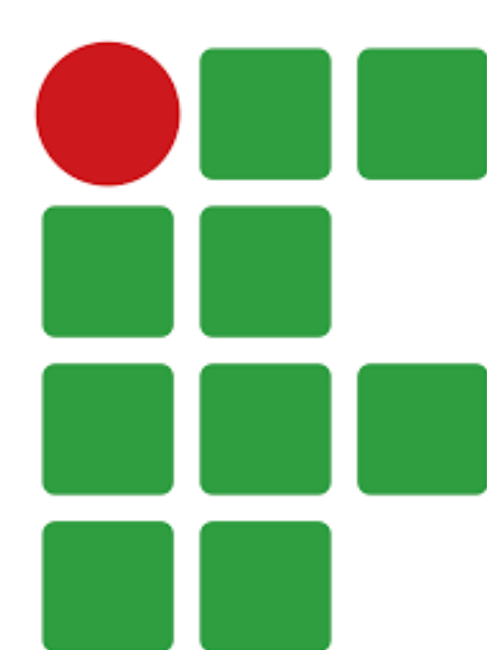


Utilização de Sensores e Softwares para o Monitoramento do Comportamento Bovino



Alunos: Fernando Ribeiro Ayach, Juliano Bandeira de Melo
Orientador: Leandro Jesus
Coorientadora: Marcia Ferreira Cristaldo
IFMS - Campus Aquidauana - MS



Palavras-Chave: Pecuária de precisão, Comportamento bovino, Monitoramento animal.

INTRODUÇÃO

O crescimento da população mundial é o principal fator do aumento da necessidade de consumo de proteína animal. A população mundial com 7,79 bilhões de habitantes em 2020 deve saltar para 10,9 bilhões em 2100, segundo as últimas projeções demográficas divulgadas pela Divisão de População da ONU (revisão 2019). Países como Nigéria, República Dominicana do Congo e Etiópia terão os maiores crescimentos populacionais.

