



# Análise da Produção Acadêmica sobre Mudanças Climáticas no Brasil (2013–2024)

Teses e Dissertações – CAPES

Henrique dos Santos Pereira

Instituição: UFAM / INPA / CFBBA



**UFAM**



# Introdução

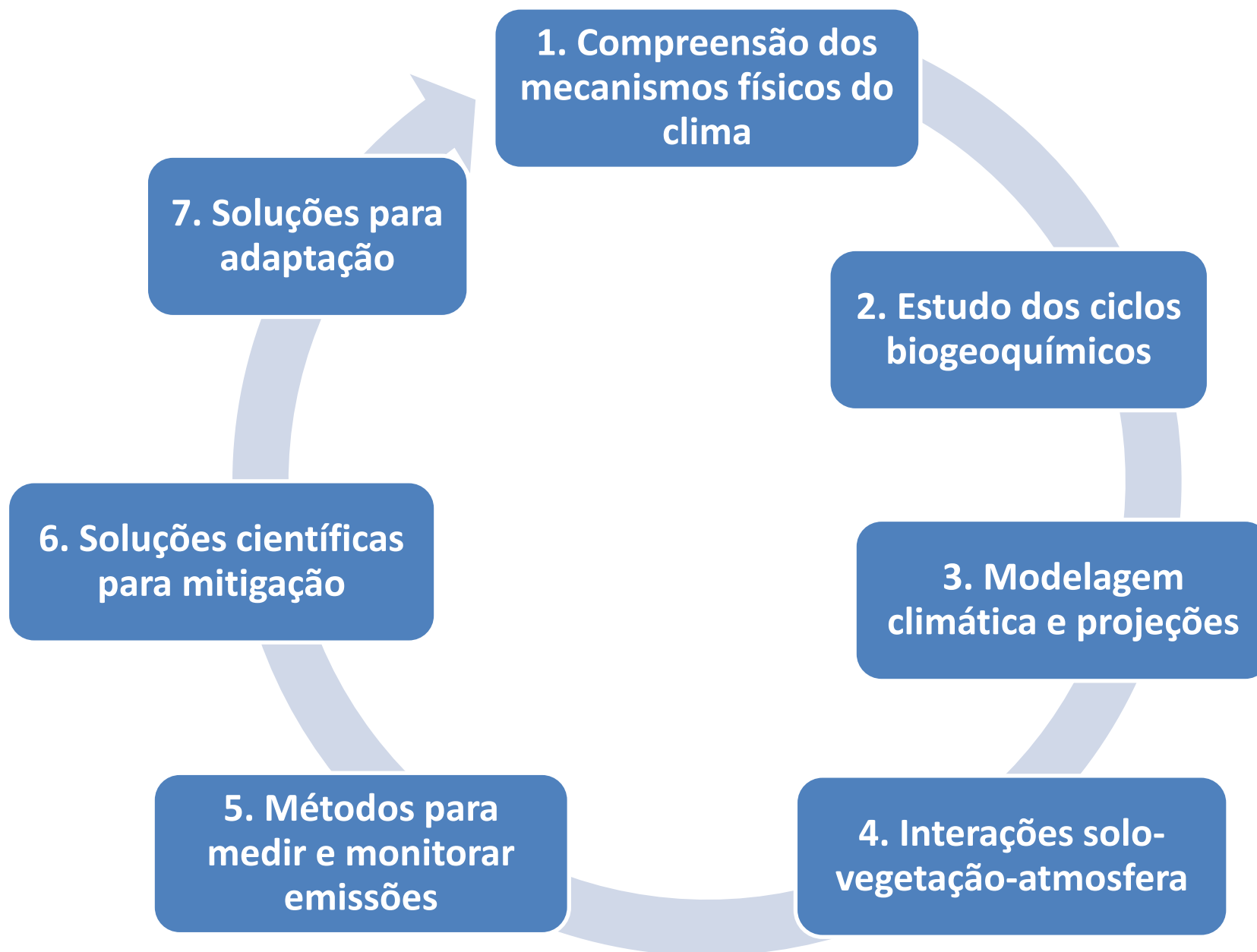
---

- Mudanças climáticas e agenda 2030: os desafios globais
- Círculo do conhecimento-ação e a Produção científica na pós-graduação brasileira
- Objetivo e metodologia: analisar a produção de teses e dissertações sobre o tema “mudança climática” no período 2013–2024.
- Resultados e discussões
- Conclusões



Objetivo: Tomar medidas urgentes para combater a mudança do clima e seus impactos

# A ciência para o enfrentamento da crise climática global: círculo de conhecimento–ação.



## **1. Compreensão dos mecanismos físicos do clima**

- Descoberta do efeito estufa (Fourier, Tyndall, Arrhenius).
- Identificação dos gases de efeito estufa ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{N}_2\text{O}$ , vapor d'água).
- Papel da radiação solar e dos fluxos de energia na atmosfera.

## **3. Modelagem climática e projeções**

- Modelos do sistema terrestre (Earth System Models).
- Simulação de cenários futuros (RCPs, SSPs).
- Incorporação de dados regionais (ex: Amazônia no CMIP6).

## **2. Estudo dos ciclos biogeoquímicos**

- Ciclo do carbono, nitrogênio e metano.
- Papel dos oceanos, florestas e solos no sequestro ou emissão de GEE.
- Interações entre processos naturais e atividades humanas.

## **4. Interações solo-vegetação-atmosfera**

- Estudos de ecossistemas e retroalimentações climáticas.
- Amazônia com sumidouro e possível fonte de carbono.
- Efeitos do desmatamento, degradação e uso da terra.

## 1. Compreensão dos mecanismos físicos do clima

**PEREIRA, Thiago Nunes.** *Forçantes radiativas instantâneas devido ao primeiro efeito indireto dos aerossóis no Brasil.* 2023. Tese (Doutorado em Física) — Instituto de Física, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2023.

