

AGROMETEOROLOGIA PRÁTICA

FACILITANDO O ACESSO ÀS ESTAÇÕES
METEOROLÓGICAS AUTOMÁTICAS PARA AUMENTAR A
PRODUTIVIDADE AGRÍCOLA NO BRASIL



SIMONE DUARTE DE OLIVEIRA
MESSIAS FIRMINO DE QUEIROZ
DALMO MARCELLO DE BRITO PRIMO
JANAÍNA MENDONÇA SOARES

Simone Duarte de Oliveira
Messias Firmino de Queiroz
Dalmo Marcello de Brito Primo
Janaína Mendonça Soares

AGROMETEOROLOGIA PRÁTICA

**FACILITANDO O ACESSO ÀS ESTAÇÕES METEOROLÓGICAS AUTOMÁTICAS
PARA AUMENTAR A PRODUTIVIDADE AGRÍCOLA NO BRASIL**

1ª edição

**Editora Itacaiúnas
Ananindeua -PA
2024**

©2024 por Simone Duarte de Oliveira, Messias Firmino de Queiroz, Dalmo Marcello de Brito Primo e Janaína Mendonça Soares

Todos os direitos reservados.

1ª edição

Conselho editorial / Colaboradores

Márcia Aparecida da Silva Pimentel – Universidade Federal do Pará, Brasil
José Antônio Herrera – Universidade Federal do Pará, Brasil
Márcio Júnior Benassuly Barros – Universidade Federal do Oeste do Pará, Brasil
Miguel Rodrigues Netto – Universidade do Estado de Mato Grosso, Brasil
Wildoberto Batista Gurgel – Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Brasil
André Luiz de Oliveira Brum – Universidade Federal de Rondônia, Brasil
Mário Silva Uacane – Universidade Licungo, Moçambique
Francisco da Silva Costa – Universidade do Minho, Portugal
Ofélia Pérez Montero - Universidad de Oriente – Santiago de Cuba, Cuba

Editora-chefe: Viviane Corrêa Santos – Universidade do Estado do Pará, Brasil
Editor e web designer: Walter Luiz Jardim Rodrigues – Editora Itacaiúnas, Brasil

Editoração eletrônica e capa: Walter Rodrigues

Revisão textual: dos autores

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD

A281 Agrometeorologia prática: facilitando o acesso às Estações Meteorológicas Automáticas para aumentar a produtividade agrícola no Brasil [recurso eletrônico] / Simone Duarte de Oliveira, Messias Firmino de Queiroz, Dalmo Marcello de Brito Primo e Janaína Mendonça Soares. - 1. ed. – Ananindeua: Itacaiúnas, 2024.

Inclui bibliografia
ISBN: 978-85-9535-279-7 (e-book)
DOI: 10.36599/itac-978-85-9535-279-7

1. Agricultura e tecnologias relacionadas. 2. Agrometeorologia. 3. Estações meteorológicas. 4. Práticas de ensino I. Título.

CDD: 630

Índice para catálogo sistemático:

1. Agricultura e tecnologias relacionadas: 630

E-book publicado no formato PDF (*Portable Document Format*). Utilize software [Adobe Reader](#) para uma melhor experiência de navegabilidade nessa obra.

Todo o conteúdo apresentado neste livro é de responsabilidade do(s) autor(es). Esta publicação está licenciada sob [CC BY-NC-ND 4.0](#)

Esta obra foi publicada pela **Editora Itacaiúnas** em agosto de 2024.



APRESENTAÇÃO

Sou formada em Comunicação Social com especialização em Jornalismo, e minha trajetória profissional é marcada por uma vasta experiência nas áreas de comunicação e educação. Atuei como professora substituta no Curso de Comunicação Social, Jornalismo da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), onde contribuí para a formação de futuros jornalistas. Na década de 90, também ensinei em diversas escolas de informática em Campina Grande, ajudando a expandir as habilidades tecnológicas e de comunicação dos alunos.

Além da experiência acadêmica, trabalhei em jornais impressos e rádios em Campina Grande, João Pessoa e Brasília, o que ampliou minha visão e prática no campo da comunicação.

Atualmente, continuo minha atuação como jornalista, gerenciando meu próprio blog e produzindo conteúdo relevante. Além disso, exerço a função de assessora de Comunicação na Secretaria de Administração da Prefeitura de Campina Grande - PB, onde aplico minha experiência para promover uma comunicação eficaz e transparente entre a administração municipal e a comunidade.

Recentemente, em 2024, concluí o curso técnico em Agropecuária, com um Trabalho de Conclusão de Curso focado em "Agrometeorologia Prática". Este projeto abordou a melhoria do acesso às tecnologias meteorológicas para potencializar a produtividade agrícola no Brasil. Devido à relevância e à qualidade das informações reunidas, decidi publicar um e-book para auxiliar profissionais do setor agrícola.

Simone Duarte de Oliveira



Dedico este E-book a Deus, à minha mãe e a todos os meus professores, cuja dedicação e orientação moldaram meu caminho acadêmico e profissional.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar minha profunda gratidão a todos que contribuíram para a realização deste eBook. Agradeço especialmente ao Dr. Messias Firmino de Queiroz, que não apenas foi meu orientador, mas também um mentor essencial durante o desenvolvimento deste trabalho. Sou igualmente grata ao professor Dr. Dalmo Marcello de Brito Primo e à professora Dra. Janaína Mendonça Soares, cujos conhecimentos e apoio foram fundamentais para a concretização deste projeto.

Agradeço à Universidade Estadual da Paraíba - Centro de Ciências Agrárias e Ambientais por proporcionar um ambiente acadêmico enriquecedor e pelo suporte contínuo. Minha gratidão também vai para a Escola Agrícola Assis Chateaubriand e ao Projeto de Extensão UEPB/PROEX, cujas atividades e recursos foram indispensáveis para a fundamentação do meu Trabalho de Conclusão de Curso sobre Agrometeorologia.

