



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E TECNOLOGIA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

GIOVANE NAOTO SAWADA NISHIZUMI
JOERCIO FONTINELLE BARBALHO NETO

**CRIAÇÃO DE UM APLICATIVO DE REGISTROS E PAINEL GERENCIAL
PARA O MANEJO REPRODUTIVO EM UMA FAZENDA NO AMAPÁ**

GIOVANE NAOTO SAWADA NISHIZUMI
JOERCIO FONTINELLE BARBALHO NETO

CRIAÇÃO DE UM APLICATIVO DE REGISTROS E PAINEL GERENCIAL
PARA O MANEJO REPRODUTIVO EM UMA FAZENDA NO AMAPÁ

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Centro de Ciências Naturais e Tecnologia da
Universidade do Estado do Pará (UEPA) como
requisito para obtenção do título de Bacharel em
Engenharia de Produção.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Sergio Rodrigues Lima.

Coorientador: Prof. Me. Leonardo Reis Silva



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E TECNOLOGIA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

FOLHA DE APROVAÇÃO

“Criação de um aplicativo de registros e painel gerencial para o manejo reprodutivo em uma fazenda no Amapá”. Trabalho de Conclusão de Curso, foi apresentado como requisito necessário para obtenção do título de Engenheiro de Produção pelos alunos **Joercio Fontinelle Barbalho Neto** e **Giovane Naoto Sawada Nishizumi**, em 15 de julho de 2025, na Universidade do Estado do Pará (UEPA), e **aprovado** pela Banca Examinadora, formada pelos seguintes membros:

Dr. Paulo Sergio Rodrigues Lima, UEPA
Orientador

Dr. José Alberto Silva de Sá, UEPA
1º Avaliador



M.Sc. Cláudio Mauro Vieira Serra, UEPA
2º Avaliador

Dra. Leila de Fátima Oliveira de Jesus Robert, UEPA
3º Avaliador

Belém/PA, 11 de agosto de 2025

AGRADECIMENTOS - JOERCIO NETO

A conclusão desta etapa da minha vida não seria possível sem o apoio de pessoas fundamentais, às quais sou profundamente grato.

Agradeço, em primeiro lugar, à minha mãe, por ser minha inspiração diária, por todo apoio, amor e incentivo incondicional ao longo de toda a jornada. À minha avó, que já não está entre nós, mas que sempre acreditou em mim e, com certeza, se orgulha muito deste momento.

Aos professores que contribuíram para minha formação, deixo meu sincero agradecimento. Em especial, ao professor Paulo Lima, meu orientador, pelo apoio constante, pelas orientações valiosas e pela dedicação durante todo o desenvolvimento deste trabalho.

A Deus, por me dar forças para persistir mesmo nos momentos mais difíceis e tornar este sonho possível.

E à minha namorada Luciana, por ser um pilar constante de apoio, compreensão e amor ao longo de todo esse processo.

AGRADECIMENTOS - GIOVANE NAOTO

A realização deste trabalho representa não apenas o encerramento de uma etapa acadêmica, mas também a materialização de muitos esforços, aprendizados e superações. Por isso, é com gratidão que registro aqui meus sinceros agradecimentos.

Em primeiro lugar, agradeço à minha família, que sempre esteve ao meu lado com apoio incondicional, palavras de incentivo e amor nos momentos mais difíceis.

Aos meus professores, que compartilharam conhecimento com dedicação e entusiasmo, contribuindo imensamente para minha formação profissional e pessoal. Em especial, agradeço ao meu orientador, Paulo Lima, pela paciência, orientação e incentivo constante durante todo o desenvolvimento deste trabalho.

Aos colegas e amigos que fizeram parte dessa caminhada, pelo companheirismo, pelas trocas de experiências e pelas tantas conversas que tornaram este percurso mais leve, principalmente, a minha dupla de trabalho Joercio Neto que esteve comigo durante toda caminhada e me ajudou em todos os momentos.

E, por fim, agradeço a Deus, por me conceder saúde, força e sabedoria ao longo desta jornada.

EPÍGRAFE

“O sucesso é a soma de pequenos esforços repetidos
dia após dia.”

Michael Jordan

RESUMO

A indústria da bubalinocultura no Brasil movimentava mais de R\$ 1 bilhão por ano, sendo aproximadamente 70% desse valor oriundo de produtos derivados do leite e os 30% restantes provenientes da comercialização de carne (SILVA et al., 2025). Esse cenário evidencia a importância econômica do setor e reforça a necessidade de práticas modernas de gestão rural, que integrem fundamentos zootécnicos, controle financeiro e uso de tecnologias da informação, a fim de promover maior produtividade, rastreabilidade e sustentabilidade nas propriedades produtoras. Apesar da crescente presença de soluções tecnológicas voltadas ao agronegócio, observa-se que pequenos e médios produtores ainda enfrentam desafios para incorporar essas ferramentas em suas rotinas, seja por limitações de acesso, infraestrutura ou capacitação. Neste contexto, o presente trabalho teve como objetivo o desenvolvimento e a possibilidade de implementação de um sistema de informação aplicado à gestão do manejo reprodutivo em uma propriedade bubalinocultora localizada no estado do Amapá. Utilizando a plataforma *Power Apps* e *Excel*, foi desenvolvido um sistema para registro digital das atividades reprodutivas, substituindo os formulários físicos tradicionalmente utilizados. Os dados coletados no aplicativo serviram de base para a construção de um painel gerencial com recursos de *Business Intelligence*, desenvolvido no *Power BI*, permitindo a visualização clara e estratégica de indicadores reprodutivos. O sistema proposto demonstrou potencial para melhorar significativamente a escrituração zootécnica, otimizar a tomada de decisões e profissionalizar a administração rural, oferecendo uma alternativa eficiente para o avanço tecnológico de propriedades que, até então, operavam com baixa informatização.

Palavras-chave: Desenvolvimento de Sistemas; Tomada de decisão; Gestão Rural; *Business Intelligence*.

ABSTRACT

The buffalo farming industry in Brazil generates over R\$1 billion annually, with approximately 70% of this revenue coming from dairy products and the remaining 30% from meat commercialization (SILVA et al., 2025). This scenario highlights the economic importance of the sector and reinforces the need for modern rural management practices that integrate zootechnical principles, financial control, and the use of information technologies to promote greater productivity, traceability, and sustainability on producing farms. Despite the growing availability of technological solutions aimed at agribusiness, small and medium-sized producers still face challenges in adopting these tools in their routines, whether due to limited access, infrastructure, or technical training. In this context, the present work aimed to develop and explore the feasibility of implementing an information system applied to the management of reproductive practices on a buffalo farm located in the state of Amapá. Using the Power Apps platform and Excel, a system was developed to digitally record reproductive activities, replacing the paper-based forms traditionally used. The data collected through the application served as the foundation for building a management dashboard using Business Intelligence tools in Power BI, enabling a clear and strategic visualization of reproductive indicators. The proposed system showed potential to significantly improve zootechnical recordkeeping, optimize decision-making, and professionalize rural administration, offering an efficient alternative for the technological advancement of farms that have historically operated with low levels of digitalization.

Keywords: *System Development; Decision-Making; Rural Management; Business Intelligence.*

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Sequência das etapas da pesquisa.....	25
Figura 2: Sequência das etapas da do desenvolvimento do projeto.....	26
Figura 3: Imagem de Satélite com a localização da Fazenda.	26
Figura 4: Tela inicial do aplicativo em Power Apps.	28
Figura 5: Tela de registros do aplicativo.	29
Figura 6: Formulário para registros dos aplicativos.	30
Figura 7: Fluxo de dados do Sistema de Registros.....	31
Figura 8: Lista do SharePoint para registro dos dados do aplicativo.....	31
Figura 9: Tela inicial do dashboard em Power BI.	32
Figura 10: Tela inicial do dashboard em Power BI.	32
Figura 11: Exemplo de registro realizado durante o processo de fertilização bubalina.	35
Figura 12: Tela Inicial da Planilha de Registros Bubalinos.....	35
Figura 13: Código em VBA para a criação do formulário.	36
Figura 14: Conexão no Power Query para coleta dos dados.	37
Figura 15: Processo de Tratamento dos dados utilizando Power Query.	38
Figura 16: Processo de modelagem dos dados utilizando Power BI.	39

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Análise Comparativa dos Processos de Gestão Reprodutiva: Pré e Pós-Sistema	41
--	----

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Média de respostas do formulário de avaliação	43
Gráfico 2 - Avaliação das perguntas do formulário.....	44

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- PIB – Produto Interno Bruto
- CRM – *Customer Service Management*
- ERP – *Enterprise Resource Planning*
- SI – Sistema de Informação
- VBA – *Visual Basic for Application*
- CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
- KPI – *Key Performance Indicator*
- SIG – Sistema de Informação Gerencial
- IATF – Inseminação Artificial em Tempo Fixo
- IA – Inteligência Artificial
- OCR - *Optical Character Recognition*
- DAX – *Data Analysis Expressions*

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	15
1.1	TEMA E PROBLEMA.....	15
1.2	JUSTIFICATIVA.....	16
1.3	OBJETIVOS.....	17
1.3.1	Objetivo geral.....	17
1.3.2	Objetivos específicos.....	17
2.	REFERENCIAL TEÓRICO.....	18
2.1	DESENVOLVIMENTO DE APLICATIVOS LOW-CODE EM POWER APPS.....	18
2.2	DESENVOLVIMENTO DE LISTAS NO SHAREPOINT.....	18
2.3	BUBALINOCULTURA E BOAS PRÁTICAS.....	18
2.4	ESCRITURAÇÃO ZOOTÉCNICA.....	20
2.5	ADMINISTRAÇÃO RURAL.....	20
2.6	SISTEMA DE INFORMAÇÃO COMO FERRAMENTA DE ANÁLISE E TRATAMENTO DE DADOS: <i>POWER BI</i>	21
2.7	<i>MICROSOFT EXCEL</i>	21
2.8	<i>MICROSOFT VBA</i>	22
3.	METODOLOGIA.....	24
3.1	CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA.....	24
3.2	ETAPAS DA PESQUISA.....	24
4.	DESENVOLVIMENTO.....	26
4.1	DEFINIÇÃO DO PROBLEMA.....	26
4.2	SOLUÇÃO PROPOSTA.....	27
4.3	DESENVOLVIMENTO DA SOLUÇÃO PROPOSTA.....	34
4.3.1	Coleta e limpeza dos dados.....	34

4.3.2	Limpeza, transformação e modelagem dos dados.....	37
4.4	VISUALIZAÇÃO DOS DADOS	39
4.5	AVALIAÇÃO DO GESTOR	42
4.5.1	Avaliação do sistema pelo gestor	43
4.5.2	Considerações gerais sobre o sistema de informação gerencial.....	44
5.	LIMITAÇÕES DO ESTUDO	47
5.1	PROPOSTAS DE MELHORIAS FUTURAS	47
6.	CONCLUSÃO.....	49
7.	REFERÊNCIAS	52
	APÊNDICES	55

1. INTRODUÇÃO

1.1 TEMA E PROBLEMA

Hodiernamente, o Brasil detém o maior rebanho de bubalinos das Américas, com aproximadamente 1,6 milhão de cabeças, com crescimento de 3% em relação ao ano anterior (IBGE, 2023). Entre 2015 e 2023, o território nacional apresentou um crescimento contínuo no rebanho de bubalinos, passando de 1,37 milhão para 1,67 milhão de cabeças. O período que mais se destacou foi 2020, com incremento de 4,8%, seguido por 2023, com 4,7%, refletindo a expansão sustentada da bubalinocultura nacional (IBGE, 2023).

