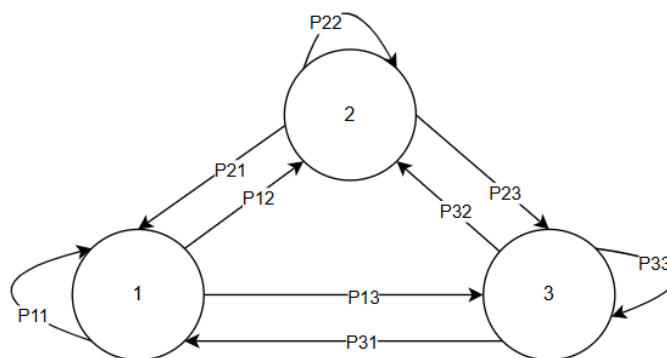
**Figura 3** - matriz de 3 estados.

$$P = \begin{bmatrix} P_{11} & P_{12} & P_{13} \\ P_{21} & P_{22} & P_{23} \\ P_{31} & P_{32} & P_{33} \end{bmatrix}$$

**Fonte:** Markov (1906).

A dinâmica de transições entre esses estados, com suas respectivas probabilidades, também pode ser visualizada graficamente por meio de um **diagrama de transição de estados**. Este diagrama utiliza nós para representar os estados e setas direcionadas para indicar as transições possíveis entre eles, com valores associados que representam as probabilidades de cada transição. A Figura 4 apresenta um exemplo de diagrama de 3 estados diferentes.

**Figura 4** - diagrama de transição de 3 estados.



**Fonte:** Shannon (1948).

Um processo estocástico é definido como um conjunto de variáveis aleatórias



indexadas  $\{X_t\}$ , onde o índice (t) percorre um conjunto dado T. Geralmente, assume-se que T seja o conjunto de inteiros não negativos e  $X_t$  represente uma característica mensurável de interesse no instante-t (Hillier *et al.*, 2013). A equação 1 descreve a propriedade Markoviana, onde as chances relacionadas à transição de um processo atual ( $X_t = i$ ) para um estado futuro ( $X_{t+1}$ ) são exclusivamente influenciadas pelo estado atual, sem considerar informações do passado.

$$P\{X_{t+1}=j|X_0=X_0, X_1=k_1, \dots, X_t-1=k_t-1, X_t=i\} = P\{X_{t+1}=j|X_t=i\} \quad (1)$$

A partir da equação 1, pode-se derivar as probabilidades de transição entre todos os estados possíveis da cadeia de Markov, formando a matriz de transição. Essa matriz é fundamental para calcular as probabilidades de o processo estar em um determinado estado em qualquer ponto futuro no tempo, além de permitir a análise de diversas propriedades importantes da cadeia de Markov, como a sua estabilidade, recorrência, entre outras.

### 2.2.3 Previsão de Estados Futuros

Um dos principais usos das Cadeias de Markov é a capacidade de **prever o estado futuro** do sistema após um determinado número de passos (ou períodos de tempo). Dada uma distribuição de probabilidades inicial para os estados em um tempo  $t=0$ , denotada por  $\pi^{(0)}$ , e a matriz de transição P, a distribuição de probabilidades dos estados após n passos (tempo  $t=n$ ), denotada por  $\pi^{(n)}$ , pode ser calculada pela multiplicação da distribuição inicial pela matriz de transição elevada à potência n, conforme a Equação 2:

$$\pi^{(n)} = \pi^{(0)} P^n \quad (2)$$

Esta equação é fundamental para entender como as probabilidades de o sistema se encontrar em cada estado evoluem ao longo de um horizonte temporal específico, permitindo projeções de curto e médio prazo com base nas dinâmicas históricas de transição.

### 2.2.4 Estado Estacionário

Uma característica de extrema relevância no estudo das Cadeias de Markov é a tendência de convergência para um **estado estacionário** ou **distribuição de regime permanente**. Isso significa que, em um horizonte de longo prazo, a probabilidade de o sistema se encontrar em cada um dos estados tende a se estabilizar em valores fixos, independentemente do estado inicial do qual o processo partiu (Iosifescu, 1980). Este fenômeno ocorre para cadeias ergódicas (aquelas que permitem a transição entre quaisquer estados após um número finito de passos).

A distribuição estacionária, denotada por  $\pi$  (um vetor de probabilidades), representa o equilíbrio de longo prazo do sistema. Ela satisfaz a relação fundamental de que, ao ser multiplicada pela matriz de transição, reproduza a mesma distribuição, indicando que não há mais mudança nas probabilidades de estado. Ou seja:

$$\pi P = \pi \quad (3)$$

Onde  $\pi$  é o vetor linha das probabilidades estacionárias e  $P$  é a matriz de transição. Além disso, a soma de todas as probabilidades no vetor  $\pi$  deve ser igual a 1. O cálculo dessa distribuição é crucial para compreender o comportamento assintótico do sistema, revelando quais estados são mais prováveis a longo prazo e oferecendo insights valiosos para o planejamento estratégico e a tomada de decisões que dependem da evolução de um fenômeno com base em seu estado presente.

### 2.2.4 Tipos de Cadeias de Markov

As CM podem ser classificadas com base em suas características temporais, na constância de suas probabilidades de transição e na dependência de estados anteriores:

- **De Tempo Discreto vs. Contínuo:** As CM podem operar em tempo discreto, onde as transições ocorrem em intervalos fixos, como as análises anuais de empreendedorismo neste trabalho. Alternativamente, as de tempo contínuo permitem transições a qualquer instante (Ross, 2014). A periodicidade dos dados do GEM direciona a aplicação de um modelo discreto.
- **Homogêneas vs. Não Homogêneas:** Uma CM é homogênea quando suas probabilidades de transição entre estados são constantes ao longo do tempo, sugerindo

uma estabilidade nas forças que governam o sistema (Kemeny; Snell, 1960). Modelos não homogêneos admitem probabilidades variáveis, sendo mais adequados para sistemas onde as dinâmicas se alteram significativamente. Para este estudo, a premissa de homogeneidade simplifica a análise, focando em padrões históricos estáveis.

- **Ordem da Cadeia:** A ordem refere-se à "memória" do processo. Uma CM de primeira ordem, como a empregada aqui, considera que o próximo estado depende apenas do estado atual, oferecendo simplicidade e clareza na interpretação (Hillier *et al.*, 2013). Cadeias de ordens superiores, embora potencialmente mais precisas para sistemas com memória mais longa, demandam um volume de dados maior e introduzem complexidade analítica.

### 2.2.5 Propriedades das Cadeias de Markov

Para a aplicação e compreensão das CM, é fundamental entender suas propriedades inerentes:

- **Estados e Classificação:** Os estados são as possíveis condições do sistema. Um estado recorrente indica que o processo sempre retornará a ele, enquanto um transiente pode ser abandonado permanentemente (Ross, 2014). O estado absorvente é um tipo especial de recorrente onde o processo, uma vez atingido, permanece indefinidamente.
- **Matriz de Transição:** Esta matriz quantifica as probabilidades de mudança entre todos os estados em um único passo. Sua construção empírica, a partir dos dados históricos, mapeia os padrões de transição observados (Chung, 1967). A soma das probabilidades em cada linha da matriz deve ser igual a 1.
- **Irredutibilidade e Aperiodicidade:** A irredutibilidade assegura que todos os estados se comunicam, e a aperiodicidade evita ciclos rígidos de retorno, permitindo uma convergência suave (Levin; Peres, 2009). Estas propriedades são premissas para que o modelo atinja um equilíbrio estável.
- **Distribuição Estacionária:** Esta propriedade fundamental descreve a distribuição de probabilidades sobre os estados que se mantém constante a longo prazo, independentemente do estado inicial (Ross, 2014). A distribuição estacionária revela o cenário predominante futuro, indicando onde o sistema tende a se estabilizar.

## 2.3 APLICAÇÕES DE CADEIAS DE MARKOV

As Cadeias de Markov, devido à sua capacidade de modelar a evolução probabilística de sistemas ao longo do tempo, apresentam um vasto leque de aplicações em diversas áreas do conhecimento e da prática profissional.

- **Em Economia e Finanças:** As CM são amplamente usadas para modelar a volatilidade de ativos, o risco de crédito e a migração de clientes entre produtos financeiros. As técnicas de Markov Chain Monte Carlo (MCMC) são vitais para a simulação e análise de modelos financeiros complexos (Metropolis *et al.*, 1953).
- **Em Gestão e Engenharia de Produção:** Neste campo, as CM otimizam processos e recursos. Exemplos incluem a gestão de estoques, a manutenção e confiabilidade de sistemas, prevendo falhas, a análise da qualidade em processos produtivos, e a otimização de filas e do comportamento do consumidor, auxiliando na construção de cenários estratégicos.
- **Trabalhos Correlatos:** A aplicação das CM é notável em áreas diversas como hidrologia (Gomes *et al.*, 2023), climatologia e, conforme evidenciado por revisões, em logística e controle de qualidade na Engenharia de Produção. Essa amplitude demonstra a adaptabilidade da ferramenta para abordar fenômenos estocásticos em praticamente qualquer domínio.