Sem o apoio e a orientação de todos vocês, este eBook não teria sido possível. Muito obrigada!



"Não existe melhor termômetro
do caráter de um povo do que o
clima em que vive." - Paul Heyse

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.	9
OBJETIVOS.	12
REVISÃO DE LITERATURA .	13
METODOLOGIA.	16
ESTAÇÃO METEOROLÓGICA: COMO FUNCIONA E SUA IMPORTÂNCIA NA AGRICULTURA.	19
UTILIDADE PARA PESQUISA E AGRICULTURA .	24
RESULTADOS E DISCUSSÕES	25
CONSIDERAÇÕES FINAIS	29
ANEXOS – PARTES QUE COMPÕEM A EMA	30
REFERÊNCIAS	35

INTRODUÇÃO

A agrometeorologia na Microrregião de Campina Grande, PB, tem uma história significativa. Desde 2017, a Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), por meio de um projeto de ensino, pesquisa e extensão desenvolvido no Centro de Ciências Agrárias e Ambientais (CCAA) e na Escola Agrícola Assis Chateaubriand (EAAC), Campus II, Lagoa Seca, PB, tem promovido ações relacionadas à agrometeorologia agrícola. Estas ações são realizadas com o apoio de uma Estação Meteorológica Automática (EMA), que gera diversos dados climáticos 24 horas por dia.

A EMA serve como um recurso crucial para a Defesa Civil dos municípios da região, para experimentações agrícolas realizadas por pesquisadores, e para atividades de instituições públicas e privadas. Além disso, oferece suporte à área acadêmica das instituições de ensino e às atividades agropecuárias dos agricultores e criadores da região. Entre suas principais aplicações estão a prevenção de pragas e doenças das culturas, a otimização da polinização das flores das plantas por insetos, a prevenção do acamamento das plantas devido ao excesso de ventos fortes e o controle climático dos animais criados em condições de campo.

Essas ações são viabilizadas por uma abordagem clara e fundamentada no uso racional e acessível dos dados gerados pela EMA, coletados e analisados por profissionais e estudantes capacitados da UEPB/CCAA/EAAC.

Segundo dados do Censo Agropecuário de 2017, apenas 20,20% dos estabelecimentos agropecuários na região ofereciam algum tipo de assistência técnica aos produtores rurais. Essa lacuna evidenciou a necessidade de um projeto que capacitasse os agricultores com conhecimentos em agrometeorologia, visando reduzir perdas nas lavouras através do uso eficiente de dados climáticos.

A iniciativa almeja não apenas aprimorar a produção agrícola, mas também contribuir para o desenvolvimento sustentável, por meio de tecnologia disponível na Estação Meteorológica Automática (EMA), alinhando-se aos objetivos da Agenda 2030, especialmente no que tange à educação inclusiva e equitativa. Ao fornecer acesso a informações climáticas precisas e em tempo real, o projeto busca promover práticas agrícolas mais conscientes e tecnológicas, capacitando os estudantes, agricultores e pesquisadores a utilizarem esses dados para otimizar o uso dos recursos hídricos e minimizar os impactos ambientais.



Os desafios enfrentados pelos agricultores familiares da região incluem a falta de acesso a serviços de assistência técnica e o desconhecimento em agrometeorologia. Para superar essas barreiras, o projeto estruturou visitas técnicas abrangentes, que incluem recepções na sala de informática, apresentações de uma cartilha digital e impressa, e tours pelo campus para demonstrar o funcionamento da Estação Meteorológica Automática (EMA). Essas atividades proporcionam uma combinação de conhecimentos teóricos e práticos, essencial para a aplicação efetiva dos dados meteorológicos.

A EMA desempenha um papel crucial no projeto, coletando dados climáticos como precipitação, temperatura, umidade relativa do ar e evapotranspiração, por meio de sensores que são armazenados no data logger. Esses dados são enviados a cada 10 minutos para uma plataforma chamada Hobolink. Esta plataforma está hospedada em servidores da Amazon, onde dispõe de um vasto espaço para armazenamento. Os dados são guardados nesses servidores por um período de 10 anos e permanecem exclusivamente nos servidores da Amazon que são alugados especificamente para o Hobolink.

Após o período de 10 anos, os dados são automaticamente substituídos pelos novos, em um processo que chamamos de Vehicle Recognition and Analysis Platform (VRAP), sigla usada para plataformas de reconhecimento, que são sistemas usados para identificar e analisar gestão de tráfego. Portanto, a sequência é a seguinte: os sensores no campo coletam os dados, que são armazenados no data logger. A cada 10 minutos, o data logger envia os dados para o Hobolink, onde ficam armazenados nos servidores da Amazon. Esses dados não são transferidos para São Paulo ou qualquer outro local, permanecem acessíveis somente aos clientes autorizados mediante login e senha.

Esses dados disponibilizados no site do projeto (Hobolink) estão prontos para serem utilizados pelos agricultores em seu planejamento diário, desde o preparo do solo até a colheita. A utilização desses dados permite aos agricultores tomar decisões mais informadas, reduzindo perdas nas culturas e melhorando a eficiência das operações agrícolas por meio da tecnologia disponibilizada na Estação Meteorológica Automática.

O projeto também promove a inclusão social e tecnológica, especialmente para aqueles sem conhecimentos prévios em agrometeorologia, ao disponibilizar a Escola Agrícola Assis Chateaubriand como um recurso contínuo para os agricultores interessados. Além disso, objetivos específicos foram estabelecidos, como a redução de pelo menos 20% nas perdas de produção agrícola através do acesso aos dados climáticos coletados pela EMA.