No âmbito Regional, é possível observar que a Região Norte do país possui um papel relevante no ciclo produtivo pecuário, com o estado do Pará estando entre os cinco estados que representam, em conjunto, 67% do efetivo nacional de bubalinos (IBGE, 2020). Outrossim, analisando as unidades federativas que desempenham um papel de considerável relevância na atividade de criação de bubalinos para corte, encontra-se o Estado do Amapá como figura de destaque na produção de bubalinos, estima-se que sua produção seja de 326.026 mil cabeças (IBGE, 2023).

Percebe-se que o agronegócio, em especial o setor pecuário, possui uma enorme relevância e representatividade financeira para a nação, uma vez que o Produto Interno Bruto - PIB do segmento correspondeu, em 2023, a 23,8% do PIB brasileiro (CEPEA/CNA, 2023). Diante desse cenário, é notório que o setor demande de suas partes interessadas um ferrenho gerenciamento para que a produtividade e a lucratividade estejam em constante sintonia.

Nesse sentido, a gestão rural, de acordo com Alexandre et al (2018), compreende uma gama de habilidades que visa a eficaz gestão da terra, equipamentos, recursos, força de trabalho e aplicação apropriada de tecnologia, promovendo o incremento da eficiência das operações e redução dos riscos tanto de produção quanto de mercado. Entretanto, os pecuaristas brasileiros possuem pouco conhecimento sobre os fundamentos zootécnicos essenciais da atividade, como a taxa de natalidade e mortalidade do rebanho (ALEXANDRE, 2018). A falta de atenção ao aspecto gerencial agrava essa situação, com poucos produtores tendo consciência dos custos de produção, das margens de lucro e do retorno sobre o capital investido, fato que afeta diretamente a tomada de decisões estratégicas em prol de uma gestão eficiente das organizações.

1.2 JUSTIFICATIVA

De Lima (2021) aponta que, a partir dos avanços tecnológicos cada vez mais presentes na agricultura brasileira nos últimos anos, é imperativo que os agricultores se ajustem e deem atenção à gestão de suas propriedades ou empresas. Nesse viés, os softwares surgem como ferramentas fundamentais, oferecendo sistemas de informação gerenciais que podem facilitar significativamente a administração das propriedades rurais, independentemente das atividades realizadas. Dentro desse contexto, o *Power Apps*, software da *Microsoft*, democratiza a criação de aplicativos por meio de navegadores da web, utilizando abordagem *Low-Code* (SANTOS, 2023). Tal plataforma vem sendo amplamente empregada na criação de soluções para os mais variados setores, inclusive para o ramo agropecuário.

Além disso, de acordo com Justino, Adrielson *et al* (2023), a tomada de decisões estratégicas exerce um papel crucial no sucesso das organizações, principalmente em mercados competitivos e em constante evolução, como a esfera agropecuária. O processo decisório deve ocorrer a partir do consumo e interpretação de dados e informações que, se estiverem tratadas e dispostas da maneira correta, refletirão em elementos de grande utilidade no processo de tomada de decisão dos gestores no momento de definir movimentos importantes para as companhias em que atuam (ALVARENGA, 2021). Sob tal panorama, a plataforma *Power BI*, software da *Microsoft*, é uma solução de *Business Intelligence* que disponibiliza ferramentas para consolidar, analisar, visualizar e compartilhar dados (BONATTO, 2018). Tal sistema vem sendo largamente utilizado em corporações devido a sua integração com o ecossistema da *Microsoft*, relativa facilidade de uso e capacidade de visualização avançada, permitindo ao usuário criar painéis e relatórios gerenciais utilizando múltiplas fontes de dados.

Diante das demandas atuais de gestão empresarial, os líderes e gestores enfrentam o desafio constante de tomar decisões ótimas em um ambiente dinâmico e competitivo. Reconhecendo a importância crucial de alcançar resultados eficientes dentro de prazos limitados, os gestores buscam ferramentas que os auxiliem na análise abrangente de dados e contextos para embasar suas escolhas de forma mais adequada. Nesse contexto, torna-se indispensável que as organizações disponham de sistemas de dados e painéis de controle eficazes que ofereçam suporte a esse processo decisório.

Desta forma, o presente estudo tem como finalidade a proposta de desenvolver e implementar um aplicativo destinado ao registro de informações relacionadas ao manejo reprodutivo em uma fazenda situada no estado do Amapá. Atualmente, essas informações são apenas registradas em formulários físicos, sem a digitalização para manipulações futuras em ferramentas de análises de dados. O objetivo fundamental do aplicativo é viabilizar a digitalização e armazenamento seguro dos dados em um banco de dados, garantindo assim a integridade e segurança das informações.

Além disso, será proposta a utilização de uma ferramenta de análise de dados que permitirá a manipulação e interpretação dos dados coletados. Por meio dessa ferramenta de análise, será possível extrair insights valiosos sobre o manejo reprodutivo dos animais na fazenda, que serão transformados em um painel gerencial utilizando *Business Intelligence*, fornecendo uma visão abrangente e atualizada do desempenho reprodutivo da fazenda.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo geral

Desenvolver um sistema de registros e painel gerencial para o manejo reprodutivo de bubalinos, em uma fazenda localizada no estado do Amapá, utilizando tecnologias como *Power Apps* e *Power BI*.

1.3.2 Objetivos específicos

- Projetar e desenvolver um aplicativo utilizando *Power Apps* que permita o registro eficiente de todos os dados relacionados ao manejo reprodutivo com inseminação artificial na fazenda.
- Integrar esse sistema de registros com um banco de dados centralizado, utilizando a função de lista do *SharePoint*, para garantir a segurança e a integridade dos dados coletados
- Criar um painel gerencial interativo utilizando *Power BI*, que permita aos gestores da fazenda visualizar indicadores chave relacionados ao manejo reprodutivo, facilitando a tomada de decisões baseadas em dados.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 DESENVOLVIMENTO DE APLICATIVOS LOW-CODE EM POWER APPS

Power Apps é um conjunto de aplicativos e serviços, assim como uma plataforma de dados, que proporciona um ambiente de desenvolvimento rápido para criar aplicativos personalizados conforme as necessidades do seu negócio. A utilização do *Power Apps* permite a ágil criação aplicativos empresariais personalizados que se conectam aos seus dados armazenados na plataforma de dados subjacente (*Microsoft Dataverse*) ou em várias fontes de dados online e locais (como *SharePoint*, *Microsoft 365*, *Dynamics 365*, *SQL Server*, entre outros). Aplicativos criados usando o *Power Apps* oferecem rica lógica de negócios e capacidades de fluxo de trabalho para transformar suas operações comerciais manuais em processos digitais e automatizados. Além disso, aplicativos criados com o *Power Apps* têm um design responsivo e podem ser executados de forma contínua no navegador e em dispositivos móveis (telefone ou tablet). O *Power Apps* democratiza a experiência de criação de aplicativos empresariais, permitindo que os usuários criem aplicativos personalizados e ricos em recursos sem escrever código (*MICROSOFT*, 2023).

2.2 DESENVOLVIMENTO DE LISTAS NO SHAREPOINT

O *SharePoint* foi criado para armazenar e gerenciar informações, nomeando arquivos e documentos. É uma plataforma altamente personalizável, fornecendo às organizações uma variedade de soluções de conteúdo empresarial e colaboração, incluindo intranets e sites. O *SharePoint* oferece uma variedade de funcionalidades, ele pode ser construído para se integrar com sistemas empresariais existentes, como um sistema CRM (*Customer Service Management*) ou ERP (*Enterprise Resource Planning*). Isso torna o acesso às informações mais fácil, conectando dados de diferentes sistemas. Por exemplo, espaços de colaboração do *SharePoint* podem ser integrados a CRM de organizações, exibindo dados resumidos do cliente e permitindo a colaboração entre departamentos (*ELCOM TECHNOLOGY*, 2018).

2.3 BUBALINOCULTURA E BOAS PRÁTICAS

A bubalinocultura tem ganhado destaque na pecuária nacional devido à versatilidade desses animais, que se adaptam às variadas condições climáticas e edáficas do país. Com um crescimento significativo em todo o território, essa atividade configura-se como uma alternativa zootécnica viável para pecuaristas que buscam otimizar a eficiência do processo

produtivo, uma vez que a carne bubalina é reconhecida como uma fonte nutritiva e promissora de proteína animal.

Os bubalinos são animais domesticados com o objetivo principal de fornecer carne e leite para o consumo humano, sendo também utilizados, em algumas situações, como força de trabalho no meio rural. Devido à sua robustez, os búfalos são empregados como animais de tração — em atividades como aração, gradagem e transporte em carroças — e até como montaria, especialmente em regiões alagadiças, onde seu tipo de casco proporciona melhor locomoção (EUCLIDES FILHO, 2013).

Além disso, conforme destaca Euclides Filho (2013), esses animais demonstram ampla adaptabilidade a diferentes condições climáticas, configurando-se como uma alternativa produtiva para o aproveitamento de áreas onde os bovinos apresentam menor desempenho ou dificuldade de adaptação.

Para a execução desse processo, os produtores rurais utilizam diversas técnicas e conhecimentos adquiridos por meio da zootecnia, os quais têm proporcionado bons resultados nas atividades desempenhadas nessa área. À medida que esses métodos são desenvolvidos, torna-se importante destacar a necessidade de qualificação do pessoal. Com o uso da tecnologia, é essencial empregar mecanismos disponibilizados na internet e redes digitais, aumentando assim a demanda por profissionais qualificados e preparados para trabalhar com esse enfoque. (EUCLIDES FILHO, 2007)

Além disso, boas práticas são extremamente necessárias para um adequado manejo dos rebanhos. Desse modo, para a produção de bubalinos de corte, existem diversas diretrizes que visam garantir a saúde animal, a segurança alimentar, a sustentabilidade e o bem-estar dos trabalhadores.