## 2.4 PESQUISAS CORRELATAS

A previsão de cenários, especialmente no campo do empreendedorismo, pode ser abordada por diferentes metodologias. Embora este estudo foque nas Cadeias de Markov, é pertinente reconhecer outras abordagens, ainda que superficialmente, para contextualizar a lacuna e a contribuição específica desta pesquisa.

### 2.4.1 Modelos de Previsão em Empreendedorismo (Não-Markovianos)

Modelos tradicionais de previsão, como regressões econométricas e séries temporais, ainda ocupam espaço relevante nos estudos sobre empreendedorismo e inovação. Silva (2020), ao investigar startups sob a ótica institucional, utiliza métodos quantitativos para avaliar a influência de fatores formais e informais no ambiente empreendedor.

De forma semelhante, Campelli et al. (2011) analisam tendências do empreendedorismo no Brasil a partir de indicadores adotando ferramentas estatísticas para mapear cenários de oportunidades.

Outras contribuições partem de metodologias mais avançadas. Godeiro (2018), por exemplo, propõe a combinação de aprendizado de máquina e regressão de texto para previsão macroeconômica e financeira, mostrando como a incorporação de variáveis complexas pode ampliar a acurácia preditiva.

Tais estudos reforçam a importância de modelos não-Markovianos para captar padrões e relações entre variáveis, ainda que não ofereçam, em geral, uma modelagem explícita das probabilidades de transição entre diferentes estados de desenvolvimento ou estagnação, o que constitui a lacuna explorada pelo presente trabalho.

#### **2.4.2 Pesquisas Correlatas Utilizando Cadeias de Markov para Previsão**

No Brasil, há diversas pesquisas que demonstram a aplicabilidade das CM em diferentes áreas do conhecimento. Barros Júnior (2018) desenvolveu um modelo preditivo para analisar a maturidade da gestão empresarial e o esforço inovativo em micro e pequenas empresas, utilizando probabilidades de transição entre estados de inovação.

Souza (2013), por sua vez, aplicou modelos ocultos de Markov em controle estatístico de processos, validando sua utilidade em monitoramento e detecção de falhas. Já Bortolotti et al. (2009) exploraram cadeias absorventes de Markov para análise de custos produtivos, destacando a contribuição da ferramenta na tomada de decisão empresarial.

No campo financeiro, Salvador e Corso (2022) aplicaram Cadeias de Markov Multivariadas para prever oscilações do índice IBOVESPA a partir da relação com as bolsas internacionais, demonstrando desempenho superior em precisão quando comparado à regressão linear múltipla. Esses resultados reforçam a robustez da abordagem probabilística na análise de sistemas dinâmicos.

Essas experiências comprovam a relevância e a flexibilidade das Cadeias de Markov em contextos variados — da gestão da inovação à análise financeira e produtiva. Ao

adaptá-las ao estudo do crescimento empreendedor no Brasil, este trabalho busca suprir a lacuna existente entre metodologias tradicionais de previsão e a necessidade de compreender as transições probabilísticas do fenômeno empreendedor.

Essas pesquisas corroboram a relevância e a versatilidade das Cadeias de Markov como ferramenta de previsão, pavimentando o caminho para a sua aplicação aprofundada no contexto do crescimento empreendedor no Brasil, que é o foco deste trabalho, com base nos fundamentos e metodologias que serão detalhados a seguir.

### 3 METODOLOGIA

#### 3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

A pesquisa é classificada como exploratória e quantitativa, sendo composta por uma amostra de 24 variações do número de empreendedores ativos no Brasil no período de 2000 até 2024. Os dados para este estudo foram extraídos dos relatórios anuais da *Pesquisa Global Entrepreneurship Monitor*, obtidos no site do DataSebrae.

O objetivo principal do trabalho é desenvolver um modelo de predição de estados futuros da variação do número de empreendedores brasileiros por ano, utilizando os dados da amostra obtida.

Pesquisas no âmbito científico podem ser classificadas segundo a sua finalidade ou natureza, seus propósitos e seus procedimentos técnicos (GIL, 2017). A natureza desta pesquisa se caracteriza como aplicada, pois visa à aquisição de conhecimentos para aplicação em uma situação específica: a previsão do crescimento do empreendedorismo no Brasil.

Quanto ao seu propósito, caracteriza-se como uma pesquisa descritiva, cuja preocupação é observar os fatos, registrá-los, analisá-los, classificá-los e interpretá-los, sem que o pesquisador interfira neles. Gil (2017) ainda afirma que a pesquisa descritiva tem como objetivo descrever as características de uma determinada população ou fenômeno, com a finalidade de identificar possíveis relações entre variáveis.

O procedimento técnico que mais se adequa ao conteúdo do trabalho é a metodologia de **modelagem e simulação**, com ênfase em pesquisa operacional e modelos quantitativos. Arenales et al. (2007) definem pesquisa operacional como uma

abordagem científica que auxilia no processo de tomada de decisões, procurando melhorar o planejamento e o projeto de sistemas sob condições que requerem alocações eficientes de recursos escassos. Modelos quantitativos, por sua vez, são definidos por Miguel (2012, p. 171) como:

“modelos abstratos descritos em linguagem matemática e computacional, que utilizam técnicas analíticas (matemáticas, estatísticas) e experimentais (simulação) para calcular valores numéricos das propriedades do sistema em questão, podendo ser usados para analisar os resultados de diferentes ações possíveis no sistema.”

Essa abordagem permite compreender melhor o ambiente em análise, identificar problemas, formular estratégias e oportunidades, e apoiar de forma sistematizada o processo de tomada de decisão.

### 3.2 ROTEIRO METODOLÓGICO

Com o propósito de alcançar os objetivos estabelecidos e organizar o andamento deste trabalho, foi elaborado um diagrama sequencial das atividades realizadas, divididas nas seguintes etapas:

- a) Compreender o cenário atual do empreendedorismo no Brasil e a importância de modelos preditivos para o planejamento econômico, observando onde existem oportunidades para sustentar o problema de pesquisa.
- b) Realizar revisão da literatura sobre o empreendedorismo brasileiro, os processos estocásticos e as Cadeias de Markov.
- c) Definir e justificar a aplicação do modelo de Cadeias de Markov para a previsão do crescimento de empreendedores, com base na revisão bibliográfica e nos critérios de adequação.
- d) Definir as fontes de dados (GEM) e a metodologia de coleta e tratamento, incluindo a categorização das variações anuais em estados discretos.
- e) Construir o modelo de Cadeia de Markov, desenvolvendo a matriz de transição de probabilidades a partir dos dados históricos.

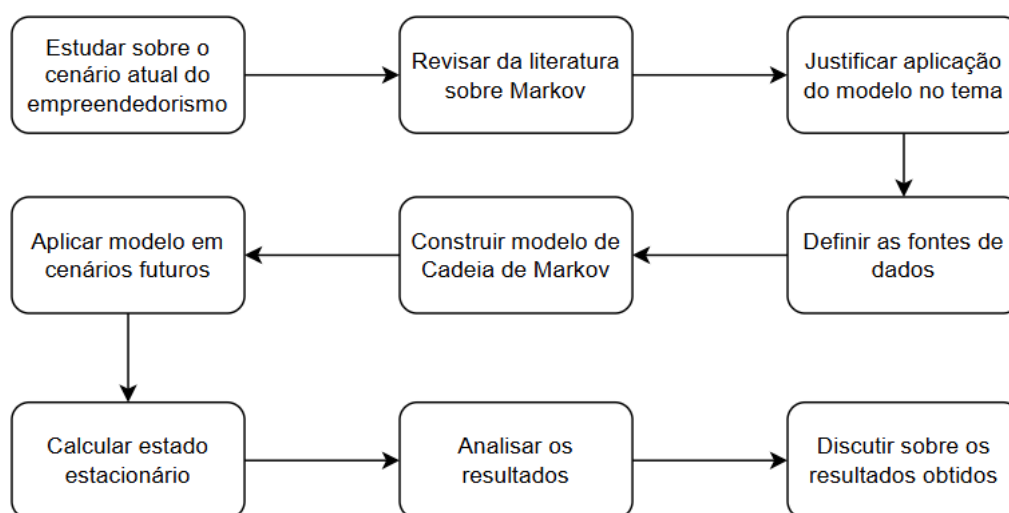
f) Aplicar o modelo de Cadeia de Markov para projetar cenários futuros do crescimento de empreendedores no Brasil, incluindo previsões de curto e longo prazo.

g) Elaborar estado estacionário para identificar um padrão de crescimento ou não.

h) Analisar e discutir os resultados obtidos, identificando as implicações para o entendimento do fenômeno e para a formulação de estratégias.

O fluxograma ilustrado pela Figura 5 representa, de forma resumida, as etapas do roteiro proposto.

**Figura 5 – Etapas da Metodologia**



**Fonte:** Autor.

A escolha do procedimento metodológico descrito acima foi fundamentada na necessidade de desenvolver um modelo de previsão do crescimento de empreendedores de forma sistemática e coerente. Ao seguir esse roteiro metodológico, é possível estabelecer diretrizes claras para a realização da pesquisa, desde a revisão bibliográfica até a análise e discussão dos resultados.

