**SÃO PAULO TECH SCHOOL - SPTECH**

**ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS**

**TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO:**

A QUEDA NA PRODUÇÃO DE LEITE POR FALTA DE CONTROLE DE UMIDADE DO SOLO NO SISTEMA DE CRIAÇÃO COMPOST BARN

Cynthia Fernandes Ferro Angi – RA: 01242099

Eduarda Mori Almeida – RA: 01242124

Giovanna Mafra Silva – RA: 01242025

Guilherme Vieira Moreira de Paiva – RA: 01242068

Larissa Alves Silvério – RA: 01242073

Leandro Mandu de Brito – RA: 01242034

Samuel Belarmino da Silva – RA: 01242109

São Paulo

Agosto/2024

**Sensor:** Umidade do Solo.

* **Qual é o problema?**

O Sistema Compost Barn, é uma instalação agrícola que é muito popular por proporcionar um ambiente confortável e saudável para o gado leiteiro, favorecendo o aumento da produção pelo bem-estar animal. Os animais ficam em um galpão que permite que as vacas possam sentir-se num ambiente mais natural possível, podendo caminhar dentro do espaço e descansar de forma mais livre, comparado com outros sistemas.

O solo desse galpão é formado por uma cama de maravalha, nela o material de forragem somado aos dejetos dos animais, servem como matéria de compostagem, produzindo um material que é utilizado como adubo.

A umidade é um fator de extrema importância no Compost Barn, ela deve estar entre 30% e 45% na cama desse sistema. O excesso de umidade favorece o crescimento de fungos e bactérias, que entram em contato com o animal e provocam infecções no gado, como, a Mastite.

A Mastite é uma das piores doenças para o gado leiteiro, pois se trata da inflamação das glândulas mamárias da vaca. A doença é responsável por até 70% das perdas totais na produção de leite e pode levar o animal a óbito. Além de afetar a produção do leite da vaca contaminada, o seu pouco leite produzido não pode ser consumido, pois pode conter bactérias patogênicas e resíduos de medicamentos utilizados no tratamento da mastite, o que representa riscos à saúde humana.

* **Quem sofre com este problema?**

O produtor sofre com a perda na produção de leite e em investimentos prévios, tais como: inseminação artificial (pois a vaca precisa estar prenha, para produzir leite), ração proteica especial para vacas leiteiras. Ademais, o produtor precisará investir mais com o tratamento das vacas infectadas, devido à falta de controle de umidade da cama.

Além disso, as vacas leiteiras sofrem com o risco de infecções, como a Mastite, que podem levar a morte e provocam riscos ao bem-estar animal.

* **Este problema tende a aumentar ou diminuir?**

Com o aumento do aquecimento global, que ocasiona variações nos períodos de chuva e impacta na temperatura e umidade do solo, e sem o controle efetivo da umidade da cama nesse sistema (Compost Barn), o problema tende a aumentar cada vez mais, pois a umidade fora dos parâmetros ideais aumenta a proliferação de fungos e bactérias, e afetam a produção de leite.

* **Quanto custa este problema?**

Como um barracão tem a tendência de ter um solo mais úmido, por conta da materiais orgânicos e dejetos dos animais, não há necessidade de irrigação para o aumento da umidade dele. Sendo assim, apenas necessário a preocupação em diminuir para uma faixa segura essa umidade.

Uma vaca leiteira passa 7 meses produzindo leite, e em cada estágio sua produção varia, conforme ilustrado na tabela abaixo:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Lote** | **Produção de leite**  **(Diário)** | **Período da vaca lactante em cada lote** |
| **1** | 40L a 50L | 3 meses (iniciais) |
| **2** | 35L a 40L | 2 meses |
| **3** | Até 18L | 2 meses (finais) |

        \* Dados coletados na Fazenda Atalaia – Amparo/SP

Uma vaca no lote 1, produzirá mensalmente em média 1.350 litros de leite. O preço do litro de leite custando em média R$2,46¹ totalizará R$ 3.321,00 reais na produção mensal.