Alguns índices das principais boas práticas recomendadas são, (EMBRAPA, 2022):

- Manejo Sanitário,
- Bem-estar Animal,
- Saúde e Segurança no Trabalho,
- Sustentabilidade Ambiental;
- Gestão e Monitoramento.

2.4 ESCRITURAÇÃO ZOOTÉCNICA

Uma das principais ferramentas que torna possível e eficiente um processo de seleção é a escrituração zootécnica. Esta se refere, em um sentido mais amplo, ao conjunto de práticas relacionadas às anotações de uma propriedade rural que possui atividade de exploração animal. A utilização dessas informações disponibilizadas pela escrituração zootécnica permite que o produtor gerencie seu rebanho e sua propriedade de forma mais eficiente, uma vez que ele passa a conhecer melhor cada um dos animais; a identificar os mais produtivos; a identificar com maior rapidez possíveis problemas que estejam ocorrendo no rebanho; a reduzir custos com alimentação, separando os animais por categorias de produção; a determinar melhores épocas para práticas sanitárias e reprodutivas; a identificar animais e famílias mais sensíveis e propensos a enfermidades; e a observar o histórico reprodutivo dos animais. (EMBRAPA, 2021)

Alguns índices zootécnicos da pecuária de corte são, (EMBRAPA, 2011):

- Natalidade (%),
- Idade da primeira cria (anos),
- Intervalo entre partos (meses),
- Lotação (animal/ha),
- Ganho de peso (g/animal/dia);
- Ganho de peso (kg/animal/ano).

2.5 ADMINISTRAÇÃO RURAL

A administração rural trata do planejamento e controle das atividades a partir de uma visão ampla da fazenda. Essas atividades te ajudam a tomar decisões da sua empresa rural, com objetivo de aumentar os resultados, o lucro e a rentabilidade da fazenda. Toda propriedade rural, seja pequena, média ou grande, envolve uma complexidade de atividades, custos de produção, problemas, e outros itens. A gestão de fazendas se modernizou ao longo dos anos. Assim, as propriedades passaram a ser administradas por profissionais especializados, treinados e capacitados. Isso porque o gestor rural precisa estar preparado para o mercado globalizado. Esse mercado oscila em relação a valores dos insumos e custos de produção. Consequentemente, isso pode impactar o sucesso financeiro, a eficácia e a eficiência do negócio (REZENDE, 2023).

2.6 SISTEMA DE INFORMAÇÃO COMO FERRAMENTA DE ANÁLISE E TRATAMENTO DE DADOS: *POWER BI*

Um Sistema de Informação (SI) pode ser tecnicamente definido como um conjunto de componentes inter-relacionados que coletam, processam, armazenam e distribuem informações para apoiar a tomada de decisões, a coordenação e o controle de uma organização. Além de oferecer suporte à tomada de decisões, coordenação e controle, esses sistemas também ajudam gerentes e trabalhadores a analisar problemas, visualizar questões complexas e na criação de produtos (LAUDON E LAUDON, 2011).

O *Microsoft Power BI* é uma ferramenta multiplataforma capaz de integrar informações de aplicativos da suíte *Office 365* e diversos tipos de bancos de dados. Dessa forma, as empresas podem elaborar relatórios robustos, integrados e de alto valor agregado (GUIMARÃES, 2016).

Segundo Ferrari e Russo (2017, p.5), essa ferramenta é uma evolução de outros programas disponíveis anteriormente no *Excel*: *Power Pivot*, *Power Query* e *Power View*. Podendo ser utilizado sem a presença do *Excel*. Desse modo, a utilização deste aplicativo disponibilizou novas formas de analisar dados com uma maior simplicidade.

De acordo com Lago e Alves (2018), isso ampliou a capacidade de tratamento e análise de dados, facilitando a obtenção de informações para apoiar a tomada de decisões.

2.7 MICROSOFT EXCEL

O *Excel* é uma ferramenta incrivelmente poderosa para extrair informações de grandes quantidades de dados, mas ele também funciona muito bem para cálculos simples e para acompanhar quase qualquer tipo de informação. A chave para desbloquear todo esse potencial está na grade de células, pois elas podem conter números, texto ou fórmulas. Inserindo os dados nas células e os organizando em linhas e colunas, pode-se somar seus dados, classificá-los e filtrá-los, colocá-los em tabelas e criar gráficos com ótimas aparências (MICROSOFT, 2024).

Além disso, existem alguns termos básicos que são fundamentais na utilização do *Excel*, (LAU, 2024)

- Célula: um único ponto de dado ou elemento em uma planilha;
- Coluna: um conjunto vertical de células;
- Linha: um conjunto horizontal de células;
- Intervalo (*Range*): um conjunto de uma ou mais células que se estendem por uma linha, coluna ou ambos;
- Função: uma fórmula predefinida incorporada no aplicativo, usada para manipular dados e calcular valores de células, linhas, colunas ou intervalos. Por exemplo, você pode usar a função SOMA para calcular o valor total de um intervalo de células;
- Fórmula: qualquer equação criada por um usuário do *Excel* para realizar cálculos, retornar informações e manipular o conteúdo de outras células. Por exemplo, A3+A10 (isso calcula a soma dos valores das células A3 e A10).

2.8 MICROSOFT VBA

Visual Basic for Applications (VBA) é uma linguagem de programação usada para automatizar tarefas e aprimorar a funcionalidade dos aplicativos do *Microsoft Office*, sendo amplamente utilizada para automatizar processos e expandir as capacidades de aplicativos, como *Excel*, *Word* e *Access*. Seu uso é especialmente popular no *Excel*, onde permite a criação de macros personalizadas para otimizar tarefas repetitivas e desenvolvimento de soluções.

Alguns dos principais conceitos que costumam surgir ao se trabalhar com *VBA* no *Excel*, (SIDDIQUI, 2024):

- Módulos: São os contêineres do código *VBA*, nos quais os procedimentos e funções são armazenados;
- Objetos: Constituem os blocos de construção do *VBA*. Eles representam elementos como pastas de trabalho, planilhas e células;
- Procedimentos: São blocos de código que executam tarefas específicas, geralmente classificados como sub-procedimentos ou funções;
- Instruções: São os comandos dentro de um procedimento que indicam ao *Excel* quais ações devem ser realizadas;
- Variáveis: Armazenam dados que podem ser utilizados e manipulados no interior do código;

- Operadores lógicos: Comparam valores e tomam decisões com base nos resultados. Incluem operadores como *And*, *Or* e *Not*.

3. METODOLOGIA

3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

De acordo com Nascimento (2016), uma pesquisa pode ser classificada quanto à sua natureza, abordagem, objetivos e procedimentos metodológicos. No que se refere à natureza, o presente estudo caracteriza-se como uma pesquisa aplicada, uma vez que visa não apenas à ampliação do conhecimento teórico, mas sobretudo à proposição de uma solução prática voltada à realidade da gestão reprodutiva em uma propriedade rural.

No tocante à abordagem, esta pesquisa se enquadra como qualitativa, pois buscou compreender, de forma aprofundada, as particularidades do contexto empírico estudado, com foco na interpretação das práticas organizacionais, operacionais e tecnológicas envolvidas no manejo reprodutivo do rebanho. A adoção dessa abordagem justifica-se pela necessidade de captar percepções, significados e experiências dos atores envolvidos no processo, como gestores e técnicos, os quais foram fundamentais para o desenvolvimento do protótipo proposto. Assim, a análise não se limitou a dados numéricos, mas priorizou a compreensão contextual e subjetiva dos fenômenos observados, reforçando o caráter qualitativo da investigação.

No que concerne ao objetivo, o estudo classifica-se como uma pesquisa exploratória, uma vez que procurou aprofundar o entendimento sobre um fenômeno ainda pouco sistematizado na literatura — o uso de tecnologias digitais no controle reprodutivo de bubalinos —, possibilitando maior familiaridade com o tema. Por fim, no que diz respeito aos procedimentos metodológicos, optou-se pela utilização do estudo de caso, tendo em vista que o trabalho se concentrou na análise detalhada de uma única propriedade rural localizada no estado do Amapá, permitindo uma investigação aprofundada das suas práticas, desafios e soluções.

3.2 ETAPAS DA PESQUISA

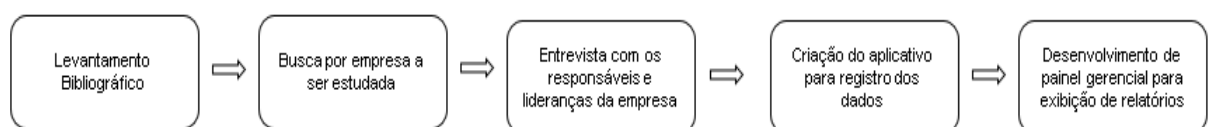
Este presente estudo teve duração de 9 meses, compreendendo o período entre abril e dezembro de 2024. O desenvolvimento do estudo se deu a partir das seguintes etapas:

- a) Levantamento Bibliográfico: essa etapa da pesquisa envolveu a busca de artigos para a fundamentação teórica do presente estudo. O objetivo foi reunir e analisar as bases teóricas

sobre Desenvolvimento de Aplicativos, *Business Intelligence*, Gestão Rural e Escrituração Zootécnica, proporcionando assim o embasamento necessário para análises, levantamentos de questionamentos e proposições sobre o tema discutido. Essa etapa foi realizada utilizando artigos acadêmicos relacionados ao tema, encontrados na plataforma da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

- b) Busca por empresa a ser estudada: Foi realizada uma busca por empreendimentos rurais que trabalhassem com manejo produtivo de bubalinos, localizados na Região Norte e que estivessem dispostos a participar das etapas da pesquisa em questão. Por fim, foi escolhida apenas uma empresa.
- c) Entrevista com os responsáveis e lideranças da empresa: Foi feita uma entrevista com as lideranças do negócio para a identificação das necessidades e quais registros devem ser colhidos pelo aplicativo, bem como identificação de eventuais dificuldades principais *KPI's* a serem monitorados pelos líderes.
- d) Criação do aplicativo para registro dos dados: Nesta etapa, foi desenvolvido um aplicativo para dispositivos móveis, através da plataforma *Low-Code Power Apps*, da *Microsoft*, para que os profissionais responsáveis possam imputar as informações coletadas durante o processo de manejo reprodutivo do rebanho, além de informações como vacinas. Além disso, foi desenvolvida uma solução alternativa, utilizando o *Excel*, também da *Microsoft*, com as mesmas funcionalidades, ficando a critério do responsável técnico escolher qual das soluções melhor atenderia suas demandas, considerando os custos envolvidos.
- e) Desenvolvimento de painel gerencial para exibição de relatórios: Após a criação e implementação do sistema de registros na rotina dos trabalhadores rurais, foi desenvolvido um painel gerencial, por meio da plataforma *Power BI*, da *Microsoft*, para que os gestores e responsáveis pela empresa tenham indicadores, dados e informações relevantes, norteando futuras tomadas de decisões estratégicas.