Agrometeorologia prática: facilitando o acesso às Estações Meteorológicas Automáticas para aumentar a produtividade agrícola no Brasil

Os resultados esperados incluem a capacitação dos participantes no projeto de extensão, a redução de perdas na produção agrícola e a conscientização sobre questões agrometeorológicas. A avaliação do impacto do projeto na comunidade será realizada através de indicadores como a redução nas perdas agrícolas, o aumento do uso de dados climáticos pelos agricultores e a disseminação do conhecimento adquirido.

Estas ações de ensino, pesquisa e extensão da UEPB em Agrometeorologia não só se propõe a melhorar a eficiência agrícola e reduzir perdas, mas também a promover um desenvolvimento sustentável através da educação inclusiva e equitativa, transformando a forma como os agricultores da Microrregião de Campina Grande utilizam a tecnologia para enfrentar os desafios climáticos.



OBJETIVOS

- Capacitar agricultores familiares com conhecimentos agrometeorológicos.
- Através dos conhecimentos adquiridos por meio da Agrometeorologia, tentar mostrar ao produtor rural e ao agricultor que ele pode reduzir perdas agrícolas em pelo menos 20%.
- Promover a conscientização sobre questões climáticas.
- Integrar tecnologias meteorológicas ao planejamento agrícola diário dos produtores rurais.



REVISÃO DE LITERATURA

Fundamentação Teórica

A agrometeorologia, campo que estuda a interação entre os fatores meteorológicos e as práticas agrícolas, tem ganhado relevância crescente no contexto do desenvolvimento sustentável. Este campo interdisciplinar fornece conhecimentos essenciais para otimizar a produção agrícola, minimizar perdas e promover práticas agrícolas sustentáveis. No Brasil, a Microrregião de Campina Grande, PB, exemplifica a importância da agrometeorologia, especialmente para os agricultores familiares que enfrentam desafios significativos relacionados ao uso eficiente dos recursos naturais e à adaptação às variabilidades climáticas.

Agrometeorologia: conceitos e aplicações

A agrometeorologia é definida como a ciência que aplica os conhecimentos meteorológicos e climáticos para melhorar a eficiência das atividades agrícolas. Segundo Allen et al. (1998), o uso de dados meteorológicos pode auxiliar no planejamento das atividades agrícolas, desde a escolha das culturas até o manejo da irrigação. Estudos demonstram que a aplicação de técnicas agrometeorológicas pode reduzir significativamente as perdas agrícolas e melhorar a produtividade (Jones et al., 2012).

A importância da assistência técnica para agricultores familiares

Os agricultores familiares representam uma parcela significativa da produção agrícola no Brasil, mas frequentemente carecem de acesso a assistência técnica adequada. De acordo com o Censo Agropecuário de 2017, apenas 20,20% dos estabelecimentos agropecuários na Microrregião de Campina Grande recebiam algum tipo de assistência técnica. Essa falta de suporte técnico limita a capacidade dos agricultores de adotar práticas agrícolas mais eficientes e resilientes (IBGE, 2017).

A Estação Meteorológica Automática (EMA) no contexto agrícola

As Estações Meteorológicas Automáticas (EMAs) são ferramentas essenciais na coleta de dados climáticos em tempo real. Essas estações medem variáveis como precipitação,



temperatura, umidade relativa do ar e evapotranspiração, que são fundamentais para o planejamento agrícola (WMO, 2010). No projeto de extensão em Agrometeorologia da Microrregião de Campina Grande, os dados coletados pela EMA são processados e disponibilizados aos agricultores através da plataforma Hobolink (<https://www.hobolink.com/p/bcde5de7cad16e30123bc6c330175ea0>), permitindo-lhes tomar decisões mais informadas e reduzir as perdas nas lavouras.

Educação e inclusão tecnológica no meio rural

A educação e a inclusão tecnológica são pilares fundamentais para o desenvolvimento sustentável no meio rural. Freire (1970) argumenta que a educação deve ser um processo inclusivo, capacitando os indivíduos com conhecimentos e habilidades relevantes para suas realidades. No contexto do projeto de extensão em agrometeorologia, a capacitação dos agricultores através de visitas técnicas e a disponibilização de uma cartilha informativa são estratégias para promover a inclusão social e tecnológica. Essas ações visam capacitar os agricultores com conhecimentos práticos e teóricos, permitindo-lhes utilizar dados agrometeorológicos para melhorar suas práticas agrícolas.

Desenvolvimento sustentável e agricultura

A Agenda 2030 das Nações Unidas estabelece objetivos de desenvolvimento sustentável que incluem a promoção de uma agricultura inclusiva e sustentável (ONU, 2015). Projetos de extensão como o da Microrregião de Campina Grande estão alinhados com esses objetivos ao fornecer assistência técnica e educacional que capacita os agricultores a adotarem práticas agrícolas mais sustentáveis. A utilização de dados meteorológicos para o planejamento agrícola contribui para a gestão eficiente dos recursos naturais, reduzindo o impacto ambiental e promovendo a sustentabilidade.

Avaliação de impacto e indicadores de sucesso

A avaliação do impacto de projetos de extensão é crucial para medir seu sucesso e identificar áreas para melhoria. De acordo com Patton (2008), a avaliação de impacto deve utilizar indicadores claros e mensuráveis, como a redução de perdas na produção agrícola e o aumento do uso de dados climáticos pelos agricultores. No caso do projeto de agrometeorologia, os indicadores de sucesso incluem a capacitação dos participantes, a redução de pelo menos 20% nas perdas agrícolas e a conscientização sobre as questões



climáticas.

