



PLANT - UV: DESENVOLVIMENTO DE SOLUÇÃO FOTOPROTETORA COMO ESTRATÉGIA DE ADAPTAÇÃO AGROCLIMÁTICA PARA PLANTAS DO SEMIÁRIDO

FEMIC JOVEM

Ciências Agrárias

Ana Júlia Vasconcelos Carvalho¹

Maria Clara Lopes¹

Beatriz Marques Moura²

1- Autoras do Projeto. 2- Orientadora

EMETI PAULO SARASATE
Bela Cruz, Ceará, Brasil



plant-uv@gmail.com

INTRODUÇÃO



As mudanças climáticas têm provocado alterações nos ecossistemas, afetando diretamente a agricultura e a segurança alimentar. No semiárido nordestino, esses efeitos são particularmente severos. O aumento da temperatura e da incidência solar afeta processos vitais das plantas, como a fotossíntese e a transpiração, desencadeando um estado de estresse térmico e hídrico vegetal. Como resultado, os mais impactados são os agricultores, que dependem diretamente da estabilidade climática para garantir sua produção e sustento.



Imagem 1: Planta com sinais de estresse térmico
Fonte: Autoras do Projeto (2025)

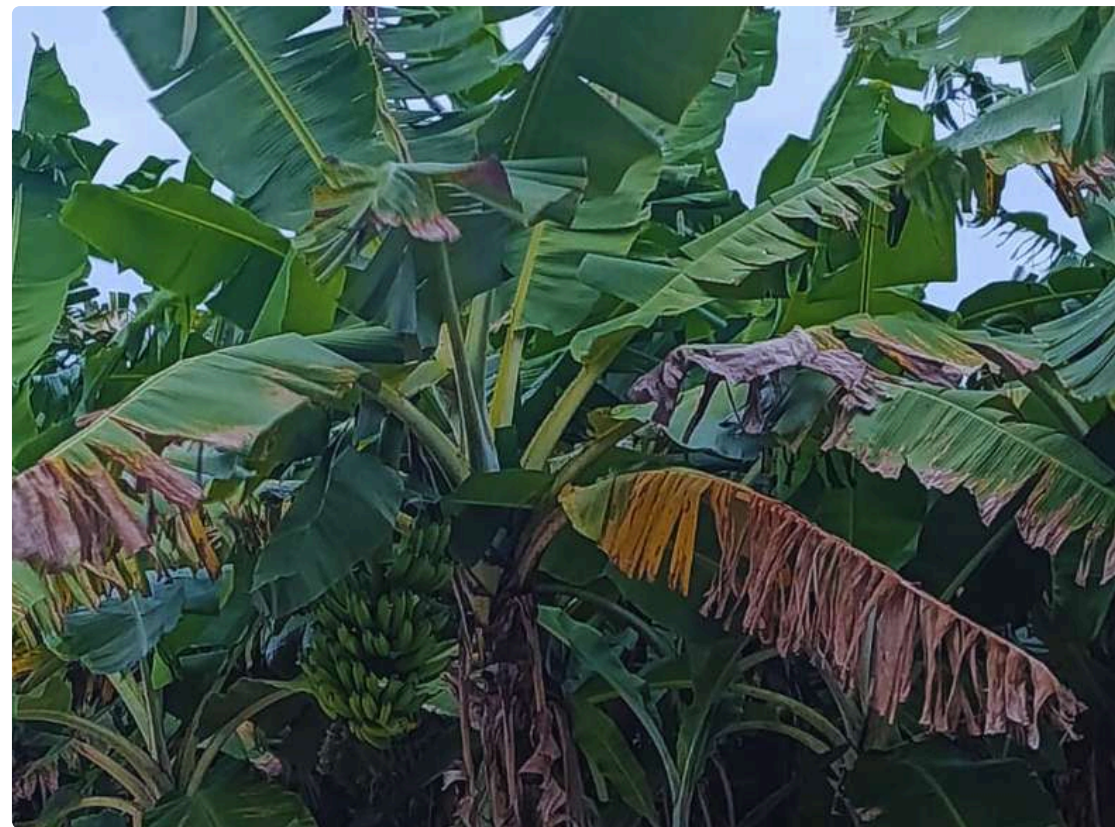


Imagem 2: Planta com sinais de estresse térmico
Fonte: Autoras do Projeto (2025)



Imagem 3: Planta com sinais de estresse térmico
Fonte: Autoras do Projeto (2025)

INTRODUÇÃO



HIPÓTESE

A aplicação de uma solução fotoprotetora, formulada com compostos bioativos de origem natural, é capaz de reduzir os efeitos fisiológicos adversos causados pelo estresse térmico e hídrico em plantas do semiárido.