## 3. Modelagem climática e projeções

**CAMPOS, Mayara Soares.** *Impactos das Mudanças Climáticas na Biomassa Florestal Amazônica: Previsão de Perda e Estratégias de Conservação Prioritárias para o Potencial de Biomassa sob as Mudanças Climáticas* 2024. Tese (Doutorado em Ciências Ambientais), Universidade Federal do Pará, Belém, 2024

## 2. Estudo dos ciclos biogeoquímicos

**BARBOSA, Aline Michelle da Silva.** *Estoque de carbono e qualidade do solo em sistemas agroflorestais como potencial de pagamento por serviços ambientais.* 2024. Tese (Doutorado em Ciências da Engenharia Ambiental), Universidade de São Paulo, São Carlos, 2024

## 4. Interações solo-vegetação-atmosfera

**LEITE Filho, Argemiro Teixeira.** Interações entre desmatamento, mudanças climáticas e produção agrícola no cerrado e na Amazônia Brasileira. 2022. Tese (Doutorado em Análise e Modelagem de sistemas Ambientais), Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2022.

## **5. Métodos para medir e monitorar emissões**

- Balanço de carbono e fluxos de gases (torres de fluxo, sensoriamento remoto).
- Inventários de emissões nacionais e locais.
- Monitoramento via satélites e estações meteorológicas.

## **6. Soluções científicas para mitigação**

- Tecnologias de baixo carbono: energia, agricultura, restauração.
- Redução de desmatamento e degradação florestal (REDD+).
- Inovação em bioeconomia e economia circular.

## **7. Soluções para adaptação**

- Modelagem de riscos climáticos e vulnerabilidades.
- Planejamento territorial e políticas públicas baseadas em ciência.
- Fortalecimento de capacidades locais e conhecimento tradicional.

## 5. Métodos para medir e monitorar emissões

**SILVA, Rafael Rodrigues.** *Uso de geotecnologias para estimativas das emissões e remoções de gases de efeito estufa no Bioma Caatinga.* 2019. Tese (Doutorado em Tecnologias Energéticas e Nucleares), Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2019.

## 6. Soluções científicas para mitigação

**NORTE, Naira Neila Batista de Oliveira.** *Governança na aplicação de recursos em ações de combate ao desmatamento da floresta amazônica: estudo de caso do Fundo Amazônia.* 2022. Tese (Doutorado em Administração), Universidade de São Paulo, São Paulo, 2022

## 7. Soluções para adaptação

**GUIMARÃES, David Franklin da Silva.** *O Clima Ritma a Vida: o Território do Médio Rio Juruá, a Mudança Climática e os Sistemas Socioecológicos Ribeirinhos.* 2022. Tese (Doutorado em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus (AM). 2022.



# Metodologia

- Base: CAPES Dados Abertos (2013–2024)
- Integração de teses e dissertações: 7.590 títulos
- Limpeza e normalização de instituições/PPGs
- Análises quantitativas e qualitativas
- Extração de termos de títulos, resumos e palavras-chave
- Visualizações: séries temporais, rankings, nuvens

# Metodologia



<https://oasisbr.ibict.br/vufind/>

Pesquise entre 6.051.583 documentos

Todos os campos ▾

Q Buscar

Busca avançada

## Itens coletados



**2.380.994**

ARTIGOS



**2.240.033**

TESES E DISSERTAÇÕES



**6.504**

CONJUNTOS DE DADOS  
DE PESQUISA



**84.168**

LIVROS E CAPÍTULOS DE  
LIVROS

# Metodologia



Instituto Brasileiro de  
Informação em Ciência e  
Tecnologia

[INÍCIO](#)[SOBRE](#)[FONTES COLETADAS](#)[INDICADORES](#)[CONTATO](#)

Busca / Avançada

## Dicas de Busca

[Ajuda com a busca avançada](#)[Ajuda com Operadores de busca](#)

## Busca avançada

### Busca por:

[+ Adicionar campo de busca](#)

### correspondência da busca:

[+ Adicionar outros campos de busca](#)

## Limitar a

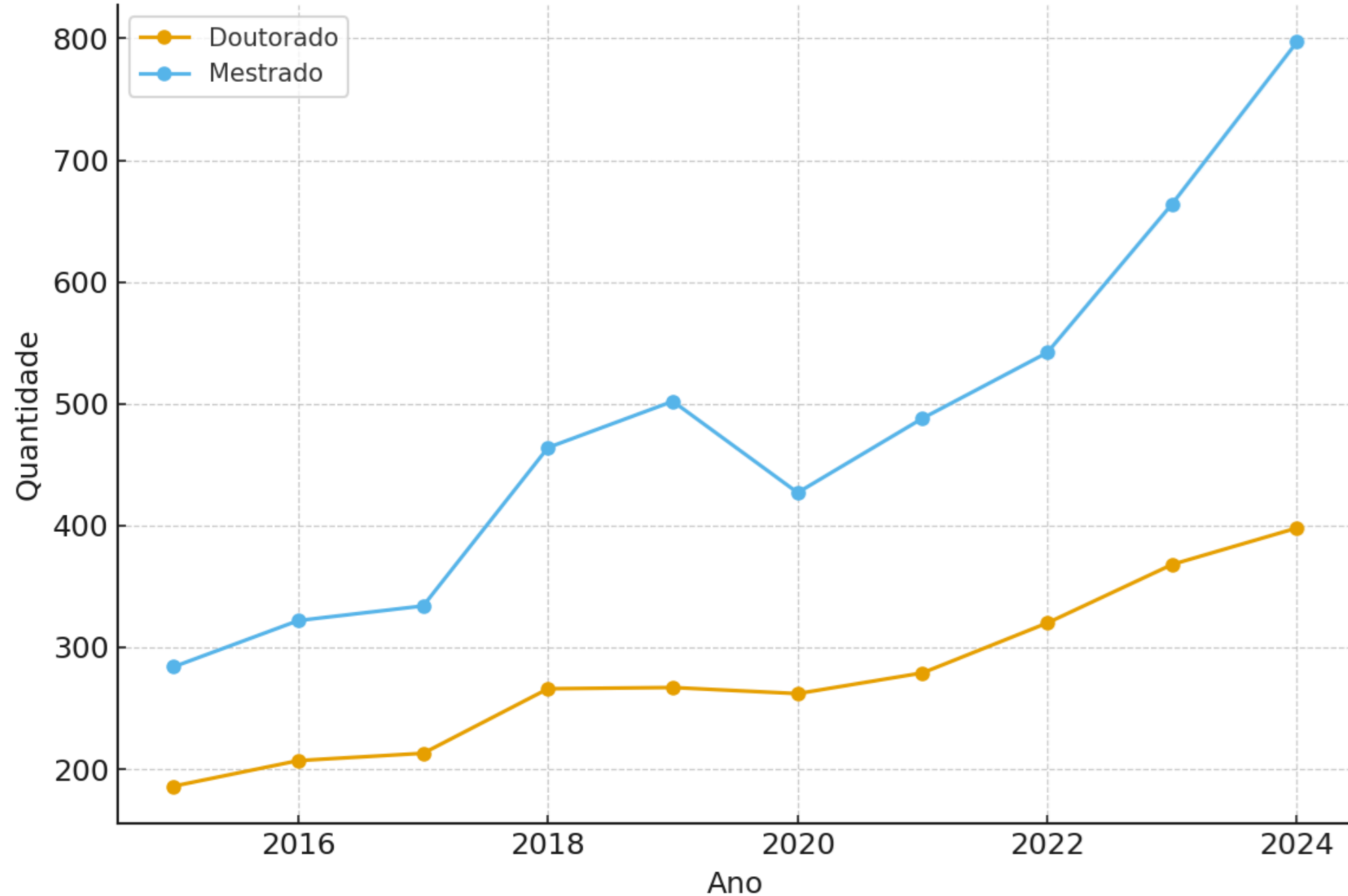
### Idioma:

Albanês  
Alemão  
Alemão  
Aleúte  
Bósnio  
Catalão  
Chinês  
Chinês  
Croata  
Espanhol

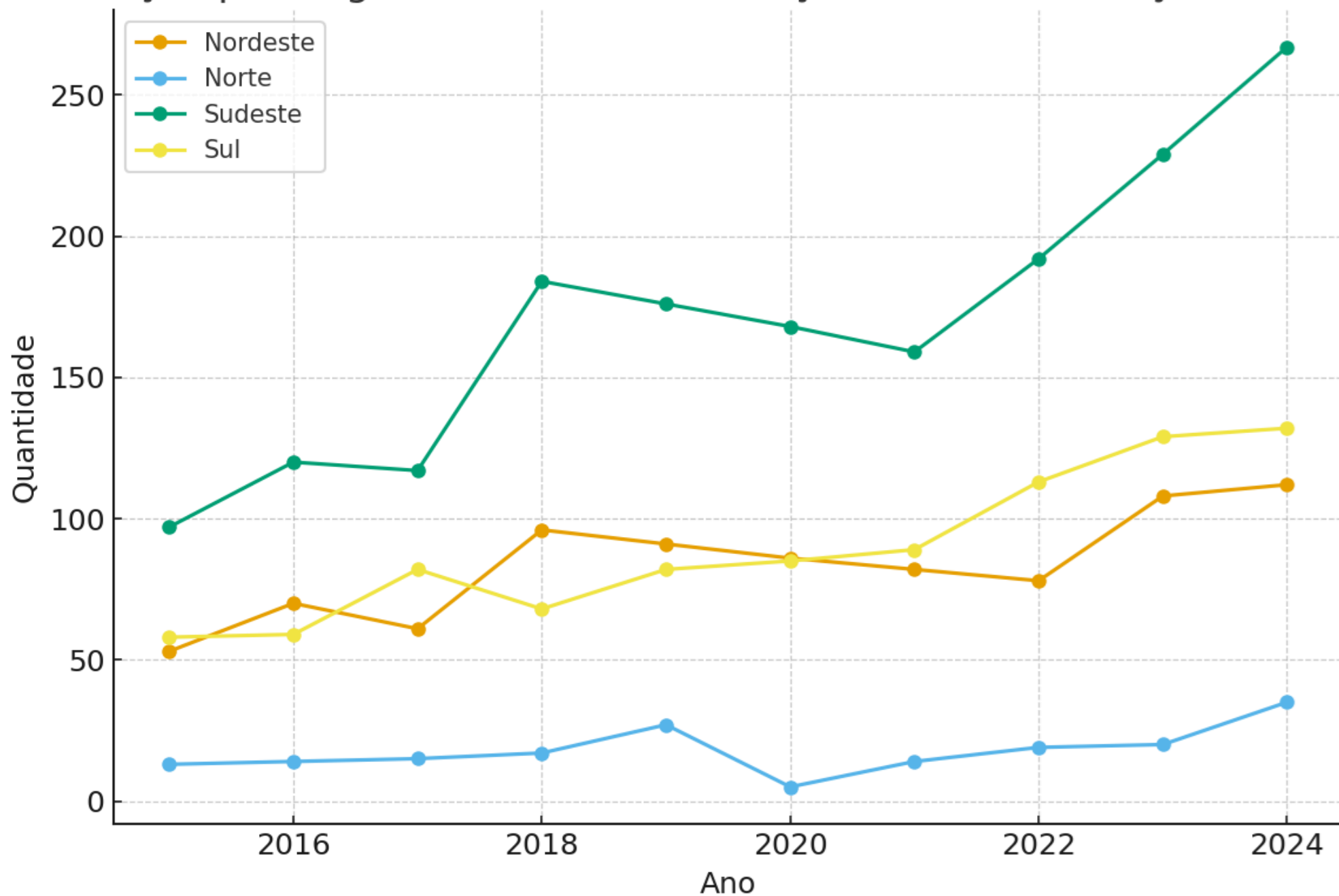
### Tipo de documento:

Artigo  
Artigo (review)  
Artigo (working paper)  
Artigo de conferência  
Capítulo de livro  
Conjunto de dados  
Dissertação  
Livro  
Outros  
Patente