Figura 1: Sequência das etapas da pesquisa.

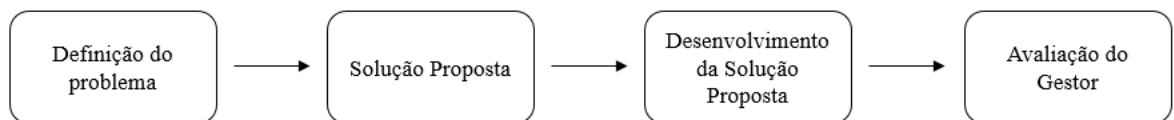


Fonte: Os autores (2024).

4. DESENVOLVIMENTO

A seguir, será apresentado o processo para a elaboração de um sistema de informação gerencial aplicado à bubalinocultura, destacados na figura 2.

Figura 2: Sequência das etapas da do desenvolvimento do projeto.



Fonte: Os Autores (2025).

4.1 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA

O problema a ser resolvido foi definido após uma etapa de entrevista, realizada no mês de fevereiro de 2024, com o responsável técnico da fazenda, que fica localizada no distrito de Aporema, no estado do Amapá.

Figura 3: Imagem de Satélite com a localização da Fazenda.



Fonte: Google Maps (2025).

A entrevista teve como objetivo principal conhecer como era a organização da equipe responsável por realizar o processo de inseminação no rebanho, quais dados eram

monitorados e o que de fato o gestor tinha como expectativa ao registrar os dados utilizando um sistema de informações (SI).

Posteriormente, de acordo com comentários adicionais do gestor, notou-se que a coleta dos dados era feita de forma rudimentar, armazenando as informações relacionadas ao manejo reprodutivo em agendas e folhas soltas de papel A4, sem um padrão específico para a consolidação das informações.

Dito isso, o gestor reiterou a necessidade de ter em mãos um sistema que armazena e gerencia, de forma segura, os dados referentes ao manejo; tais dados são a base de insumo para produzir informações valiosas, que auxiliam no processo de gestão do processo reprodutivo.

4.2 SOLUÇÃO PROPOSTA

Dada a natureza aplicada deste trabalho, a solução tecnológica proposta — composta por um aplicativo desenvolvido em *Power Apps*, uma base de dados estruturada no SharePoint e um painel interativo em *Power BI* — foi concebida exclusivamente para o presente estudo de caso, considerando as especificidades operacionais, organizacionais e orçamentárias da propriedade rural em questão. Trata-se, portanto, de um protótipo funcional, implementado no contexto de um projeto-piloto, cujo objetivo central é avaliar a viabilidade da digitalização e consolidação dos dados relativos ao manejo reprodutivo do rebanho, bem como a utilidade gerencial das informações geradas a partir desses registros. Em virtude do caráter exploratório da proposta, esta etapa do projeto não contempla a documentação técnica formal do processo de desenvolvimento da solução.

A estratégia adotada buscou validar o uso do protótipo em ambiente real, possibilitando a identificação de limitações operacionais, inconsistências no fluxo de dados, e oportunidades de aprimoramento quanto à usabilidade e funcionalidade do sistema.

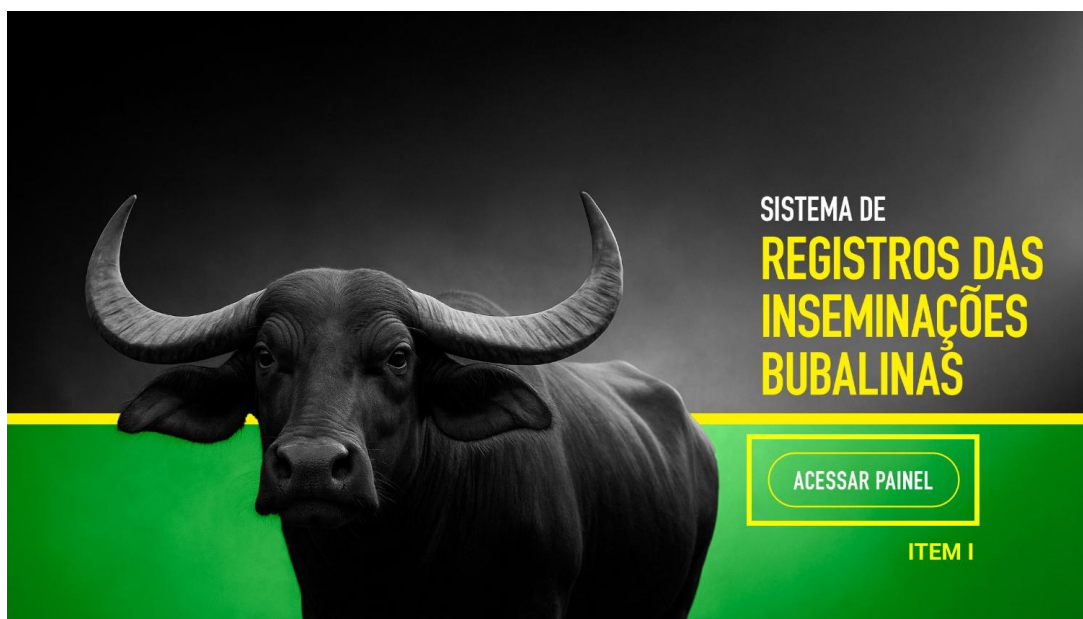
A partir da problemática exposta pelo gestor e da análise prévia das opções de tecnologia existentes, detalhadas com maior profundidade no referencial teórico, percebeu-se que havia, no mercado, opções comerciais que atendiam parcialmente às necessidades do gestor. Contudo, visando onerar o mínimo possível o orçamento da fazenda, optou-se por

desenvolver uma solução própria e que poderia ser personalizada visando o melhor entendimento do processo.

Em um primeiro momento, foi proposta e realizada a criação um aplicativo, em *Power Apps*, com o objetivo de desenvolver um formulário virtual, com uma interface simples e intuitiva, para a consolidação dos dados coletados durante o processo de inseminação artificial com as matrizes do rebanho. Espera-se que a digitalização dos registros simplifique os processos administrativos da fazenda, além de dar mais segurança ao armazenamento dos dados, isso não apenas aumentará a eficiência operacional, permitindo uma gestão mais ágil e precisa, uma vez que o gestor poderá gerenciar virtualmente todo o processo em estudo, mas também mitiga os riscos de perda ou deterioração dos documentos físicos.

O aplicativo foi desenvolvido em arquitetura *web*, mas pode ser acessado por qualquer dispositivo - celulares, *tablets* e computadores - e foi dividido em duas páginas: uma tela inicial e uma tela para registro dos dados por meio de um formulário.

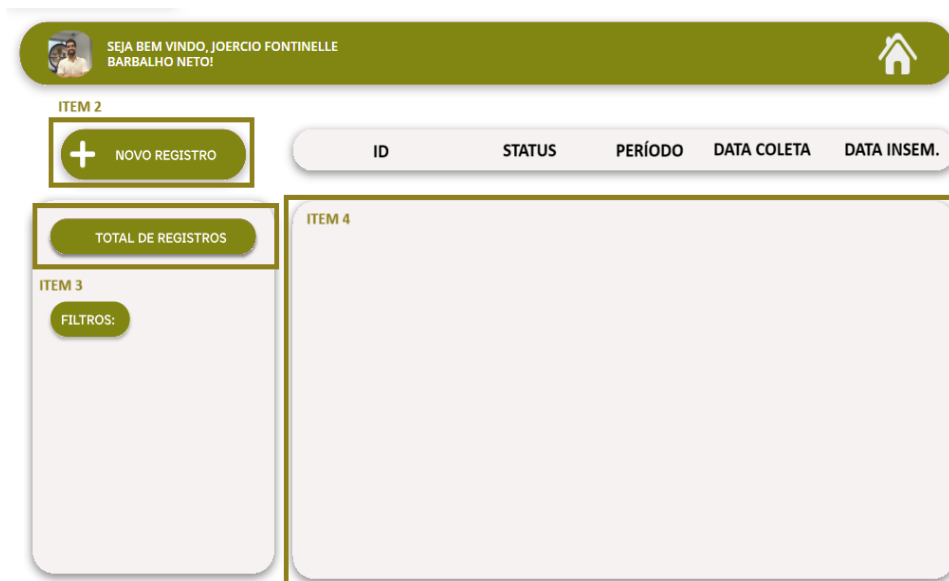
Figura 4: Tela inicial do aplicativo em Power Apps.



Fonte: Os Autores (2025).

O **item I** destaca o botão que direciona o usuário para a tela de registros do aplicativo.

Figura 5: Tela de registros do aplicativo.



Fonte: Os Autores (2025).

O **item II** apresenta o botão de novo registro, no qual o usuário aciona o formulário digital, que possui X campos a serem preenchidos. São eles:

- Data da Coleta,
- Data da Inseminação,
- Nome do Touro,
- Idade da Matriz (em meses),
- Peso da Matriz (em Kg),
- Status,
- Período,
- Sexo do Bezerro,
- Peso do Bezerro,
- Observações,
- Vacina Bovigen Aplicada,
- Vacina de Febre Aftosa aplicada;
- Vacina Clostridiose Aplicada.

Figura 6: Formulário para registros dos aplicativos.

