



Por que as mangas espada de frente à nossa escola estão diminuindo de tamanho?

Amanda de França Guedes

Escola Estadual Professor Antônio Pinto de Medeiros,
Natal, Rio Grande do Norte, Brasil.

Béatrice Gadelha Machado

Escola Estadual Professor Antônio Pinto de Medeiros,
Natal, Rio Grande do Norte, Brasil.

Esther Yasmim dos Santos de Andrade

Escola Estadual Professor Antônio Pinto de Medeiros,
Natal, Rio Grande do Norte, Brasil.

Kyle Ferreira dos Santos

Escola Estadual Professor Antônio Pinto de Medeiros,
Natal, Rio Grande do Norte, Brasil.

Aline Veloso

SPO, Setor Policial, Área 5 Quadra 3 BL A, SHCS, Agência Espacial
Brasileira – AEB, Brasília /DF
alineveloso@aebr.br

Mariana Rodrigues de Almeida

Universidade Federal do Rio Grande do Norte Campus Universitário - Lagoa Nova, Natal - RN,
59078-970
almeidamariana@yahoo.com

Ines Maria Mauad de Sousa Andrade

Escola Minas Gerais – Rio de Janeiro /RN
inmauad@gmail.com

Claudia Medeiros

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
Avenida dos Astronautas, 1758 - Jardim da Granja, São Jose dos Campos - SP,
ms.claudiamedeiros@gmail.com

Daniele da Silva Ferreira Medeiros

Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Lagoa Nova, Natal - RN, 59078-970
d.s.f.medeiros@gmail.com

RESUMO

As mangueiras estão presentes nas paisagens urbanas das maiorias das cidades brasileiras, sendo de fácil reconhecimento pela fitofisionomia, além disso, o fruto é de um sabor agradável. A pesquisa objetivou investigar como as mangueiras respondem aos fatores relacionados ao clima urbano, associados aos períodos chuvosos e secos e em relação ao tamanho dos frutos. A pesquisa foi conduzida em duas localidades distintas, sendo elas as cidades de Campinas (SP) e Natal (RN), onde as condições climáticas diferem expressivamente. Foram utilizados os protocolos da biosfera e atmosfera do Programa GLOBE, bem como dados meteorológicos do INMET. Para aquisição dos dados em campo, foram realizados caminhamentos nos bairros Vila de San Martim em Campinas e Cidade Satélite em Natal. Os dados mostraram que as mangueiras apresentaram problemas associadas a presença de fungos e cupins em alguns indivíduos. Percebeu-se, também, que as mangas do tipo espada tiveram uma diminuição no tamanho dos frutos, quando comparadas com anos anteriores, podendo estar associada ao índice pluviométrico irregular.

Palavras-chave: mangueiras, frutos menores, mudanças climáticas.

ABSTRACT

Mango trees are a common feature of urban landscapes in most Brazilian cities and are easily recognizable due to their distinctive phytophysiology and pleasant-tasting fruit. This study aimed to investigate how mango trees respond to urban climate factors, particularly in relation to rainy and dry periods and their impact on fruit size. The research was conducted in two locations with significantly different climatic conditions: Campinas (SP) and Natal (RN). The study followed the biosphere and atmosphere protocols of the GLOBE Program and incorporated meteorological data from INMET. Field data were collected through observational walks in the Vila de San Martim neighborhood in Campinas and Cidade Satélite in Natal. The findings revealed issues in some mango trees, including fungal infections and termite infestations. Additionally, it was observed that the size of Espada mangoes had decreased compared to previous years, possibly due to irregular rainfall patterns.

Keywords: mango trees, smaller fruits, climate change.

1. PERGUNTA DE PESQUISA

- Por que as mangas do tipo espada em Natal/RN estão diminuindo de tamanho?
- As irregularidades nos períodos chuvosos afetaram o desenvolvimento das mangas?

2. INTRODUÇÃO

As mangueiras localizadas em frente à nossa escola têm um papel especial na vida da comunidade, oferecendo sombra e frutos saborosos que atraem moradores, estudantes e até visitantes ocasionais durante a temporada. No entanto, um fenômeno recente chamou a nossa atenção: nas duas últimas temporadas, as mangas apresentaram uma redução significativa em tamanho e qualidade. O que antes eram frutos grandes e suculentos, agora são pequenos e mal preenchem as palmas das mãos.

