

APRENDENDO COM A CHUVA: UMA INTEGRAÇÃO ENTRE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA E CIÊNCIA CIDADÃ NA EDUCAÇÃO RURAL

Thábata Teixeira Brito de Medeiros¹; Hugo Ely dos Anjos Ramos²; Angela Beatriz Rosa da Silva de Oliveira³;
Renan Baptista Jordaim⁴; Hanny Heni Slany Pereira⁵; Laedio Magno Busato⁶; Ubaldino Saraiva⁷

Resumo – Este relato apresenta a trajetória do projeto de extensão Aprendendo com a Chuva, realizado em duas edições consecutivas com apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo (Fapes), em 2022 e 2023. O objetivo principal foi integrar jovens do meio rural à observação meteorológica, promovendo o ensino aplicado sobre o regime de precipitação. A experiência envolveu a instalação de postos pluviométricos em escolas agrícolas, capacitação dos estudantes como observadores e a automação de ferramentas digitais para a difusão dos dados, que passaram a alimentar um site desenvolvido para o projeto. A iniciativa demonstra o potencial da automação e da inteligência ambiental aplicada para ampliar a resiliência rural às mudanças climáticas, ao mesmo tempo que fortalece o processo de ensino-aprendizagem, com impactos positivos para a agricultura familiar.

Palavras-chaves: precipitação; automação; educação ambiental; juventude rural; mudanças climáticas.

¹ M.Sc. Engenharia de Biossistemas, Agente de Pesquisa e Inovação em Desenvolvimento Rural do Incaper, thabata.brito@incaper.es.gov.br

² Esp. Gestão de Recursos Hídricos, Agente de Pesquisa e Inovação em Desenvolvimento Rural do Incaper

³ Mestranda em Geografia, Estudante da Ufes – *campus* Goiabeiras

⁴ Doutorando em Agronomia, Estudante da Ufes – *campus* Alegre

⁵ M.Sc. Fitotecnia, Agente de Extensão em Desenvolvimento Rural do Incaper

⁶ M.Sc. Produção Vegetal, Agente de Extensão em Desenvolvimento Rural do Incaper

⁷ Graduado em Gestão Ambiental, Técnico em Desenvolvimento Rural do Incaper

LEARNING FROM THE RAIN: AN INTEGRATION OF TECHNOLOGICAL INNOVATION AND CITIZEN SCIENCE IN RURAL EDUCATION

Abstract – This report presents the trajectory of the extension project Learning from the Rain, carried out in two consecutive editions with the support of the Espírito Santo Foundation for Research and Innovation (Fapes), in 2022 and 2023. Its main objective was to engage young people from rural areas into meteorological observation, promoting applied learning on precipitation patterns. The experience involved setting up pluviometric stations in agricultural schools, training students as observers, and automating the generation of reports and dissemination of data, which began feeding a website developed for the project. The initiative demonstrates the potential of automation and applied environmental intelligence to enhance rural resilience to climate change, while also strengthening the teaching-learning process, generating positive impacts on family farming.

Keywords: precipitation; automation; environmental education; rural youth; climate change.

APRENDIENDO DE LA LLUVIA: UNA INTEGRACIÓN ENTRE LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA Y LA CIENCIA CIUDADANA EN LA EDUCACIÓN RURAL

Resumen – Este informe presenta la trayectoria del proyecto de extensión Aprendiendo con la lluvia, realizado en dos ediciones consecutivas con el apoyo de la Fundação de Amparo a Pesquisa e Inovação do Espírito Santos (Fapes) “Fundación de Amparo a la Investigación e Innovación de Espírito Santo”, en 2022 y 2023. El objetivo principal fue integrar a los jóvenes del medio rural en la observación meteorológica, promoviendo la educación aplicada sobre el régimen de precipitación. La experiencia consistió en la instalación de estaciones pluviométricas en las escuelas agrícolas, la capacitación de los estudiantes como observadores y la automatización de las herramientas digitales para la difusión de los datos, que pasaron a alimentar un sitio web desarrollado para el proyecto. La iniciativa demuestra el potencial de la automatización y la inteligencia ambiental aplicadas para aumentar la resiliencia rural al cambio climático, al tiempo que fortalece el proceso de enseñanza-aprendizaje, con impactos positivos para la agricultura familiar.

Palabras clave: precipitación; automatización; educación ambiental; juventud rural; cambios climáticos.

INTRODUÇÃO

Com a intensificação dos eventos extremos associados às mudanças climáticas, o setor agropecuário demanda ações articuladas, que possam integrar a inovação tecnológica, a educação e o engajamento social.

De acordo com Vianello (2011), o desenvolvimento de projetos de extensão nas áreas de tempo, clima e suas aplicações é algo essencial para a formação dos alunos no meio rural e urbano, capacitando-os a compreenderem e lidar com os desafios climáticos de cada região. Isso promove a resiliência, aumenta a produtividade e ajuda a comunidade a melhor se adaptar às mudanças climáticas, ao mesmo tempo em que conscientiza os alunos sobre a importância da sustentabilidade ambiental e do uso responsável dos recursos naturais, preparando-os para um futuro mais resiliente e sustentável.