### 3.3 BASE DE DADOS

Como foi apresentado na seção 1.1, a escolha do GEM justifica-se pela sua abrangência e especificidade no monitoramento da atividade empreendedora globalmente e no Brasil, sendo considerada uma referência no campo.



O *Global Entrepreneurship Monitor* é um projeto de pesquisa com a finalidade de aprofundar a compreensão do papel do empreendedorismo no desenvolvimento econômico e social global. Iniciado em 1999 por duas instituições acadêmicas de destaque, a London Business School e a Babson College, o GEM é realizado anualmente sem interrupções, abrangendo mais de 100 países. Ele emprega seus próprios modelos conceituais e metodológicos, além de obter informações diretamente de suas fontes primárias.

Os dados são coletados por meio de entrevistas com dois grupos distintos: (1) adultos, representativos da população adulta brasileira, nos quais são identificados os empreendedores; e (2) "especialistas" em empreendedorismo, escolhidos para fornecer *insights* sobre as condições favoráveis ao desenvolvimento dessa atividade no país.

De acordo com o GEM, o empreendedorismo é interpretado de forma abrangente, englobando diversos tipos de empreendedores, independentemente de possuírem negócios formalizados ou informais.

Conforme a definição adotada pelo projeto, o empreendedorismo envolve qualquer esforço para iniciar um novo empreendimento (seja ele formal ou informal), podendo incluir atividades autônomas e individuais, a fundação de uma nova empresa ou a expansão de um empreendimento já existente. Além disso, a atividade empreendedora é considerada como iniciada antes mesmo da constituição formal do negócio.

Como apresentado na seção 1.2, o período analisado neste trabalho no Brasil é de **2000 até 2024**, totalizando 24 observações anuais. Embora outras bases de dados como IBGE, RAIS (Relação Anual de Informações Sociais) e PNAD Contínua (Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua) forneçam informações valiosas sobre o mercado de trabalho e a demografia empresarial, o GEM foi selecionado como fonte primária por sua granularidade e foco direto na atividade empreendedora e seus estágios de desenvolvimento, que são cruciais para a definição dos estados do modelo de Markov proposto.

Os cálculos e representações gráficas apresentados foram realizados com o auxílio do software Planilhas Google, utilizado para o tratamento dos dados e a construção dos gráficos e tabelas.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 CONSTRUÇÃO DO MODELO DE MARKOV

A construção do modelo de Cadeia de Markov envolveu a definição dos estados do sistema e o cálculo da matriz de transição de probabilidades.

#### 4.1.1 Definição dos Estados

Para determinar os estados da Cadeia de Markov, primeiramente foram calculadas as variações nos percentuais da quantidade de empreendedores entre 18 e 64 anos ao longo de cada ano. Em seguida, os extremos dessas variações foram identificados (4,90% e -7,10%), e a diferença entre eles foi calculada e dividida igualmente por 3. Desta forma, foram obtidos os estados da Cadeia de Markov, conforme apresentado na Tabela 1:

**Tabela 1** - Estados da Cadeia de Markov

| Estados | Variação        |
|---------|-----------------|
| A       | 0,90% a 4,90%   |
| B       | -3,10% a 0,91%  |
| C       | -7,10% a -3,11% |

Fonte: Autor (2025).

A construção da matriz para a Cadeia de Markov foi realizada quantificando as transições com base na ocorrência das frequências relativas, uma estratégia mais apropriada para o perfil dos dados utilizados.

Dessa forma, a probabilidade de transição  $p_{ij}$  é calculada como a razão entre o número total de transições do estado  $i$  para o estado  $j$  e o total de transições que começam em  $i$ , considerando todas as transições que ocorrem em qualquer ciclo do conjunto de sequências.

#### 4.1.2 Período de Análise

A natureza do modelo de Cadeia de Markov desenvolvido neste estudo é de tempo discreto. Isso significa que as observações e as transições entre os estados ocorrem em intervalos de tempo fixos e regulares, em oposição a modelos de tempo contínuo onde as transições podem acontecer a qualquer momento (Levin; Peres, 2009).

A escolha do intervalo de análise "ano a ano" é diretamente justificada pela periodicidade de coleta e disponibilização dos dados da Pesquisa GEM, a principal fonte de informação para este trabalho. Os relatórios anuais da GEM fornecem uma base consistente e comparável para as variações do número de empreendedores ao longo do tempo.

A série histórica utilizada abrange o período de 2000 a 2024, totalizando 24 observações anuais. Este horizonte temporal de 24 anos é particularmente relevante, pois permite capturar e incorporar no modelo a influência de diversos ciclos econômicos, sociais e políticos que o Brasil experimentou nas últimas décadas.

Períodos de crescimento robusto, crises econômicas, mudanças de políticas governamentais e avanços tecnológicos — todos esses fatores impactaram o cenário empreendedor e, ao serem representados nos dados históricos, contribuem para que as probabilidades de transição estimadas sejam mais realistas e abrangentes.

A extensão da série histórica confere maior robustez e confiabilidade às probabilidades calculadas, permitindo que o modelo reflita uma gama mais completa da dinâmica do empreendedorismo brasileiro.

#### 4.1.3 Cálculo da Matriz de Transição e Aplicação do Modelo

Uma vez definidos os estados, o próximo passo crítico é a construção da **matriz de transição (P)**. Esta matriz é o cerne matemático de uma Cadeia de Markov, pois ela quantifica as probabilidades de o sistema passar de um estado para outro em um único "passo" temporal.

Cada elemento  $P_{ij}$  da matriz representa a probabilidade condicional de o sistema transitar do estado  $i$  (representado pelas linhas da matriz) para o estado  $j$  (representado pelas colunas), dada a condição de que ele está atualmente no estado  $i$ . Uma

característica fundamental é que a soma das probabilidades de cada linha da matriz deve ser igual a 1, pois o sistema, ao sair do estado  $i$ , deve necessariamente transitar para algum dos estados definidos, incluindo a possibilidade de permanecer no próprio estado (Medeiros; Santos; Oliveira, 2011).

A derivação da matriz de transição neste estudo foi realizada de forma empírica, baseada nas frequências relativas observadas nos dados históricos da variação do empreendedorismo no Brasil entre 2000 e 2024. Este processo envolve as seguintes etapas:

**1. Mapeamento Sequencial das Transições:** Para cada par de anos consecutivos na série histórica, foi identificado o estado de variação (A, B ou C) em que o empreendedorismo se encontrava no ano inicial e o estado correspondente no ano subsequente. Por exemplo, se a variação de 2005-2006 fosse Estado A e a de 2006-2007 fosse Estado B, isso representaria uma transição  $A \rightarrow B$ .

**2. Contagem de Ocorrências (Frequências Absolutas):** Registrou-se o número de vezes que cada tipo específico de transição ( $i \rightarrow j$ ) ocorreu ao longo de todo o período analisado.

**3. Cálculo das Probabilidades (Frequências Relativas):** A probabilidade de transição  $P_{ij}$  foi calculada dividindo o número total de ocorrências da transição de  $i$  para  $j$  pelo número total de vezes em que o sistema esteve no estado  $i$ . Essa metodologia de frequência relativa garante que a matriz reflita a **dinâmica histórica observada**, fornecendo uma base sólida para as projeções futuras. A propriedade de "ausência de memória" (propriedade de Markov), subjacente a essa abordagem, implica que a probabilidade de transição para um estado futuro depende unicamente do estado atual, e não de como o sistema chegou a esse estado (Levin; Peres, 2009).

Esta matriz, calibrada com dados reais, é a espinha dorsal do modelo, pois é a partir dela que todas as projeções e análises de longo prazo serão derivadas.

Nesta etapa da construção do modelo, buscou-se obter a predição dos estados futuros para as variações no número de empreendedores brasileiros entre 18 e 64 anos, utilizando os dados a partir dos anos 2000 até o ano de 2024. A Tabela 2 apresenta as

variações percentuais anuais observadas que serviram como insumo direto para a construção da matriz de transição e a aplicação do modelo.

