
JETA: UMA PROPOSTA SUSTENTÁVEL DE AUTOMAÇÃO PARA A APLICAÇÃO E MANEJO DA VACINA BOVINA.

Estudante: Rusmar Dueti Monteiro Silva Junior.

Orientador(es): Jeferson Junio Batista Silva (jefersonjbs@ufu.br) e Juliana Silva de Melo (jm.biomec@gmail.com).

Escola: E. E. Joaquim Saraiva.

Resumo

No Brasil uma das atividades econômicas que vem se destacando é a pecuária, ou seja, é uma prática produtiva ligada diretamente ou indiretamente a produção leiteira ou de carne. Contudo, com o aumento na produtividade vem o aumento de doenças bacterianas e virais que podem se disseminar por um rebanho todo, trazendo assim perdas insustentáveis economicamente. Pensando nisso se destaca a vacina, uma forma de combater as doenças evitando perdas exageradas, mas, através de uma pesquisa do autor, 17,3% dos fazendeiros não fazem esse processo de vacinação por motivos de falta de conhecimento, falta de novas tecnologias e mão de obra precária. Desta maneira, é proposta a ideia de uma máquina para vacinação em bovinos autônoma (Chamada de Jeta) que poderá ser utilizada em qualquer tipo de propriedade. Espera-se que seja um sistema de baixo custo, fácil utilização e manutenção, além de ser autossustentável, pois utilizará energia fotovoltaica (energia elétrica solar).

Palavras-chave: Vacina, Automação, Robótica e Pecuária.

Introdução e justificativa

A pecuária está atualmente entre as principais atividades econômicas do Brasil. De acordo com a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) o Brasil continua despontando como grande produtor de proteína animal, com ganhos de produtividade no campo e mostrando a importância da bovinocultura para o país. No período de 2000 a 2015, a produção de carne teve crescimento de 45%, enquanto o rebanho bovino de corte cresceu 25% (EMBRAPA, 2016).

Com esse crescimento, cresce também a preocupação com situações adversas e nocivas ao rebanho, como a ocorrência de doenças. A este respeito a vacinação é um instrumento importante para prevenir e evitar a disseminação de enfermidades, mantendo os animais saudáveis e diminuindo os riscos e prejuízos financeiros. Geralmente as vacinas são direcionadas ao combate de doenças virais (como a Febre aftosa) e bacterianas (como a Brucelose), sendo muito prejudiciais ao rebanho, tanto leiteiro, como de corte (MARTINO, 2016).

A imunização do rebanho nem sempre é uma prática rotineira dentro de fazendas, e quando ela acontece é comum surgir problemas provenientes dessa vacinação. Segundo dados da empresa JBS S.A., 30% dos animais abatidos apresentam reação à vacina, sendo que metade desse total afetado é proveniente de imunização em local incorreto ou má aplicação da vacina que pode trazer prejuízos, como por exemplo, a morte de um animal na propriedade, disseminação de doenças, além de danificar a carne (MARTINO, 2016).

Segundo Giro do Boi (2018) no Brasil a taxa de mortalidade de bezerros chega a 9%. Esse valor pode ser reduzido a partir de algumas ações preventivas, como fazer a cura do umbigo de forma correta, com a aplicação de ivermectina (popularmente conhecido como matabicheiras) diretamente no local ou por meio de injeções com medicações específicas. De acordo com um profissional da área, quando isso não ocorre, vermes, bactérias, fungos e parasitas podem entrar no umbigo do bezerro, apodrecendo a carne e promovendo o ataque de animais necrófagos (como por exemplo, urubus).

Em um país tão amplo como o Brasil, falar sobre como a vacina pode ajudar na saúde e desempenho do rebanho é um assunto complexo, pois ainda há grande resistência dos pecuaristas em reconhecer a necessidade e a validade quanto à imunização do gado, sobretudo, os de pequenas e médias produções. Enquanto isso, os grandes pecuaristas encontram na imunização uma forma de evitar a disseminação de doenças bovinas em geral, trazendo tranquilidade, uma vez que a perda de animais e/ou rebanhos podem causar grande prejuízo.

