

Public Report - Modulo 1

De acordo com o planejamento, o projeto segue nas etapas predecessoras ao desenvolvimento do modelo de previsão de recessões. As etapas que foram realizadas, compreendem no processo de investigação e determinação dos referencias abordados. Neste sentido, toda definição metodologia, possui embasamento teórico, no qual se dividiu em duas seções: temas econômicos e temas voltados para a estatística.

Introdução do Projeto

A estatística, ferramenta essencial para análise e interpretação de dados, assume papel crucial na compreensão de fenômenos econômicos, especialmente na previsão de eventos imprevisíveis como crises e recessões, frequentemente associados a "cisnes negros" (Taleb, 2007). O Método de Montecarlo, técnica matemática desenvolvida por von Neumann e Ulam, destaca-se ao simular cenários incertos por meio de modelagem estocástica, aplicando-se desde a precificação de ações até a análise de riscos macroeconômicos. Estudos como os de Huub Meijers e Peter Hammond demonstram seu uso na modelagem de ciclos econômicos e avaliação de riscos sistêmicos, enquanto trabalhos mais recentes exploram combinações com técnicas como redes neurais e movimento browniano geométrico. Apesar de sua complexidade e aplicações em setores como o espacial (ex: simulador JSTAR da NASA), ainda há lacunas em sua utilização para previsões macroeconômicas abrangentes, sobretudo na integração de múltiplos indicadores e na consideração de fatores contextuais específicos de cada país. A proposta aqui apresentada busca preencher essa lacuna ao associar a imprevisibilidade das recessões à simulação de múltiplos cenários estatísticos, democratizando o acesso a análises robustas e incentivando uma visão crítica sobre a relação entre teoria econômica, indicadores isolados e eventos inesperados.

- **Objetivo geral da pesquisa:** Analisar a imprevisibilidade das recessões e determinar como a Simulação de Montecarlo pode ajudar a interpretar a aleatoriedade das crises econômicas.

- **Objetivos específicos:**

- Diferenciar os conceitos e definir o que enquadra uma crise/recessão econômica
 - Separação e entendimento dos ciclos econômicos
- Determinar quais são os fatores que contribuem para uma recessão econômica.
 - Identificar fatores mensuráveis
 - Identificar fatores que são subjetivos e como podemos agregá-los
- Identificar o porquê da imprevisibilidade das recessões
- Explicar porque o método de Montecarlo pode ser uma saída interessante para analisar recessões
 - Aplicação da Simulação de Montecarlos em contexto com variáveis aleatórias
- Explicar como o Método de Montecarlo funciona
- Determinar uma metodologia de aplicação direta do uso da Simulação de Montecarlo para identificar possíveis recessões em alguns países

O avanços do projeto no primeiro módulo

Questão Problematicadora:

A seção de de entendimento do problema é essencial para definição do escopo da pesquisa e também para sua continuidade. Definir uma questão problematizadora é um processo cuidadoso que envolve a identificação de um problema ou lacuna no conhecimento em uma área específica. Começa com uma ampla revisão bibliográfica para entender o estado atual da pesquisa e as principais questões em debate. Em seguida, é necessário refinar essa informação para focalizar um aspecto particular que ainda não foi adequadamente explorado ou que apresenta uma lacuna significativa. A questão deve ser clara, concisa e relevante para o campo de estudo, além de ser viável em termos de tempo e recursos disponíveis para o projeto. Ao formular a questão, é essencial considerar

a possibilidade de coletar dados e realizar análises que possam contribuir para o avanço do conhecimento na área escolhida.

Deste modo pro projeto, foi escolhida a seguinte questão problematizadora:

“Dado o contexto macroeconômico e interno de um país, qual a probabilidade de ocorrência de uma recessão econômica, considerando a imprevisibilidade dos fatores macroeconômicos e a janela limitada de tempo para análise dos seus indicadores?”

Formulação de Hipóteses e Definição de Variáveis:

A etapa de formulação de hipóteses corresponde ao processo de inferência de possibilidades a partir da pergunta problematizadora. Em outras palavras, elencamos alguns suposições, como possíveis respostas ao problema (embasadas na revisão bibliográfica ou expertise no assunto abordado). Devem ser testáveis e falseáveis (ou seja, podem ser confirmadas ou refutadas com dados).

É possível ter:

- **Hipóteses principais** (ligadas diretamente ao objetivo geral)
- **Hipóteses secundárias** (relacionadas aos objetivos específicos)

Para o projeto algumas hipóteses foram formuladas, a partir da hipótese nula e alternativa definida:

H₀ (Hipótese Nula): A ocorrência de recessões econômicas é totalmente aleatória e não pode ser prevista com base em variáveis macroeconômicas e financeiras.