Essa observação levantou uma questão central: o que estaria causando esse encolhimento das mangas? Inicialmente, atribuímos o problema a variações locais, mas, ao aprofundarmos nossa análise, percebemos que o fenômeno pode estar relacionado a um fator mais amplo e preocupante: as mudanças climáticas.

As alterações climáticas têm modificado padrões de chuva, temperatura e outros aspectos ambientais, impactando diretamente o ecossistema. Nesse contexto, este artigo busca compreender como as mudanças climáticas estão afetando o desenvolvimento das mangueiras, com ênfase em duas regiões brasileiras de características climáticas distintas: Campinas-SP e Natal-RN.

O principal objetivo deste estudo é investigar a relação entre as condições ambientais e o tamanho dos frutos das mangueiras. Para isso, utilizamos protocolos científicos do Programa GLOBE (biosfera e atmosfera) e dados meteorológicos anuais do INMET. A pesquisa também inclui experimentos práticos, como análises fenológicas e estudos sobre pigmentação foliar.

3. OBJETIVO

Ao realizar uma comparação entre as mangueiras de Campinas e Natal, pretendemos identificar como fatores ambientais, especialmente a irregularidade das

chuvas, contribuem para o fenômeno observado. Além disso, buscamos promover a conscientização ambiental, compartilhando os resultados com a comunidade local e incentivando ações para mitigar os impactos das mudanças climáticas nos ecossistemas urbanos.

4. HIPÓTESE

Acreditamos que com os períodos chuvosos irregulares, as mangueiras do tipo Espada tenham sofrido algum estresse, resultando em frutos menores.

5. MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia aplicada neste estudo concentra-se na análise comparativa entre mangueiras localizadas em Natal (RN) e Campinas (SP), com base em dados fenológicos e meteorológicos. Para isso, utilizamos os protocolos do Programa GLOBE, especificamente os relacionados à biosfera (árvores) e à atmosfera (nuvens). Os dados da biosfera foram coletados diretamente das mangueiras em ambas as localidades por meio do aplicativo GLOBE Observer, permitindo o registro de informações detalhadas sobre as condições das árvores. Já os dados referentes à atmosfera foram obtidos do banco de dados do GLOBE com o intuito de comparar esses dados com os coletados pelo INMET.

Utilizamos informações anuais fornecidas pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) entre os anos de 2020 a 2024 para estabelecer a relação entre os períodos chuvosos e as temperaturas com o tamanho das mangas atuais. Esses dados nos auxiliaram a compreender os impactos das variações climáticas sobre o desenvolvimento das árvores e a confirmar, ou não, a hipótese de que a irregularidade das chuvas influencia o tamanho dos frutos.

Complementando a coleta de dados climáticos e fenológicos, realizamos experimentos práticos para aprofundar a análise sobre o estado das mangueiras. O primeiro experimento, denominado First Look at Phenology (Um primeiro olhar na fenologia), é realizado para observar as diferenças entre as folhas das mangueiras de Natal e Campinas, buscando identificar se tais variações poderiam ser consequência de fatores ambientais específicos que tenham impactado essas árvores. O segundo experimento, Investigating Leaf Pigments (Investigando o pigmento das folhas), analisa diferenças nos pigmentos, como a clorofila, das folhas das mangueiras de ambas as localidades. Essa análise nos

permite avaliar o estado de saúde das árvores e identificar possíveis correlações com fatores ambientais que podem influenciar o crescimento dos frutos.

Neste estudo, coletamos dados de três tipos de mangas diferentes sendo elas: Manga Tommy, Manga Espada e Manga Maranhão. As mangas Espada e Maranhão foram coletas no bairro Cidade Satélite (Natal/RN), já as mangas Tommy no bairro Vila de San Martin (Campinas/SP).