De acordo, com uma pesquisa do autor, realizada por meio de um questionário virtual através do *google forms* no ano de 2020, 18,3% dos produtores possuem pouca ou nenhuma acessibilidade aos procedimentos de vacinação, seja por falta de conhecimentos, problemas técnicos, escassez de mão-de-obra ou ausência de novas tecnologias que facilitem a aplicação de vacinas.

Em virtude disso propõe-se aqui o desenvolvimento de uma máquina para vacinação automatizada. De forma que possa ser utilizada em fazendas de pequeno, médio e grande porte, uniformizando o processo e otimizando o tempo de trabalho. Espera-se que seja um sistema de baixo custo, fácil utilização e manutenção, além de ser autossustentável, pois utilizará energia fotovoltaica (energia elétrica solar).

Objetivos

Definem-se como objetivos desse trabalho: a) Realizar levantamento bibliográfico sobre o agronegócio; b) Identificar os suprimentos e técnicas necessários para melhora do manejo e aplicação da vacina, conseqüentemente, da melhoria da carne ou saúde animal; c) Planejar e desenvolver uma máquina de vacinação autônoma que possa contribuir no manejo de forma eficiente e sustentável, diminuindo as falhas e aumentando os resultados.

Metodologia

A presente pesquisa foi desenvolvida pelo Grupo de Iniciação Científica Júnior em Ciências e Matemática, na cidade de Uberlândia-MG. Devido a pandemia enfrentada pelo novo Coronavírus as reuniões para planejamento e orientação, foram realizadas por intermédio de aplicativos de comunicação, como *watsApp*, *google meet*, chamadas telefônicas e emails.

Em um primeiro momento, por meio de uma pesquisa de campo, houve um levantamento de informações, através de conversas com profissionais da área da pecuária. Com isso o autor encontrou e destacou problemas enfrentados pelos donos de fazendas e trabalhadores na hora da vacinação, como por exemplo, a eficiência, segurança no manejo, organização de dados dentre outras.

Em continuidade passou-se para a fase de elaboração e análise do projeto. Houve várias reuniões em equipe nas quais aconteceu um *brainstorm*¹ sobre as possíveis tecnologias e insumos para se montar a máquina proposta. Para cada tópico mencionado nestas reuniões, houve uma pesquisa acerca do seu funcionamento considerando suas vantagens e desvantagens de acordo com o objetivo almejado, e se é ou não utilizado atualmente. A seguir, o quadro 1 apresenta esta etapa da pesquisa.

Quadro 1: Vantagens e desvantagens de cada tecnologia citada no *Brainstorm*.

Função	Tecnologia ou Insumos	Vantagens	Desvantagens	Utilizado?
Deslocamento	Dardos	zero possibilidade em disseminação de doenças, pois, são usadas agulhas diferentes.	pode danificar a carne pelo impacto, insustentável	✘

¹ *Brainstorm* (Tempestade de ideias) é uma reunião na qual são levantadas várias ideias que depois serão analisadas sobre seu uso ou não de acordo com suas vantagens e/ou desvantagens.

	Braço mecânico	Proporciona maior eficiência, segurança no manejo, qualidade na aplicação	Limitação em locomoção	✓
Controle	Arduino	Robótica livre; baixo custo; fácil programação.	Baixa corrente e tensão elétrica.	✓
Fonte de energia	Elétrica	Fonte de energia mais acessível; não ocorre emissão de gases poluentes.	Fonte de energia cara; não é sustentável.	✗
	Eólica	É inesgotável; não emite gases poluentes; não gera resíduo.	Instalação e manutenção muito cara; necessita de área aberta para instalação.	✗
	Fotovoltaica	Não polui durante seu uso; necessitam de manutenção mínima; barata.	Diminui o rendimento quando fica nublado ou chove; valor de instalação alto,	✓
	Combustível Fóssil	Possui melhor custo-benefício e elevada eficiência energética em relação a outras fontes de energia.	Grandes impactos ambientais; grande dificuldade de armazenamento.	✗

Fonte: autor.