Fundamentada em princípios da química verde, fisiologia vegetal e adaptação climática, o PLANT-UV justifica-se por representar uma **alternativa ecológica, economicamente viável e de baixo impacto ambiental** para **aumentar a resiliência e adaptação da agricultura regional** frente aos efeitos adversos das mudanças climáticas.

OBJETIVOS



OBJETIVO GERAL

Desenvolver uma solução fotoprotetora, com propriedades antioxidantes, capaz de atenuar os efeitos negativos da radiação ultravioleta (UV) e do estresse térmico e hídrico em plantas do semiárido, como estratégia de adaptação agroclimática, a fim de promover maior proteção fisiológica, sustentabilidade ambiental e viabilidade econômica para produtores rurais.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Investigar os efeitos fisiológicos da radiação UV sobre plantas do semiárido nordestino.
- Identificar compostos naturais com potencial fotoprotetor e antioxidante.
- Desenvolver experimentalmente a solução fotoprotetora e testar sua estabilidade e segurança para uso agrícola.
- Aplicar a solução em plantas-modelo expostas à radiação solar intensa e avaliar sua eficácia na proteção contra escaldaduras e danos fisiológicos.

METODOLOGIA



A metodologia integra características da pesquisa bibliográfica-experimental e foi desenvolvida ao longo dos meses de maio a novembro. Estabeleceu-se como área de estudo a região semiárida do município de Bela Cruz, com o objetivo de analisar os efeitos da radiação solar sobre as plantas cultivadas localmente.

ESTÁGIO 1

Caracterização do problema;

Embasamento técnico-científico;

Entrevistas com agricultores locais;

Proposta de solução/alternativa;

Formulação fotoprotetora composta por uma **barreira química**, baseada na ação de flavonoides e taninos, e uma **barreira física** com propriedades refletoras da radiação solar, tendo como base extratos das folhas do cajueiro (*Anacardium occidentale*), espécie amplamente cultivada e de grande relevância para a cajucultura local.

ESTÁGIO 2

Desenvolvimento de duas formulações experimentais.

METODOLOGIA



Formulação 1

Solução líquida formulada a partir do extrato das folhas do cajueiro (*Anacardium occidentale*) e caulim micronizado (5 μm).

1. Coleta e higienização de 100 g de folhas sadias de cajueiro.
2. Extração dos compostos bioativos em 1000 ml/1litro de água com solução final de 10% (m/v).
3. Preparo de 100 g de caulim e mistura com o extrato sob agitação contínua.
4. Diluição com 1 litro de água, formando 2 litros de calda final a 5% (m/v) de concentração final.
5. Medição do pH e armazenamento em frasco âmbar para proteção da luz.



Imagem 4: Pesagem de caulim em balança digital.

Fonte: Autoras do Projeto (2025)



Imagem 5: Amostra de 100 ml do extrato aquoso de *Anacardium occidentale* L.

Fonte: Autoras do Projeto (2025)

METODOLOGIA



Formulação 2

Solução em pó formulada com extrato de folhas de cajueiro (*Anacardium occidentale*), polpa de seriguela (*Spondias purpurea*) e cascas de arroz (*Oryza sativa*) como substituto natural do caulim.

1. Realizar a coleta e higienização dos materiais vegetais.
2. Submeter à secagem controlada a 40 °C até obtenção de massa constante.
3. Proceder à trituração dos materiais secos.
4. Efetuar o peneiramento em malha < 200 μm .
5. Homogeneizar os pós obtidos e reconstituir em solução aquosa a 5% (m/v) para aplicação experimental.



