

SISTEMA DE MONITORAMENTO AMBIENTAL BASEADO EM REDES DE SENSORES SEM FIO APLICÁVEL A AVIÁRIOS

Dr. Rômulo Augusto Ventura Silva - CDSA/UFCG - romuloaugusto@ufcg.edu.br

Dra. Ana Cristina Chacon Lisboa - CDSA/UFCG - tiago.araujo@ufcg.edu.br

Dr. Tiago Gonçalves Pereira Araujo - CDSA/UFCG - aclisboa@ufcg.edu.br

Resumo

Redes de sensores sem fio (RSSF) são compostas de sensores autônomos distribuídos espacialmente em uma determinada área, o que permite o monitoramento das mais diversas variáveis como temperatura, umidade, pressão, luminosidade, etc. Os módulos componentes destas redes se caracterizam por uma alta flexibilidade, baixo custo e resistência física. No caso de específico de aviários, a mobilidade e escalabilidade de um sistema deste tipo se adequam perfeitamente ao seu monitoramento e controle. Neste trabalho, propõe-se um sistema composto de uma estação central baseada no Intel Edison (Gateway), que já possui integrados o armazenamento, a rede wireless, Bluetooth e gerenciamento de energia, e de módulos de sensores (sensor nodes) sem fio baseados no ESP8266 aliados à bateria, cartões de memória e sensores de temperatura e umidade. Os equipamentos desenvolvidos foram avaliados em três aviários para codornas localizados no CDSA / UFCG, localizado na cidade de Sumé - PB. Os dados obtidos foram comparados com as informações provenientes da estação agrometeorológica de Sumé, situada a 200 metros do aviário. As avaliações físicas e elétricas demonstraram a robustez e confiabilidade dos equipamentos, bem como a durabilidade das baterias e técnicas utilizadas. Os dados climáticos obtidos pelo sistema foram compatíveis com os valores da estação.

Palavras-Chaves: Redes de Sensores Sem Fio, Zootecnia de Precisão, Aviários, Ambiência de Precisão

1. Introdução

Na zootecnia de precisão, um dos fatores fundamentais é a disponibilidade de dados precisos, dado que, conceitualmente, diz respeito ao uso das tecnologias de informação e controle (Nunes, 2011). Dados ambientais como temperatura, umidade e luminosidade são fundamentais para o conforto térmico dos animais, impactando diretamente a sua produtividade. Essa demanda encontra os recentes avanços da tecnologia de sensores, micro

controladores e dispositivos de comunicação, que reduziu drasticamente seus custos assim como suas dimensões (Baggio, 2005).

Redes de sensores sem fio, conhecidas pelo acrônimo WSN – Wireless Sensor Networks, são compostas de sensores autônomos distribuídos espacialmente em uma determinada área, o que permite o monitoramento das mais diversas variáveis, e de gateways, que são dispositivos responsáveis pelo armazenamento, processamento e interface do sistema com dispositivos convencionais como celulares, computadores e tablets.

Neste trabalho, propomos um sistema de monitoramento ambiental baseado em redes de sensores sem fio aplicável a aviários com diferenciais de baixo custo, alta flexibilidade e escalabilidade. O modelo adotado pode ser visualizado na Figura 1.

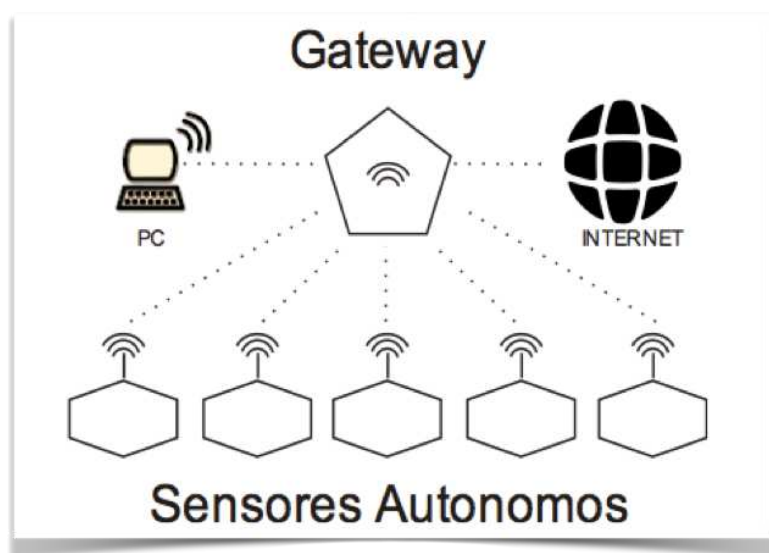


Figura 1 - Rede de Sensores Sem Fios (Fonte: Autores)

Sensores de temperatura e umidade vem sendo mais utilizados a cada dia em todas as áreas impulsionado pela importância destes fatores climáticos aliada ao baixo custo dos sensores. Tradicionalmente, equipamentos para avaliação destes parâmetros tem alto custo de mercado, entretanto, sensores de baixo custo tem mostrado resultados compatíveis em diversos estudos comparativos (Amorin, 2015).