Baseado nas tecnologias selecionadas iniciou-se o projeto de um robô, nomeado de *Jeta*, a deste projeto é de que o robô possa aplicar a vacina de modo autônomo, com um braço mecânico que se move na região do pescoço do animal.

Resultados e Discussão

Em um tronco ou corredor onde se costuma fazer o manejo da vacinação, a máquina proposta *Jeta* é fixada. No círculo verde demonstrado na figura 1, observa-se um braço mecânico com sensores sonoros e de distância capazes de emitir um comando para a placa principal identificando o local apropriado para a vacina subcutânea e intramuscular. Estes mesmos sensores, também podem melhorar os reflexos do braço, evitando acidentes. No braço mecânico também há o aparato de agulha, de onde sairá o líquido injetável.

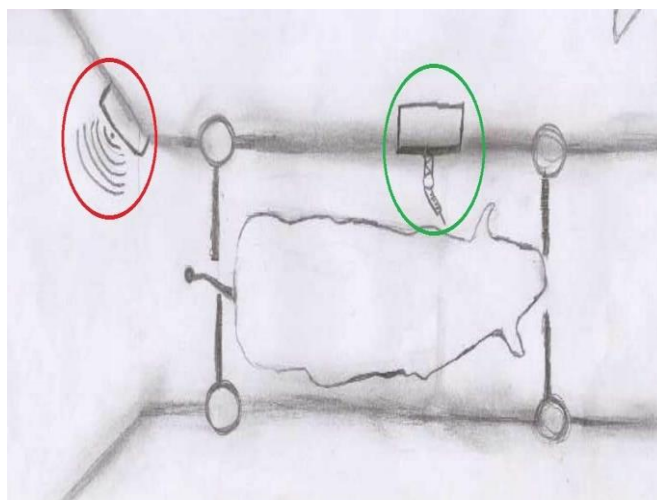


Figura 1: Estrutura do *Jeta*

Fonte: autor.

Na mesma figura, circulado de vermelho observa-se um dispositivo leitor RFID² que poderá mandar as informações do animal que está passando, através do brinco eletrônico, ou seja, um controle de vacina virtual. O leitor de brincos é basicamente controlado por um arduíno, que comanda a placa leitora (Figura 2). Quando o número identificador do animal, presente no brinco eletrônico é reconhecido, as informações vão diretamente para o computador, registrando assim também a vacinação. O leitor de brincos é basicamente controlado por um arduíno, que comanda a placa leitora. Quando o ID é reconhecido ou identificado as informações vão diretamente para o computador. O mesmo dispositivo também tem a função de abrir e fechar a cancela para a efetivação da vacina.

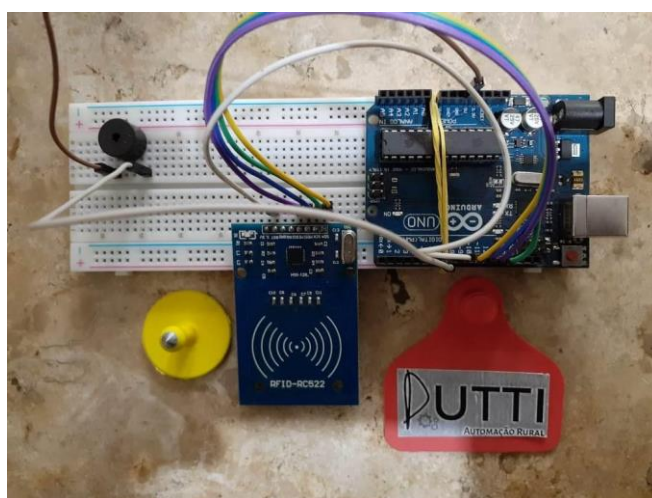


Figura 2: Dispositivo RFID

Fonte: autor.

² RFID: Identificação por rádio frequência, método de identificação automática através de sinais de rádio.

A figura três ilustra o mecanismo de agulha, pode-se visualizar preso ao braço mecânico, circulado de laranja, um motor que irá girar para a vacina sair, a quantidade de giros varia em determinadas situações dependendo da quantidade em mls que será aplicado. O objetivo desse mecanismo é injetar a vacina no animal.