Durante o tratamento da Mastite, que dura pelo menos 7 dias, o leite dessa vaca fica impróprio para consumo, ocasionando uma perda de 315L de leite e o prejuízo para o produtor é de R$774,90, no melhor cenário. Dessa maneira, o lucro dele diminuirá cerca de 23%.

Portanto, há uma grande perda de lucro na produção de leite, sem contar o preço dos antibióticos que variam de acordo com o caso, veterinário para diagnóstico e aplicação de medicamentos, e investimentos em testes de controles para garantia de erradicação, que variam de acordo com a região.

Em contrapartida, a quantidade de ventiladores, para fazer a secagem da cama, depende do tamanho do barracão. O modelo mais econômico de ventiladores para esse uso tem potência de 0,75kW, e se ficar ligado um dia inteiro, gastaria cerca de 18kWh. Como o preço do kWh na área rural é de R$0,67257, um valor mensal gasto pelo produtor seria de R$363,30 por ventilador.

* **O problema afeta os aspectos de Sustentabilidade?**

Sim, a falta de manejo adequado da umidade no Compost Barn afeta a sustentabilidade na agropecuária. A necessidade de descarte do leite e o tratamento constante aumentam o consumo de recursos, comprometendo a sustentabilidade da produção leiteira, pois com o favorecimento da Mastite no gado reduz a produtividade das vacas, já que o leite produzido durante a infecção não é adequado para consumo, o que resulta em perdas sociais e econômicas. Ademais, o bem-estar animal é comprometido com essa problemática, pois esse contexto pode proporcionar o óbito do gado leiteiro.

* **Já existe algum movimento para resolver o problema?**

Atualmente não existe nenhum método efetivo para controle da umidade do solo da compostagem no sistema de Compost Barn. Alguns produtores verificam a umidade colocando um pouco da compostagem na mão e verificando à olho se está ideal, porém este método não é efetivo para checagem dos parâmetros, como aconteceria com um sensor adequado para essa funcionalidade.

* **Determinar quem é o cliente**

Fazendas e produtores de criação de gado de leite, que utilizam o Compost Barn como sistema de criação de vacas leiteiras.

* **Principais requisitos (funcionalidades) da solução**

Arduino com sensor de umidade do solo, capaz de identificar o teor de umidade da cama de compostagem e alertar em caso de umidade alta, com o objetivo de controlar a umidade dentro dos parâmetros ideais, e prevenir o prejuízo no lucro da produção de leite por doenças como a Mastite no gado leiteiro.

* **Escopo:**
* **Descrição resumida do projeto:**

O principal objetivo do projeto é controlar a umidade do solo no Compost Barn, mantendo-o entre 30% e 45%, evitando que as vacas desenvolvam Mastite e diminua a produção de leite.

  Será usado o Arduíno Uno R3, três fios de ligação, um protoboard e um sensor x onde serão feitas 24 leituras ao dia da umidade do solo. Esse sensor faz a leitura da umidade do solo e cria um histórico para que o usuário possa ter acesso posteriormente. Também está incluso alertas toda vez que a umidade do solo ficar fora dos limites estabelecidos pelo usuário para que ele possa tomar uma ação necessária.

Este alerta será mostrado em um monitor já instalado pelo usuário onde o mesmo apresentará três cores diferentes dependendo da leitura feita pelo Arduíno. Quando a leitura do Arduíno estiver entre 30 ~ 45 será apresentada um sinal de exclamação da cor verde representando que a umidade está dentro do planejado e não terá sinal sonoro. Quando a leitura estiver entre 40 ~ 42, será apresentada um sinal de exclamação na cor amarela com um sinal sonoro de *beep* que representará um sinal de atenção para que o usuário tome as medidas preventivas cabíveis. Quando a umidade estiver fora do limite acima mencionado, será apresentado um sinal de exclamação na cor vermelha e um sinal sonoro de *beep* contínuo será emitido, sinalizando que o animal corre sério risco de contrair a doença.

Fica de autonomia do usuário decidir em qual local este Arduíno será instalado.

A página HTML terá uma credencial de acesso com *login* e *senha*, uma calculadora financeira aonde o usuário poderá fazer uma simulação.