**Tabela 2** – Dados das variações anuais no número de empreendedores no Brasil (2000-2024)

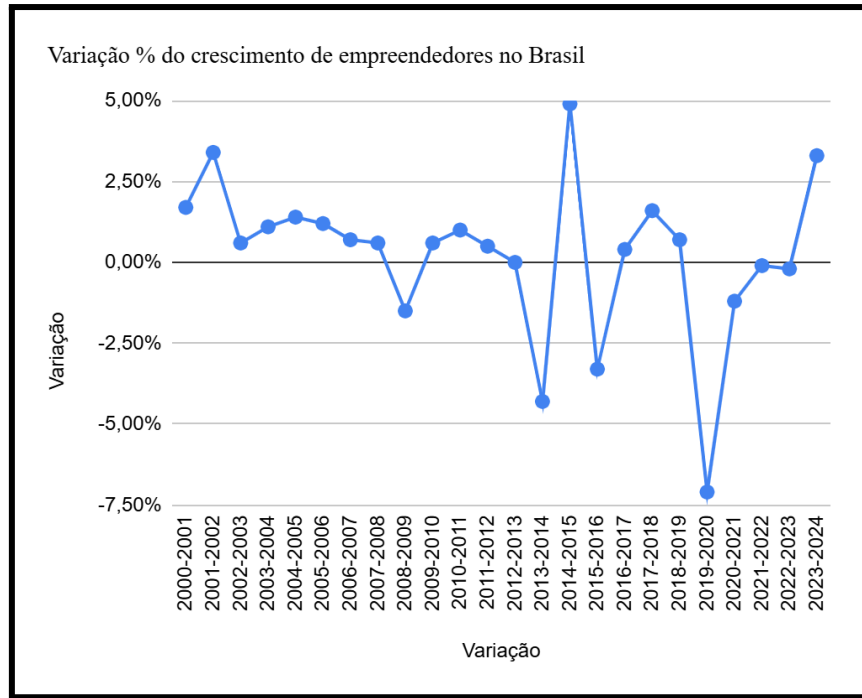
| Período   | Variação | Período   | Variação | Período   | Variação |
|-----------|----------|-----------|----------|-----------|----------|
| 2000-2001 | 1,70%    | 2008-2009 | -1,50%   | 2016-2017 | 0,40%    |
| 2001-2002 | 3,40%    | 2009-2010 | 0,60%    | 2017-2018 | 1,60%    |
| 2002-2003 | 0,60%    | 2010-2011 | 1,00%    | 2018-2019 | 0,70%    |
| 2003-2004 | 1,10%    | 2011-2012 | 0,50%    | 2019-2020 | -7,10%   |
| 2004-2005 | 1,40%    | 2012-2013 | 0,00%    | 2020-2021 | -1,20%   |
| 2005-2006 | 1,20%    | 2013-2014 | -4,30%   | 2021-2022 | -0,10%   |
| 2006-2007 | 0,70%    | 2014-2015 | 4,90%    | 2022-2023 | -0,20%   |
| 2007-2008 | 0,60%    | 2015-2016 | -3,30%   | 2023-2024 | 3,30%    |

**Fonte:** GEM (2000 - 2024).

A partir dos dados obtidos, gerou-se um gráfico de linha para visualizar o comportamento ao longo do tempo. Na Figura 6, pode-se observar uma certa constância na posição dos pontos, que logo muda a partir de 2013 para 2014, quando maiores variações começam a ocorrer, sinalizando uma maior volatilidade no cenário empreendedor.

A queda observada em 2020 em relação a 2019 pode ser associada ao início da pandemia de COVID-19, que chegou ao Brasil em março de 2020. As medidas de isolamento social e a paralisação de atividades econômicas afetaram especialmente pequenos negócios, reduziram o consumo e dificultaram a criação de novas empresas. Como resultado, houve retração no número de empreendedores ativos e variações negativas nas taxas de empreendedorismo, conforme apontam os relatórios do GEM.

**Figura 6** – Gráfico da variação do percentual de empreendedores ao longo do tempo



Fonte: Autor (2025).

Utilizando os estados A, B e C definidos na subseção 3.4.1 e calculando as frequências relativas das transições com base nos dados históricos, foi possível obter a matriz de transição (ou matriz estocástica) do modelo, conforme apresentado na Equação 4:

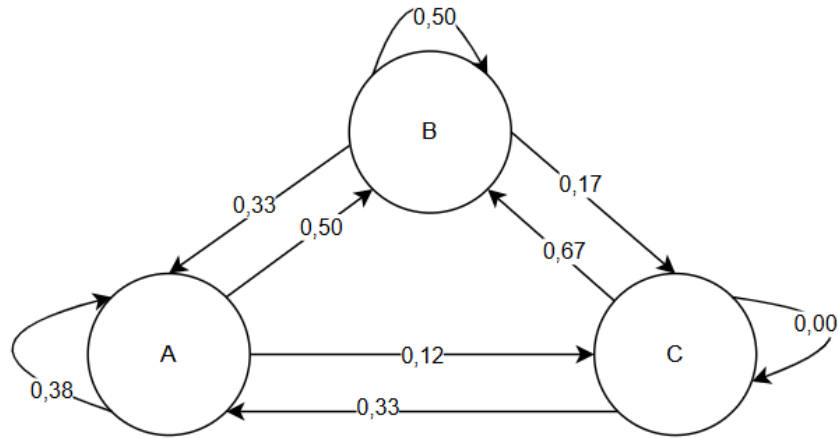
$$M = \begin{bmatrix} P_{AA} & P_{AB} & P_{AC} \\ P_{BA} & P_{BB} & P_{BC} \\ P_{CA} & P_{CB} & P_{CC} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0,38 & 0,50 & 0,12 \\ 0,33 & 0,50 & 0,17 \\ 0,33 & 0,67 & 0,00 \end{bmatrix} \quad (4)$$

Com os dados dessa matriz, constata-se que a probabilidade de que a variação no percentual do número de brasileiros entre 18 e 64 anos que são empreendedores esteja entre 0,91% a 4,90% (Estado A) e permaneça nessa faixa é de 38%; de passar para a faixa de variação -3,11% a 0,90% (Estado B) é de 50%; e para o estado -7,10% a -3,10% (Estado C), 12%.

Constata-se ainda que, se a variação começando em -3,11% a 0,90% (Estado B), tem 50% de chance de permanecer nessa faixa; 33% de passar para 0,91% a 4,90% (Estado A); e 17% de chance de pular para -7,10% a -3,10% (Estado C). Se no ano estudado, a variação estiver na faixa -7,10% a -3,10% (Estado C), existe uma probabilidade de 0% de permanecer nessa faixa; 67% de passar para a faixa -3,11% a 0,90% (Estado B); e

33% de chance de passar para a faixa 0,91% a 4,90% (Estado A). Essa dinâmica de transições pode ser visualizada no Diagrama de Transição da Figura 7.

**Figura 7 – Diagrama de transição**



Fonte: Autor (2025).

#### 4.1.4 Estado Futuro

Com o intuito de tornar mais compreensíveis os exemplos que serão apresentados sobre a aplicação do modelo, para calcular a probabilidade da variação percentual do número de brasileiros entre 18 e 64 anos que são empreendedores estar no intervalo “A” no período de 2025-2026 (2 passos no futuro), dado que também está em “A” no período de 2023-2024, é necessário multiplicar o vetor correspondente ao intervalo “A” pela matriz de transição (Equação 1). Isso resultará no vetor de probabilidade para 2 passos adiante, conforme a Equação 5:

$$v(2) = [1 \quad 0 \quad 0] \times \begin{bmatrix} 0,38 & 0,50 & 0,12 \\ 0,33 & 0,50 & 0,17 \\ 0,33 & 0,67 & 0,00 \end{bmatrix}^2 \quad (5)$$

$$v(2) = [1 \quad 0 \quad 0] \times \begin{bmatrix} 0,35 & 0,52 & 0,13 \\ 0,35 & 0,53 & 0,12 \\ 0,35 & 0,50 & 0,15 \end{bmatrix}$$

$$v(2) = [0,35 \quad 0,52 \quad 0,13]$$

Portanto, dado que o empreendedorismo se encontra no Estado A em 2023-2024 (com uma variação de 3,30%, que se encaixa no Estado A), a probabilidade de estar no Estado A em 2025-2026 (2 passos no futuro) é de aproximadamente **35%**; a probabilidade de estar no Estado B é de aproximadamente **52%**; e a probabilidade de estar no Estado C é de aproximadamente **13%**. Isso indica que a maior tendência em dois passos é de uma pequena desaceleração, mas com uma persistência considerável do crescimento.

#### 4.1.5 Cálculo do Estado Estacionário

Para calcular o vetor fixo de probabilidade em longo prazo para a variação do percentual de brasileiros empreendedores, recorre-se à Equação 6. Esta fórmula é uma ferramenta essencial na teoria das cadeias de Markov, aplicável para compreender a distribuição de probabilidade estacionária ou de equilíbrio em um sistema que evolui ao longo do tempo (IOSIFESCU, 1980):

$$\pi \times M = \pi \quad (6)$$

Onde  $\pi$  é o vetor estacionário e  $M$ , a matriz de transição. Ao utilizá-la para o contexto da variação do percentual de brasileiros empreendedores, busca-se determinar a distribuição de probabilidade que esse percentual tenderá a alcançar após um grande número de iterações, representando assim um estado de equilíbrio onde as probabilidades de transição entre os diferentes intervalos de variação se estabilizam.

A partir da Equação 7 e da matriz de transição (Equação 4), pode-se montar um sistema de equações lineares para encontrar o vetor de probabilidades estacionárias  $\pi = (\pi_1, \pi_2, \pi_3)$ . Considerando os indicativos 1, 2 e 3 igual a A, B e C, e que a soma das probabilidades de todos os estados deve ser igual a 1 ( $\pi_1 + \pi_2 + \pi_3 = 1$ ), o sistema de equações a ser resolvido é o seguinte:

$$[\pi_1 \quad \pi_2 \quad \pi_3] = [\pi_1 \quad \pi_2 \quad \pi_3] \times \begin{bmatrix} 0,38 & 0,50 & 0,12 \\ 0,33 & 0,50 & 0,17 \\ 0,33 & 0,67 & 0,00 \end{bmatrix} \quad (7)$$



$$\begin{cases} \pi_1 = 0,38\pi_1 + 0,33\pi_2 + 0,33\pi_3 \\ \pi_2 = 0,50\pi_1 + 0,50\pi_2 + 0,67\pi_3 \\ \pi_3 = 0,12\pi_1 + 0,17\pi_2 + 0,00\pi_3 \\ \pi_1 + \pi_2 + \pi_3 = 1 \end{cases} \quad (10)$$

Após calcular a operação, foi montado um sistema de equações (Equação 10) com cada um dos estados estáveis do sistema. Como trata-se de um problema probabilístico, as somas dos estados estáveis devem resultar em 1.