A integração de conhecimentos agrometeorológicos com a prática agrícola é fundamental para promover a sustentabilidade e a resiliência no meio rural. Projetos de extensão, como o desenvolvido na Microrregião de Campina Grande, desempenham um papel vital ao capacitar os agricultores com as ferramentas e conhecimentos necessários para enfrentar os desafios climáticos e melhorar suas práticas agrícolas. A educação inclusiva e a utilização de tecnologias avançadas, como as EMAs, são elementos essenciais para alcançar os 15 objetivos de desenvolvimento sustentável e promover uma agricultura mais eficiente e sustentável.



METODOLOGIA

A metodologia adotada para as ações de ensino, pesquisa e extensão da UEPB/CCAA/EAAC em Agrometeorologia na Microrregião de Campina Grande, PB, foi desenvolvida para proporcionar uma abordagem holística e participativa. O foco foi capacitar os agricultores familiares com conhecimentos práticos e teóricos em agrometeorologia, utilizando uma combinação de tecnologias avançadas, como a Estação Meteorológica Automática (EMA), e estratégias educacionais inclusivas por meio de apresentações de slides em sala de aula e também de explicações e definições de termos técnicos disponibilizados através de uma cartilha agrometeorológica desenvolvida para este fim.

Tipo de Pesquisa

Este estudo caracteriza-se como uma pesquisa-ação, onde a investigação científica é combinada com ações práticas em campo. A pesquisa-ação permite que os participantes estejam ativamente envolvidos no processo de mudança e aprendizado, facilitando a aplicação imediata dos conhecimentos adquiridos.

Estrutura das Visitas Técnicas

As visitas técnicas foram planejadas para fornecer uma experiência educacional completa, combinando teoria e prática:

- **Recepção e Apresentação Inicial:** Os participantes foram recebidos na sala de informática, onde foram apresentados ao projeto e à cartilha digital e impressa criada para o mesmo.
- **Tour pelo Campus:** Os participantes fizeram um tour pelo campus da Escola Agrícola Assis Chateaubriand, com foco na demonstração da Estação Meteorológica Automática (EMA).
- **Demonstração Prática:** Uma explicação detalhada sobre o funcionamento da EMA, incluindo a coleta e interpretação de dados climáticos.



Coleta de Dados

A coleta de dados foi realizada de forma sistemática utilizando a EMA, que mediu diversas variáveis climáticas:

- **Variáveis Climáticas:** Precipitação, temperatura, umidade relativa do ar e evapotranspiração, foram algumas delas.
- **Processamento dos Dados:** Os dados coletados são enviados para a Hobolink, onde são processados e disponibilizados em formato acessível para os agricultores e demais interessados através de uma plataforma online, como já explicitado acima.
- **Utilização dos Dados:** Os dados climáticos podem ser utilizados pelos agricultores e interessados para o planejamento agrícola, desde o preparo do solo até a colheita.

Capacitação e Treinamento

A capacitação dos estudantes, agricultores e interessados no assunto foi um componente central do projeto:

- **Sessões Educativas:** Foram realizadas apresentações com slides em sala de aula para ensinar aos visitantes e curiosos a interpretar e utilizar os dados meteorológicos.
- **Material Educativo:** A cartilha desenvolvida pela estudante do curso técnico de Agropecuária, Simone Duarte de Oliveira foi utilizada como material de apoio, disponível tanto em formato digital quanto impresso.
- **Acompanhamento Contínuo:** A Escola Agrícola Assis Chateaubriand disponibilizou suporte contínuo para os estudantes, agricultores e visitantes que desejassem aprofundar seus conhecimentos em agrometeorologia.

Redes Sociais

Para divulgar essas visitas e alcançar um público maior, criamos uma página na rede social Instagram. O objetivo é mostrar as visitas de estudantes, pesquisadores, agricultores e interessados, além de divulgar os dados coletados pela Estação Meteorológica Automática (EMA) da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) – Campus II. O perfil é [@agrometeorologia_uepbii](#). Desde abril de 2023, a estudante



**Agrometeorologia prática: facilitando o acesso às Estações Meteorológicas Automáticas para
aumentar a produtividade agrícola no Brasil**

Simone Duarte tem atualizado o perfil com informações gerais sobre pluviometria em todo o Estado, utilizando dados do Inmet e da EMA/UEPB/Campus II, dentre outras curiosidades da Agrometeorologia.



ESTAÇÃO METEOROLÓGICA: COMO FUNCIONA E SUA IMPORTÂNCIA NA AGRICULTURA

A Estação Meteorológica Automática (EMA) da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) – Campus II, foi instalada em 2017 pela empresa HoboLink. Esta estação coleta automaticamente dados ambientais locais, incluindo informações meteorológicas, hidrológicas e oceânicas. A EMA é composta por quatro subsistemas: coleta de dados, controle e armazenamento, energia (painel solar e bateria) e comunicação.

As EMAs são amplamente utilizadas para monitoramento ambiental, previsão do tempo, agricultura de precisão e gestão de recursos hídricos. Na agricultura, a estação meteorológica é essencial para monitorar as condições climáticas nas lavouras, ajudando os agricultores a tomar decisões informadas.

Este relatório destaca os principais aspectos desses equipamentos, auxiliando na compreensão de seu funcionamento e uso na agricultura. A observação meteorológica de superfície nas estações meteorológicas envolve a coleta diária de dados sobre várias variáveis atmosféricas que caracterizam o estado do tempo.

Para garantir a precisão na coleta de dados, é necessário seguir normas específicas sobre localização, tipo e instalação dos equipamentos, além de padronizar os horários de observação e os procedimentos operacionais, como calibração e aferição dos instrumentos de medição.

Sensores da Estação Meteorológica Automática (EMA)

Devido a sua maior praticidade, atualmente a estação meteorológica automática é a mais utilizada, além disso, com esse tipo de estação também é possível verificar pela internet os dados em tempo real. As estações automáticas possuem 4 sensores essenciais: o anemômetro, piranômetro, o sensor de temperatura e umidade e o pluviômetro.