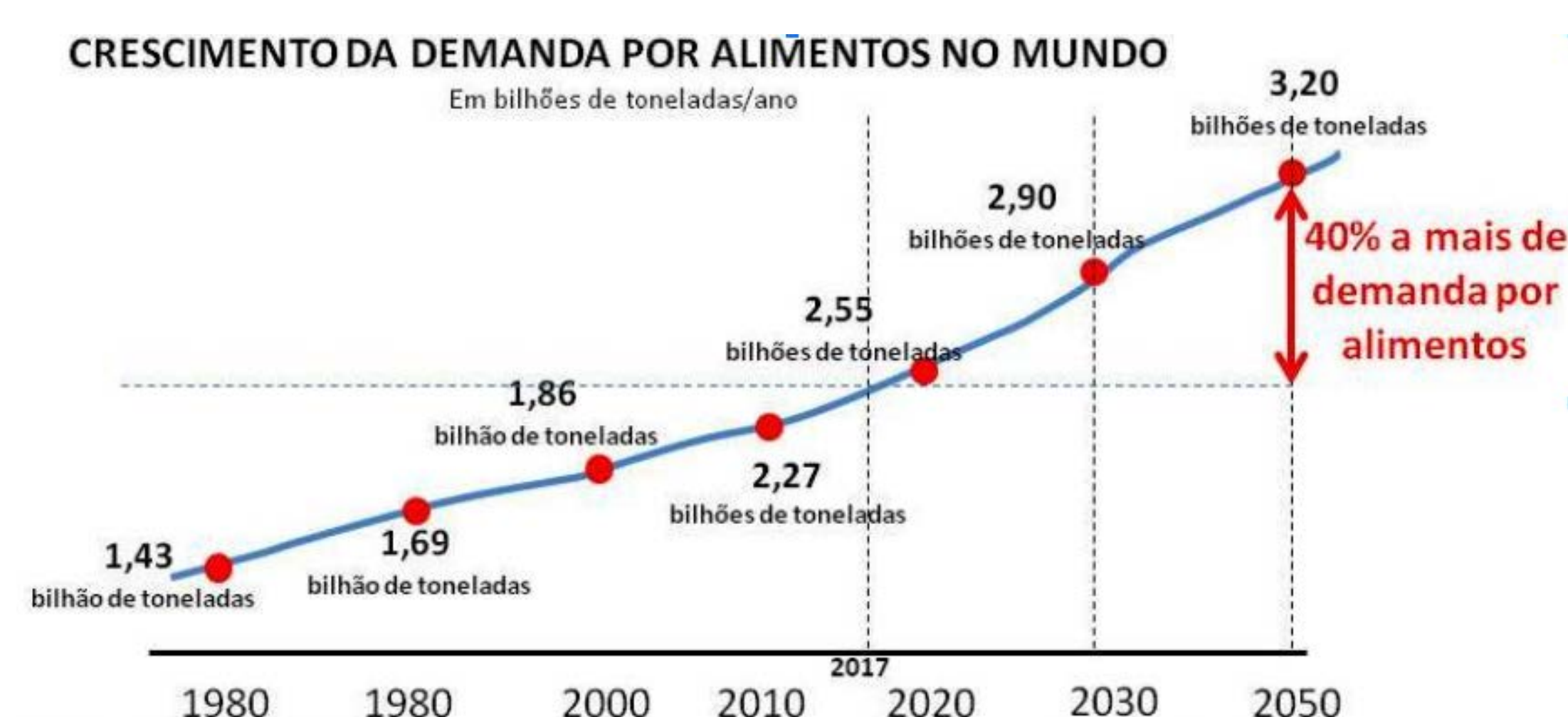


Figura 1 - Gráfico do Crescimento e Demanda
Fonte: Food and Agriculture organization - FAO

O Brasil destaca-se na produção de proteína com o maior rebanho bovino comercial do mundo, com cerca de 218,2 milhões de animais (IBGE, 2020). Em 2019, foram abatidas 32,44 milhões de cabeças de bovinos, um aumento de 1,2% em relação ao ano anterior, no 4º trimestre de 2019, foram abatidas 8,07 milhões de cabeças de bovinos (IBGE, 2019).

Sabendo da relevância da pecuária no contexto socioeconômico de nosso país, sua intensificação é inevitável devido ao aumento da demanda de proteína animal no mundo. Este incremento na produção levanta questões importantes acerca da sustentabilidade de nossa produção. Sendo assim, o desafio atual é produzir mais, em menos espaço, prezando pelo bem estar animal

OBJETIVO

- O objetivo geral é monitorar o comportamento de bovinos por meio de sensores de movimento acoplados a um colar no pescoço do animal, além disso, será aperfeiçoado um aplicativo móvel utilizado para anotação do comportamento.
- Atualizar e adicionar novas funcionalidades no aplicativo móvel a fim de melhorar sua eficiência.
- Aperfeiçoar os sensores do colar de forma que tenha menor gasto energético e obtenha melhor captação de dados no monitoramento das atividades diárias dos bovinos.