Resolvendo o sistema de equações (Equação 10), obtemos:

$$\pi_1 = \frac{33}{95} \approx 0,35 \quad (11)$$

$$\pi_2 \approx 0,52 \quad (12)$$

$$\pi_3 = \frac{290}{2223} \approx 0,13 \quad (13)$$

Assim, a longo prazo, as probabilidades de estar em cada estado são aproximadamente: 35% de chance de estar na faixa A; 52% de estar na faixa B; e 13% de estar na faixa C. Isso é fundamental para compreender as tendências de empreendedorismo ao longo do tempo, possibilitando previsões mais acuradas e a formulação de políticas e estratégias direcionadas para fomentar e sustentar o empreendedorismo no país.

#### 4.2 INTERPRETAÇÃO CRÍTICA

A análise da matriz de transição da Cadeia de Markov revela um cenário de vulnerabilidade para a dinâmica do empreendedorismo no Brasil. A distribuição estacionária, que projeta o comportamento de longo prazo, indica uma preponderância de cenários de baixo crescimento ou retração.

Especificamente, o Estado B, que compreende variações percentuais anuais entre 0,91% e -3,10% no número de empreendedores, apresenta uma probabilidade de 52%. Este estado sinaliza estabilidade que pode mascarar crescimento marginal, estagnação ou, até mesmo, retração moderada, desafiando a percepção de expansão robusta.

Ao considerar o Estado C, que representa uma queda acentuada (entre -3,11% e -7,10%) com 13% de probabilidade, a análise se aprofunda. A soma das probabilidades dos Estados B e C totaliza 65% (52% + 13%). Este percentual indica que, a longo prazo, o empreendedorismo brasileiro tem uma alta probabilidade de se encontrar em um cenário predominante de retração ou crescimento muito limitado. Tal achado sublinha a dificuldade inerente ao ambiente nacional em gerar e sustentar ciclos de expansão empreendedora vigorosa.

Embora o Estado A (crescimento entre 0,90% e 4,90%) apresente uma probabilidade de 35%, o modelo aponta que a tendência predominante não é de expansão contínua e vigorosa. Pelo contrário, sugere uma resiliência precária, onde a alta intenção empreendedora, conforme dados do Global Entrepreneurship Monitor (GEM, 2024), confronta obstáculos estruturais que dificultam a consolidação e o avanço.

Essa interpretação coaduna com a literatura que descreve o empreendedorismo brasileiro como altamente sensível a fatores conjunturais, como instabilidade econômica e entraves burocráticos.

Diferentemente de ecossistemas mais maduros, onde o crescimento tende a ser mais persistente, o modelo Markoviano reforça a tônica da alternância entre micro-crescimento e retração no Brasil. Isso sugere uma carência de estabilidade institucional e de políticas de apoio contínuas e eficazes, essenciais para consolidar expansões mais duradouras e menos voláteis.

A preponderância desses cenários de baixo crescimento ou retração (65%) não deve ser vista como estagnação absoluta, mas como um reflexo de um ecossistema que constantemente luta por estabilidade e fôlego. Para transformar esse panorama, uma atuação estratégica, seja por meio de políticas públicas ou iniciativas privadas, é crucial para mitigar riscos e ampliar oportunidades, visando uma transição mais frequente e duradoura para um estado de crescimento sustentável.

#### 4.3 ANÁLISE DA DISTRIBUIÇÃO ESTACIONÁRIA

A distribuição estacionária calculada indica que, a longo prazo, o empreendedorismo brasileiro tenderá a se estabilizar em três estados com as seguintes probabilidades: 35%

no Estado A (crescimento moderado a robusto), 52% no Estado B (estabilidade ou pequena queda) e 13% no Estado C (queda acentuada).

Essa configuração sugere que o cenário empreendedor do Brasil, mesmo após múltiplos ciclos econômicos, tende a permanecer majoritariamente em situações intermediárias, sem consolidar de forma robusta uma trajetória de crescimento contínuo. Esse resultado está em consonância com a observação do IBGE (2023), que demonstra que micro e pequenas empresas brasileiras apresentam altas taxas de mortalidade nos primeiros anos de operação, dificultando a consolidação de empreendimentos estabelecidos.

Do ponto de vista teórico, a tendência estacionária reforça a hipótese de que o empreendedorismo brasileiro é marcado por “ondas de entrada e saída” de empreendedores, fenômeno comum em economias emergentes (Cavalcante; Gomes, 2020).

Essa instabilidade reflete, entre outros fatores, a vulnerabilidade macroeconômica do país, as barreiras regulatórias e a dependência de empreendedorismo por necessidade, que voltou a crescer em 2024 (45% dos empreendedores iniciais, segundo GEM, 2024).

Assim, a distribuição estacionária do modelo indica que o Brasil não deve esperar um ciclo de crescimento contínuo e acelerado no empreendedorismo, mas sim uma prevalência de cenários medianos, intercalados por momentos de retração mais acentuada.

#### 4.4 DISCUSSÃO SOBRE IMPLICAÇÕES ECONÔMICAS E SOCIAIS

Os resultados apontam importantes implicações para a economia e a sociedade brasileira. Primeiramente, a predominância do Estado B (estabilidade ou pequenas quedas) indica que o empreendedorismo tende a manter sua relevância como alternativa de geração de renda e empregos, mas dificilmente sustentará sozinho um crescimento econômico acelerado.

Segundo o IPEA (2022), o empreendedorismo por necessidade ainda é predominante em regiões de maior vulnerabilidade, gerando negócios de baixa produtividade e alta informalidade.

Essa característica reforça desigualdades estruturais, pois empreendedores de baixa renda encontram mais dificuldades em acessar crédito, capacitação e mercados consumidores. Por outro lado, o crescimento do empreendedorismo por oportunidade, cada vez mais registrado na série histórica da GEM, mostra que há um núcleo dinâmico de empreendedores inovadores, com maior potencial de impacto econômico.

Do ponto de vista social, o modelo confirma que o empreendedorismo desempenha papel relevante na inclusão de grupos historicamente sub-representados, como mulheres, pessoas idosas e indivíduos de baixa escolaridade (GEM, 2024). A expansão da participação desses grupos reforça a importância de políticas públicas e iniciativas privadas voltadas à capacitação e à redução de barreiras de entrada.

Em termos econômicos, a persistência da instabilidade sugere que, sem políticas estruturantes, o empreendedorismo pode continuar sendo mais uma estratégia de sobrevivência do que um vetor de transformação produtiva. Esse cenário limita ganhos de produtividade e de inovação, restringindo a contribuição do setor para o crescimento de longo prazo do PIB.

#### 4.5 POSSÍVEL IMPLICAÇÃO EM POLÍTICAS PÚBLICAS

Os resultados do modelo oferecem subsídios valiosos para formulação de políticas públicas. O fato de que mais da metade das probabilidades estacionárias se concentram no Estado B (estabilidade/pequena queda) aponta para a necessidade de estratégias que elevem a resiliência e reduzam a vulnerabilidade dos empreendedores brasileiros.

Entre as possíveis estratégias, destacam-se:

- **Apoio ao empreendedorismo por oportunidade:** políticas de crédito direcionadas, programas de incubação e aceleração e estímulo à inovação podem ampliar a proporção de empreendedores que crescem por motivação de mercado, reduzindo a dependência do empreendedorismo por necessidade (IPEA, 2022).
- **Redução da informalidade:** mecanismos simplificados de formalização e tributação progressiva podem incentivar a transição de negócios informais para formais, ampliando a base de arrecadação e oferecendo maior segurança jurídica aos empreendedores.

- **Capacitação e educação empreendedora:** programas de qualificação profissional e de gestão podem ajudar a reduzir a alta taxa de mortalidade dos pequenos negócios, ampliando a chance de que empreendimentos iniciais avancem para estágios estabelecidos.
- **Fomento regional:** políticas de desenvolvimento local, como linhas de crédito diferenciadas para regiões menos desenvolvidas, podem reduzir desigualdades regionais no ecossistema empreendedor.

Em síntese, os resultados indicam que, se adequadamente aproveitado, o modelo de Cadeias de Markov pode servir como ferramenta preditiva para orientar decisões de governo e de instituições de fomento, permitindo antecipar tendências de retração ou crescimento e, assim, calibrar políticas de incentivo com maior eficácia.

## 5 CONCLUSÃO

### 5.1 RELAÇÃO ENTRE HIPÓTESE, OBJETIVOS E RESULTADOS

A hipótese levantada foi que a aplicação de Cadeias de Markov aos dados do *Global Entrepreneurship Monitor* poderia revelar padrões importantes sobre a evolução do empreendedorismo no Brasil. Os resultados confirmaram essa ideia, já que o modelo conseguiu mostrar como a atividade empreendedora transita entre fases de crescimento, estabilidade e queda.