NOVO FORMULÁRIO

DATA DA COLETA: 21/04/2025

DATA DA INSEMINAÇÃO: 31/12/2001

NOME DO TOURO: BIRÃO

IDADE MATRIZ (MESES):

PESO DA MATRIZ (KG):

STATUS: PRENHA VAZIA

PERÍODO: PERÍODO INICIAL

SEXO DO BEZERRO: MACHO FÊMEA

OBSERVAÇÕES:

PESO DO BEZERRO (KG):

VAC. BOVIGEN APLICADA? SIM NÃO

VAC. CLOSTRIDIOSE APLICADA? SIM NÃO

VAC. FEBRE AFTOSA APLICADA? SIM NÃO

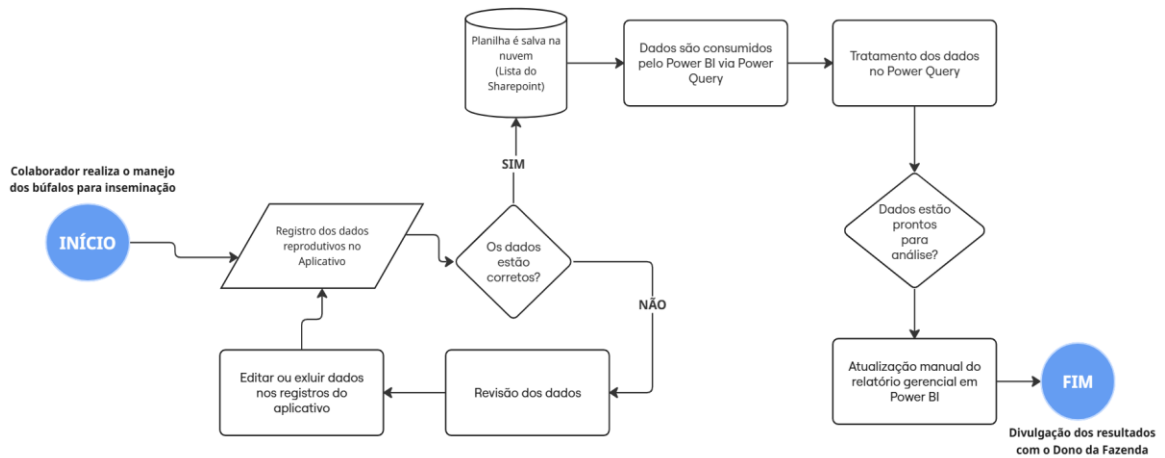
Salvar

Fonte: Os Autores (2025).

O **item III** mostra, de forma direta, a quantidade total de registros presentes na base de dados, enquanto o **item IV** exibe a galeria com os formulários cadastrados no último mês, apresentando algumas informações para identificação de cada formulário (ID do animal, Status, Período, Data da Coleta e Data da Inseminação).

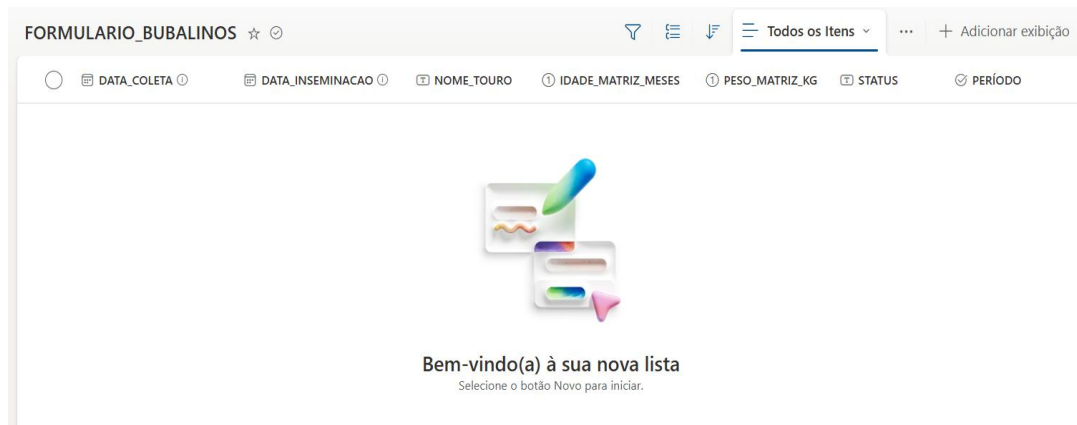
Assim que o formulário é devidamente preenchido, os dados são enviados automaticamente para uma página do SharePoint, em uma lista elaborada exclusivamente para receber essas informações.

Figura 7: Fluxo de dados do Sistema de Registros



Fonte: Os Autores (2025).

Figura 8: Lista do SharePoint para registro dos dados do aplicativo.



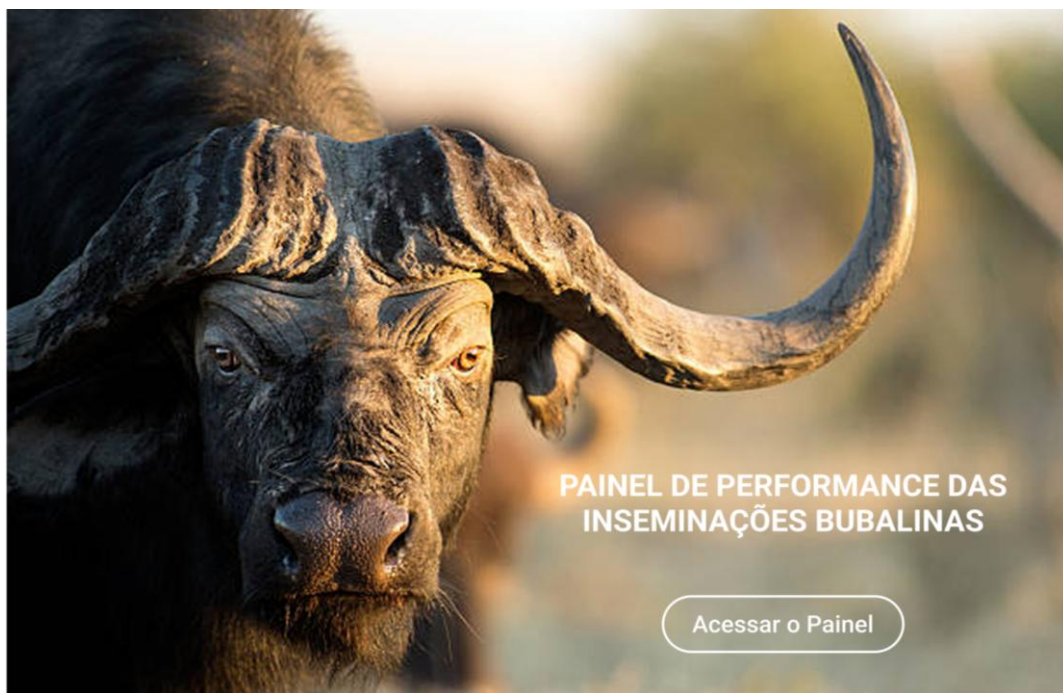
Fonte: Os Autores (2025).

Na lista exibida na **Figura 8**, denominada *Formulário Bubalinos*, cada coluna da tabela refere-se a um campo específico do formulário, que é registrado individualmente em cada célula de sua respectiva coluna. Vale ressaltar que, por todos os *softwares* utilizados no desenvolvimento do projeto serem nativos do ecossistema da *Microsoft*, a transferência dos dados ocorre de forma fluída, evitando possíveis perdas durante o processo.

Em sequência a fase de coleta e armazenamento dos dados, foi elaborado um *dashboard* em *Power BI* para visualização dos principais *KPI's* referentes a escrituração zootécnica. O

dashboard, bem como o aplicativo, também é dividido em duas páginas, sendo uma a tela inicial e a outra, referente às análises de desempenho do rebanho.

Figura 9: Tela inicial do dashboard em Power BI.



Fonte: Os Autores (2025).

Figura 10: Tela inicial do dashboard em Power BI.



Fonte: Os Autores (2025).

A seleção dos indicadores-chave de desempenho (*KPI's*) apresentados na **Figura 10** — taxa de ocupação do rebanho, taxa de natalidade, total de nascimentos e total de vacinas aplicadas — foi fundamentada nas informações e nas demandas operacionais identificadas junto ao gestor da fazenda. Esses indicadores foram escolhidos por sua relevância para o acompanhamento do desempenho zootécnico e pela sua aderência às necessidades práticas do manejo reprodutivo. A taxa de ocupação do rebanho permite avaliar o grau de aproveitamento do empreendimento rural em relação ao seu rebanho, sinalizando possíveis gargalos na utilização do plantel reprodutivo, sendo calculada da seguinte forma:

$$\text{Taxa de Ocupação} = \frac{\sum(\text{Quantidade de Matrizes}) + \sum(\text{Quantidade de Bezerros})}{\text{Total de hectares do empreendimento rural}} \times 100$$

Já a taxa de natalidade expressa a efetividade das inseminações artificiais, oferecendo uma visão clara sobre o sucesso das práticas adotadas ao longo do ciclo gestacional. O cálculo foi realizado a partir da fórmula:

$$\text{Taxa de natalidade} = \frac{\sum(\text{Quantidade de Bezerros Nascidos})}{\sum(\text{Quantidade de Matrizes Inseminadas})} \times 100$$

O total de nascimentos foi incluído como um indicador quantitativo direto, fornecendo uma medida objetiva dos resultados obtidos a partir do processo reprodutivo, sendo calculado do seguinte modo:

$$\text{Total de Nascimentos} = \sum(\text{Quantidade de Bezerros Nascidos})$$

Em complemento, o total de vacinas aplicadas representa um parâmetro essencial do ponto de vista sanitário, pois está diretamente relacionado à prevenção de doenças que afetam tanto a fertilidade das matrizes quanto a saúde dos bezerros. A seguinte fórmula foi utilizada para o cálculo:

$$\text{Total de Vacinas} = \sum(\text{Doses de Bovigen}) + \sum(\text{Doses de Febre Aftosa}) + \sum(\text{Doses de Clostridiose})$$

Como forma de mitigar os custos referentes a uma possível assinatura paga da plataforma *Power BI*, os dados do painel são atualizados de forma manual. Ou seja, cabe ao gestor, após realizar todos os registros no aplicativo, abrir o arquivo e clicar no botão para que os dados sejam atualizados. Contudo, em um cenário no qual existisse a assinatura do programa, os dados poderiam ser atualizados de forma automática, através de agendamentos periódicos

realizados diretamente no software, de acordo com as necessidades do gestor.

Em suma, o desenvolvimento e possível implementação do presente sistema de informação ofereceu suporte à adoção de boas práticas na bubalinocultura, especialmente no que tange à gestão reprodutiva. A estruturação digital dos registros relacionados à inseminação artificial, diagnóstico de gestação, histórico de partos e controle sanitário contribuiu significativamente para a padronização e qualificação das rotinas operacionais no campo. A organização desses dados de forma sistemática permitiu ao gestor rural acessar informações críticas com agilidade, promovendo a tomada de decisões mais embasadas e eficientes. Essa abordagem tecnológica favoreceu não apenas o aumento da produtividade e da eficiência do manejo, mas também reforça princípios de bem-estar animal e sustentabilidade, consolidando práticas zootécnicas alinhadas com as exigências da pecuária moderna.