Imagem 6: Preparo da formulação 2 em pó.
Fonte: Autoras do Projeto (2025)



Imagem 7: Pesagem das folhas para posterior trituração.
Fonte: Autoras do Projeto (2025)

METODOLOGIA



ESTÁGIO 3

Aplicação das duas formulações por pulverização manual em folhas de bananeira (*Musa spp.*) com intervalo de 4 dias em horário matutino, envolvendo 4 folhas do grupo controle e 4 folhas do grupo tratado, com observação durante 30 dias. Posterior coleta e avaliação dos dados com reaplicação do experimento em triplicata.



Imagem 8: Monitoramento da temperatura foliar do grupo controle com o auxílio de um termômetro.
Fonte: Autoras do Projeto (2025)

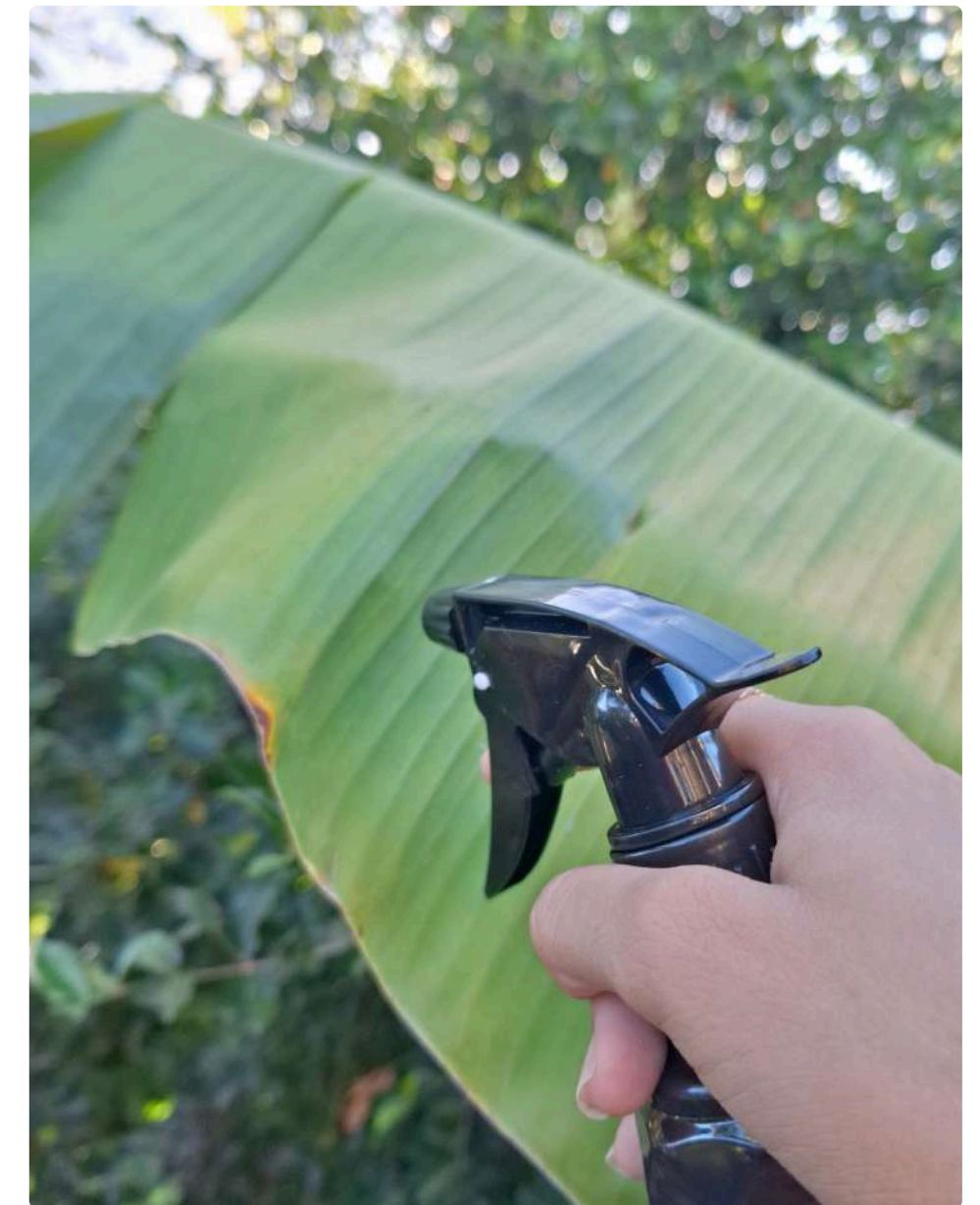


Imagem 9: Aplicação por pulverização manual na folha de bananeira.
Fonte: Autoras do Projeto (2025)