Os sensores da EMA emitem sinais elétricos que são captados por um sistema de aquisição de dados. Esses dados são então processados e armazenados em um banco de dados local (data logger) e, posteriormente transmitidos para um servidor central da Amazon. Os dados coletados e exibidos na plataforma Hobolink são atualizados de 10 em 10 minutos.



Temperatura e Umidade do Ar

Temperatura do Ar:

- **Função:** Mede a temperatura do ar ambiente.
- **Tecnologia:** Termômetros de resistência (termistores), termopares ou sensores de resistência de platina (RTDs).
- **Componentes:** Sensor de temperatura protegido por um abrigo de radiação para evitar a influência direta da radiação solar.
- **Aplicações:** Crucial para previsões meteorológicas, monitoramento climático e estudos ambientais.

Umidade do Ar:

- **Função:** Mede a umidade relativa do ar.
- **Tecnologia:** Sensores capacitivos ou resistivos, e psicrômetros.
- **Componentes:** Um sensor de umidade que pode ser combinado com o sensor de temperatura em um único dispositivo.
- **Aplicações:** Importante para prever neblina, geada, e condições de conforto humano, além de monitoramento de saúde das plantas.

Velocidade e Direção do Vento

Velocidade do Vento:

- **Função:** Mede a rapidez do vento.
- **Tecnologia:** Anemômetros de copo, de hélice ou ultrassônicos.
- **Componentes:** Um sensor com copos rotativos ou uma hélice que gira em resposta ao vento, ou transdutores ultrassônicos que medem o tempo de trânsito do som.
- **Aplicações:** Utilizado para previsões meteorológicas, estudos de dispersão de poluentes, aviação e energia eólica.

Direção do Vento:

- **Função:** Determina a direção de onde o vento está soprando.
- **Tecnologia:** Veletas ou sensores ultrassônicos.
- **Componentes:** Um braço móvel (veleta) que aponta na direção do vento ou



sensores que utilizam o efeito Doppler.

- **Aplicações:** Essencial para aviação, navegação e agricultura.

Chuva Pluviômetro:

- **Função:** Mede a quantidade de precipitação.
- **Tecnologia:** Pluviômetros de balança basculante, de cilindro ou radares.
- **Componentes:** Um coletor que direciona a água para um balde basculante ou um cilindro graduado.
- **Aplicações:** Importante para monitoramento de condições de seca, enchentes, e gestão de recursos hídricos.

Radiação Solar Global Piranômetro:

- **Função:** Mede a radiação solar total (direta e difusa).
- **Tecnologia:** Sensores fotovoltaicos ou termopilhas.
- **Componentes:** Um sensor com uma cúpula de vidro que permite a entrada de luz solar.
- **Aplicações:** Usado em estudos de energia solar, climatologia e meteorologia.

Radiação PAR (Photosynthetically Active Radiation) Sensor de Radiação PAR:

- **Função:** Mede a radiação na faixa de 400 a 700 nm, essencial para a fotossíntese.
- **Tecnologia:** Sensores fotodiodos específicos para a faixa PAR.
- **Componentes:** Um sensor calibrado para detectar apenas a radiação fotossinteticamente ativa.
- **Aplicações:** Importante para agricultura, horticultura e estudos de ecossistemas.

Umidade do Solo Sensor de Umidade do Solo:

- **Função:** Mede a quantidade de água presente no solo.
- **Tecnologia:** Sensores capacitivos, resistivos ou TDR (Reflectometria no Domínio do Tempo).
- **Componentes:** Sondas que são inseridas no solo para medir a umidade volumétrica.
- **Aplicações:** Crucial para gestão da irrigação, agricultura de precisão e



monitoramento ambiental.

Umidade Foliar Sensor de Umidade Foliar:

- **Função:** Mede a quantidade de água na superfície das folhas.
- **Tecnologia:** Sensores condutivos ou capacitivos.
- **Componentes:** Superfície simulando uma folha que detecta a presença de água através da condutância ou capacitância.
- **Aplicações:** Utilizado para prevenção de doenças, otimização da irrigação e estudos agrícolas.

Temperatura do Solo Sensor de Temperatura do Solo:

- **Função:** Mede a temperatura em diferentes profundidades do solo.
- **Tecnologia:** Termistores ou sensores de resistência de platina (RTDs).
- **Componentes:** Sondas que são enterradas no solo.
- **Aplicações:** Importante para agricultura, estudos de germinação e monitoramento ambiental.

Pressão Barométrica Barômetro:

- **Função:** Mede a pressão atmosférica.
- **Tecnologia:** Barômetros aneroides ou sensores piezoelétricos.
- **Componentes:** Cápsula de metal ou cristais piezoelétricos que deformam com a mudança de pressão.
- **Aplicações:** Essencial para previsões meteorológicas e estudos climáticos.

Esses sensores juntos proporcionam uma visão abrangente das condições ambientais, permitindo a coleta de dados precisos e a tomada de decisões informadas em diversas áreas, incluindo agricultura, meteorologia, e gestão de recursos naturais.

Requisitos para a instalação de uma estação meteorológica

Para instalar uma estação meteorológica em um local adequado, afim de evitar interferências no registro de dados precisos, é necessário atender algumas exigências:

Local plano para evitar o acúmulo de água e longe de instalações elétricas;



Agrometeorologia prática: facilitando o acesso às Estações Meteorológicas Automáticas para aumentar a produtividade agrícola no Brasil

Horizontes amplos, sem barreiras que impeçam a radiação solar ou mudem as características do vento. Para isso a distância recomendada entre a estação e o obstáculo é de pelo menos 10 vezes a altura deste;

Distantes de cursos d'água, lagos e banhados, evitando distúrbios na medição da umidade relativa do ar;

Solo gramado ou com vegetação rasteira para minimizar a influência dos diferentes tipos de textura de solo.