* **Resultados esperados:**

Ao final do projeto será entregue um sensor Arduino para controle de umidade do solo, a fim de diminuir a quantidade de vacas que tem mastite e a perda da produção de leite, um site institucional, para os produtores verificarem os dados fornecidos pelo sensor Arduino e um simulador financeiro para fazer cálculos referente aos lucros / economias após o projeto.

* **Quais são os recursos disponíveis e quais são os limites de tempo e orçamento?**

Ao longo do projeto trabalharemos com sensores Arduino para controle de umidade do solo no período do dia 21/08/2024 ao dia 02/12/2024.

* **Requisitos:**
* Utilização do Arduino Uno R3 para coleta de dados com código pré-definido

- Sensor de umidade do solo

- Construção de um site institucional

- Simulador financeiro para fazer cálculos referente aos lucros / economias após o projeto

- Um banco de dados para armazenar os dados recebidos do sensor de umidade e mostrar em gráficos a evolução e alertas para quando a umidade do solo estiver fora dos padrões.

- Um banco de dados com as empresas parceiras

- Criação de um sinal de alerta

- Criação de um sinal sonoro para chamar atenção do usuário

- Criação de um diagrama de negócio para melhor entendimento do negócio

- Client virtualização com Linux instalado

* **Macro Cronograma**
* **Recursos necessários**

Uma placa Arduino integrada com um sensor de Umidade do Solo Capacitivo.

* **Riscos**

Contaminação: O sensor pode ser danificado com o tempo.

Mau Funcionamento: pode haver falhas técnicas, que poderiam fornecer leituras imprecisas ou até causar a parada completa do monitoramento.

Integração e Energia: Sensores que exigem energia contínua podem ter problemas se não forem bem alimentados ou se a fonte de energia for interrompida. Sensores sem fio também podem ter problemas de conectividade.

Manutenção e Substituição: Manter sensores em ambientes de compostagem pode requerer manutenção regular para garantir que eles funcionem corretamente e não se deteriorem devido às condições adversas.

* **Partes interessadas (stakeholders):**

Produtores, Desenvolvedores, P.O

* **Premissas**

É de responsabilidade do cliente (produtor) ter um sistema de instalação no modelo Compost Barn em suas instalações, pronto para implementação do sensor de umidade de solo, possuir um computador que possa estar conectado ao sensor, de forma a receber os dados fornecidos e que tenha dispositivos de áudio para que os avisos sonoros possam ser ouvidos.

* **Restrições**

Este projeto visa apenas o sistema de instalação no modelo Compost Barn, outros modelos como o Free Stall não possuem suporte.

Não está incluso sistemas de produções de gado de corte, e outros animais que produzem leite (como as cabras), nosso projeto lida somente com vacas leiteiras como a Girolanda e a Holandesa.

É de total responsabilidade do produtor realizar o controle correto da umidade do solo, visto que o projeto não é de automação, mas de auxílio.

O código desenvolvido é fechado e o cliente não terá acesso.

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS:**

1. **CEPEA.** Preço do leite ao produtor avança pelo 6º mês seguido. Cepea - Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada, 31 maio 2024. Disponível em: <https://www.cepea.esalq.usp.br/br/releases/leite-cepea-preco-do-leite-ao-produtor-avanca-pelo-6-mes-seguido.aspx>. Acesso em: 17 ago. 2024.

1. **DEPARTAMENTO NACIONAL DE OBRAS CONTRA AS SECAS (DNOCS).** Compost Barn: DNOCS aposta em sistema inovador para uma pecuária leiteira saudável e sustentável. 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/dnocs/pt-br/assuntos/vem-conhecer/compost-barn-dnocs-aposta-em-sistema-inovador-para-uma-pecuaria-leiteira-saudavel-e-sustentavel>. Acesso em: 16 ago. 2024.

1. **CHEMITEC.** Mastite Bovina: O que é, Sintomas e Tratamento. Disponível em: <https://chemitec.com.br/patologias/mastite-bovina/>. Acesso em: 16 ago. 2024.

1. **VENTOBRISA.** Ventilador industrial HVLS 2500. Disponível em: <https://ventobrisa.com.br/ventiladores/ventilador-industrial-hvls-2500/>. Acesso em: 17 ago. 2024.