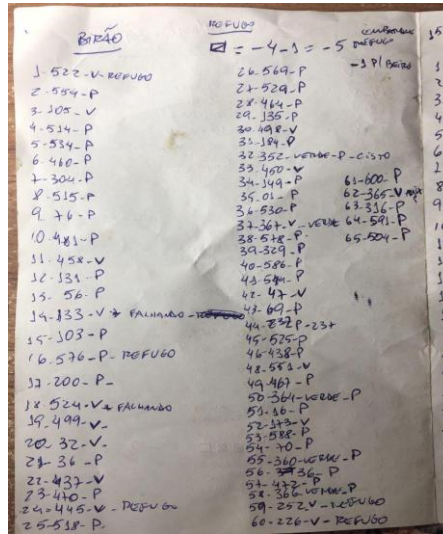
Adicionalmente, o sistema desenvolvido configurou-se como um instrumento de fortalecimento da escrituração zootécnica, ao possibilitar o registro contínuo e preciso das informações individuais de cada animal do rebanho. Essa base de dados confiável e estruturada viabilizou análises longitudinais do desempenho reprodutivo, facilitando o planejamento estratégico e a implementação de ações corretivas ou preventivas. Do ponto de vista da administração rural, a ferramenta contribuiu para o aprimoramento do controle gerencial, permitindo maior previsibilidade das atividades, otimização de recursos e acompanhamento da evolução dos indicadores produtivos. Dessa forma, o desenvolvimento do sistema apresentou-se como uma resposta direta às demandas de informatização e profissionalização da atividade pecuária, sobretudo em propriedades de pequeno e médio porte que, tradicionalmente, enfrentam limitações no acesso e uso de tecnologias voltadas à gestão técnica.

4.3 DESENVOLVIMENTO DA SOLUÇÃO PROPOSTA

4.3.1 Coleta e limpeza dos dados

Ao longo do processo de fertilização, os dados eram simultaneamente registrados pela equipe de forma manual em folhas A4 ou agendas, preenchidas a punho pelo responsável técnico pelo processo de fertilização do rebanho.

Figura 11: Exemplo de registro realizado durante o processo de fertilização bubalina.



Fonte: fotografia dos autores (2025).

Tendo isso em vista, foi criada uma planilha em *Excel* para transcrever os registros para um ambiente virtual e seguro. A planilha contém um formulário criado com *VBA (Virtual Basics for Applications)* que, bem como o aplicativo criado em *Power Apps*, permitiu o cadastro dos dados de forma simples e objetiva. Desse modo, ao criar um novo registro, o usuário pode editar ou excluir as informações inseridas.

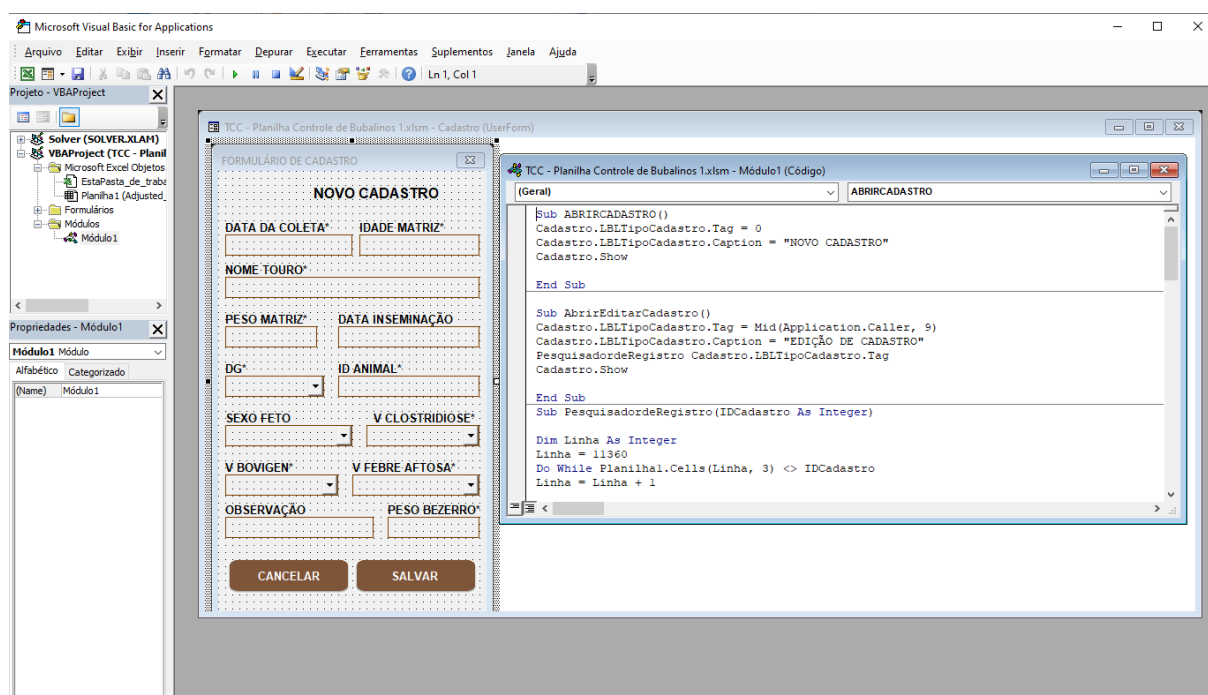
Figura 12: Tela Inicial da Planilha de Registros Bubalinos.

DADOS COLETA DE BUBALINOS										Nº CADASTROS 11.352		NOVO CADASTRO		
DATA COLETA	NOME BUBÃO	ID BUBAL	BIQUE MATRIZ	PERÍODO MATRIZ (DI)	DATA DE INSCRIÇÃO	DI	PERÍODO	SEXO FETU	V. GOSTRODORA	V. BOMBINA	V. FEMEA AZULADA	ORIGEM	ORIGEM	PERÍODO
01/05/2021	BUBÃO	1	54	477.27	15/02/2021	Prehita	PERÍODO INICIAL	Fêmea	Sim	Sim	Sim	Brinco Vermelho	38.52	
01/05/2021	BUBÃO	2	54	480.08	15/02/2021	Prehita	PERÍODO MÉDIO	Fêmea	Sim	Sim	Sim	Brinco Verde	42.06	
01/05/2021	BUBÃO	3	49	430.08		Vazia			Sim	Sim	Sim	Brinco Vermelho	43.32	
01/05/2021	BUBÃO	4	48	433.01		Vazia			Sim	Sim	Sim	APARTADA	47.3	
01/05/2021	BUBÃO	5	49	462.04		Vazia			Sim	Sim	Não	Brinco Vermelho	46.84	
01/05/2021	BUBÃO	6	50	458.85	10/01/2021	Prehita	PERÍODO MÉDIO	Fêmea	Sim	Sim	Sim	Brinco Amarelo, novilha	47.75	
01/05/2021	BUBÃO	7	44	437.04		Vazia			Sim	Sim	Sim	Brinco Vermelho	44.01	
01/05/2021	BUBÃO	8	43	411.47	05/11/2020	Prehita	PERÍODO FINAL	Macho	Sim	Sim	Sim	Brinco Vermelho	44.3	
01/05/2021	BUBÃO	9	49	480.7	15/12/2020	Prehita	PERÍODO MÉDIO	Macho	Não	Sim	Sim	Brinco Verde	43.12	
01/05/2021	BUBÃO	10	49	373.17		Vazia			Sim	Sim	Sim	Brinco Verde	44.92	
01/05/2021	BUBÃO	11	51	479.25	15/02/2021	Prehita	PERÍODO INICIAL	Fêmea	Sim	Sim	Sim	NOVILHA	38.95	
01/05/2021	BUBÃO	12	53	437.33		Vazia			Sim	Sim	Sim	Brinco Vermelho	42.82	
01/05/2021	BUBÃO	13	43	436.24		Vazia			Sim	Sim	Sim	APARTADA	44.11	
01/05/2021	BUBÃO	14	49	470.76	15/02/2021	Prehita	PERÍODO INICIAL	Fêmea	Sim	Sim	Sim	Brinco Vermelho, novilha	40.46	
01/05/2021	BUBÃO	15	41	468.8	28/02/2021	Prehita	PERÍODO INICIAL	Macho	Sim	Sim	Sim	Brinco Vermelho	43.63	
01/05/2021	BUBÃO	16	50	456.05	15/02/2021	Prehita	PERÍODO INICIAL	Fêmea	Sim	Sim	Sim	Brinco Verde	43.7	
01/05/2021	BUBÃO	17	45	431.35		Vazia			Sim	Sim	Sim	Brinco Verde	43.18	
01/05/2021	BUBÃO	18	53	479.11	15/01/2021	Prehita	PERÍODO MÉDIO	Macho	Sim	Sim	Sim	NOVILHA	47.18	
01/05/2021	BUBÃO	19	45	445.37	15/12/2020	Prehita	PERÍODO MÉDIO	Fêmea	Sim	Sim	Sim	Brinco Vermelho	43.74	
01/05/2021	BUBÃO	20	51	414.01		Vazia			Sim	Sim	Sim	NOVILHA/APARTADA	42.55	
01/05/2021	BUBÃO	21	50	451.75	15/01/2021	Prehita	PERÍODO MÉDIO	Fêmea	Sim	Sim	Sim	BRINCO VERDE	43.67	
01/05/2021	BUBÃO	22	49	468.83		Vazia			Sim	Sim	Sim	Brinco Vermelho	43.41	
01/05/2021	BUBÃO	23	53	445.85	15/02/2021	Prehita	PERÍODO INICIAL	Fêmea	Sim	Sim	Sim	Brinco Verde, novilha	40.72	
01/05/2021	BUBÃO	24	53	430.06		Vazia			Sim	Sim	Sim	Brinco Vermelho	44.46	
01/05/2021	BUBÃO	25	45	444.09	15/01/2021	Prehita	PERÍODO MÉDIO	Macho	Sim	Sim	Sim	NOVILHA	43.66	
01/05/2021	BUBÃO	26	51	453.49	15/01/2021	Prehita	PERÍODO MÉDIO	Fêmea	Sim	Sim	Sim	NOVILHA	40.32	
01/05/2021	BUBÃO	27	48	421.84	15/12/2020	Prehita	PERÍODO MÉDIO	Macho	Sim	Sim	Sim	Brinco Verde	43.48	
01/05/2021	BUBÃO	28	42	452.04		Vazia			Sim	Sim	Sim	Brinco Verde	44.07	
01/05/2021	BUBÃO	29	45	437.02	15/01/2021	Prehita	PERÍODO MÉDIO	Fêmea	Sim	Sim	Sim	Brinco Vermelho	46.98	
01/05/2021	BUBÃO	30	47	446.37	15/02/2021	Prehita	PERÍODO INICIAL	Macho	Sim	Sim	Sim	Brinco Verde	29.37	
01/05/2021	BUBÃO	31	47	434.8		Vazia			Sim	Sim	Sim	APARTADA	45.28	
01/05/2021	BUBÃO	32	50	424.47	15/02/2021	Prehita	PERÍODO INICIAL	Fêmea	Sim	Sim	Sim	Brinco Vermelho	41.02	
01/05/2021	BUBÃO	33	46	474.05	15/12/2020	Prehita	PERÍODO MÉDIO	Macho	Sim	Sim	Não	Brinco Vermelho	44.66	

Fonte: Os Autores (2025).