UTILIDADE PARA PESQUISA E AGRICULTURA

A estação é essencial para pesquisas de campo em irrigação, fornecendo dados precisos para a aplicação correta de água. Agricultores também podem se beneficiar ao prevenir doenças nas plantas, como fungos, ao utilizar dados de umidade e temperatura. A velocidade do vento, por exemplo, pode indicar a necessidade de quebra-ventos para proteger as plantas. As previsões meteorológicas ajudam no planejamento agrícola, e associações locais podem fornecer suporte aos agricultores que não têm acesso direto à internet.

Barreiras e Soluções

A procura pelos dados aumentou após o projeto de extensão, mas ainda é limitada devido à pouca instrução dos agricultores. A assistência técnica deveria servir como canal entre a ciência e o campo, oferecendo suporte durante o plantio e outras atividades agrícolas. A educação e a formação de jovens em instituições locais são essenciais para superar essa barreira. A estação meteorológica oferece dados valiosos tanto para pesquisa quanto para a agricultura. Superar as barreiras de instrução e acesso a esses dados é crucial para maximizar os benefícios da estação, melhorando a eficiência e a produtividade agrícola na região.



RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados relatados corroboram com a literatura existente sobre a importância da agrometeorologia na otimização das práticas agrícolas e na redução de perdas na produção agrícola. A combinação de tecnologias avançadas, como as Estações Meteorológicas Automáticas, com estratégias educacionais inclusivas mostrou-se eficaz na capacitação de todos os visitantes e na promoção de uma agricultura mais sustentável.

No entanto, é importante ressaltar que o sucesso do projeto dependeu não apenas da disponibilização de dados meteorológicos, mas também do suporte contínuo oferecido aos interessados no tema, incluindo apresentações educativas e visitas à EMA. Essa abordagem participativa e integrada foi fundamental para garantir a aplicação efetiva dos conhecimentos adquiridos e o alcance dos objetivos estabelecidos.

A integração de tecnologias avançadas com estratégias educacionais inclusivas mostrou-se eficaz na promoção de uma agricultura mais sustentável e resiliente às mudanças climáticas. O sucesso do projeto ressalta a importância da colaboração entre instituições de ensino, pesquisa e comunidade para o desenvolvimento sustentável do meio rural.

Cartilha Agrometeorológica para o produtor rural

Criamos e imprimimos a Cartilha Agrometeorológica para o produtor rural, financiada com recursos próprios da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) - Campus II. Esta cartilha, cheia de dicas valiosas, foi distribuída gratuitamente aos visitantes do Projeto de Agrometeorologia da UEPB, que apoia a Estação Meteorológica Automática em Lagoa Seca - PB.

Há cinco anos, o Campus II contribui com pesquisas científicas na UEPB, e agora esta ação foi fortalecida ainda mais com o Projeto de Extensão para difundir conhecimentos agrometeorológicos na Microrregião de Campina Grande - PB. O compromisso é promover o desenvolvimento sustentável e oferecer educação inclusiva e de qualidade, fortalecendo a relação entre a academia e a comunidade.

A Cartilha Agrometeorológica para o produtor rural pode ser baixada no perfil das redes sociais (Instagram: [@agrometeorologia_uepbccij](https://www.instagram.com/agrometeorologia_uepbccij)) da Estação Meteorológica Automática da Microrregião de Campina Grande, localizada na UEPB, Campus II, em Lagoa Seca e também através do link: https://tr.ee/AYPIQ6h_ag.



Contribuições do Projeto

O projeto teve um impacto significativo nas práticas agrícolas dos participantes, permitindo-lhes uma utilização mais eficiente dos recursos naturais e uma redução substancial nas perdas agrícolas. A disponibilização de dados meteorológicos em tempo real através da Estação Meteorológica Automática (EMA) foi fundamental para essa transformação, fornecendo informações precisas e atualizadas para o planejamento agrícola diário. Além disso, o projeto promoveu uma maior conscientização sobre questões agrometeorológicas, capacitando os agricultores a tomar decisões informadas e sustentáveis em suas atividades agrícolas.

Desafios e Aprendizados

Durante a implementação do projeto, enfrentamos diversos desafios, como a limitação de recursos e a necessidade de adaptação às condições locais. No entanto, esses desafios foram superados com determinação e trabalho em equipe, evidenciando a importância da colaboração e do comprometimento para o sucesso do projeto. Além disso, aprendemos que a educação inclusiva e o suporte contínuo são fundamentais para garantir a aplicação efetiva dos conhecimentos adquiridos e o engajamento dos participantes.

Apesar dos avanços na implementação da Estação Meteorológica Automática (EMA) da UEPB, o projeto de extensão ainda enfrenta desafios significativos para se alinhar com as necessidades dos agricultores da microrregião de Campina Grande.

As principais dificuldades incluem:

Falta de Integração com Agricultores Familiares

Mesmo com a EMA fornecendo dados valiosos, ainda há uma grande lacuna na aplicação prática dessas informações pelos agricultores locais. A falta de conhecimento e acesso direto a esses dados impede que os agricultores aproveitem plenamente os benefícios da tecnologia disponível.

Apoio Insuficiente das Prefeituras

As Prefeituras, através de suas Secretarias de Agricultura, deveriam desempenhar



um papel crucial no apoio à agricultura familiar, mas esse apoio tem sido insuficiente. A ausência de técnicos subsidiados que possam acessar continuamente os dados da EMA e oferecer assistência direta aos agricultores cria uma barreira significativa para a implementação eficaz das práticas agrometeorológicas.