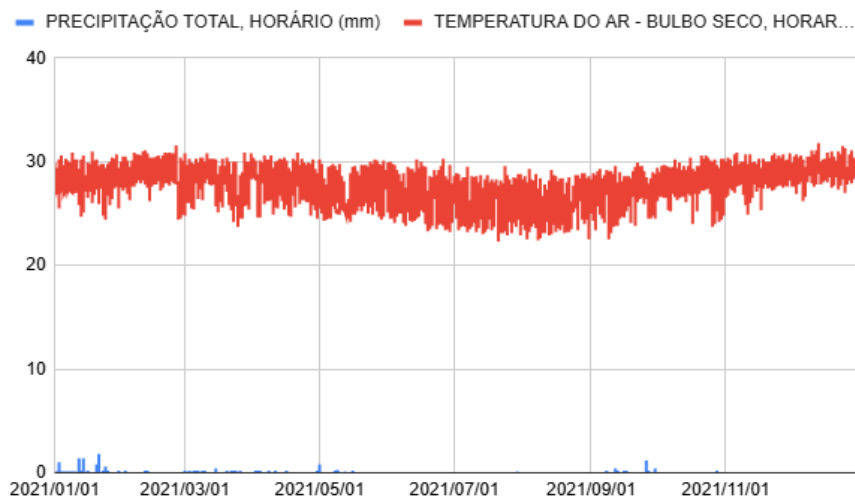
Com base nessa abordagem metodológica, buscamos compreender os fatores que resultam em frutos menores e, assim, responder de forma fundamentada às perguntas levantadas neste estudo.

6. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os dados coletados foram organizados conforme as hipóteses e perguntas de pesquisa, focando na relação entre a irregularidade das chuvas e o desenvolvimento das mangueiras.

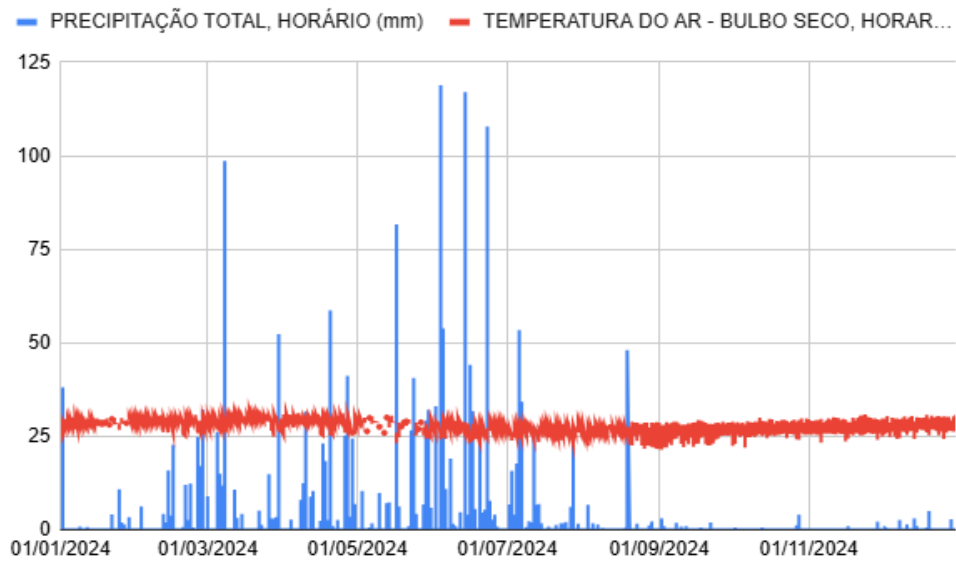
Em Campinas/SP, as temperaturas variaram ao longo do período. De 2021 ao primeiro semestre de 2022, houve seca prolongada, seguida por chuvas intensas entre o final de 2023 e agosto de 2024. As mangueiras Tommy, predominantes na região, mostraram resistência às mudanças climáticas, mantendo o tamanho padrão dos frutos. Já as mangueiras Espada, em Natal, apresentaram sinais de estresse, como líquens e folhas amareladas com manchas pretas. A atividade pigmentar revelou cores mais claras e amareladas em relação às Maranhão.

Figura 1 - Dados do INMET de Natal/RN para o ano de 2021.