O projeto Aprendendo com a Chuva surgiu como uma resposta educativa a essa lacuna, propondo a formação de jovens observadores meteorológicos em escolas rurais, aliando fundamentos científicos e atividades práticas para a geração e a interpretação de dados meteorológicos e de recursos digitais.

DESENVOLVIMENTO

O projeto deu-se em duas edições. A primeira, intitulada Projeto Aprendendo com a Chuva: uma Ação de Parceria entre o Mepes e o Incaper, objetivou a busca de melhor compreender o regime de precipitação e foi aprovada no Edital Fapes nº 12/2022 – Universal de Extensão para a Microrregião Litoral Sul. Dessa edição participaram as Escolas Família Agrícola (EFA) de Alfredo Chaves, Anchieta (Olivânia) e Rio Novo do Sul. A segunda edição, intitulada Projeto Aprendendo com a Chuva: Expandindo o Entendimento sobre o Regime de Precipitação para a Microrregião Sudoeste Serrana, foi aprovada no Edital Fapes nº 11/2023 – Extensão Tecnológica. Participaram dessa edição as escolas EFA de São Bento do Chapéu, em Domingos Martins, e EEEFM Victório Bravim, em Marechal Floriano.

No início das atividades, foi feita a escolha adequada do local para a instalação dos pluviômetros convencionais do tipo “Ville de Paris” pela equipe do Incaper com o suporte das escolas envolvidas, seguindo as orientações recomendadas pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), e preconizada pela Organização Meteorológica Mundial (WMO/OMM).

Concluídas as instalações, foram realizadas em escolas as palestras inaugurais do projeto, endereçadas aos alunos dos ensinos fundamental, médio e técnico. Os estudantes puderam desenvolver um conhecimento mais aprofundado acerca da climatologia de chuva no Espírito Santo e, principalmente, em sua região. Também foi dada oportunidade de os estudantes participarem de atividades de treinamento prático, considerando-se que o objetivo era capacitar os alunos, na condição de observadores, sobre as normas e procedimentos de leitura dos pluviômetros.

Com o apoio dos professores, duplas de alunos observadores foram selecionadas e se revezaram ao longo do ano em cada escola para assegurar que fossem feitas leituras diárias da chuva. Vale destacar que as leituras foram ininterruptas ao longo do ano em que o projeto foi desenvolvido. Nos períodos de ausência de aulas, como finais de semana, feriados etc., as leituras eram feitas por funcionários e/ou apoiadores dos projetos nas escolas.

Seguindo a rotina diária de leitura realizada pelos observadores pluviométricos da Rede Hidrometeorológica Nacional da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), diariamente às 7 horas os alunos observadores faziam as leituras dos milímetros de chuva, observados através da proveta pluviométrica, e registravam em cadernetas confeccionadas especialmente para esse fim. Posteriormente, com a supervisão dos professores, os registros eram transcritos para planilhas eletrônicas em dispositivos do tipo *tablets*, localizados em cada escola.

As planilhas eletrônicas referentes a cada pluviômetro eram integradas ao Google Drive e, assim, os dados passavam a ser disponibilizados por meio de uma interface digital, desenvolvida com base em ferramentas de código aberto, estas, elaboradas com exclusividade para o desenvolvimento do projeto: <https://sites.google.com/view/incaperaprendendocomachuva/p%C3%A1gina-inicial>. O processo é pautado nas premissas de aquisição, de tratamento e no intuito de assegurar a visualização dos dados por meio do portal, promovendo-se acesso público e a total transparência.



Figura 1 – Palestra inaugural e treinamento prático dos alunos observadores na EFA de Olivânia, em Anchieta, na primeira edição do projeto.

Fonte: Incaper – mar./2023.



Figura 2 – Palestra inaugural e treinamento prático dos alunos observadores na EEFM Victório Bravim, em Marechal Floriano, na segunda edição do projeto.

Fonte: Incaper – fev./2024.

Os encontros, no formato de rodas de conversa, ocorriam em cada escola, trimestralmente, e contavam com a participação da equipe do Incaper, de professores e dos alunos participantes. Nos encontros, os alunos observadores tinham a responsabilidade, durante o período de formação, de apresentarem os relatórios gerados em planilhas eletrônicas, a partir dos dados de chuva observados nos pluviômetros. Eram apresentadas informações como: total de chuva mensal e do período,

chuva máxima em 24h e sua data de ocorrência, número de dias sem chuva e número de dias com chuva superior à 0,2 mm; 5 mm; 10 mm; 20 mm; 50 mm e 100 mm. Tais informações subsidiavam discussões acerca dos impactos da ocorrência, ou da falta da chuva, tanto no contexto escolar, como em outras atividades realizadas na região, com maior foco em ações dos familiares dos estudantes.