Distância entre o Projeto e os Produtores

Existe uma desconexão notável entre os objetivos e intenções do projeto de extensão e a realidade dos produtores agrícolas. Essa distância se traduz em uma falta de comunicação eficaz e na incapacidade de atender às necessidades específicas dos agricultores familiares, limitando o impacto positivo potencial do projeto.

Capacitação e Educação dos Agricultores

A capacitação dos agricultores para entenderem e utilizarem os dados agrometeorológicos ainda é um desafio. Sem treinamento adequado, os dados fornecidos pela EMA não são totalmente aproveitados, o que reduz a eficiência das práticas agrícolas e o desenvolvimento sustentável na região.

Para superar esses desafios, é essencial que haja uma colaboração mais estreita entre as instituições acadêmicas, as prefeituras, cooperativas, associações, sindicatos rurais e os agricultores. A implementação de programas de capacitação, a presença de técnicos especializados no campo e o apoio contínuo das Secretarias de Agricultura são passos fundamentais para garantir que os benefícios da EMA sejam plenamente realizados pelos agricultores da microrregião de Campina Grande.

Impacto Social e Ambiental

O impacto social e ambiental do projeto vai além da melhoria das práticas agrícolas dos participantes. Ao promover uma agricultura mais sustentável e resiliente às mudanças climáticas, o projeto contribui para o desenvolvimento sustentável da região, fortalecendo a segurança alimentar, reduzindo a vulnerabilidade dos agricultores e conservando os recursos naturais. Além disso, o projeto demonstra o potencial das parcerias entre instituições de ensino, pesquisa e comunidade para enfrentar os desafios socioambientais enfrentados pelo meio rural.



Perspectivas Futuras

À medida que o projeto avança, é importante manter o ímpeto e expandir seu alcance para um número ainda maior de agricultores familiares na região. Isso pode ser feito através da continuidade das atividades educacionais, da ampliação da infraestrutura de monitoramento meteorológico, do apoio das Prefeituras, Sindicatos, Cooperativas, Associações e da criação de redes de colaboração com outras instituições e organizações. Além disso, é fundamental monitorar e avaliar continuamente o impacto do projeto, ajustando e adaptando as estratégias conforme necessário para garantir sua relevância e eficácia a longo prazo.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

Contribuições do Projeto

- Impacto positivo nas práticas agrícolas
- Melhorias nas técnicas de cultivo e manejo, resultando em maior produtividade e sustentabilidade.
- Utilização eficiente dos recursos naturais
- Implementação de métodos que otimizam o uso de água, solo e outros recursos, reduzindo desperdícios.
- Redução substancial nas perdas agrícolas
- Adoção de práticas que diminuem a perda de colheitas devido a fatores ambientais e operacionais.
- Promoção de conscientização sobre questões agrometeorológicas
- Educação e sensibilização dos agricultores sobre a importância de monitorar e entender as condições climáticas para tomar decisões informadas.

Desafios e Aprendizados:

- Limitação de recursos e adaptação às condições locais
- Dificuldades enfrentadas devido à escassez de recursos financeiros e tecnológicos, e a necessidade de ajustar práticas às especificidades de cada região.
- Importância da educação inclusiva e do suporte contínuo
- Reconhecimento de que a formação dos agricultores e o apoio técnico contínuo são essenciais para o sucesso do projeto.
- Necessidade de maior integração e apoio das prefeituras, associações e sindicatos rurais
- Identificação da necessidade de colaboração mais estreita com as autoridades municipais, com sindicatos e associações para garantir suporte logístico, financeiro e institucional ao projeto.



ANEXOS – PARTES QUE COMPÕEM A EMA



Estação Meteorológica Automática da UEPB – Campus II (Lagoa Seca)



Quadro central onde estão o data logger, bateria e o receptor de dados dos sensores da EMA



Data logger, módulo, bateria e central de coleta de dados da EMA



Manutenção da central de dados da EMA



Sensor do Tanque de água da EMA



Tanque Classe A – mede profundidade e velocidade da água (evapotranspiração de referência). calcula automaticamente a evaporação da água no tanque e chovendo, ele faz o balanço hídrico



Central por onde passa toda a fiação dos sensores da EMA



Sensor de Temperatura do Solo - faixa de medição: -40°C a 100°C

Sensor de Umidade do Solo - faixa de medição: 0 a 0,550m³/m³ (0 a 100%)



*Pluviômetro - faixa de medição: 0-10,2cm/hora
Sensor de Umidade do Solo - faixa de medição: 0 a 0,550m³/m³ (0 a 100%)*



Agrometeorologia prática: facilitando o acesso às Estações Meteorológicas Automáticas para aumentar a produtividade agrícola no Brasil



*Umidade Relativa do Ar - faixa de medição: 0 a 100% de umidade
Temperatura do Ar - faixa de medição: -40° a 75°c*



Radiação Solar Global - faixa de medição: 0 a 1280 w/m²



Sensor de Umidade Foliar - faixa de medição: 0% (seco) a 100% (molhado)



*Direção do Vento - faixa de medição: 0 a 355° - biruta
Velocidade do Vento - faixa de medição: 0 a 76m/s*



Painel solar que mantém o funcionamento independente da EMA



Antena de Internet – para fornecimento de dados ao Hobolink



Pressão Barométrica - faixa de medição: 260 a 1260 hpa



Agrometeorologia prática: facilitando o acesso às Estações Meteorológicas Automáticas para aumentar a produtividade agrícola no Brasil

REDES SOCIAIS (INSTAGRAM)