O objetivo geral de analisar o empreendedorismo brasileiro por meio de Cadeias de Markov foi alcançado, assim como os objetivos específicos de construir a matriz de transição, calcular a distribuição estacionária e comparar os achados com a literatura. Verificou-se que a maior parte das probabilidades se concentra em cenários intermediários, reforçando que o empreendedorismo no Brasil tende a se manter estável, mas vulnerável a mudanças econômicas e políticas.

Dessa forma, ficou demonstrado que a metodologia utilizada pode ser utilizada para compreender e prever tendências no comportamento empreendedor, contribuindo para a interpretação da realidade brasileira nesse campo.

### 5.2 LIMITAÇÕES DO TRABALHO

Apesar dos resultados alcançados, algumas limitações precisam ser destacadas. A análise foi feita apenas com dados secundários da GEM, sem o cruzamento com outras fontes, como IBGE ou Sebrae, que poderiam oferecer uma visão mais detalhada. Além disso, o modelo de Cadeias de Markov simplifica a realidade ao assumir independência entre transições, o que pode deixar de fora fatores sociais e econômicos que também influenciam o empreendedorismo.

Outro ponto é que o estudo foi feito em nível nacional, sem diferenciar as particularidades regionais do Brasil. Essa generalização impede a análise de diferenças importantes entre estados e setores.

Para pesquisas futuras, seria interessante ampliar o modelo com variáveis macroeconômicas, indicadores institucionais e sociais, além de considerar abordagens combinadas, como técnicas econômicas ou de aprendizado de máquina, que podem aumentar a precisão preditiva.

### 5.3 RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

A partir das limitações e dos resultados obtidos, algumas recomendações para trabalhos futuros são:

1. **Investigar diferenças regionais e setoriais**, observando como o empreendedorismo se comporta em diferentes partes do Brasil e em áreas específicas da economia.
2. **Cruzar diferentes bases de dados**, unindo informações da GEM, IBGE e Sebrae, para aprofundar a análise da sobrevivência e da mortalidade das empresas.
3. **Explorar metodologias complementares**, como modelos de regressão dinâmica ou técnicas de *machine learning*, que podem aumentar a capacidade de previsão e permitir simulações de cenários alternativos.

Em resumo, o estudo mostrou que as Cadeias de Markov são uma ferramenta útil para analisar o empreendedorismo no Brasil, ao mesmo tempo em que abre espaço para novas pesquisas que ampliem o olhar sobre o tema e contribuam para políticas públicas e estratégias voltadas ao fortalecimento dos pequenos negócios e da economia.

## REFERÊNCIAS

- ANDRADE, M. M. de. **Como preparar trabalhos para cursos de pós-graduação: noções práticas**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- ANDRADE, M. M. de. **Introdução à metodologia do trabalho científico**. 10. ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- ARENALES, M. A. et al. **Pesquisa operacional**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.
- BARROS JÚNIOR, Ednaldo José Ferreira de. **Desenvolvimento de modelo preditivo do estado do esforço inovativo e da maturidade da gestão da empresa utilizando cadeia de Markov**. 2018. Dissertação (Mestrado em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2018.
- BEUREN, I. M.; RAUPP, F. M. Metodologia da Pesquisa Aplicável às Ciências Sociais. In: BEUREN, I. M. (Ed.). **Como elaborar trabalhos monográficos em contabilidade: teoria e prática**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2006. p. 76-97.
- BHAR, R.; HAMORI, S. **Empirical Techniques in Finance**. Berlin: Springer, 2005.
- BORTOLOTTI, Silvana Ligia Vincenzi; SOUZA, Rosely Antunes de; SILVA, Vanina Macowski Durski; COELHO, Antonio Sergio. **Estudo de custos utilizando cadeias absorventes de Markov**. In: **Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia – SEGeT**, 2009, Resende. Anais [...]. Resende: AEDB, 2009.
- CAMPELLI, Magali Geovana Ramlow; CASAROTTO FILHO, Nelson; BARBEJAT, Myriam Eugênia Ramalho Prata; MORITZ, Gilberto de Oliveira. **Empreendedorismo no Brasil: situação e tendências**. *Revista de Ciências da Administração*, Florianópolis, v. 13, n. 29, p. 133-151, jan./abr. 2011.
- CAVALCANTE, L. R.; GOMES, G. F. Empreendedorismo no Brasil: determinantes macroeconômicos e setoriais. **Revista Brasileira de Economia**, Rio de Janeiro, v. 74, n. 3, p. 345-370, 2020. DOI: <https://doi.org/10.5935/0034-7140.20200017>.

CHUNG, Kai Lai. *Markov chains with stationary transition probabilities*. 2. ed. Berlin: Springer-Verlag, 1967.

SALVADOR, Daniel Henrique; CORSO, Leandro. **Aplicação de Cadeias de Markov e Regressão Múltipla Linear para análise dos índices Ibovespa, Nasdaq e NYSE**. *Revista CIATEC – UPF*, v. 14, n. 3, p. 1-13, 2022.

FREEMAN, C.; SOETE, L. **The economics of industrial innovation**. 3. ed. Cambridge, MA: MIT Press, 1997.

FILION, Louis Jacques. Empreendedorismo: empreendedores e líderes de pequenas empresas. **Revista de Administração da USP**, São Paulo, v. 34, n. 2, p. 5-28, abr./jun. 1999.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2019. Disponível em: <https://www.grupogen.com.br/metodos-e-tecnicas-de-pesquisa-social>. Acesso em: 31 ago. 2025.

GEM - Global Entrepreneurship Monitor. **Empreendedorismo no Brasil**: 2017. Curitiba: IBQP, 2017. Disponível em: [https://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/Anexos/GEM\\_Brasil\\_Relatorio\\_Executivo\\_2017.pdf](https://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/Anexos/GEM_Brasil_Relatorio_Executivo_2017.pdf). Acesso em: 31 ago. 2025.

GEM - Global Entrepreneurship Monitor. **Empreendedorismo no Brasil**: relatório executivo 2021. Curitiba: IBQP, 2021. Disponível em: [https://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/Anexos/GEM\\_Brasil\\_2021\\_Relatorio%20Executivo.pdf](https://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/Anexos/GEM_Brasil_2021_Relatorio%20Executivo.pdf). Acesso em: 31 ago. 2025.

GEM - Global Entrepreneurship Monitor. **Empreendedorismo no Brasil**: 2024. Curitiba: ANEGEPE; SEBRAE, 2024. Disponível em: <https://datasebrae.com.br/painel-gem-brasil/>. Acesso em: 31 ago. 2025.

GODEIRO, Lucas Lúcio. **Ensaio sobre modelos de previsão econômica**. 2018. Tese (Doutorado em Economia) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2018.



GOMES, Y. R. M.; MARQUES, L. A.; SOUZA, C. F. Estimating flood recurrence uncertainty for non-stationary regimes. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, Porto Alegre, v. 28, e21, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1590/2318-0331.282320230031>.

GRIGOLETTI, J. G. **Cadeias de Markov em finanças**: uma aplicação no estudo do ciclo de vida das empresas. 2015. 136 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2015.

HILLIER, F. S.; LIEBERMAN, G. J. **Introdução à pesquisa operacional**. 9. ed. Porto Alegre: AMGH, 2013.

HISRICH, Robert D.; PETERS, Michael P. *Entrepreneurship*. New York: McGraw-Hill Education, 2002.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Demografia das empresas e estatísticas de empreendedorismo 2023**. Rio de Janeiro: IBGE, 2023. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 02 set. 2025.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). **Empreendedorismo e desenvolvimento econômico no Brasil**. Brasília: IPEA, 2022. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br>. Acesso em: 02 set. 2025.

IOSIFESCU, M. **Finite Markov Processes and Their Applications**. New York: Wiley, 1980.

KELLER FILHO, T.; ZULLO JUNIOR, J.; LIMA, P. R. S. de R. Análise da transição entre dias secos e chuvosos por meio da cadeia de Markov de terceira ordem. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 41, n. 9, p. 1341-1349, set. 2006. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1678-3921.pab2006.v41.7288>.

KEMENY, John G.; SNELL, J. Laurie. *Finite Markov chains*. Princeton, NJ: D. Van Nostrand Company, 1960.

KIRZNER, Israel M. *Competition and Entrepreneurship*. Chicago: University of Chicago Press, 1973.

LEVIN, D. A.; PERES, Y. **Markov chains and mixing times**. Providence, RI: American Mathematical Society, 2009.

MARKOV, Andrei Andreevich. Распространение закона больших чисел на величины, зависящие друг от друга [**Extensão da lei dos grandes números a quantidades dependentes**]. Известия Физико-математического общества при Императорском Казанском университете, Kazan, 2. ser., v. 15, n. 4, p. 135-156, 1906.

MEDEIROS, R. J. V.; SANTOS, R. S.; OLIVEIRA, L. J. P. Modelagem sistêmica baseada em Cadeias de Markov. In: CONGRESSO DA ANPPOM, 21., 2011, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: ANPPOM, 2011. p. 1879-1885.