RESULTADOS



Os experimentos demonstraram que ambas as formulações da solução fotoprotetora apresentaram efeito positivo na mitigação do estresse térmico em folhas de Bananeira submetidas à radiação solar intensa. A tabela abaixo descreve o comparativo a partir do monitoramento dos sinais de estresse termico entre folhas do grupo controle e folhas do grupo experimental.

PARÂMETROS ANALISADOS	GRUPO CONTROLE	GRUPO TRATADO
Escalduras Solares	Presença em várias folhas	Folhas com escalduras leves e restritas a poucas áreas
Manchas Foliares	Incidência de manchas escuras	Presença de pequenas manchas
Desidratação	Folhas murchas e enroladas	Folhas mantiveram maior turgidez e integridade
Clorose	Amarelamento acentuado	Amarelamento leve e restrito

RESULTADOS



DISCUSSÃO DOS DADOS DA FORMULAÇÃO 1 (CAJUEIRO e CAULIM)

Observou-se uma redução média de 4,1 °C na temperatura foliar em comparação ao grupo controle, juntamente com uma diminuição de aproximadamente 75% na ocorrência de lesões por escaldadura solar, indicando uma proteção significativa contra queimaduras.

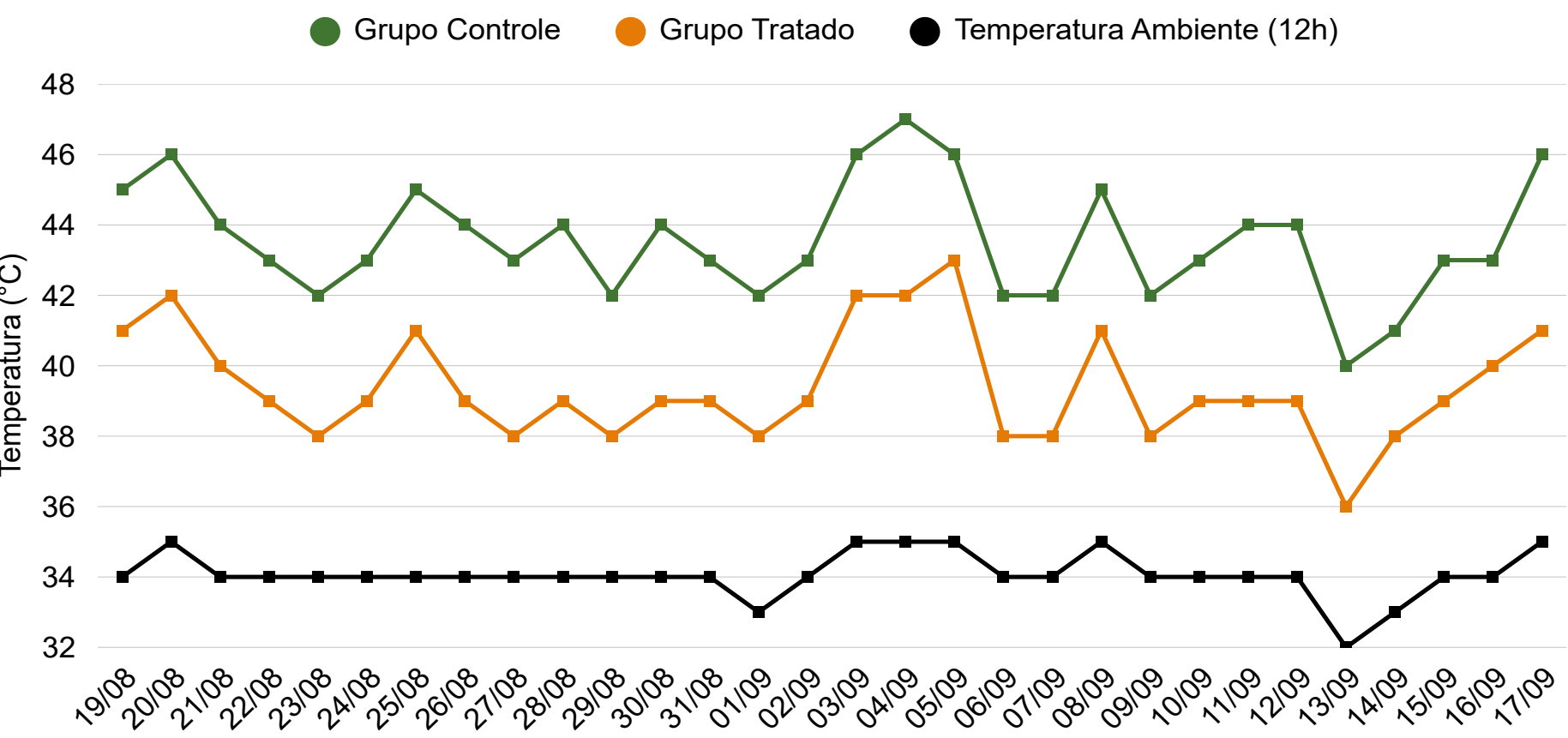


Gráfico 1: Temperatura Foliar em Plantas Controle e Tratadas com solução fotoprotetora (Folhas de Cajueiro e Caulim) durante 30 dias de aplicação.
Fonte: Autoras do Projeto (2025)



Imagem 10: Folha do Grupo Controle - Dia 30.
Fonte: Autoras do Projeto (2025)



Imagem 11: Folha do Grupo Experimental - Dia 30.
Fonte: Autoras do Projeto (2025)

RESULTADOS



DISCUSSÃO DOS DADOS DA FORMULAÇÃO 2 (CAJUEIRO, SERIGUELA e CASCAS DE ARROZ)

Na análise preliminar, a formulação 2 demonstrou alta eficácia fotoprotetora, reduzindo a temperatura foliar média para 36,9 °C, cerca de 6 °C abaixo do controle. O grupo controle apresentou 42,9 °C, valor bem acima da temperatura ambiente (33,8 °C).