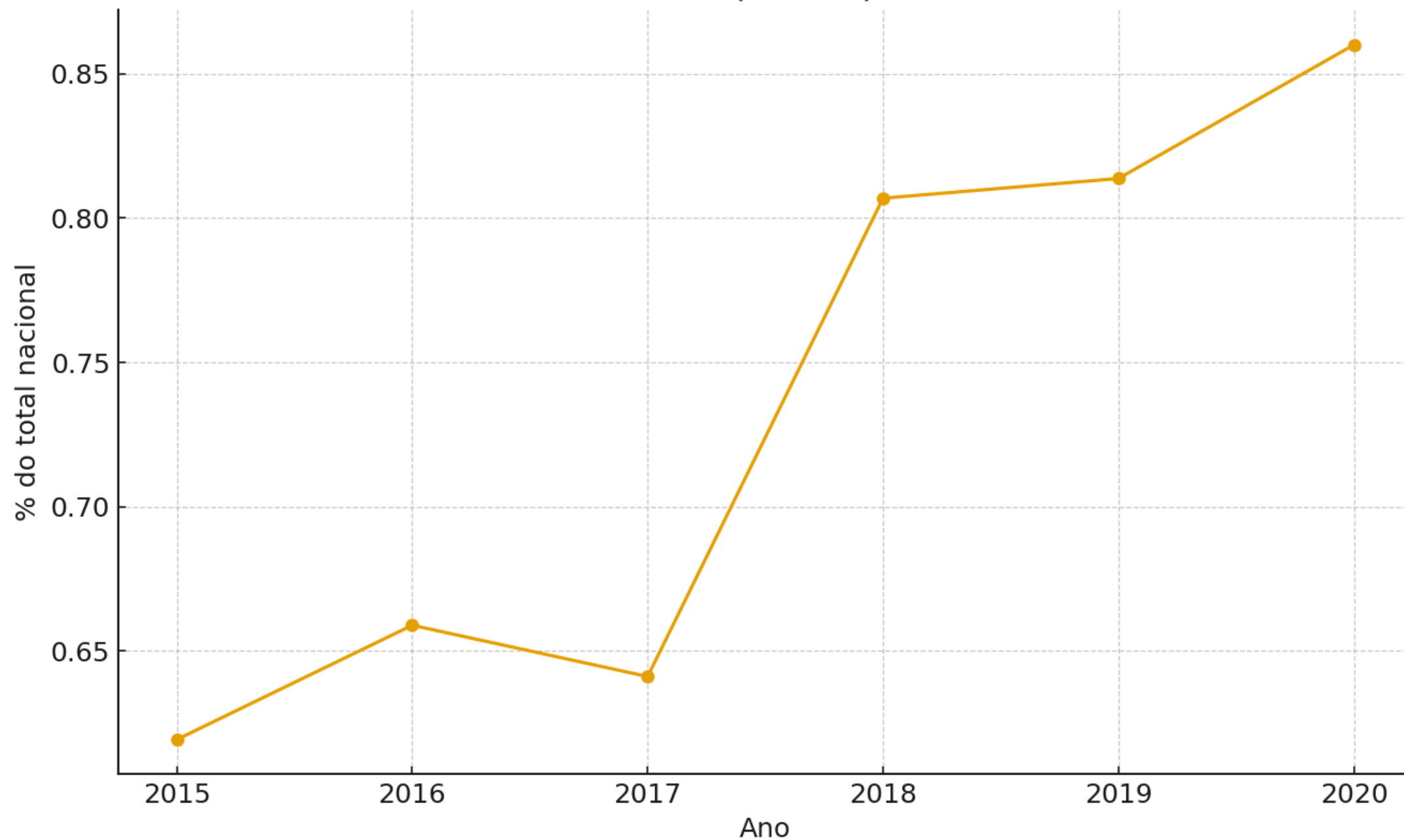
# Evolução Temporal - Teses e Dissertações sobre Mudanças Climáticas



# Evolução por Região - Teses e Dissertações sobre Mudanças Climáticas



## Participação de Teses+Dissertações sobre Mudanças Climáticas no Total Nacional (CAPES) – 2013-2020



# A aprovação da UNFCCC – a Convenção do Clima

Conferência do Rio (1992): 3 a 14 de junho - “Cúpula da Terra” ; “ECO92”; “Rio92”



RESULTADOS PRINCIPAIS: Agenda 21, Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, Declaração de Princípios Florestais, **Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima** e Convenção das Nações Unidas sobre Diversidade Biológica.

# Evolução das posições do IPCC: da incerteza ao consenso

Ano	Evento / Descoberta Científica	Certeza	Relevância
1990	<b>1º Relatório:</b> "O aumento observado pode ser, em grande parte, devido à variabilidade natural."	50%	Reconhece o risco, mas com incertezas significativas quanto à origem.
1995	<b>2º Relatório:</b> "Evidências sugerem influência humana detectável no clima global."	66%	Começo do consenso científico.
2001	<b>3º Relatório:</b> "Maior parte do aquecimento observada nas últimas décadas é muito provavelmente de origem antropogênica."	80%	Grau de confiança aumenta.
2007	<b>4º Relatório:</b> aquecimento é "inequívoco" e devido às emissões humanas com de certeza.	90%	IPCC recebe o Prêmio Nobel da Paz.
2014	<b>5º Relatório:</b> "É extremamente provável que a influência humana tenha sido a causa dominante do aquecimento observado desde meados do século XX."	95%	Consolidação da evidência científica.
2021-2023	<b>6º Relatório:</b> "É inquestionável que a influência humana aqueceu a atmosfera, os oceanos e a superfície terrestre."	100%	Consenso absoluto: estamos alterando o clima global.