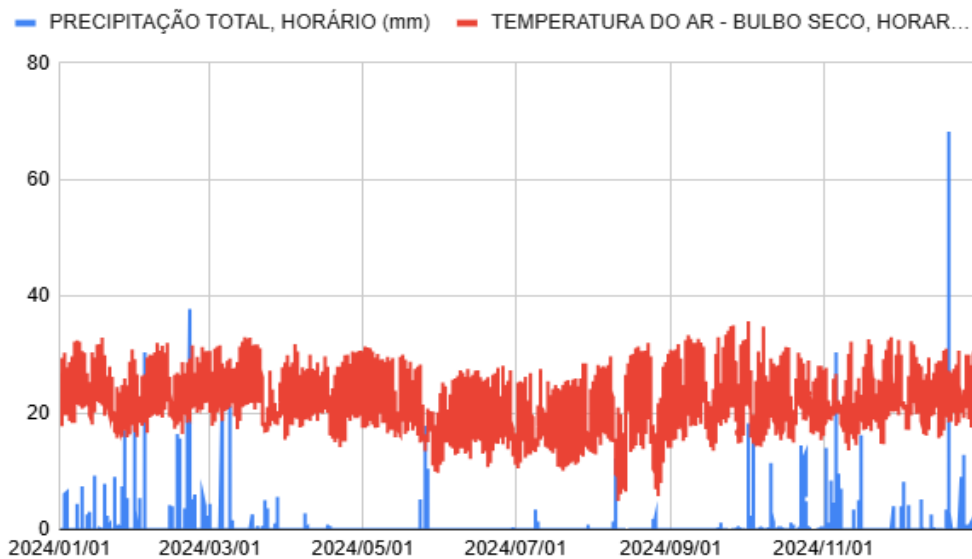
FONTE: Próprio Autor (2025).

Figura 2 - Dados do INMET de Natal/RN para ano de 2024



FONTE: Próprio Autor (2025).

Figura 3 - Dados do INMET de Bragança Paulista para o ano de 2024.



FONTE: Próprio Autor (2025).

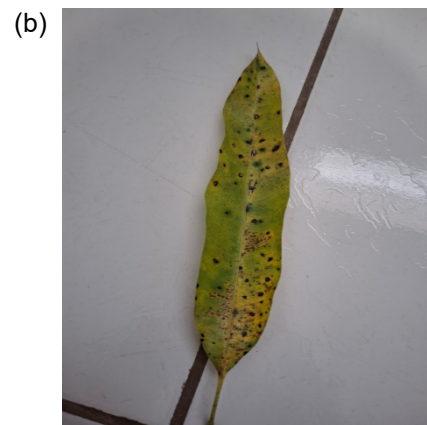
Infelizmente tivemos que utilizar dados do INMET de uma cidade próxima a Campinas pois não encontramos dados históricos da estação meteorológica. Sendo assim, os dados do INMET foram acompanhados por observações do GLOBE, incluindo imagens e padrões climáticos. A coleta direta das árvores ajudou a entender os impactos das variações climáticas no seu desenvolvimento.

Figura 4 - Teste de pigmento das folhas, sendo os pigmentos do lado esquerdo de folhas de manga Espada e os do lado direito de folhas de manga Maranhão.



FONTE: Próprio Autor (2025).

Figura 5 – (a) Líquens presentes nas mangueiras do tipo Espada e (b) folha de manga Espada com manchas escuras e amarelada



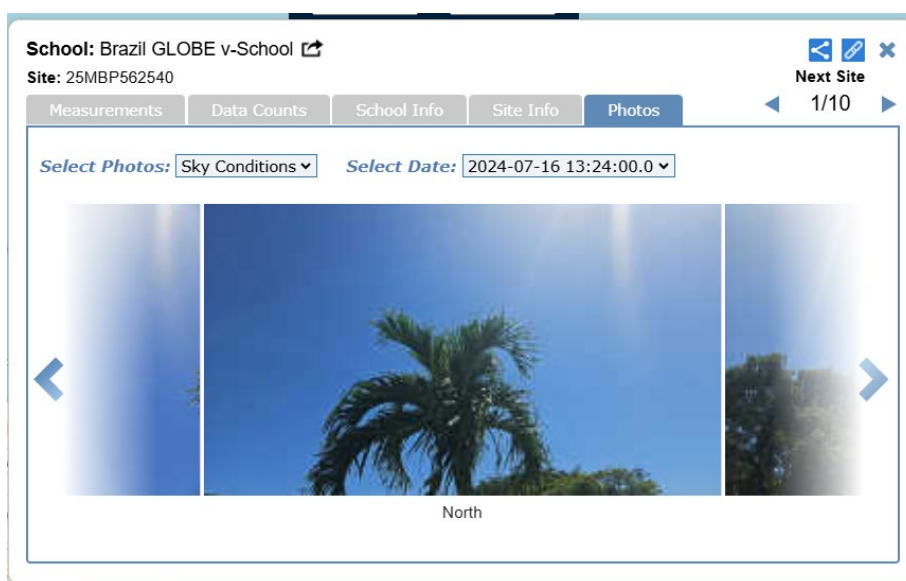
FONTE: Próprio Autor (2025).