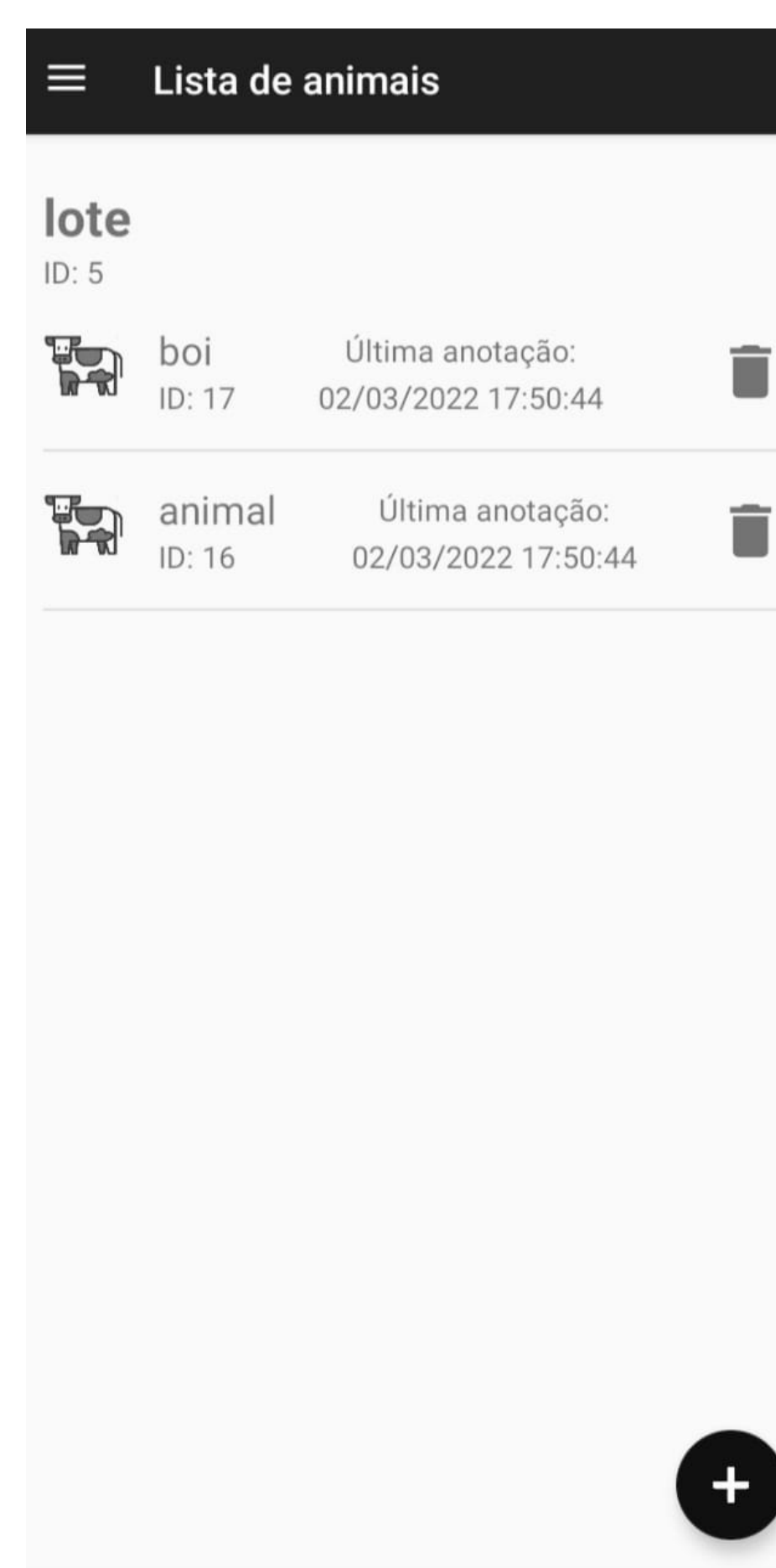


Figura 2 - Aplicativo Ápis.
Fonte: Própria Autoria.



Figura 3 - Colar Teste
Fonte: Própria Autoria.

