

LoRa AgroAlerta: Comunicação Rural Alternativa para Áreas sem Cobertura de Rede de Dados

Ana Clara de Souza

Eduardo Augusto Cruz Paes

Vinícius Ruy Castro Brito

Professor orientador: João Faustino Junior

E-mail: joao.junior31@escola.pr.gov.br

Colégio Estadual Júlia Wanderley, Jaboti – PR

Resumo

O projeto LoRa AgroAlerta propõe uma solução de comunicação acessível e de baixo custo para agricultores em regiões sem cobertura de internet ou rede de dados móveis. O sistema utiliza módulos de radiofrequência LoRa E220-900T30D, aliados a GPS e botões programados, para transmitir mensagens de diferentes níveis de urgência (atenção, urgente e SOS) a uma base escolar ou comunitária. A metodologia contemplou a montagem de protótipos com Arduino e ESP32, integrando sensores, módulos de localização e receptores, além da validação via Monitor Serial. Os resultados parciais demonstram a viabilidade da transmissão bidirecional em campo aberto, com baixo consumo energético e alcance superior a 2 km em ambiente semiurbano. Estudos apontam que, em áreas abertas, esse alcance pode chegar a 5 km, especialmente com uso de antenas externas adequadas. Espera-se que a aplicação futura envolva integração com telas TFT para exibição de mensagens e mapas simplificados em tempo real. O projeto contribui para a segurança de pequenos agricultores, fortalece o vínculo entre campo e escola e apresenta caráter inovador ao propor um sistema de alerta rural replicável, inclusivo e sustentável.

Palavras-chave: comunicação; agricultura; tecnologia social; LoRa; inovação

INTRODUÇÃO

A comunicação no meio rural enfrenta grandes desafios, especialmente em regiões onde não há cobertura de internet ou rede de dados móveis. Muitos pequenos agricultores estão sujeitos a situações de risco ou necessidade imediata de auxílio sem condições de contato rápido com familiares, vizinhos ou instituições de apoio. Essa realidade gera vulnerabilidade social e compromete tanto a produtividade quanto a segurança das famílias do campo. A pandemia de COVID-19 evidenciou ainda mais a desigualdade digital no Brasil, mostrando que o acesso à internet é um fator determinante para inclusão social e econômica.

O LoRa AgroAlerta surge como alternativa prática e acessível, explorando a tecnologia LoRa (Long Range), que permite transmissões de baixa potência em longas distâncias, sem necessidade de torres de telefonia ou internet. Objetivo: desenvolver e validar um sistema de comunicação baseado em LoRa para envio de alertas com geolocalização em tempo real, fortalecendo a segurança de pequenos agricultores e promovendo inclusão digital.

ENCAMINHAMENTO METODOLÓGICO

A construção do protótipo envolveu três etapas principais: (1) pesquisa bibliográfica sobre comunicação rural e uso da tecnologia LoRa; (2) montagem do transmissor com Arduino UNO, depois ESP32, módulo LoRa E220-900T30D, GPS NEO-6M, botões físicos e bateria recarregável; (3) montagem do receptor em computador da escola e em protótipo com tela TFT para exibir mensagens, hora, ID e posição GPS. Testes de alcance foram realizados em Jaboti-PR, alcançando até 2 km em área semiurbana. Conforme ficha técnica da Ebyte, o módulo pode atingir até 5 km em áreas abertas. O consumo energético foi avaliado, confirmando baixo gasto em modo de espera, e a robustez validada com envio de múltiplas mensagens sem perda de pacotes.

RESULTADOS ESPERADOS/PARCIAIS

Os resultados já obtidos indicam a viabilidade: transmissão confiável em até 2 km em área semiurbana, recepção clara em Monitor Serial, possibilidade de integração com display gráfico e funcionamento adequado do sistema de mensagens de urgência. Espera-se implementar exibição em

interface gráfica na escola, ampliar testes em áreas rurais abertas para verificar alcance superior a 5 km e validar o uso por agricultores voluntários.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O LoRa AgroAlerta mostra-se como alternativa prática e barata para comunicação rural. Aproxima ciência e comunidade, utilizando tecnologia para resolver problemas reais. Além do impacto social, há ganhos pedagógicos, pois os alunos desenvolvem competências científicas e sociais. O próximo passo é expandir os testes no campo agrícola e consolidar a solução como ferramenta replicável, fortalecendo a agricultura familiar e a inclusão digital.

REFERÊNCIAS

DANTAS, M. Redes de comunicação sem fio: LoRa e IoT. Revista de Engenharia e Pesquisa Aplicada, v. 6, n. 2, p. 45–58, 2021.

EBYTE. LoRa Wireless Module E220 Series Datasheet. Chengdu Ebyte Electronic Technology, 2023. Disponível em: <https://www.ebyte.com>. Acesso em: 01 set. 2025.

SEMTECH CORPORATION. LoRa Technology Overview. Disponível em: <https://www.semtech.com/lora>. Acesso em: 01 set. 2025.

SEVERINO, Antônio Joaquim. Metodologia do trabalho científico. 24. ed. São Paulo: Cortez, 2016.

OLIVEIRA, T. C. et al. Avaliação de desempenho da tecnologia LoRa em ambiente rural. Anais do Congresso Brasileiro de Redes de Sensores e Sistemas Autônomos, 2022.