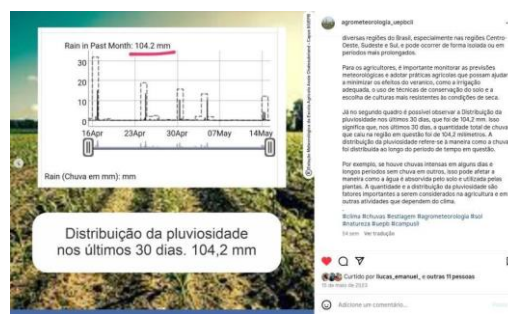
1ª publicação: Foto do perfil do Instagram em 17 de abril de 2023



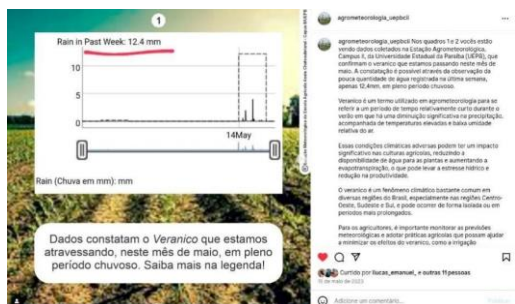
Capacitação de estudantes para atuar no projeto de extensão da Estação Meteorológica Automática da UEPB – Campus II



2ª publicação: Foto do perfil do Instagram em 25 de abril de 2023



Dados coletados pela Estação Meteorológica Automática da UEPB – Campus II



Dados coletados pela EMA-UEPB (Campus II) constatarem o Veranico que atravessamos em maio de 2023



Visita à EMA para compreensão do seu funcionamento junto ao professor Dr. Messias Firmino

Obs.: Entender e monitorar os veranicos é essencial para a gestão eficaz da agricultura, permitindo a adoção de estratégias que minimizem os impactos negativos e promovam a resiliência das práticas agrícolas às variações climáticas.

Agrometeorologia prática: facilitando o acesso às Estações Meteorológicas Automáticas para aumentar a produtividade agrícola no Brasil



Chegada dos estudantes do 9º ano da Escola Machado de Assis, localizada no sítio Campinote – Lagoa Seca à Escola Assis Chateaubriand para uma visita técnica à EMA



Passagem dos estudantes do 9º ano da Escola Machado de Assis, localizada no sítio Campinote – Lagoa Seca pelo laboratório de Informática da Escola Assis Chateaubriand para explicações teóricas sobre a EMA



Visita dos estudantes do 9º ano da Escola Machado de Assis, localizada no sítio Campinote – Lagoa Seca



Visita dos estudantes da turma de Meteorologia Agrícola do Curso de Agroecologia, acompanhados pelos professores Dr. Messias Firmino e a Dra. Márcia Rejane conheceram as funcionalidades do equipamento e suas utilidades para a Agricultura.

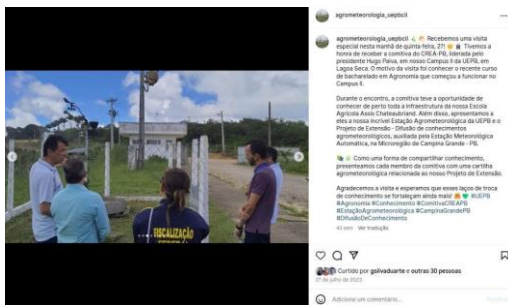


Lançamento da Cartilha Agrometeorológica para o produtor rural nas versões impressa e digital



Visita da comitiva do CREA-PB, liderada pelo presidente Hugo Paiva, em nosso Campus II da UEPB, em Lagoa Seca.

Agrometeorologia prática: facilitando o acesso às Estações Meteorológicas Automáticas para aumentar a produtividade agrícola no Brasil



Visita da comitiva do CREA-PB, liderada pelo presidente Hugo Paiva, em nosso Campus II da UEPB, em Lagoa Seca.



Visita da comitiva do CREA-PB, liderada pelo presidente Hugo Paiva, em nosso Campus II da UEPB, em Lagoa Seca.

REFERÊNCIAS

Araújo, V. L., Oliveira, A. P. S., & Abrahão, R. (2010). Estudo dos elementos climáticos e suas aplicações na agricultura. *Revista Brasileira de Climatologia*, 7(1), 100-113.

Estação meteorológica: adote uma tecnologia de monitoramento climático de precisão, n.d. Disponível em: <<https://edprodutor.com.br>>. Acesso em: 24 de maio de 2024.

Estação meteorológica: como funciona e sua importância na agricultura, n.d. Disponível em: <<https://agrosmart.com.br>>. Acesso em: 25 de maio de 2024.

Freire, P. (1970). *Pedagogia do oprimido*. Paz e Terra.

Gonçalves, W. A., Souza, J. C., & Silva, S. S. (2018). A importância da agrometeorologia para a agricultura brasileira. *Cadernos do Tempo & Clima*, 15(1), 73-83.

IBGE. (2017). *Censo Agropecuário 2017: Resultados Preliminares*. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

Jones, H. G., Serraj, R., & Sinclair, T. R. (2012). Phenotyping global food security. *New Phytologist*, 196(1), 7-11.

Marengo, J. A., & Camargo, H. (2016). Perspectivas climáticas para a agricultura brasileira. *Revista Brasileira de Meteorologia*, 31(2), 193-208.

Marengo, J. A., Nobre, C. A., Sampaio, G., Salazar, L. F. P., & Scarano, F. R. (2016). O Futuro Climático da Amazônia Brasileira. *Estudos Avançados*, 30(87), 31-43.

Mendes, D. L., & Oliveira, P. T. S. (2014). *Agrometeorologia: fundamentos e aplicações práticas*. Editora UFV.

ONU. (2015). *Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development*. Patton, M. Q. (2008). *Utilization-focused evaluation*. Sage publications.

WMO. (2010). *Guide to Agricultural Meteorological Practices (WMO-No.134)*. World Meteorological Organization.