METROPOLIS, Nicholas et al. Equation of state calculations by fast computing machines. *Journal of Chemical Physics*, Melville, v. 21, n. 6, p. 1087-1092, 1953.

MIGUEL, P. A. C. (Org.). **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações**. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

ROSS, Sheldon M. *Stochastic processes*. 2. ed. New York: John Wiley & Sons, 2014.

SHANNON, Claude E. A mathematical theory of communication. **The Bell System Technical Journal**, New York, v. 27, n. 3, p. 379-423, jul. 1948.

SCHUMPETER, J. A. **Capitalism, Socialism, and Democracy**. New York: Harper & Brothers, 1942.

SCHUMPETER, Joseph Alois. *The Theory of Economic Development: An Inquiry into Profits, Capital, Credit, Interest, and the Business Cycle*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1934.

SILVA, A. P.; SILVA, J. M. Determinantes do empreendedorismo no Brasil: uma análise a partir da GEM. **Estudos Econômicos**, São Paulo, v. 49, n. 2, p. 275-300, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1590/0101-416149231aps>.

SILVA, J. A. B.; SILVA, M. S. V. Análise da evolução do empreendedorismo no Brasil no período de 2002 a 2006. **Revista Estudos e Pesquisas em Administração**, v. 3, n. 2, 2019. DOI: <https://doi.org/10.30781/repad.v3i2.8674>.

SILVA, Kellen Fraga da. **Oportunidades empreendedoras e startups: uma perspectiva de avaliação institucional**. 2020. Tese (Doutorado em Economia do Desenvolvimento) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2020.

SOUZA, Daniel Morais de. **Modelos ocultos de Markov: uma abordagem em controle de processos**. 2013. Monografia (Bacharelado em Estatística) – Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2013.

ANEXO A - PERCENTUAL DA POPULAÇÃO SEGUNDO A MENTALIDADE  
EMPREENDEDORA NO BRASIL NOS ANOS DE 2023 E 2024.

| Tabela 1.1 Percentual <sup>1</sup> da população segundo a mentalidade empreendedora - Brasil - 2023:2024                       |      |      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|
| Afirmações                                                                                                                     | 2023 | 2024 |
| Afirmam conhecer pessoalmente alguém que começou um novo negócio nos últimos 2 anos.                                           | 70,9 | 74,1 |
| Afirmam perceber, para os próximos seis meses, boas oportunidades para se começar um novo negócio nas proximidades onde vivem. | 65,4 | 64,5 |
| Afirmam ter o conhecimento, a habilidade e a experiência necessários para iniciar um novo negócio.                             | 65,9 | 67,4 |
| Afirmam que o medo de fracassar não impediria que comesçassem um novo negócio.                                                 | 50,8 | 47,8 |
| Afirmam que consideram fácil começar um negócio no Brasil.                                                                     | 43,1 | 46,1 |

Fonte: GEM Brasil 2023 e 2024.  
<sup>1</sup> Percentual da população de 18 a 64 anos.

Fonte: GEM, 2024.

ANEXO B - TAXAS E ESTIMATIVAS DE EMPREENDEDORISMO SEGUNDO  
O ESTÁGIO NO BRASIL EM 2024.

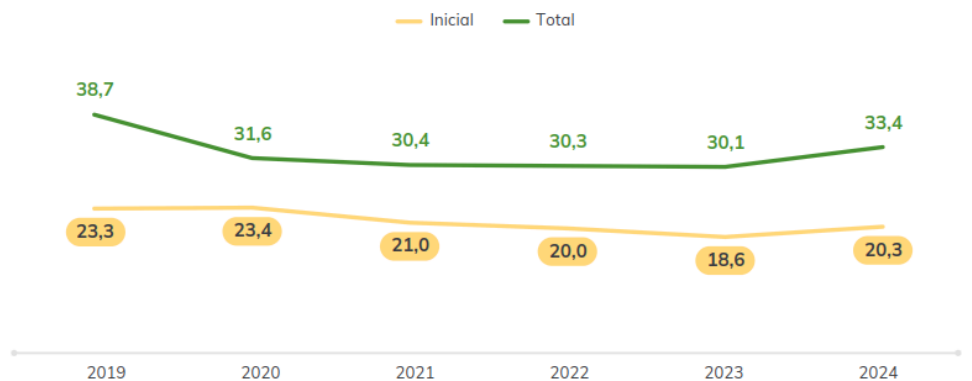
| Tabela 2.1 Taxas <sup>1</sup> (% população adulta) e estimativas <sup>2</sup> (número de pessoas) de empreendedorismo segundo o estágio - Brasil - 2024 |           |      |                          |      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------|--------------------------|------|
| Estágio                                                                                                                                                 | Taxas (%) |      | Estimativas (em milhões) |      |
|                                                                                                                                                         | 2023      | 2024 | 2023                     | 2024 |
| Empreendedorismo total (TTE)                                                                                                                            | 30,1      | 33,4 | 42,2                     | 46,9 |
| Empreendedorismo inicial <sup>3</sup> (TEA)                                                                                                             | 18,6      | 20,3 | 26,1                     | 28,6 |
| Nascentes                                                                                                                                               | 7,7       | 8,8  | 10,8                     | 12,3 |
| Novos                                                                                                                                                   | 11,1      | 11,7 | 15,6                     | 16,4 |
| Empreendedorismo estabelecido (EBO)                                                                                                                     | 11,9      | 13,2 | 16,6                     | 18,6 |
| Empreendedores potenciais <sup>4</sup>                                                                                                                  | 48,7      | 49,8 | 47,7                     | 46,7 |

Fonte: GEM Brasil 2024.  
<sup>1</sup> Percentual da população de 18 a 64 anos. A soma das taxas parciais pode ser diferente da taxa total, uma vez que empreendedores com mais de um empreendimento serão contabilizados mais de uma vez.  
<sup>2</sup> Estimativas calculadas a partir de dados da população brasileira de 18 a 64 anos para o Brasil em 2023: 140,0 milhões e 2024: 140,7 milhões e população não empreendedora em 2023: 97,8 milhões e 2024: 93,8 milhões. Fonte: IBGE/Diretoria de Pesquisas. Projeção da população do Brasil e Unidades da Federação por sexo e idade para o período 2010-2060 (ano 2024).  
<sup>3</sup> O valor da TEA (2024: 20,3) é ligeiramente diferente da soma das taxas Novos + Nascentes (11,7 +8,8 = 20,5) porque há que se considerar a dupla contagem para aqueles empreendedores que estão nas duas categorias simultaneamente.  
<sup>4</sup> São considerados empreendedores potenciais aqueles indivíduos que ainda não são empreendedores (não considerados nascentes, novos ou estabelecidos), mas que pretendem abrir um novo negócio nos próximos três anos.

Fonte: GEM, 2024.

## ANEXO C - EVOLUÇÃO DAS TAXAS DE EMPREENDEDORISMO TOTAL E INICIAL NO BRASIL DE 2019 À 2024.

**Gráfico 2.1** Evolução das taxas<sup>1</sup> (%) de empreendedorismo total (TTE) e inicial (TEA) - Brasil - 2019:2024



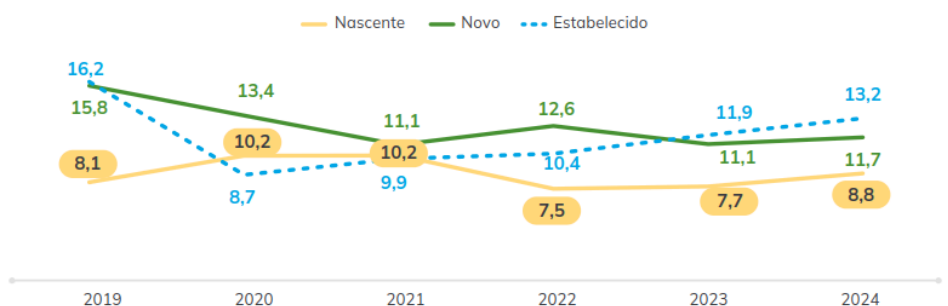
Fonte: GEM Brasil 2019 a 2024

<sup>1</sup> Percentual da população de 18 a 64 anos.

Fonte: GEM, 2024.

## ANEXO D - EVOLUÇÃO DAS TAXAS DE EMPREENDEDORISMO NASCENTE, NOVO E ESTABELECIDO NO BRASIL DE 2019 À 2024.

**Gráfico 2.2** Evolução das taxas<sup>1</sup> (%) de empreendedorismo nascente, novo e estabelecido (EBO) - Brasil - 2019:2024



Fonte: GEM Brasil 2019 a 2024

<sup>1</sup> Percentual da população de 18 a 64 anos.

Fonte: GEM, 2024.