# Acordo de Paris

## Nations Unies

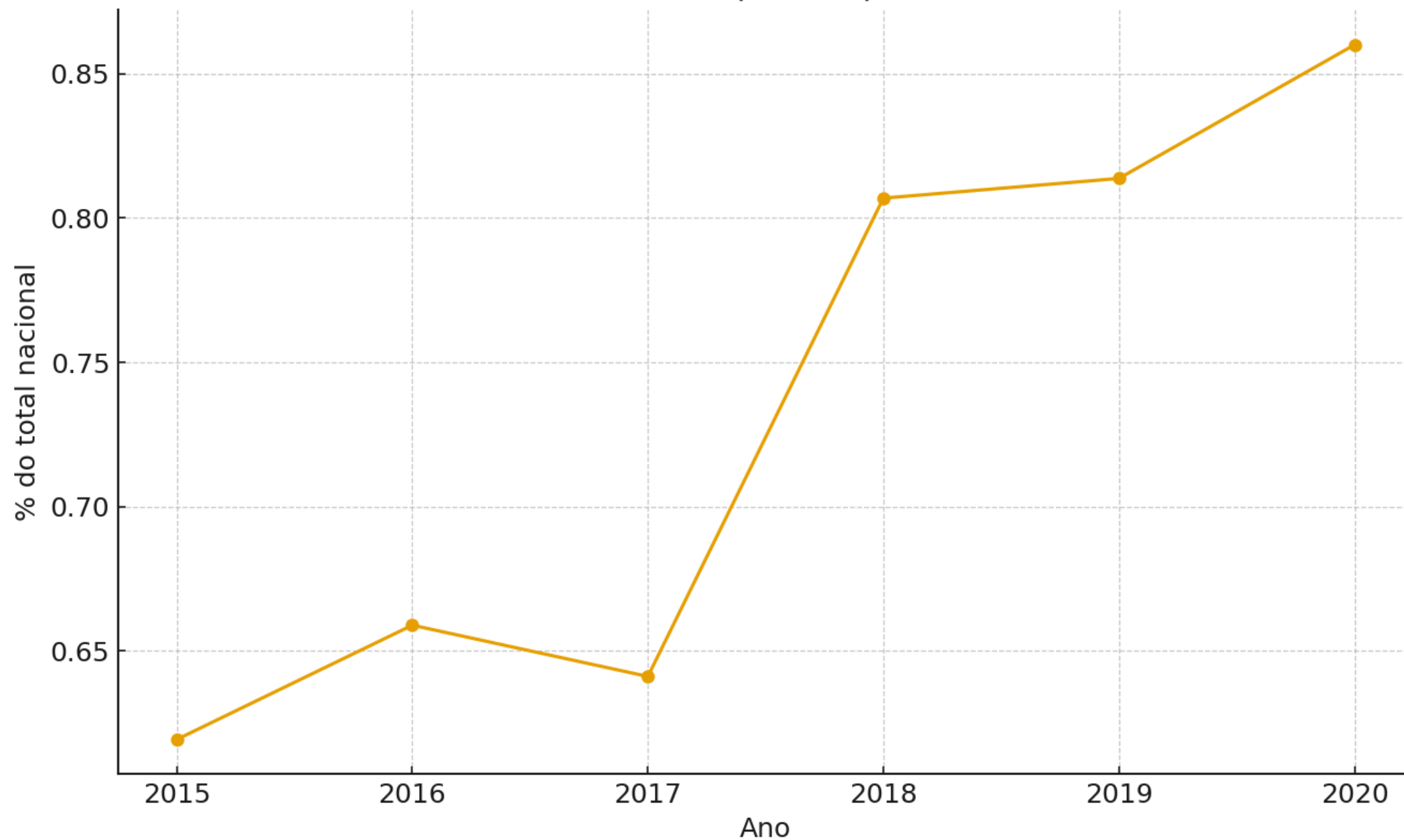
Conférence sur les Changements Climatiques 2015

COP21/CMP11

Paris France



## Participação de Teses+Dissertações sobre Mudanças Climáticas no Total Nacional (CAPES) – 2013-2020



# Top 50 Universidades

instituicao	Top 25 Universidades - Parte 1	quantidade
Universidade de São Paulo (USP)		844
Universidade Estadual Paulista (UNESP)		319
Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)		277
Universidade Federal de Viçosa (UFV)		269
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ)		255
Universidade de Brasília (UnB)		248
Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)		233
Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)		216
Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)		203
Universidade Federal do Ceará (UFC)		189
Universidade Federal do Paraná (UFPR)		188
Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)		155
Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)		145
Universidade Federal da Paraíba (UFPB)		144
Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)		120
Universidade Federal de Uberlândia (UFU)		108
Universidade Federal do Espírito Santo (UFES)		106
Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ)		105
Fundação Getulio Vargas (FGV)		104
Universidade Federal da Bahia (UFBA)		95
Universidade Estadual do Ceará		93
Universidade Federal do Pará (UFPA)		87
Universidade Federal Fluminense (UFF)		84
Universidade Federal do Amazonas (UFAM)		79



# Top 50 Universidades



instituicao	<b>Top 25 Universidades - Parte 2</b>	quantidade
Universidade Federal de Campina Grande (UFCG)		76
Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-RIO)		75
Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT)		75
Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)		72
Universidade Federal de São Carlos (UFSCAR)		72
Universidade Federal de Lavras (UFLA)		69
Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI)		67
Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE)		64
Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA)		63
Universidade Federal de Goiás (UFG)		60
Universidade Estadual de Maringá (UEM)		60
Universidade Católica de Brasília (UCB)		60
Universidade Federal de Pelotas (UFPEL)		57
Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)		56
Universidade Estadual de Londrina (UEL)		55
Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF)		53
Universidade Federal de Sergipe (UFS)		46
Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE)		45
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS)		42
Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM)		42
Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ)		41
Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS)		40
Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)		40
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)		36
Universidade Federal do Maranhão (UFMA)		33

# Top 20 Programas de Pós-Graduação

Programa de Pós-Graduação	Universidade	Quantidade
Ecologia	UFSC	36
Geociências	UFRGS	35
Ciências Sociais em Desenvolvimento	UFRRJ	33
Desenvolvimento Sustentável	UnB	31
Geografia	UFRGS	30
Meio Ambiente e Recursos Hídricos	(Itajubá) UNIFEI	27
Agronomia	UFRRJ	27
Ecologia e Evolução	UFG	24
Meteorologia Aplicada	UFV	22
Meteorologia	UFCG	22
Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental	UFRGS	22
Ciências Ambientais	UFPA	21
Direito	UFSC	19
Meteorologia	(Católica de Brasília) UCB	19
Engenharia Civil	UFC	17
Engenharia Ambiental	UFSC	16
Engenharia Civil e Ambiental	UFCG	15
Ecologia	UnB	13
Geografia	UFSC	13
Engenharia Civil	UFPE	12