Figura 3 – Roda de conversa com alunos da EFA de Alfredo Chaves, na primeira edição do projeto.
Fonte: Incaper – nov./2023.



Figura 4 – Rodas de conversas realizadas com os alunos nas escolas EEFM Victório Bravim, em Marechal Floriano, e na EFA São Bento do Chapéu, em Domingos Martins, na segunda edição do projeto.
Fonte: Incaper – ago./2023.

Como etapa final do projeto, foi organizada uma visita à Fazenda Experimental do Incaper em Venda Nova do Imigrante, onde os alunos puderam conhecer a estação meteorológica automática do Instituto Nacional de Meteorologia (Inmet), sua estrutura, sensores, bem como a importância dos dados observados pelo equipamento para as diversas áreas de desenvolvimento, em especial, na agricultura. Ao final do reconhecimento da área da estação, os alunos apresentaram os dados referentes ao

regime anual das chuvas em cada escola e receberam os certificados de participação no projeto.

Na ocasião, os estudantes também tiveram a oportunidade de conhecer o trabalho desenvolvido pelo Incaper em lavouras experimentais de café conilon e arábica com a apresentação da pesquisadora do Incaper, Elaine Manelli Rivas Souza, além de conhecerem e participarem de uma atividade prática de prova de cafés no Centro de Cafés Especiais do Espírito Santo (Cecafes).



Figura 5 – Atividade de encerramento da primeira edição do projeto na Fazenda Experimental do Incaper em Venda Nova do Imigrante.

Fonte: Incaper – nov./2023.



Figura 6 – Apresentação de lavouras experimentais de café conilon e arábica na Fazenda Experimental do Incaper em Venda Nova do Imigrante.

Fonte: Incaper – nov./2024.



Figura 7 – Atividade de encerramento da segunda edição do projeto na Fazenda Experimental do Incaper em Venda Nova do Imigrante.

Fonte: Incaper – nov./2024.

PRINCIPAIS RESULTADOS

Promoção de integração da juventude rural com os aproximadamente 140 estudantes que atuaram na coleta, sistematização dos dados meteorológicos e apresentação das informações, fortalecendo seu vínculo com a ciência e o território.

O projeto incorporou as observações climáticas à rotina escolar, promovendo o aprendizado prático e interdisciplinar de temas como climatologia, agricultura e sustentabilidade.

O site estruturado para receber automaticamente os dados inseridos pelos alunos nas planilhas eletrônicas nos *tablets* promoveu a atualização contínua e pública das informações observadas nas escolas. Essa automação simples, mas eficiente, permitiu ampliar a visibilidade dos dados meteorológicos locais e fomentou o uso pedagógico das informações em sala de aula.

Identificou-se a potencialidade sobre o caráter replicável da metodologia e sua adaptação devido a recursos de baixo custo que demonstram o potencial para escalabilidade em outros territórios rurais. Além disso, o uso da automação fortaleceu a percepção dos alunos quanto à aplicabilidade das tecnologias digitais na agricultura e no cotidiano rural.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto Aprendendo com a Chuva demonstrou que é possível integrar automação e ciência cidadã no cotidiano escolar de forma simples, eficaz e transformadora. A combinação entre instrumentos tradicionais de medição e automação de ferramentas digitais para difusão de dados fortaleceu a cultura científica, promoveu o engajamento de jovens no monitoramento climático e contribuiu para a adaptação da agricultura familiar às novas realidades ambientais. Essa experiência evidencia como a inteligência ambiental, mesmo com tecnologias de baixo custo, pode gerar impactos significativos para a agropecuária e para a formação de sujeitos críticos e atuantes em seus territórios.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo (Fapes) pelo financiamento dos projetos por meio dos editais Fapes nº 12/2022 e nº 11/2023. Às escolas participantes pelo engajamento nas atividades e na construção do conhecimento ao longo das duas edições do projeto. À Coordenação de Meteorologia do Incaper pelo suporte técnico e metodológico. À equipe técnica do Incaper envolvida, e aos colaboradores parceiros pela dedicação e suporte na implementação das ações.

REFERÊNCIAS

ANA – AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO. **Orientações para elaboração do relatório de instalação de estações hidrométricas**. Brasília: ANA, 2014.

VIANELLO, R. L. **A estação meteorológica e seu observador: uma parceria secular de bons serviços prestados à humanidade**. Brasília: Inmet, 2011. Disponível em: <https://portal.inmet.gov.br/uploads/publicacoesDigitais/aestacaometeorologicaeseuobservador.pdf>. Acesso em: 1 jul. 2025.

WMO – WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION. **Guide to Meteorological Instruments and Methods of Observation**. 7. ed. Geneva, 2008. Disponível em: <https://library.wmo.int>. Acesso em: 1 jul. 2025.