Figura 6 – (a) Dados coletados de mangueira tipo Tommy por Esther em Campinas/SP. (b) Dados coletados de mangueira tipo Espada por Beatrice em Natal/RN. (c) Dados coletados de mangueira tipo Maranhão por Amanda em Natal/RN.



FONTE: Próprio Autor (2025).

Figura 7 - Dados retirados do GLOBE Visualization System para complementar os dados do INMET.



FONTE: Próprio Autor (2025).

A resiliência das mangueiras Tommy pode estar ligada a fatores genéticos ou fisiológicos, enquanto as Espada mostraram maior sensibilidade às mudanças climáticas. A seca prolongada seguida por chuvas intensas pode ter acentuado os impactos negativos sobre as Espada. Esses achados estão alinhados com estudos que indicam respostas distintas das variedades às mudanças climáticas.

Pesquisas futuras podem aplicar os protocolos referentes a dados do solo, assim compreendendo a qualidade do solo e o que isso afeta na saúde das mangueiras.

O estudo destaca a importância da seleção de variedades adaptadas às condições locais. Os resultados podem auxiliar agricultores e pesquisadores no manejo das mangueiras em regiões de alta variabilidade climática. A irregularidade das chuvas afetou as mangueiras de forma diferenciada, conforme a variedade.

7. CONCLUSÃO

As mangueiras estão presentes nas cidades e, portanto, estão sujeitas a diversos problemas ambientais, associados a fatores climáticos e biológicos. O principal fator pela diminuição no tamanho dos frutos foi ocasionado pela irregularidade nos períodos chuvosos, dando ênfase ao primeiro semestre de 2024, onde tivemos altos índices pluviométricos e temperaturas elevadas. Este clima úmido e quente favoreceu o desenvolvimento do fungo *Cercospora* (fungo que afeta diretamente as folhas das plantas, causando manchas escuras onde, em casos mais desenvolvidos, podem afetar o crescimento dos frutos. As árvores também apresentam líquens, indicando fragilidade.

ACKNOWLEDGEMENTS

Agradecemos ao projeto Meninas no Espaço por nos orientar e apoiar nesta jornada, especialmente à coordenadora Mariana Almeida e às tutoras do projeto. Agradecemos também a AEB por nos dar suporte financeiro para desenvolver nossa pesquisa e ao workshop que tivemos com na UFRN que nos deu um norte de como poderíamos estar realizando tudo o que estamos apresentando agora.



REFERÊNCIAS

GLOBE Observer. Protocolos da Biosfera e Atmosfera. Disponível em: <https://www.globe.gov/> Acesso em: 20 jan. 2025.

INMET. Instituto Nacional de Meteorologia. Dados Climáticos. Disponível em: <https://www.inmet.gov.br>. Acesso em: 20 jan. 2025.

Programa GLOBE. Investigating Leaf Pigments. Disponível em: <https://www.globe.gov/documents/355050/355098/Investigating+Leaf+Pigments.pdf/c71db6b8-8fde-4400-8345-7162c8192bbc?t=1700011999729&download=true>. Acesso em: 20 jan. 2025.

Programa GLOBE. First Look at Phenology. Disponível em: <https://www.globe.gov/documents/355050/fa49c394-2f14-410e-abb8-6d73d329df64>. Acesso em: 20 jan. 2025.