

# APLICAÇÃO DE CADEIA DE MARKOV PARA ESTUDOS DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS EM INHUMAS PARA OS ANOS DE 2020 ATÉ 2022

SARA CRISTINA MARINHO SANTANA  
PABLO VANDRÉ JACOB FURLAN

IPIBIC-EM  
CÂMPUS INHUMAS  
PABLO.FURLAN@IFG.EDU.BR

**Palavras-chave:** Cadeia de Markov. Clima e Tempo. Previsão do Tempo.

## Introdução

Neste estudo, ampliamos uma pesquisa anterior de 2020 sobre o clima de Inhumas entre 2015 e 2019, incorporando os dados de 2020 e aprimorando as análises. Criamos matrizes de transição que calculam a probabilidade de chuva com base no clima atual e em anos anteriores, utilizando a cadeia de Markov. Avaliamos a precisão dessas matrizes em 2021 e 2022. Além disso, examinamos a evolução dessas matrizes ao longo do tempo, acompanhando as mudanças nas probabilidades de chuva. O foco foi compreender o comportamento das matrizes de transição e suas probabilidades, empregando técnicas adequadas ao ensino médio, sem a intenção de analisar as mudanças climáticas em si.

## Metodologia

A pesquisa coletou dados climáticos diários em Inhumas de 2015 a 2020, classificando-os em ensolarado (S), chuvoso (C) ou nublado (N) durante as tardes entre 14h e 18h. Com esses dados, calculamos probabilidades de transição climática de um dia para o seguinte, criando vetores de probabilidade para cada tipo de clima e matrizes de transição mensais. Posteriormente, testamos essas matrizes nos anos de 2021 e 2022 para avaliar sua precisão na previsão do tempo usando amostragem estratificada.

## Resultados e Discussão

Nas tabelas 1 e 2 abaixo listamos os meses com os meses com as respectivas taxa de acerto:

Tabela 1. taxa de acerto em 2021.

	2015	2016	2017	2019	2020
01/2021	0,00%	50,00%	0,00%	37,50%	23,07%
02/2021	37,50%	33,33%	20,00%	78,94%	92,30%
03/2021	20,00%	0,00%	0,00%	37,50%	71,42%
04/2021	50,00%	50,00%	62,50%		60,00%
05/2021	33,33%	33,33%	0,00%		70,58%
06/2021	0,00%	0,00%	0,00%		56,25%
07/2021	100,00%	100,00%	100,00%		80,00%
08/2021	100,00%	89,29%	100,00%		82,18%
09/2021	33,33%	50,00%	0,00%		2,00%
10/2021	92,31%	66,67%	92,86%		80,00%
11/2021	0,00%	0,00%	50,00%		57,14%
12/2021	25,00%	14,29%	50,00%		66,66%

Tabela 2. Taxa de acerto de 2022.

	2015	2016	2017	2019	2020
01/2022	57,14%	42,89%	0,00%	62,50%	76,92%
02/2022	37,50%	33,33%	20,00%	78,94%	92,30%
03/2022	14,29%	0,00%	40,00%	37,50%	55,55%
04/2022	0,00%	0,00%	0,00%		82,35%
05/2022	33,33%	33,33%	0,00%		70,58%
06/2022	100,00%	100,00%	92,86%		43,75%
07/2022	100,00%	100,00%	100,00%		80,00%
08/2022	100,00%	89,29%	100,00%		82,18%
09/2022	92,59%	89,29%	92,59%		83,33%
10/2022	20,00%	100,00%	66,67%		14,28%
11/2022	0,00%	0,00%	50,00%		57,14%
12/2022	25,00%	20,00%	0,00%		57,14%

## Conclusões

Ao analisar as taxas de acerto das matrizes de transição, observamos que elas tendem a acertar mais nos dias em que a predominância de ensolarado foi maior, indicando um padrão de aumento da predominância de dias ensolarados a cada ano analisado. Notavelmente, a maioria dos acertos acima de 75% correspondeu a dias ensolarados seguidos de ensolarados. Além disso, os maiores índices de acerto relacionados aos meses se concentraram nos meses mais quentes, devido à menor probabilidade de chuva nesses períodos. O desempenho inferior em setembro de 2021 ocorreu devido a um dia nublado, em contraste com a expectativa de um dia ensolarado.

Esses resultados destacam a importância de manter as matrizes atualizadas e a necessidade de futuros projetos nesse sentido, com 2020 mostrando-se como um ano de destaque em termos de precisão. Nessa seção serão apresentadas as principais conclusões do trabalho.

## Referências Bibliográficas

- [1] Vieira, Sônia. *Introdução à bioestatística*. - Rio de Janeiro: Elsevier, 2011. 345p.
- [2] Boldrini, José L.; Costa, Sueli; Figueiredo, Vera; Wetzler, Henry. *Álgebra Linear*. - 3ª edição - São Paulo: Harper & Row do Brasil, 1980.
- [3] DANTE, LUIZ ROBERTO. *Matemática: Contexto e Aplicações*. 3a ed. 4 vols. São Paulo: Ática, 2008.
- [4] Castro, Diogo Meurer de Souza. *Cadeias de Markov: uma aplicação para o ensino de matrizes e probabilidades*. - Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) - Universidade Federal de Alagoas. Instituto de Matemática. Maceió, 2015.