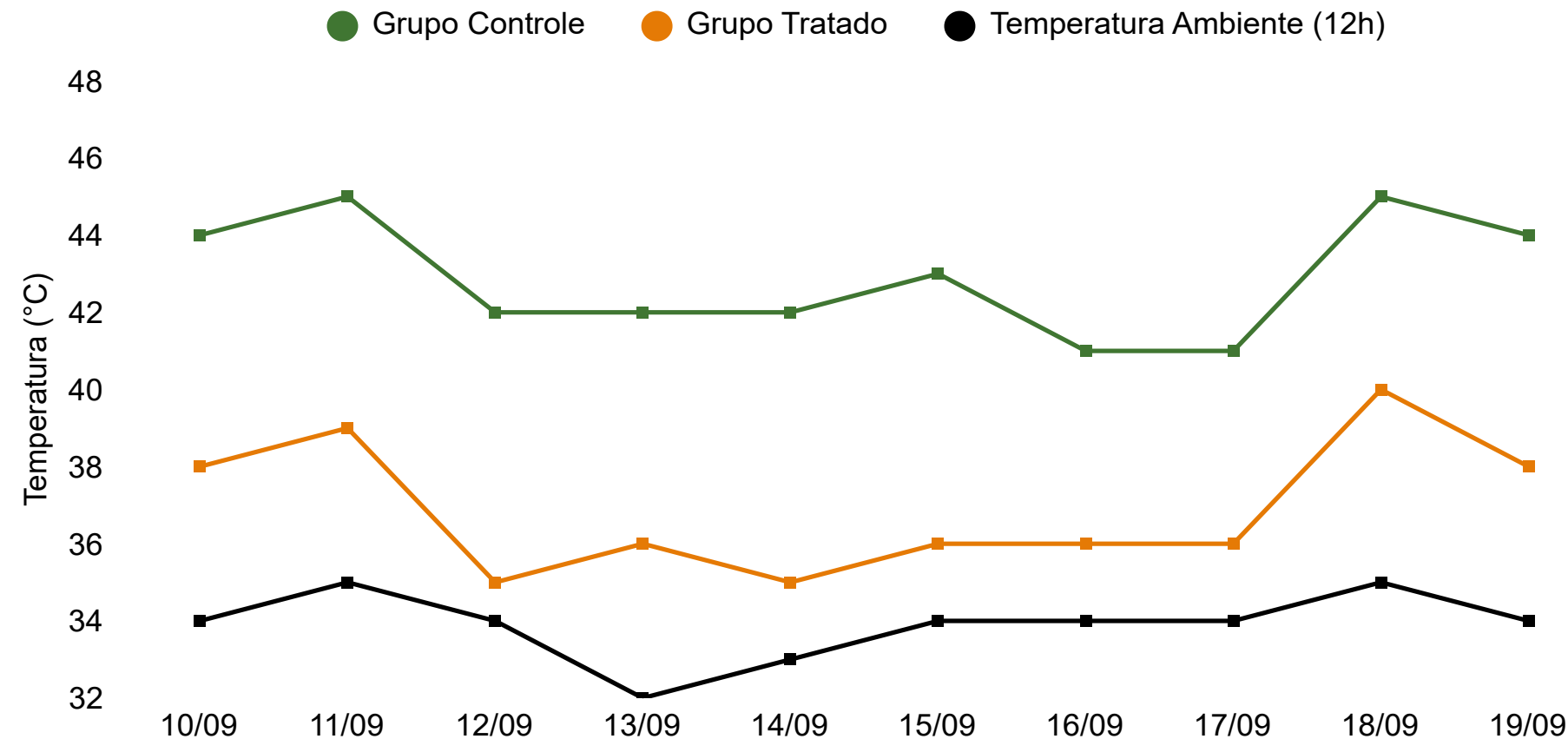


Gráfico 2: Temperatura Foliar em Plantas Controle e Tratadas com solução fotoprotetora (Folhas de Cajueiro, Seriguela e Cascas de Arroz) durante 10 Dias (Aplicação).
Fonte: Autoras do Projeto (2025)