O formulário foi criado utilizando a linguagem *VBA*, no qual, ao clicar no botão “novo registro”, uma aba de cadastro foi apresentada para inserir as informações. Dentro do formulário, foram utilizados dois tipos de controles para a inserção de dados: Caixas de Texto (*TextBox*), nas quais o usuário digitou os dados necessários em cada campo, como a data da coleta, idade da matriz e o nome do touro. Além disso, foram utilizadas Caixas de Combinação (*ComboBox*), que serviram como uma lista suspensa para escolher uma das opções pré-selecionadas, como, por exemplo, nos itens das vacinas, em que o usuário pôde selecionar apenas as respostas “SIM” ou “NÃO”. Assim, ao clicar no botão “SALVAR”, os dados foram colados na última linha da planilha, finalizando o processo de cadastro. Outras opções disponíveis foram a edição e exclusão de cadastro, caso tenha ocorrido algum erro no registro.

Figura 13: Código em VBA para a criação do formulário.



Fonte: Os Autores (2025).

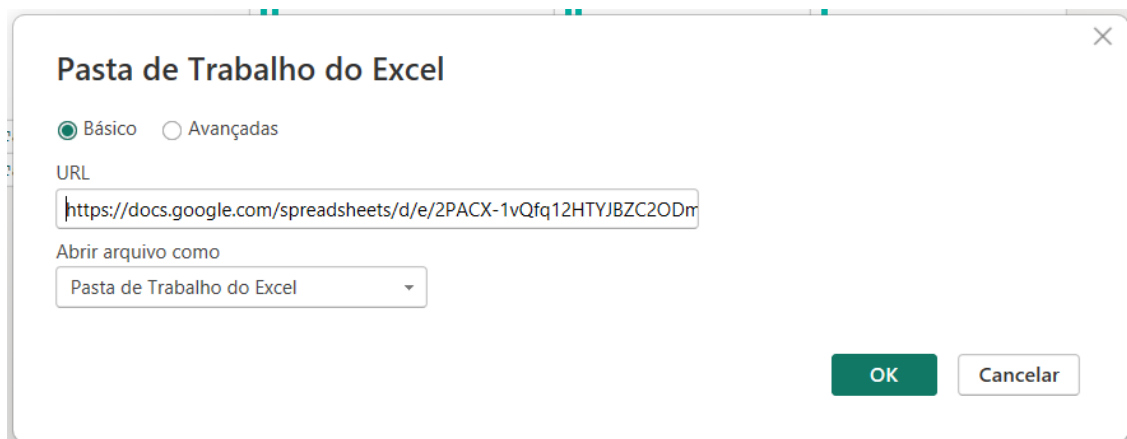
O processo de transcrição dos dados foi feito de forma inteiramente manual, ao longo de seis meses corridos, à medida que o gestor ia compartilhando os registros físicos. Ademais, o próprio gestor auxiliou, de forma proativa, no cadastro dos dados na planilha. O procedimento de transcrição foi iniciado em junho de 2024 e finalizado em dezembro do mesmo ano. Foram transcritos, em média, 180 registros por semana, divididos em intervalos

de 3 até dias, com o objetivo de facilitar o modo de cadastro. Com isso, 11.352 registros foram cadastrados na planilha, que acompanha o monitoramento do rebanho ao longo dos anos de 2021 até o início de 2023. Ao final do processo, foi realizado o upload da planilha em uma pasta do *Google Drive*, para simplificar o armazenamento e acesso aos dados.

4.3.2 Limpeza, transformação e modelagem dos dados

Como a transcrição dos dados foi feita de forma estruturada, a partir do formulário criado em *VBA* e *Excel*, a limpeza dos dados foi realizada de forma facilitada. Para tanto, a planilha foi publicada no ambiente *web*, gerando um *link* para conexão com outras plataformas. Foi utilizado o sistema *Power Query* - pertencente ao ecossistema *Microsoft* - para carregar os dados a partir do *link* gerado e iniciar o processo de tratamento e transformação.

Figura 14: Conexão no Power Query para coleta dos dados.



Fonte: Os Autores (2025).

A partir disso, foi possível iniciar a etapa de tratamento dos dados. O primeiro passo foi alterar o tipo das 14 colunas presentes na base, adequando-as para a formatação correta. As colunas a seguir, que continham registros em texto corrido nas células, foram formatadas para o tipo "Texto". São elas:

- NOME_TOURO,
- STATUS,
- PERÍODO,
- SEX_FETO,

- V_CLOSTRIDIOSE,
- V_BOVIGEN;
- V_FEBRE_AFTOSA.

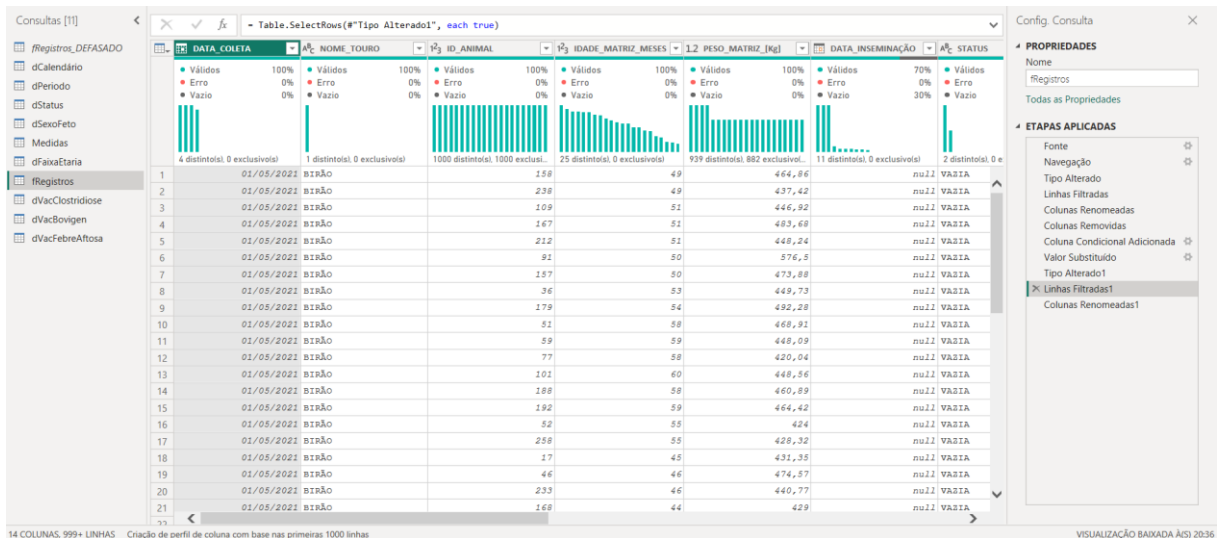
Já as colunas que continham registros em data foram formatadas para o tipo “Data”. São elas:

- DATA_COLETA;
- DATA_INSEMINAÇÃO.

A coluna “ID_ANIMAL” e “IDADE_MATRIZ_MESES” foram formatadas para o tipo “Número Inteiro”, uma vez que continham somente registros. Por fim, as colunas abaixo foram editadas para o tipo “Número Decimal”, por conterem registros fracionários:

- PESO_MATRIZ;
- PESO_BEZERRO.

Figura 15: Processo de Tratamento dos dados utilizando Power Query.



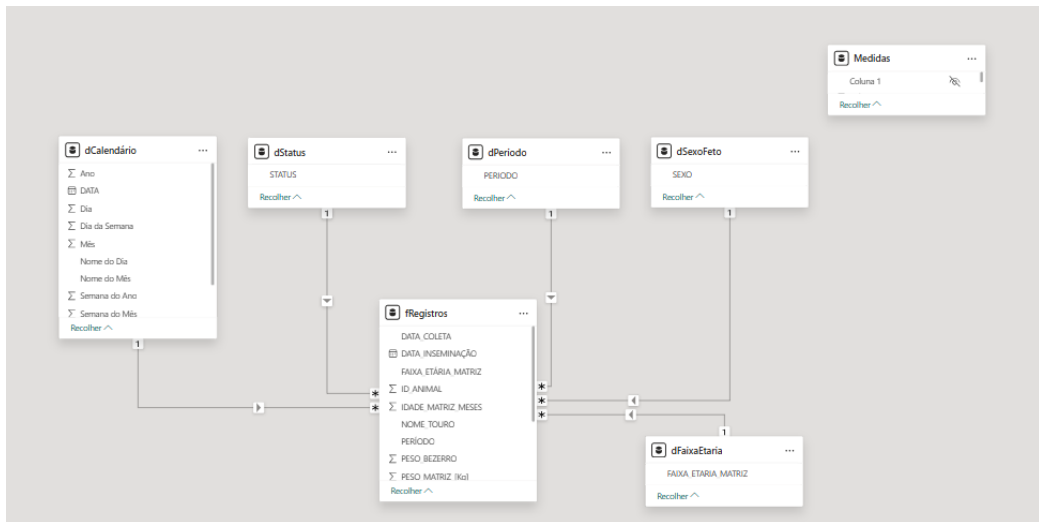
Fonte: Os Autores (2025).

Com as colunas padronizadas, foi possível criar uma nova coluna - denominada - “FAIXA_ETÁRIA_MATRIZ” - para dividir em faixas de meses, em prol de conseguir visualizar a quantidade de matrizes do rebanho em 5 blocos etários, que variam 36 e 60 meses, com um intervalo de 6 meses entre cada faixa.

Em sequência, iniciou-se o processo de modelagem dos dados. Para isso, foram criadas 5 tabelas auxiliares - chamadas de dimensões - que entram que interagem com a tabela “fRegistros”, que contém os registros históricos de dados. Dessa forma, as tabelas auxiliares consolidam apenas registros únicos das tabelas descritas a seguir, mantendo a integridade dos dados e evitando redundâncias e possíveis inconsistências. São elas:

- dCalendário: facilita as análises temporais, contendo todas as datas relevantes (ano, mês, semana, dias, etc.) de forma estruturada e organizada,
- dStatus: Contém os Registros se a Matriz está preña ou vazia,
- dPeríodo: Contém os registros para analisar se a matriz está no período inicial, médio ou final da gestação,
- dSexoFeto: Apresenta as possibilidades de gênero dos fetos, ou seja, se o bezerro a nascer é macho ou fêmea;
- dFaixaEtaria: Contém os intervalos das faixas etárias das matrizes, que podem variar entre 36 e 60 meses, com blocos de 6 meses de diferença.