## Nuvem de Termos em Títulos (filtrados)



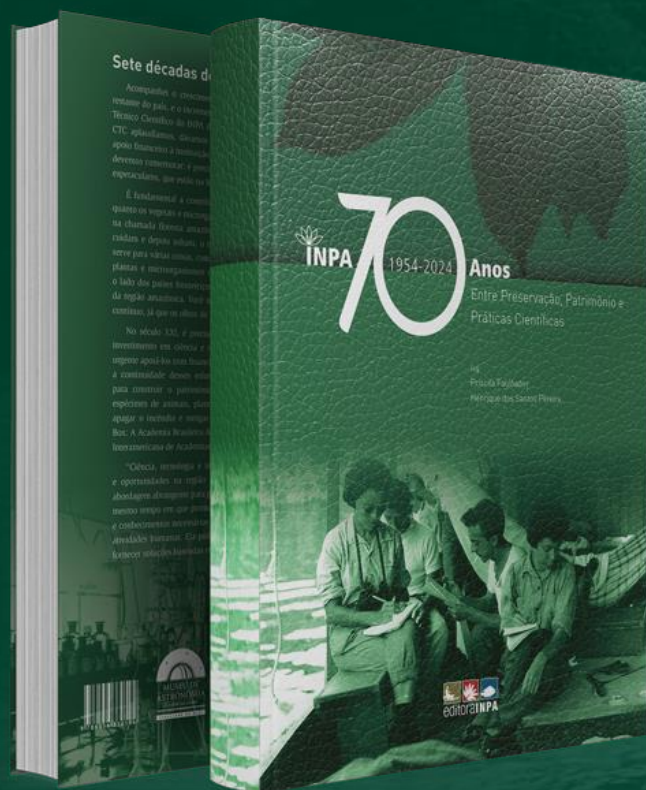
## Nuvem de Termos em Resumos (filtrados)





# Teses e Dissertações sobre Mudanças Climáticas no INPA

Análise Quantitativa e Qualitativa  
(Base CAPES/INPA)



