

Desenvolvimento de um Colar para Monitoramento de Bovinos por GPS e Temperatura via LoRaWAN

JONAS LÜDTKE DONINI¹; HENRIQUE TIETZ²; MAIQUEL S. CANABARRO³

¹Universidade Federal de Pelotas – jonasludtke99@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – henrique.b.tietz@gmail.com

³Universidade Federal de Pelotas – maiquel.canabarro@ufpel.edu.br

1. DESCRIÇÃO DA INOVAÇÃO

Este trabalho apresenta o desenvolvimento de um dispositivo vestível (colar) focado no monitoramento remoto de bovinos. O equipamento integra um microcontrolador, um sensor de temperatura e um módulo GPS, utilizando a tecnologia de rádio LoRa para transmitir os dados de localização e temperatura do animal. As informações são enviadas para uma plataforma online, permitindo ao produtor visualizar o status do rebanho em dashboards atualizados continuamente. O código embarcado possui filtros para corrigir e suavizar as coordenadas lidas pelo GPS, descartando leituras imprecisas antes do envio.

A escolha da rede LoRaWAN (Long Range Wide Area Network) deve-se à sua vocação para a Internet das Coisas (IoT), possibilitando comunicação a longas distâncias, com alcance potencial de vários quilômetros em ambientes rurais, dependendo das condições de instalação e com um gasto energético mínimo. Com sua arquitetura em estrela, os dados fluem dos colares para os gateways e, em seguida, para os servidores de forma segura, com criptografia AES128 (CENTENARO et al., 2016). Essa abordagem supera o uso de redes celulares (GSM/3G/4G) em custo e autonomia, e é mais viável do que soluções via satélite (BOR et al., 2016).



Figura 1: ilustração cadeia de comunicação do protótipo.

2. ANÁLISE DE MERCADO

Do ponto de vista mercadológico, o foco do projeto são os pecuaristas que manejam rebanhos em propriedades extensas e desprovidas de cobertura de internet móvel confiável. Grande parte das soluções comerciais atuais exige conexão celular, o que encarece a operação, ou depende de redes satelitais, cujo custo inviabiliza a aplicação em cada cabeça de gado. O colar desenvolvido entrega uma alternativa econômica e independente, capaz de operar de forma autônoma em áreas isoladas.

Estudos anteriores demonstram a viabilidade do emprego de redes LoRa para o monitoramento de animais em sistemas de pastagem, utilizando dispositivos de baixo custo equipados com GPS e sensores, reforçando o potencial da tecnologia para aplicações de pecuária de precisão (REIS et al., 2021).

Um exemplo da crescente demanda por tecnologias de monitoramento e manejo inteligente de bovinos é a empresa neozelandesa Halter, que atua também no mercado australiano e norte-americano e desenvolve colares inteligentes para rastreamento, monitoramento e manejo do gado. Em março de 2026, a empresa captou US\$ 220 milhões em uma rodada de investimentos, alcançando uma avaliação de US\$ 2 bilhões. A tecnologia da Halter utiliza colares equipados com GPS e comunicação sem fio, permitindo aos produtores monitorar os animais e realizar o manejo remotamente por meio de uma plataforma digital. O expressivo investimento e a expansão da empresa evidenciam o potencial comercial de soluções tecnológicas aplicadas à pecuária e reforçam a existência de um mercado para dispositivos de monitoramento individual de bovinos

3. ESTRATÉGIA DE DESENVOLVIMENTO E IMPLEMENTAÇÃO

A estruturação comercial envolve fornecer o equipamento físico aliado a um plano de assinatura para o uso do painel de monitoramento. Atualmente no estágio TRL 4, o projeto já possui protótipos funcionais que enviam dados via LoRaWAN com sucesso em testes preliminares. O desenvolvimento futuro foca no encapsulamento resistente às intempéries e na ergonomia do dispositivo em relação ao perímetro de aproximadamente 120cm do pescoço do animal, garantindo uma fixação segura. Há também um esforço contínuo para otimizar a bateria utilizando as funções de *deep-sleep* do microcontrolador. Eventualmente, planeja-se registrar o software e patentear o design da placa.

4. RESULTADOS ESPERADOS E IMPACTO

A implementação deste sistema traz impactos diretos para a pecuária de precisão, diminuindo a perda de animais e aprimorando a gestão da fazenda. A associação entre a temperatura medida e a posição geográfica pode auxiliar na identificação de alterações fisiológicas e na tomada de decisões relacionadas ao manejo do rebanho. Buscando atrelar robustez necessária no meio rural devido às intempéries, mas não deixando de considerar os custos de produção dos pecuaristas, o projeto foca em entregar um custo/benefício praticável e escalável dado a redução de mão de obra cada vez mais escassa no meio rural. Além disso, a arquitetura do sistema abre espaço para a futura integração de inteligência artificial voltada à análise comportamental e preditiva do rebanho.

5. CONCLUSÕES

O projeto do colar de monitoramento representa uma solução inovadora para coleta de dados zootécnicos em áreas remotas, destacando-se pelo potencial de confiabilidade na coleta e transmissão dos dados. A tecnologia LoRaWAN justifica-se pela capacidade de transmitir dados a longas distâncias com baixo consumo, vital para a autonomia das baterias fixadas no animal.

A análise de mercado evidencia um nicho promissor, oferecendo ao pecuarista mais eficiência operacional, menor dependência de mão de obra para contagem e ronda, além de maior controle sobre o rebanho. Para a sociedade, a tecnologia fortalece a agricultura 4.0, promovendo melhor gestão de pastagens e redução de deslocamentos desnecessários, o que contribui diretamente para a sustentabilidade e a produtividade do setor.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CENTENARO, M. et al. A survey on technologies, standards and open challenges in Internet of Things. *Computer Communications*, v.89, p.32-49, 2016.

BOR, M.; VIDLER, J.; ROE, M. LoRa for the Internet of Things. In: *Proceedings of the 2016 International Conference on Embedded Wireless Systems and Networks*. ACM, 2016.

REIS, B. R. dos; EASTON, Z.; WHITE, R. R.; FUKA, D. A LoRa sensor network for monitoring pastured livestock location and activity. *Translational Animal Science*, v. 5, n. 2, 2021. DOI: 10.1093/tas/txab010.

HALTER. *Halter raises \$220M in Series E to accelerate global expansion of virtual fencing*. 25 mar. 2026. Disponível em: Halter – Press Release. Acesso em: 10 set. 2026.