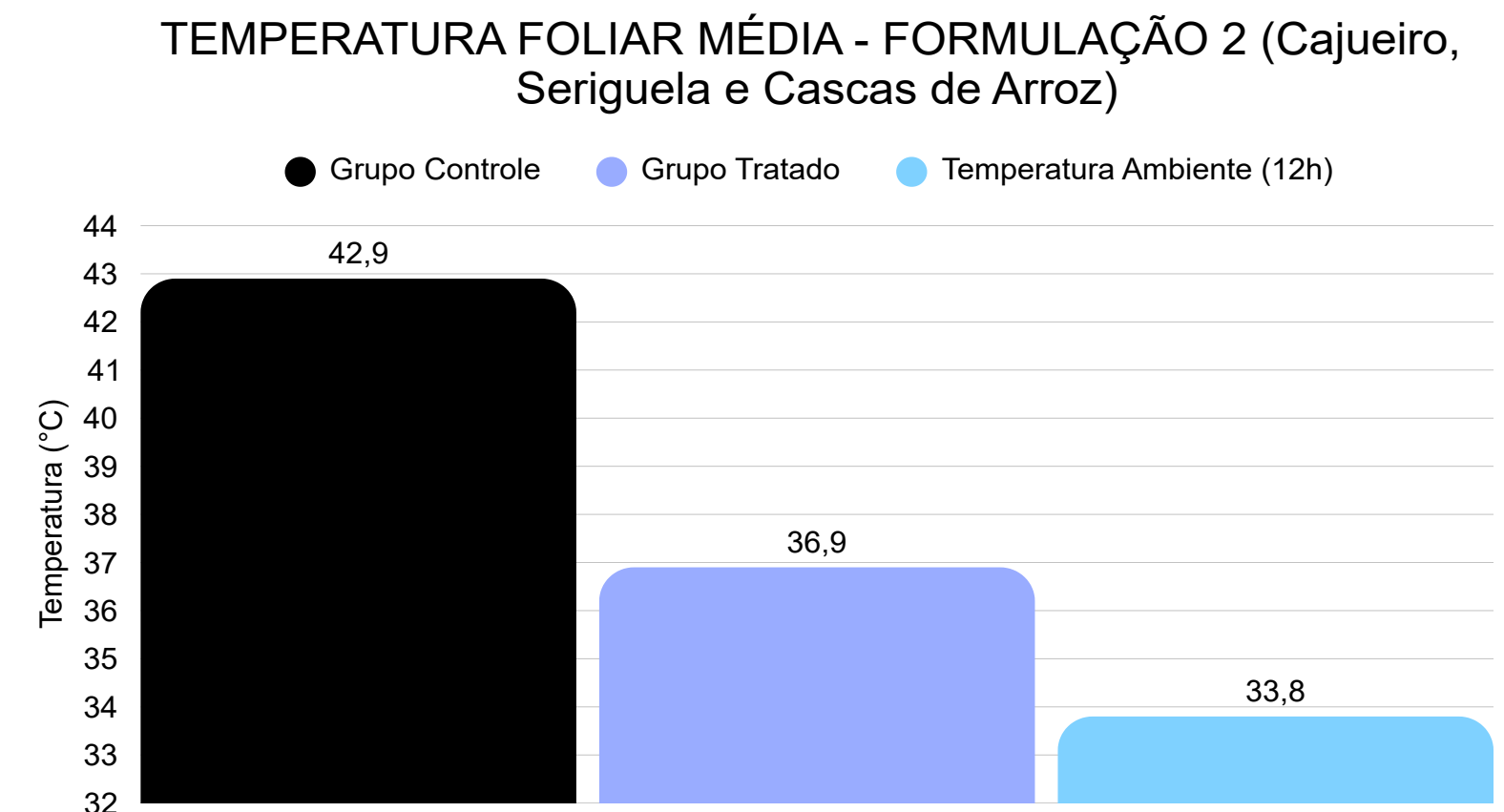


Gráfico 3: Temperatura Foliar Média Plantas Controle e Tratadas com solução fotoprotetora (Folhas de Cajueiro, Seriguela e Cascas de Arroz) durante 10 Dias (Aplicação).
Fonte: Autoras do Projeto (2025)

RESULTADOS



APLICABILIDADE NO COTIDIANO DA SOCIEDADE

A aplicabilidade do Plant-UV está na proteção de plantas contra altas temperaturas e radiação solar no semiárido. Seu uso por pequenos e médios agricultores reduz perdas, aumenta a produtividade e fortalece a agricultura local, promovendo segurança alimentar e sustentabilidade econômica.



CRIATIVIDADE E INOVAÇÃO

O Plant-UV destaca-se pela integração entre ciência e saberes regionais, utilizando recursos naturais do próprio semiárido para desenvolver uma formulação fotoprotetora eficiente e de baixo custo (R\$ 12). Sua eficácia comparável a produtos comerciais e a valorização da biodiversidade local evidenciam uma abordagem inovadora, sustentável e adaptada às condições climáticas extremas da região.



CONSIDERAÇÕES FINAIS