# INPA 70 Anos: entre preservação, patrimônio e práticas científicas

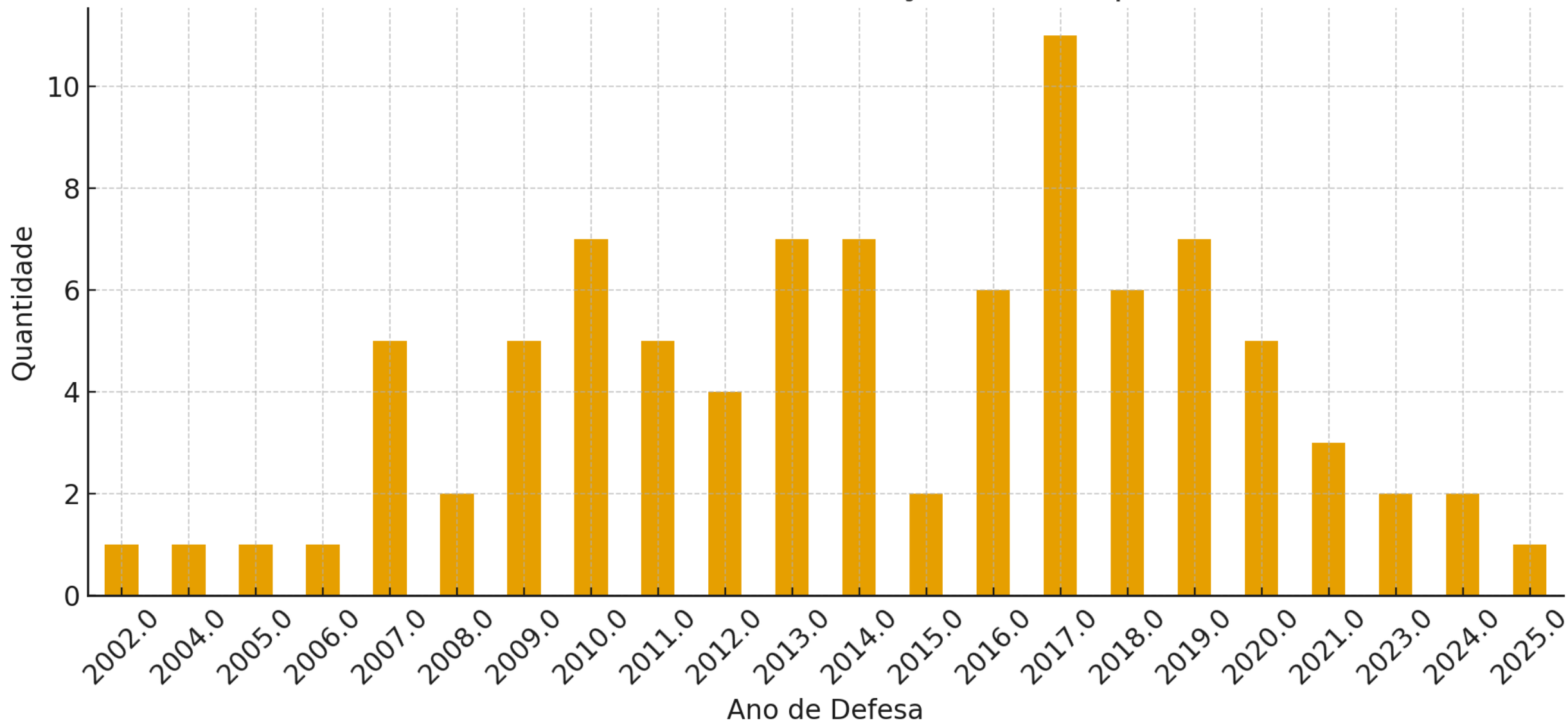
1954 - 2024



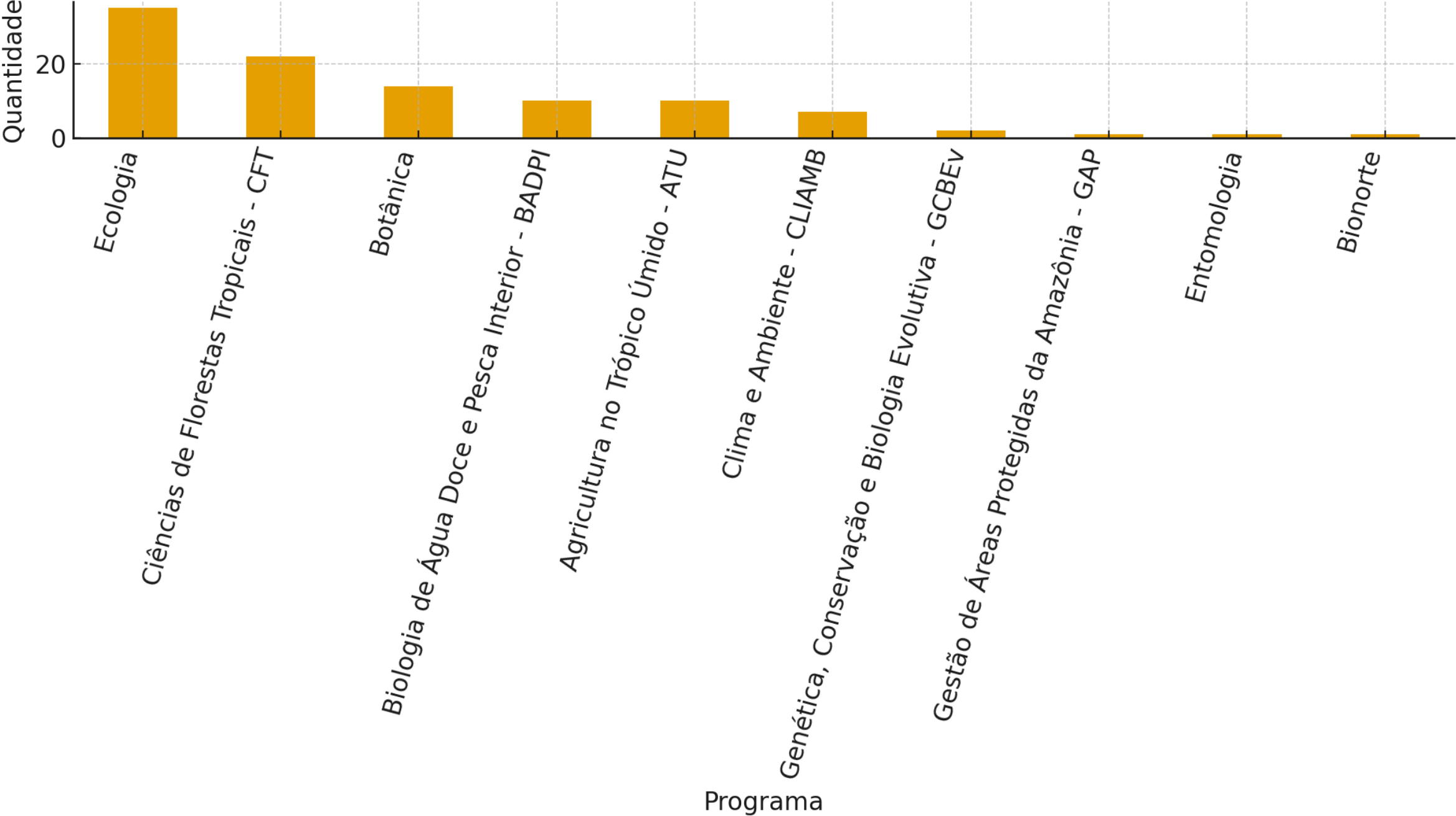
MINISTÉRIO DA  
CIÊNCIA, TECNOLOGIA  
E INOVAÇÃO



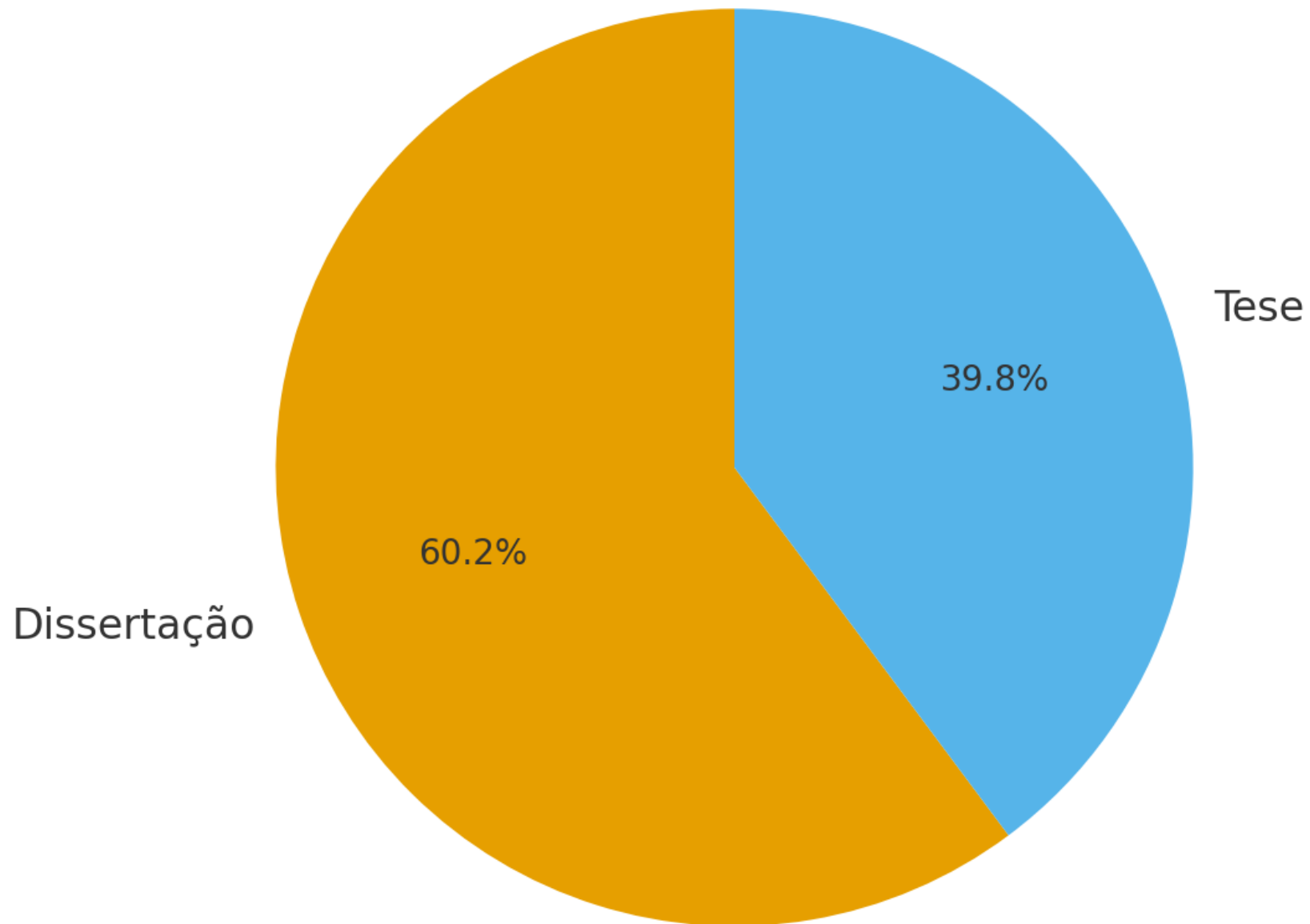
## Número de Teses e Dissertações (INPA) por Ano