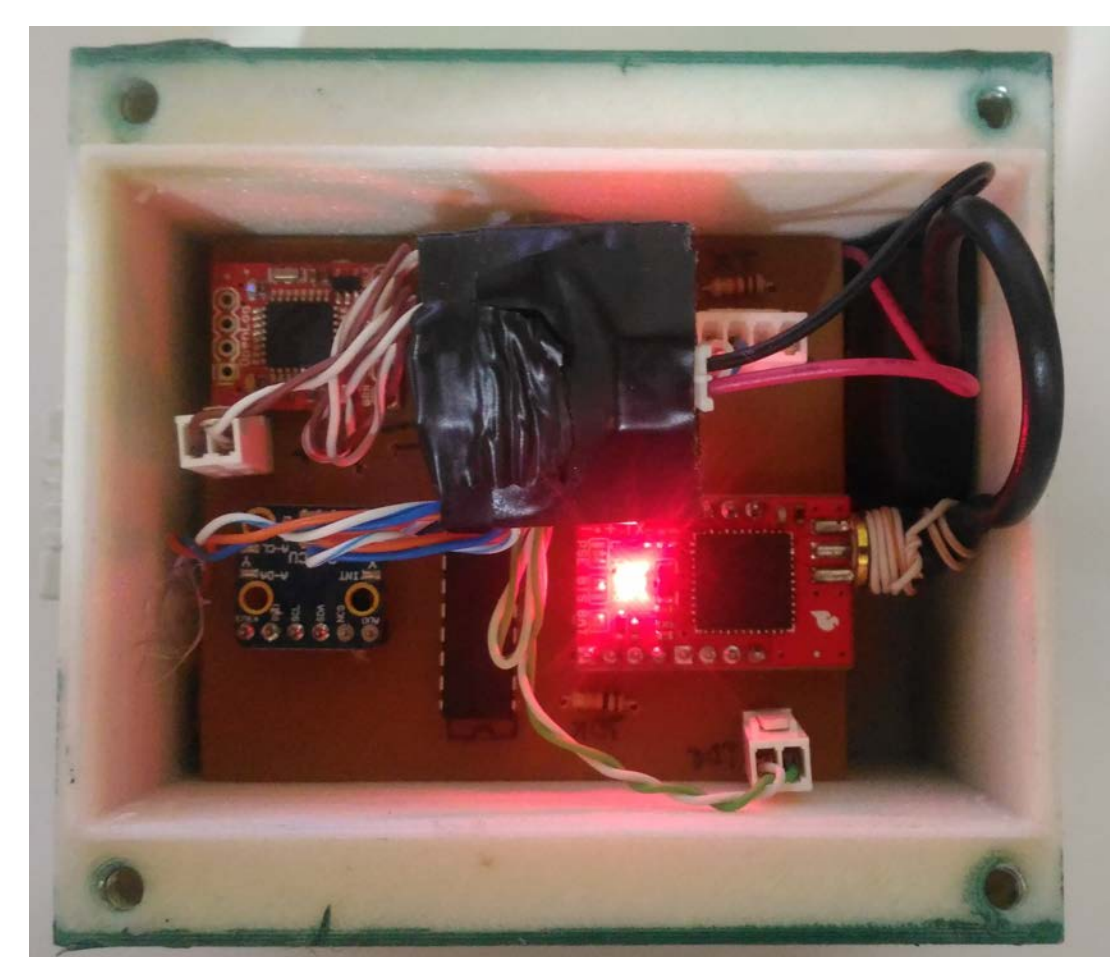


Figura 4 - Sensores
Fonte: Própria Autoria.

METODOLOGIA

A necessidade do monitoramento dos bovinos foi apresentada por pesquisadores da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul em Aquidauana/MS. Assim, no contexto deste projeto, as soluções a serem desenvolvidas contemplam necessidades e resolvem problemas apresentados por eles. Considerando que a metodologia de pesquisa do projeto é de engenharia, a UEMS é o cliente a ser atendido com produtos de inovação tecnológica.

No cenário onde o sistema de monitoramento será utilizado, o animal monitorado será equipado com um colar de identificação eletrônico, dotado de um sensor acelerômetro, giroscópio e magnetômetro de 9 eixos. Os dados serão armazenados utilizando um módulo conectado ao Arduino, no mesmo os dados serão salvos no cartão de memória para posterior recuperação manual, momento em que também deverá ser trocada a bateria do dispositivo. A estrutura do colar será construída por meio de modelagem 3D e construída em uma impressora de FDM

Para complemento do colar foi desenvolvido um software de anotação do comportamento, sendo ele o software Ápis (JESUS, 2018). O aplicativo pode ser executado em qualquer dispositivo móvel com sensor GPS e que execute o sistema operacional Android. Com este dispositivo, o trabalho do veterinário (analista de domínio) consiste em olhar para o animal e clicar no botão que representa o comportamento

que está sendo observado, com isso teremos a verdade terrestre do processo de monitoramento

Os comportamentos registrados com base nos movimentos detectados pelos sensores em geral são: pastando, andando, deitado descansando, deitado ruminando, em pé descansando, em pé ruminando e bebendo água. Esses comportamentos podem ser customizados no software.