H₁ (Hipótese Alternativa):

A Simulação de Montecarlo pode identificar padrões probabilísticos que aumentam a capacidade de interpretar a aleatoriedade das crises econômicas.

Hipóteses "Primárias":

- **H_{1.1}:** A incorporação de variáveis como PIB, taxa de juros e desemprego em modelos de Simulação de Montecarlo permite gerar distribuições de probabilidade que se aproximam dos ciclos econômicos reais.
- **H_{1.2}:** A Simulação de Montecarlo, ao incorporar choques exógenos aleatórios, reproduz padrões semelhantes aos observados em crises econômicas passadas.
- **H_{1.3}:** A modelagem estocástica baseada em Montecarlo apresenta maior capacidade preditiva sobre o início de recessões do que modelos lineares tradicionais.
- **H_{1.4}:** O uso de Montecarlo permite distinguir entre flutuações econômicas normais e sinais de colapsos sistêmicos iminentes.

Hipóteses "Secundárias":

- **H_{2.1}:** A aleatoriedade dos choques financeiros, quando inserida em um modelo de Simulação de Montecarlo, leva a resultados mais consistentes com a natureza imprevisível das crises econômicas.
- **H_{2.2}:** O grau de sensibilidade do modelo a pequenas variações nos parâmetros de entrada pode ser usado como proxy para medir instabilidade econômica.
- **H_{2.3}:** Simulações que incorporam correlações entre variáveis macroeconômicas (ex: inflação e juros) apresentam maior robustez na representação de ciclos econômicos.
- **H_{2.4}:** A inclusão de dados históricos de recessões anteriores melhora a performance da Simulação de Montecarlo na geração de cenários realistas.
- **H_{2.5}:** O modelo de Montecarlo tende a gerar distribuições assimétricas que refletem melhor o comportamento de cauda longa (tail risk) típico das recessões.

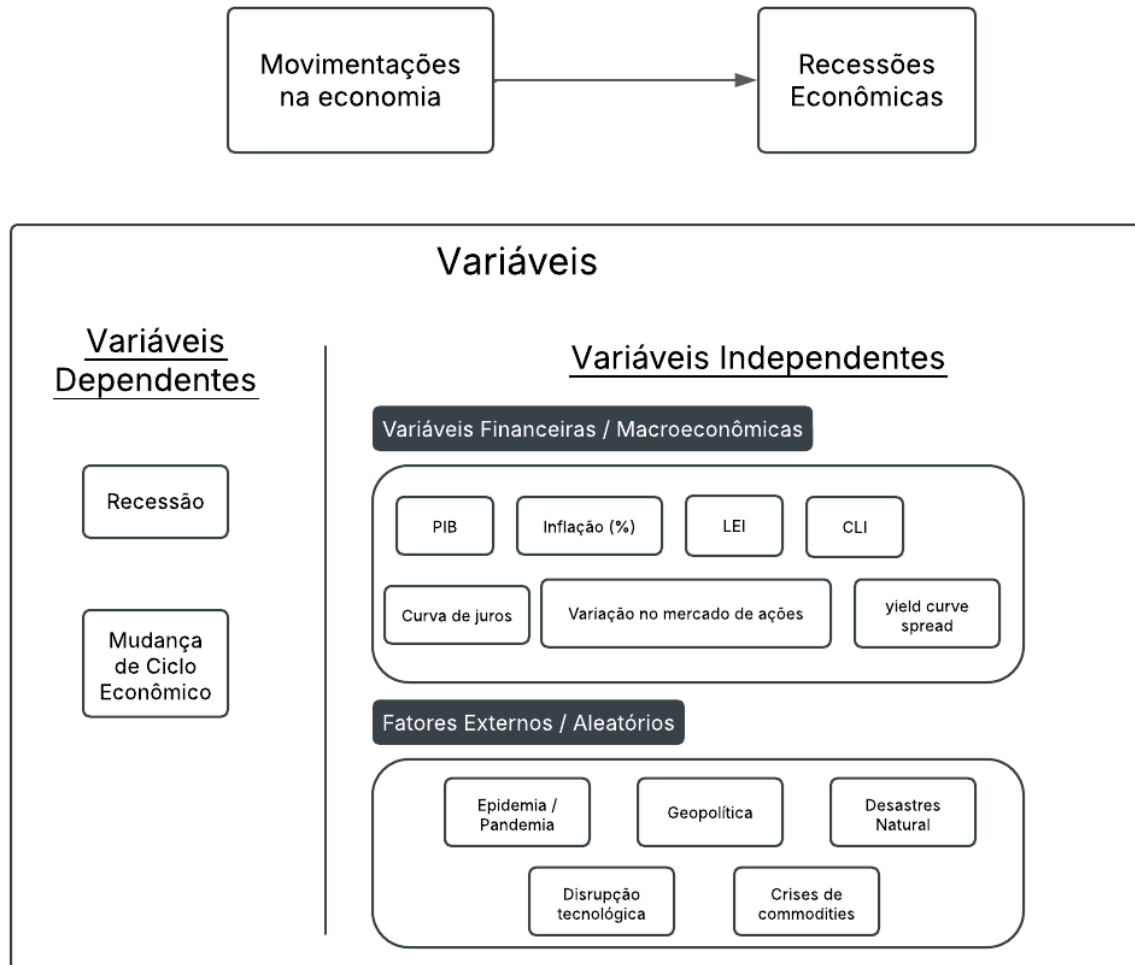
Definição das Variáveis:

As variáveis são os elementos da realidade que você vai medir ou observar para testar suas hipóteses. Elas podem se dividir nos seguintes tipos:

- **Independente:** aquela que você acredita influenciar outra
- **Dependente:** aquela que sofre o impacto
- **Controle:** variáveis externas que podem interferir no resultado

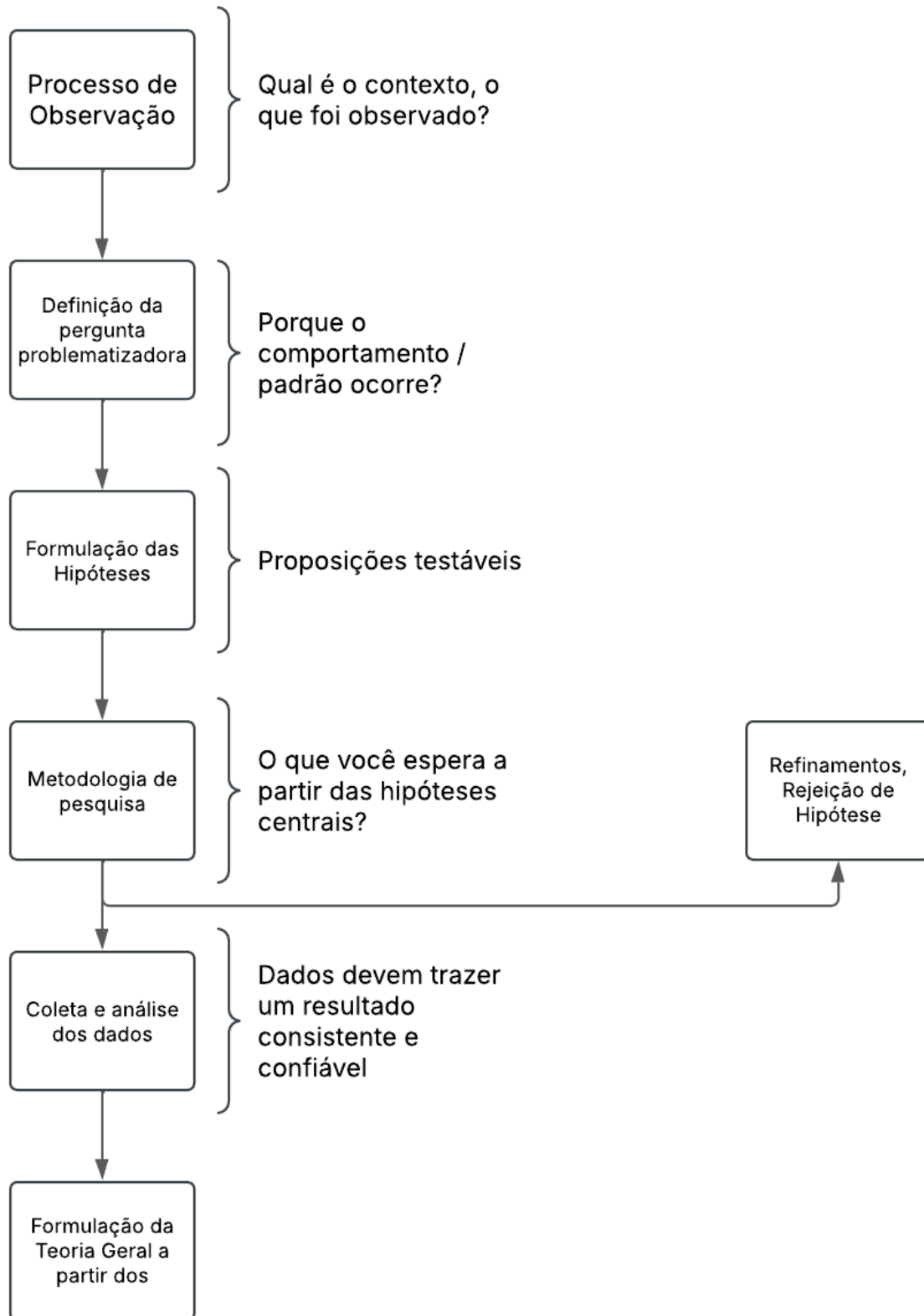
A partir de leitura e inferência na literatura científica, as seguintes variáveis abaixo foram selecionadas:

Teoria - Modelos estatísticos e variáveis estocásticas



Metodologia Científica

O processo de metodologia respeitou o entendimento do projeto como um todo, de acordo com o processo de observação e desenvolvimento das primeiras análises para o projeto. Segue abaixo a definição do passo a passo seguido para definição da metodologia e o processo que foi definido na realização deste etapa:



Com isso foi possível definir a estrutura completa que será seguida no processo de metodologia científica:

Tipo de Pesquisa

- **Exploratória**
 - O objetivo é investigar, compreender e levantar informações sobre um fenômeno ainda pouco conhecido ou estudado sob determinada ótica, no caso, a imprevisibilidade das recessões e a aplicação da Simulação de Montecarlo.

Abordagem

- **Quantitativa**
 - Utiliza dados numéricos e estatísticos para testar hipóteses, identificar padrões e analisar variáveis macroeconômicas e financeiras.

Método

- **Estudo de Caso (Instrumental)**
 - Foco na recessão de 2008 como caso de exemplo e com ênfase no período e suas particularidades.
 - Intuito do método → A abordagem do estudo de caso visa extrair lições e padrões aplicáveis a outros contextos, com ênfase na geração de insights teóricos e práticos.
 - **A análise será feita com base na complexidade, comportamento e impacto das recessões.**

Instrumentos de Coleta de Dados

- **Coleta de dados secundários**, incluindo:
 - Indicadores econômicos (PIB, LEI, CLI, e PMI, assim como o índice de Foreclosure para a recessão de 2008)

- Dados correspondentes ao período de três anos (com análise do período antes, durante e depois da recessão)
- Informações de bases oficiais, relatórios econômicos, e literatura especializada

Exemplo de dado coletado, sobre os índices de LEI, CLI e PMI antes e depois da recessão (análise de previsibilidade de “choque” e também da recuperação):

| Indicador | Data de Lançamento | Valor Inicial | Mudança Anual | Análise |
|-------------------|---------------------------|----------------------|----------------------|--|
| LEI (TCB) | Dezembro 2007 | -4/-4 | -4/-4 | Queda abaixo do nível de suporte de dois anos. |
| CLI (OECD) | Novembro 2007 | -4/-4 | -4/-2 | Tendência negativa apesar de dados limitados. |
| PMI (ISM) | Dezembro 2007 | -6/-2 | 0/0 | Sinal forte para o início da recessão de 2008. |
| LEI (TCB) | Junho 2009 | 0/0 | +2/+2 | Aumento nos últimos três meses. |
| CLI (OECD) | Junho 2009 | -2/0 | 0/0 | Baixo crescimento com dados limitados. |
| PMI (ISM) | Julho 2009 | +6/+6 | +6/+6 | Sinal forte para o fim da recessão de 2008. |

Levantamentos Adicionais:

Avanços iniciais para o próximo módulo, mas também já obtido no processo de compreensão dos dados. Um desses levantamentos foi a definição provisória de

“população” da pesquisa e amostra:

População e Amostra (estado de revisão ainda)

Definição inicial de como seria a divisão de população e amostra propriamente dita:

- **População:** Eventos de recessão econômica documentados em escala mundial.
- **Amostra:** Recortes históricos de crises econômicas com maior documentação e impacto, especialmente **(AINDA NÃO DEFINIDO 100%)**:
 - A crise financeira global de 2008 (caso principal)
 - Possivelmente outras recessões selecionadas como suporte (ex: pandemia de 2020, crise de 1920) → **(AINDA NÃO DEFINIDO)**

Outro parte importante que foi mapeada também foi o desenvolvimento do modelo em si:

Desenvolvimento do Modelo

A intenção é que no próximo módulo o foco seja o desenvolvimento do modelo e captura dos resultados de previsão, a partir dos dados coletados. É um processo de muito ajuste e também refinamento para entender se as variáveis auxiliam realmente no processo de previsão de uma possível recessão. O estudo inicialmente será feito com os dados da recessão de 2008 e suas particularidades.

Durante o processo será levado em conta, também, os seguintes fatores:

- Definição de KPI e métricas para avaliação da estimativa e previsão do modelo
- Entendimento dos níveis de aleatoriedade que o modelo terá, e sua classificação dentro da previsão
- Captura de padrões e análise de tendências no processo de desenvolvimento
- Reflexão sobre os insights das simulações