ANEXO E - TAXAS ESPECÍFICAS E VARIAÇÕES, ENTRE 2023 E 2024, DOS EMPREENDEDORES INICIAIS E ESTABELECIDOS SEGUNDO AS CARACTERÍSTICAS SOCIODEMOGRÁFICAS NO BRASIL.

| Tabela 2.2 Taxas específicas <sup>1</sup> e variações <sup>2</sup> (em %), entre 2024 e 2023, dos empreendedores iniciais e estabelecidos segundo as características sociodemográficas - Brasil - 2023:2024 |                |                     |                            |                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---------------------|----------------------------|---------------------|
| Características sociodemográficas                                                                                                                                                                           | Taxas em 2024  |                     | Variações 2024/2023 (em %) |                     |
|                                                                                                                                                                                                             | Iniciais (TEA) | Estabelecidos (EBO) | Iniciais (TEA)             | Estabelecidos (EBO) |
| Taxa Geral                                                                                                                                                                                                  | 20,3           | 13,2                | 9%                         | 11%                 |
| Sexo                                                                                                                                                                                                        |                |                     |                            |                     |
| Masculino                                                                                                                                                                                                   | 22,3           | 16,8                | -2%                        | 6%                  |
| Feminino                                                                                                                                                                                                    | 18,4           | 9,8                 | 26%                        | 22%                 |
| Faixa etária                                                                                                                                                                                                |                |                     |                            |                     |
| 18 a 24 anos                                                                                                                                                                                                | 16,0           | 3,0                 | -22%                       | 9%                  |
| 25 a 34 anos                                                                                                                                                                                                | 25,1           | 9,8                 | 10%                        | 0%                  |
| 35 a 44 anos                                                                                                                                                                                                | 25,6           | 15,2                | 23%                        | 9%                  |
| 45 a 54 anos                                                                                                                                                                                                | 14,6           | 17,9                | -12%                       | 22%                 |
| 55 a 64 anos                                                                                                                                                                                                | 16,7           | 19,5                | 77%                        | 10%                 |
| Escolaridade <sup>3</sup>                                                                                                                                                                                   |                |                     |                            |                     |
| Fundamental incompleto                                                                                                                                                                                      | 15,1           | 18,9                | 27%                        | 42%                 |
| Fundamental completo                                                                                                                                                                                        | 24,8           | 13,1                | 52%                        | -9%                 |
| Médio completo                                                                                                                                                                                              | 20,7           | 11,9                | 7%                         | 18%                 |
| Superior completo ou maior                                                                                                                                                                                  | 20,2           | 13,7                | -10%                       | 4%                  |
| Renda familiar                                                                                                                                                                                              |                |                     |                            |                     |
| Até 1 salário mínimo                                                                                                                                                                                        | 16,9           | 7,7                 | 48%                        | 12%                 |
| Mais de 1 até 2 salários mínimos                                                                                                                                                                            | 19,9           | 8,7                 | 7%                         | -3%                 |
| Mais de 2 até 3 salários mínimos                                                                                                                                                                            | 20,5           | 12,7                | 12%                        | 4%                  |
| Mais de 3 até 6 salários mínimos                                                                                                                                                                            | 27,5           | 15,1                | 17%                        | -8%                 |
| Mais de 6 salários mínimos                                                                                                                                                                                  | 24,2           | 26,8                | -19%                       | 27%                 |
| Raça/cor                                                                                                                                                                                                    |                |                     |                            |                     |
| Branca                                                                                                                                                                                                      | 19,1           | 15,3                | 6%                         | 13%                 |
| Preta ou Parda                                                                                                                                                                                              | 20,9           | 11,5                | 10%                        | 6%                  |

Fonte: GEM Brasil 2022 e 2024

<sup>1</sup> Percentual da população referente a cada categoria da população (ex.: 8,5% da população feminina no Brasil é de empreendedores nascentes).

<sup>2</sup> Variação percentual da taxa de empreendedorismo em cada categoria da população (ex.: Entre 2023 e 2024 houve um aumento de 40% na taxa de empreendedorismo nascente entre as mulheres no Brasil).

<sup>3</sup> Fundamental incompleto = Nenhuma educação formal e Ensino Fundamental incompleto; Fundamental completo = Ensino Fundamental completo e Ensino Médio incompleto; Médio completo = Ensino Médio completo e Superior incompleto; Superior completo ou maior = Superior completa, Especialização incompleta e completa, Mestrado incompleto e completo, Doutorado incompleto e completo.

Fonte: GEM, 2024.

## ANEXO F - PERCENTUAL DAS ATIVIDADES DOS EMPREENDEDORES POR ESTÁGIO E SEÇÕES CNAE NO BRASIL EM 2024.

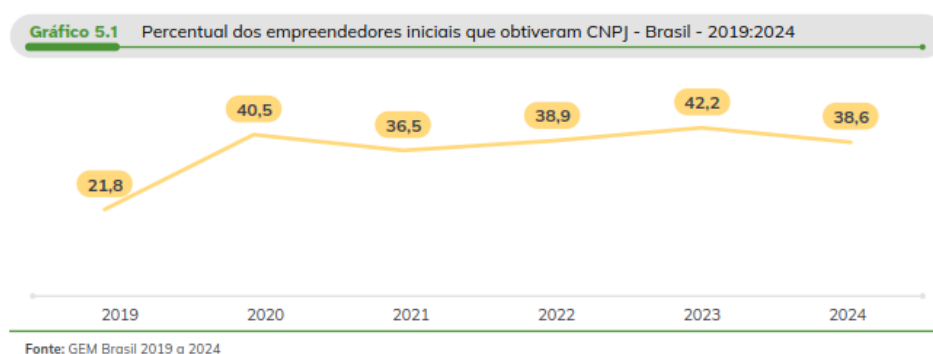
**Tabela 3.2** Percentual das principais atividades dos empreendedores por estágio - Seções CNAE - Brasil - 2024

| Denominação                                                    | Seção CNAE | Percentual de empreendedores (%) |       |                  |              |       |
|----------------------------------------------------------------|------------|----------------------------------|-------|------------------|--------------|-------|
|                                                                |            | Iniciais                         |       |                  | Estabelecido | Total |
|                                                                |            | Nascente                         | Novo  | Total (iniciais) |              |       |
| Comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas     | G          | 26,8                             | 26,6  | 26,9             | 21,7         | 24,9  |
| Alojamento e alimentação                                       | I          | 20,0                             | 12,2  | 15,4             | 4,5          | 11,0  |
| Indústrias de transformação                                    | C          | 10,1                             | 7,5   | 8,7              | 14,6         | 10,9  |
| Atividades profissionais, científicas e técnicas               | M          | 3,7                              | 10,6  | 7,7              | 11,3         | 9,2   |
| Construção                                                     | F          | 7,4                              | 6,5   | 7,0              | 11,3         | 8,7   |
| Outras atividades de serviços                                  | S          | 7,8                              | 4,9   | 6,2              | 7,8          | 6,7   |
| Saúde humana e serviços sociais                                | Q          | 8,0                              | 4,0   | 5,8              | 4,7          | 5,4   |
| Transporte, armazenagem e correio                              | H          | 3,3                              | 6,6   | 5,0              | 5,4          | 5,2   |
| Atividades administrativas e serviços complementares           | N          | 2,8                              | 4,4   | 3,7              | 5,7          | 4,5   |
| Agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura | A          | 4,3                              | 3,3   | 3,8              | 5,1          | 4,3   |
| Serviços domésticos                                            | T          | 0,0                              | 4,5   | 2,6              | 2,0          | 2,4   |
| Informação e comunicação                                       | J          | 2,1                              | 2,5   | 2,3              | 1,8          | 2,1   |
| Atividades imobiliárias                                        | L          | 1,5                              | 1,1   | 1,3              | 2,1          | 1,6   |
| Outras atividades                                              |            | 2,1                              | 5,3   | 3,7              | 1,9          | 3,0   |
| Total                                                          |            | 100,0                            | 100,0 | 100,0            | 100,0        | 100,0 |

Fonte: GEM Brasil 2024

Fonte: GEM, 2024.

## ANEXO G - PERCENTUAL DE EMPREENDEDORES INICIAIS QUE OBTIVERAM CNPJ NO BRASIL DE 2019 À 2024.



Fonte: GEM, 2024.

## ANEXO H - SOBRE AS TAXAS GERAIS DO GEM.

### Box 2.1

#### Taxas gerais

As taxas de empreendedorismo calculadas pelo GEM são obtidas a partir de dados coletados junto a uma amostra probabilística da população de 18 a 64 anos. Os valores calculados para essas taxas, quando extrapolados para a população, revelam os variados movimentos dos indivíduos em relação à criação e manutenção de novos negócios no país.

A **taxa de empreendedorismo total (TTE)** expressa a proporção da população envolvida em negócios, nas fases de criação ou manutenção. Essa taxa é composta por três outras: a **taxa de empreendedores nascentes** – proporção da população envolvida, nos últimos 12 meses, com empreendimentos em fase de criação ou já em operação e remunerando seus sócios ou empregados por, no máximo, 3 meses; a **taxa de empreendedores novos** – proporção da população que é ao mesmo tempo proprietária e administradora de algum negócio com, no mínimo, 3 meses e, no máximo, 3 anos e meio de operação. A combinação da taxa de empreendedores nascentes e novos resulta na **taxa de empreendedores iniciais (TEA, do inglês, Total early-stage Entrepreneurial Activity)**, muito importante para análises agregadas das primeiras fases do empreendedorismo; e **taxa de empreendedores estabelecidos (EBO, do inglês, Established Business Ownership)** – proporção da população envolvida em negócios com mais de 3 anos e meio de existência.

Fonte: GEM, 2024.