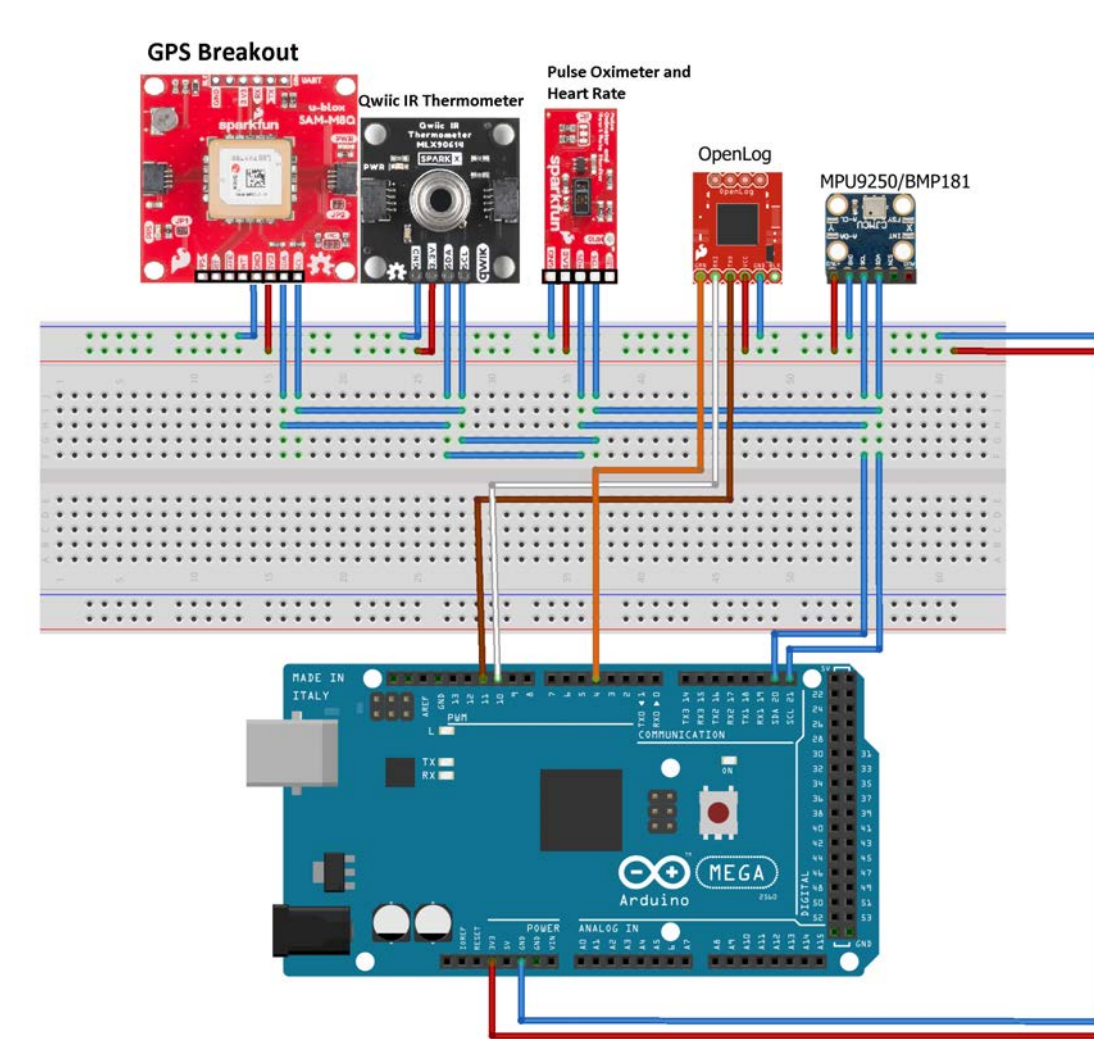


Figura 4 - Colar Atualizado
Fonte: Própria Autoria.



Figura 5 - Animal utilizando o colar.
Fonte: Própria Autoria.

RESULTADOS

No desenvolvimento dos testes do colar, foi-se necessário aferir o tempo total de duração das baterias. É preciso ressaltar que mesmo os componentes funcionando a uma baixa frequência, no caso de um monitoramento de vários dias estes exigem muito da capacidade da bateria.

Dessa forma, com o objetivo de melhorar a eficiência do colar, procuramos atualizar sua estrutura com novos sensores e microcontroladores, melhorando seu desempenho e utilização de energia.