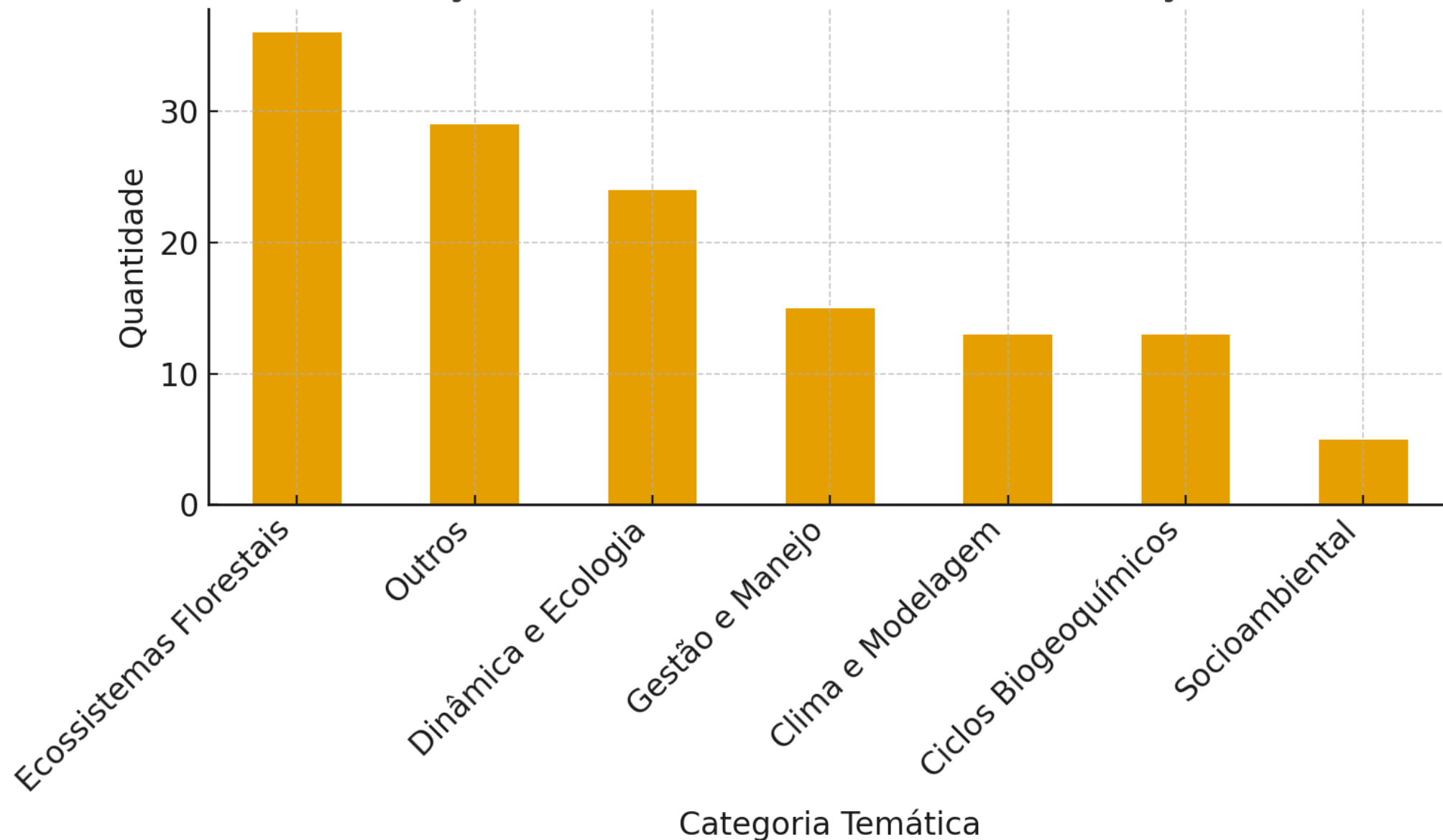
Produção por Programa de Pós-Graduação (INPA)



## Proporção de Teses vs Dissertações (INPA)



Distribuição Temática das Teses e Dissertações (INPA)



# Conclusões

- Produção crescente e consolidada no INPA
- Ênfase em ecossistemas florestais e dinâmica ecológica
- Avanço em interdisciplinaridade e novos temas emergentes
- Potencial de ampliar abordagens socioambientais

# Conclusões gerais

- Crescimento constante (absoluto e relativo) da produção acadêmica
- Maior concentração no Sudeste e Sul
- Expansão em regiões estratégicas (Norte e Nordeste)
- Temas recorrentes: biodiversidade, agricultura, modelagem, políticas públicas
- A pós-graduação é relevante para o fortalecimento das contribuições da Ciência brasileira no debate climático global



“A pesquisa científica e a pós-graduação são o que nos permite antecipar, prevenir e transformar o mundo. Porém, para isso, elas precisam ser reconhecidas como parte da solução — construídas coletivamente, financiadas, valorizadas e genuinamente conectadas com a sociedade.”