Concluímos que a solução desenvolvida apresenta potencial de integração a sistemas agroecológicos, configurando-se como uma tecnologia social sustentável, eficaz e de baixo custo capaz de minimizar os impactos do estresse térmico sobre a produção agrícola e ajudar pequenos e médios agricultores locais.



PRÓXIMOS PASSOS

- Realizar novos testes com maior número de mudas e diferentes espécies vegetais.
- Estudar a aplicação para frutos.
- Quantificar o impacto social e econômico para agricultores.

REFERÊNCIAS



AGÊNCIA GOV. Temperatura média do planeta rompe limite de 1,5°C em 2024, apontam centros meteorológicos. Agência Brasil, 10 jan. 2025. Disponível em: <https://agenciagov.ebc.com.br/noticias/202501/temperatura-media-do-planeta-rompe-limite-de-1-5degc-em-2024-apontam-centros-meteorologicos>. Acesso em: 24 jul. 2025.

AGÊNCIA UFC. Pesquisas da UFC geram cosméticos para pele com extrato de seriguela e ácido da castanha-de-caju. Agência UFC, 25 abr. 2023. Disponível em: <https://agencia.ufc.br/pesquisas-da-ufc-geram-cosmeticos-para-pele-com-extrato-de-seriguela-e-acido-da-castanha-de-caju/>. Acesso em: 23 ago. 2025.