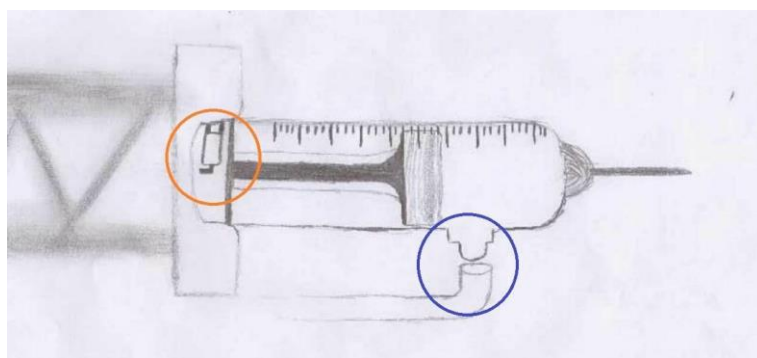


Figura 3: Mecanismo da agulha

Fonte: autor.

O círculo azul, também observado na figura 3, mostra uma mangueira que carrega a vacina da caixa térmica até a seringa, onde se tem uma válvula solenóide capaz de controlar a quantidade que se passa ali, tornando assim o tempo de recarga mais rápido e otimizado. Na figura 4, visualiza-se a *Jeta* em 3d, já instalado na cerca ou corredor, para vacinação.



Figura 4: Visualização em 3d de protótipo instalado

Fonte: autor.

Também foi pensado no impacto social que esse tipo de máquina traria aos fazendeiros e seus funcionários. Atualmente o processo de vacinação é lento, perigoso e não existe as vezes uma ação efetiva da vacina por ser aplicado com manejos errados. Dada uma solução

automatizada como a *Jeta*, não será necessária a ocupação de todos os funcionários com a vacinação ou qualquer processo relacionado semiautomática atual. Contudo, para que esses funcionários não fiquem desempregados, foi idealizado um programa de treinamento que poderá ser incorporado ao trabalho futuramente, para a formação de técnicos de instalação e manutenção da máquina.

Conclusões

A máquina apresentada é projetada para ser acoplada a um tronco ou corredor do curral e facilitará a vacinação em bovinos. Desta forma, o projeto incentiva o uso de vacinas, por consequência, contribui para a redução da mortalidade na bovinocultura, melhorando e elevando os manejos em cada propriedade.

Visto os benefícios da vacina e os malefícios que a sua ausência pode trazer, foi apresentado uma solução de vacinação destinada à produtores de pequenas, médias e grandes propriedades, de forma a incentivar esse modo de produção e, por consequência, reduzir os índices de mortalidade.

O projeto ainda encontra-se em desenvolvimento, podendo haver mudança na estrutura da máquina conforme for sendo realizadas novas pesquisas. Contudo, mesmo em versão *Alpha* é notório o impacto positivo que esse tipo de trabalho pode trazer para o agronegócio e para o modo como é realizada a vacinação.

Depois de finalizar os estudo e testes iniciais, o objetivo é buscar um apoio financeiro para a construção de um protótipo e o teste em fazendas, buscando alcançar o público escolhido e contribuindo ainda mais para a produção de conhecimentos do grupo.

Referências

CARNE COM CIENCIA. Disponível em: <https://www.carnecomciencia.com.br/vacinacao-de-bovinos/>. Acesso em: 25 out. 2020.

ECOTRACE. Disponível em: <https://ecotrace.info/a-importancia-da-vacinacao-contr-a-febre-aftosa/>. Acesso em: 25 out. 2020.

TUA SAUDE. Disponível em: <https://www.tuasaude.com/brucelose/>. Acesso em: 25 out. 2020.

GIRO DO BOI. Disponível em: <https://www.girodoboim.com.br/destaques/media-brasileira-de-mortalidade-de-bezerros-chega-a-9-veja-7-dicas-para-diminuir-o-indice/>. Acesso em: 25 out. 2020.

TECNOMUNDO. <https://www.tecmundo.com.br/tendencias/2601-como-funciona-a-rfid-.htm>