A implementação de novas funcionalidades no aplicativo contribuiu para uma maior gama de possibilidades e facilidades para o usuário. Dentre as mudanças estão novas opções de ordenação da lista de animais, sincronização de dados entre aparelhos, novas formas de anotação e edição de comportamentos



CONCLUSÃO

O colar proposto se enquadra às expectativas da pesquisa quanto à precisão e baixo consumo de energia, cerca de 250mAh em média, otimizado em 60% com o aprimoramento e custando aproximadamente R\$500,00. Em relação ao tempo de duração da bateria, ao conectar à uma voltagem de 5V, a autonomia dura cerca de 12 horas. Com a adição do contador de passos é possível inferir o comportamento do bovino com maior precisão.

O aplicativo Ápis aperfeiçoou o trabalho de observação, de importação e manipulação dos dados, os quais são gerados agora de maneira mais confiável. O software automatiza o trabalho de anotação do analista de domínio e facilita o treinamento dos algoritmos de classificação supervisionados.

Com o uso do colar e do Ápis, é possível indicar problemas de saúde, estresse, preferências quanto a pastagens ou até o desempenho dos animais juntamente com as variáveis climáticas que os influenciam, melhorando assim as tomadas de decisão do produtor. Dentre os principais desafios estão a disponibilidade de recursos de hardware, a agregação de dados de fontes distintas, além da concepção e desenvolvimento de novas tecnologias.

REFERÊNCIAS

- AKYLDIZI, S.U.W., SANKARASUBRAMANIAM, Y., CAYIRCI, E. (2002) Wireless sensor networks: a survey. Computer Networks, New York, v. 38, n. 4, p. 393-422.
- Alvez, J. (2020). Os países com maior crescimento populacional relativo entre 2020 e 2100, artigo de José Eustáquio Diniz Alves, in EcoDebate, ISSN 2446-9394, 26/02/2020. Disponível em <https://www.ecodebate.com.br/2020/02/26/os-paises-com-maior-crescimento-populacional-relativo-entre-2020-e-2100-artigo-de-jose-eustaquio-diniz-alves/>, Abril
- ANDERSON, R., CIBILSA, A. (2013). Spatiotemporal cattle data—a plea for protocol standardization. Positioning, New York, v. 4, p. 115 - 136.
- Costa, M. (2019). Comportamento social dos bovinos e o uso do espaço. Disponível em <https://www.beefpoint.com.br/o-comportamento-social-dos-bovinos-e-o-uso-do-espaco-5192/>, Dezembro.
- GODSK, T.; KJAERGAARD, M. B. High classification rates for continuous cow activity recognition using low-cost gps positioning sensors and standard machine learning techniques. In: Proceedings of the international conference on Advances in data mining: applications and theoretical aspects, 11, 2011, Berlin, Anais... Berlin: Heidelberg, 2011. p. 174-188.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Em 2019, cresce o abate de bovinos, suínos e frangos, editora Estatísticas Econômicas, in Agência IBGE notícias. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/27167-em-2019-cresce-o-abate-de-bovinos-suinos-e-frangos>, Abril.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Rebanho bovino cresce 1,5% e atinge 218,2 milhões de cabeças em 2020. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/31725-rebanho-bovino-cresce-1-5-e-atinge-218-2-milhoes-de-cabecas-em-2020>. Acesso em 01 de novembro de 2021.
- JESUS, L. Identificação do Comportamento Bovino por meio do Monitoramento Animal. 2014. 110f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) - Faculdade de Computação, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande.
- JESUS, L. Utilização de Técnicas de Reconhecimento de Padrões para Estimar o Comportamento de Bovinos em Função de Variáveis Ambientais. 2017. Tese de Doutorado (Programa de Pós-Graduação em Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional) - Universidade Anhanguera Uniderp, Campo Grande.
- MONARD, M. (2004). A Study of the Behavior of Several Methods for Balancing Machine Learning Training Data. SIGKDD Explorations, The Association for Computing Machinery (ACM), New York, v. 6, p. 20-29.
- OLIBONI, D. O que é um SGBD? Oficina da Net. 2016. Disponível em: <https://www.oficinadanet.com.br/post/16631-o-que-e-um-sgbd>. Acesso em 01 de novembro de 2021.
- ONU - Organização das Nações Unidas. World Population Prospects. 2019. Disponível em: <https://population.un.org/wpp/>. Acesso em 01 de novembro de 2021.