ANGELOTTI, Francisilene; FERNANDES JÚNIOR, Paulo Ivan; SÁ, Iêdo Bezerra de. Mudanças climáticas no Semiárido brasileiro: medidas de mitigação e adaptação. Revista Brasileira de Geografia Física, Recife, v. 6, p. 1097-1111, 2011. Disponível em: <http://www.ufpe.br/rbgfe>. Acesso em: 10 mai. 2025.

REFERÊNCIAS



BAPTISTA, Anderson Barbosa. Extrato de folhas de caju (*Anacardium occidentale* L.) e de cajuí (*Anacardium microcarpum* D.): prospecção fitoquímica, atividade antioxidante, antimicrobiana e anti-inflamatória, in vitro e in vivo [recurso eletrônico]. 100 f. Tese (Doutorado em Ciência da Nutrição) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2018. Acesso em: 11 jun. 2025.

CANAL RURAL. Casca do arroz é matéria-prima para negócios inovadores no Sul do Brasil. Canal Rural, 25 jul. 2011. Disponível em: <https://www.canalrural.com.br/agricultura/arroz/casca-arroz-materia-prima-para-negocios-inovadores-sul-brasil-12314/>. Acesso em: 04 set. 2025.

MARINHO, Jhade. Cientistas criam protetor solar ecológico de cascas de caju. Rádio Rio de Janeiro, 24 ago. 2019. Disponível em: <https://radioriodejaneiro.digital/blog/cientistas-criam-protetor-solar-ecologico/>. Acesso em: 09 jun. 2025.

REFERÊNCIAS



MOURA, Merianne Mitamara Vasconcelos de. Atividade fotoprotetora de extratos vegetais: uma revisão da literatura. João Pessoa: Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências da Saúde, Departamento de Ciências Farmacêuticas, Curso de Farmácia, 2020. Acesso em: 02 jun. 2025.

NASCIMENTO, Maria Rosa Figueiredo; SOUZA, Valéria França de; OLIVEIRA, Katia Cansanção Correa de; ASCHERI, José Luis Ramirez; MARINHO, Angelson Figueira. Capacidade antioxidante de farinha de caroço de seriguela (*Spondias purpurea* L.). DOI: 10.37423/200601522. Acesso em: 15 ago. 2025.

QUEIROGA, V. de P.; GOMES, J. P.; QUEIROZ, A. J. de M.; LIMA, D. C.; MENDES, N. V. B.; FIGUEIRÊDO NETO, A.; GIRÃO, Ê. G.; MELO, B. A. de; ALBUQUERQUE, E. M. B. de. Sistema produtivo da bananeira (*Musa acuminata*). In: EMBRAPA. Sistema produtivo da bananeira. Fortaleza: Embrapa, 2023.

REFERÊNCIAS



SANTOS, Diego Pereira. Efeito da aplicação de filme de partículas à base de caulim na fisiologia de plantas de eucalipto. 56 f. Dissertação (Mestrado em Agricultura e Ambiente) – Centro de Estudos Superiores de Balsas, Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), Balsas, MA, 2019.

ATHLER, Filipe; SAGRILLO, Viviana Possamai Della; SILVA, Sidney Nicodemos da. Extração da sílica existente na casca de arroz através de lixiviação ácida e tratamento térmico. In: VI Jornada de Iniciação Científica, Desenvolvimento Tecnológico e Inovação, 24 a 25 de novembro de 2011, Vitória – ES. Anais [...]. Vitória: Instituto Federal do Espírito Santo, 2011. Acesso em: 07 set. 2025.

SILVA, A. F. da. Eficiência fotossintética e proteção oxidativa em mudas de cajueiro anão submetidas ao estresse salino. 2016. 93f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ciências Agrárias - PPGCA)- Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2016.

"Frente às mudanças climáticas, inovar para proteger as plantas é garantir o futuro da agricultura e do planeta."



9ª Feira Mineira de Iniciação Científica



De 08 a 28 de novembro de 2025

Realização



Associação Mineira de
Pesquisa e Iniciação Científica

UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE MINAS GERAIS



Apoiadores e parceiros

MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E INOVAÇÃO