No caso específico da avicultura, os fatores climáticos são ainda mais importantes para a produtividade e para a viabilidade econômica do empreendimento.

2. Materiais e Métodos

A rede de sensores é composta por um Gateway, responsável pela coleta dos dados provenientes dos sensores autônomos, armazenamento dos dados, processamento e disponibilização dos resultados no formato web para acesso local através de computadores, tablets ou celulares. Este gateway é baseado no Intel Edison, que já possui comunicação wireless e armazenamento de 4gb.

Os sensores autônomos de temperatura e umidade são baseados no micro controlador ESP8266, que já possui wireless no padrão IEEE 802.11 a/b/g/n, bem como interfaces para comunicação direta com o leitor de cartão e o sensor de temperatura e umidade SI7021. A alimentação do sistema se baseou em baterias de lítio-polímero de 3,7 volts com capacidade de 500 mAH instaladas de maneira individual em cada módulo e um sistema geral de alimentação composto de uma placa solar de 60 W e bateria de 12 Volts com 4500mAH. Os protótipos dos módulos podem ser visualizados na Figura 2.



Figura 3: Protótipos dos Módulos da RSSF.

O sistema foi testado em um aviário projetado para ser utilizado com codornas composto por três áreas distintas de 2 x 3 m e altura de 1,5 metros e capacidade para 800 aves. Foram dispostos 3 sensores de umidade e temperatura na parte interna do módulo, região coberta do aviário e o ultima na parte externa. O ambiente experimental eu croquis podem ser vistos na Figura 3.



Figura 3: Área experimental utilizada

3. Resultados e Discussão

Os dados obtidos se mostraram compatíveis com os dados provenientes da estação meteorológica local. A avaliação dos parâmetros elétricos relativos ao sistema de alimentação solar mostrou a viabilidade técnica da placa solar, bateria e sistema de controle, os testes de autonomia indicaram funcionamento estável até 52 horas sem iluminação solar.

Um exemplo dos dados obtidos pelo sistema está mostrado na Figura 4. Nesta, podemos verificar a variação da umidade e temperatura ao longo do dia 05/10/2016 em uma das áreas do aviário.

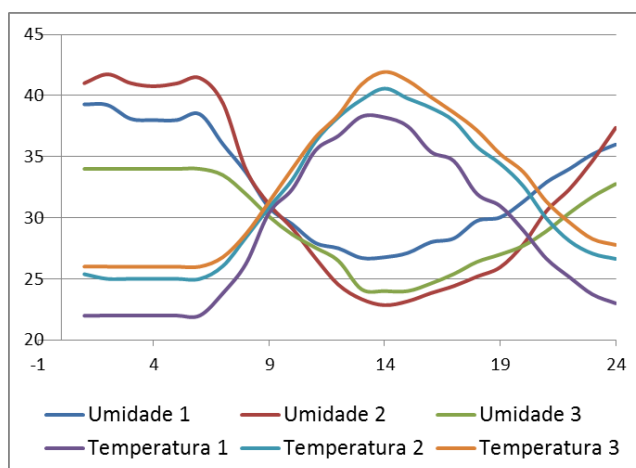


Figura 4 - Dados Obtidos pelo Sistema

4. Conclusão

O sistema proposto se mostrou compatível com a aplicação em aviários de pequeno porte. A flexibilidade e escalabilidade garantem o funcionamento com mais módulos sensores distribuídos ao longo de áreas maiores, como aviários para frangos de corte ou outros. O baixo custo dos módulos sensores é impactante na sua aplicação em ambientes passíveis dos mais adversos fatores ambientais, garantindo assim sua rápida substituição sem maiores perdas. Devem ser realizados mais avaliações quanto ao alcance das redes sem fio e quanto a estabilidade do sistema de alimentação.

5. Referências Bibliográficas

AMORIM, D. M., COSTA, D. D., CARVALHO, G. S., & SILVA, M. D. (Abril - Junho, 2015). **Comparação de dados obtidos a partir de sensores de temperatura e umidade** Energia na Agricultura, 119-124.

BAGGIO, A. (Junho de 2005). **Wireless sensor networks in precision agriculture**. ACM Workshop on Real-World Wireless Sensor Networks (REALWSN 2005), . Estocolmo, Suécia.

NUNES, E. F., CAPPELLI, N. L., & UMEZU, C. K. (v.15, n.1, 2011). **Avaliação da propagação de sinais de radiofrequência para tecnologia Zigbee em granja de frango**. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, p.102–107.

RIBEIRO, A. P., REZENDE, B. N., & MENEGALI, I. P. (2016). **Avaliação de temperatura e umidade utilizando o sensor dht22**. Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia, CONTECC'2016. Foz do Iguaçu, Brasil.

Teixeira, W. d., Soares, M. G., & Yepes, I. (2014). **Estudo de Sensores de Temperatura e Umidade de Baixo Custo**. Computer on the Beach 2014. Florianópolis.