Figura 16: Processo de modelagem dos dados utilizando Power BI.



Fonte: Os Autores (2025)

4.4 VISUALIZAÇÃO DOS DADOS

Finalizada a etapa de modelagem dos dados, foi desenvolvido um *dashboard* gerencial em *Power BI*, com o objetivo de reunir os principais indicadores de escrituração zootécnica para

o gestor responsável pela fazenda, fornecendo uma visão ampla e analítica acerca do desempenho reprodutivo do rebanho bubalino.

Os principais *KPI's* foram dispostos na parte superior da tela e incluíram: o número total de matrizes (1.032), o cumulativo de nascimentos registrados (1.370), o total de vacinas administradas (2.955) e a taxa de ocupação reprodutiva das matrizes, que correspondeu a 0,67. Complementarmente, foram apresentados indicadores como a taxa de natalidade (132,75%), a média de peso ao nascimento dos bezerros (43,47 kg) e a média de peso das matrizes (451,27 kg), o que permitiu avaliar aspectos relacionados ao desempenho produtivo e ao escore corporal dos animais. Os cálculos em *DAX* dos principais *KPI's* foram descritos no apêndice B.

No que se refere à gestão sanitária, o sistema contemplou a discriminação do total de vacinas aplicadas, segmentando-as entre Brucelose, Clostridiose e febre aftosa. Essa categorização revelou a atenção dispensada ao cumprimento das exigências sanitárias e à adoção de boas práticas voltadas à biossegurança e ao bem-estar dos animais. A taxa de ocupação configurou-se como um parâmetro relevante no tocante à eficiência do manejo reprodutivo, evidenciando a proporção de matrizes efetivamente envolvidas no processo de reprodução em comparação ao total disponível no plantel.

Adicionalmente, o painel incluiu um gráfico de linha que ilustrou a evolução da quantidade de nascimentos e da taxa de natalidade entre os anos de 2021 e 2023. Observou-se, nesse período, um incremento progressivo nos indicadores entre os anos de 2021 e 2022, seguido por uma redução expressiva no ano de 2023, o que decorreu da limitação temporal dos dados referentes ao último exercício do gestor técnico na fazenda. Tal representação gráfica permitiu a análise histórica do desempenho reprodutivo, favorecendo a identificação de tendências e a reavaliação de estratégias operacionais.

Outro componente relevante presente no painel gerencial foi o gráfico que apresentou a taxa de prenhez, segmentada de acordo com os períodos gestacionais (inicial, médio e final), ao longo dos anos analisados. Esse tipo de informação mostrou-se essencial para a compreensão da efetividade dos protocolos de inseminação artificial e para o direcionamento de ações específicas voltadas à nutrição, ao manejo reprodutivo e ao controle sanitário, conforme a fase gestacional.

A análise demográfica do rebanho também foi contemplada no painel, por meio de um gráfico de barras que indicou a distribuição dos animais por faixa etária (em meses). Constatou-se uma maior concentração de indivíduos nas faixas entre 36 e 48 meses, idade considerada ideal para o desempenho reprodutivo, o que reforçou a capacidade produtiva do rebanho analisado.

Ademais, o gráfico de rosca sobre a distribuição de bezerros por sexo apontou uma maior proporção de machos (58,03%) em relação às fêmeas (41,97%), dado esse que teve implicações diretas tanto para a seleção genética quanto para o planejamento da reposição e da comercialização dos animais.

Por fim, o painel permitiu a aplicação de filtros temporais, abrangendo os anos de 2021, 2022 e 2023, e apresentou um contador de registros armazenados no sistema, o qual totalizou 11,35 mil entradas. A expressividade dessa base de dados conferiu robustez às análises realizadas, aumentando a confiabilidade dos indicadores gerados. Em síntese, o referido painel configurou-se como uma ferramenta tecnológica de grande relevância no contexto da gestão reprodutiva de bubalinos, tendo integrado dados técnicos e zootécnicos de forma precisa e funcional, e proporcionando subsídios concretos para a tomada de decisão e o aprimoramento dos índices de produtividade do rebanho.

Tabela 1: Análise Comparativa dos Processos de Gestão Reprodutiva: Pré e Pós-Sistema

Indicador	Antes da Implementação	Depois da Implementação
Registro de dados	Manual (papel A4, agendas)	Digital (formulário eletrônico)
Organização das informações	Dispersa, sem padrão	Centralizada, estruturada
Segurança dos dados	Alta vulnerabilidade à perda	Armazenamento seguro (nuvem/SharePoint)
Acesso à informação	Limitado e moroso	Rápido e facilitado (dashboard interativo)
Apoio à tomada de decisão	Base empírica e desorganizada	Baseada em dados consolidados (BI)
Controle sanitário e reprodutivo	Subjetivo e não sistemático	Baseado em indicadores e registros automatizados
Visibilidade de indicadores	Ausente	KPIs claros: natalidade, ocupação, vacinas, etc.

Fonte: Os Autores (2025)

4.5 AVALIAÇÃO DO GESTOR

Em dezembro de 2024 foi disponibilizado um formulário online ao responsável técnico pela fazenda, com o objetivo de avaliar a serventia e a eficiência do sistema gerencial desenvolvido para registrar e visualizar os dados de inseminação bubalina.

O questionário (apêndice A), desenvolvido por meio da plataforma *Google* formulários, possuía 15 questões de caráter fechado, além de um campo destinado exclusivamente a sugestões ou comentários por parte dos respondentes. As perguntas foram organizadas em 3 categorias distintas e cada item foi avaliado por meio de uma escala ordinal, que variava de 1 até 5, sendo o valor 1 correspondente à opção “Pouco Satisfeito” e o valor 5 indicando o valor máximo de satisfação, ou seja, “Muito Satisfeito”.

No que se refere aos aspectos essenciais relacionados ao manejo reprodutivo, como o registro das datas de inseminação, a frequência e resultado dos diagnósticos de gestação, o histórico de partos, a quantidade de vacinas empregadas no rebanho bem como a observação de fatores que possam interferir no sucesso da fecundação, o respondente manifestou elevado grau de satisfação. De maneira geral, os dados indicaram que o sistema apresenta plena capacidade para atender às exigências técnicas e operacionais inerentes à rotina de inseminação artificial em rebanhos bubalinos.

De acordo com o gestor entrevistado, o controle sobre a idade reprodutiva das matrizes, bem como o histórico de serviços realizados, constituiu um diferencial relevante do sistema. Esse acompanhamento possibilitou um planejamento mais criterioso quanto à substituição de fêmeas com idade avançada ou com desempenho insatisfatório, o que é especialmente importante em sistemas com elevado número de animais, nos quais o controle manual se torna inviável.

Quanto à usabilidade do sistema — compreendida como a facilidade de navegação, a clareza das interfaces e a quantidade de ações (cliques) necessárias para inserir ou consultar dados —, a avaliação também foi amplamente positiva, sendo majoritariamente classificada como “muito satisfeito”. Ao final do questionário, o gestor destacou que, “com organização e atenção no momento do preenchimento das informações de campo, a utilização do sistema ocorre de forma fluida e com baixo risco de erros operacionais”, sugerindo que a plataforma se mostra adequada à realidade prática das fazendas que realizam inseminação artificial em

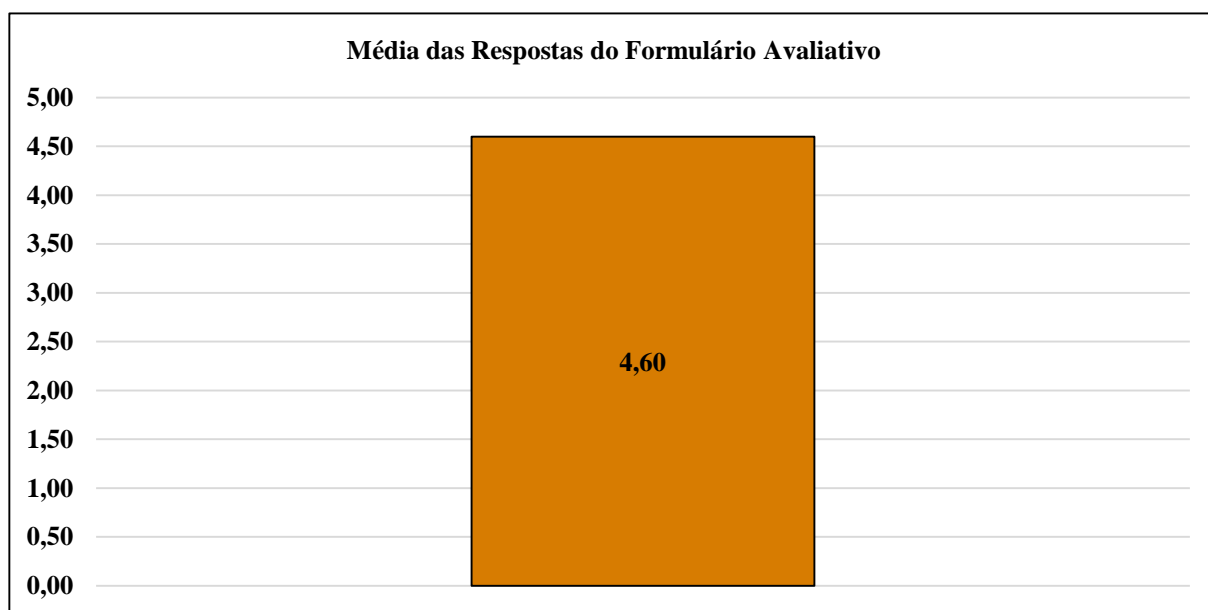
búfalos.

Por fim, ressalta-se que a concepção de um modelo de sistema informatizado, capaz de armazenar, organizar e facilitar o acesso a informações reprodutivas dos animais, representa um avanço significativo tanto na gestão zootécnica quanto na promoção de estudos científicos na área.

4.5.1 Avaliação do sistema pelo gestor

A avaliação conduzida pelo gestor da propriedade configurou-se como uma etapa fundamental para aferir a usabilidade, a funcionalidade e a aplicabilidade prática da solução proposta. Após a consolidação dos dados, obteve-se uma média geral de 4,60 pontos, valor que evidencia um elevado grau de satisfação com a ferramenta implementada. Tal resultado quantitativo mostrou-se compatível com os registros qualitativos presentes nas respostas discursivas, nas quais o gestor ressalta aspectos positivos como a praticidade do sistema, a organização das informações e a maior segurança na tomada de decisões. A média obtida sugere que os recursos propostos foram eficazes em atender às demandas operacionais da propriedade, além de terem sido bem acolhidos pela equipe usuária, o que reforça a adequação da solução desenvolvida ao contexto prático da atividade.

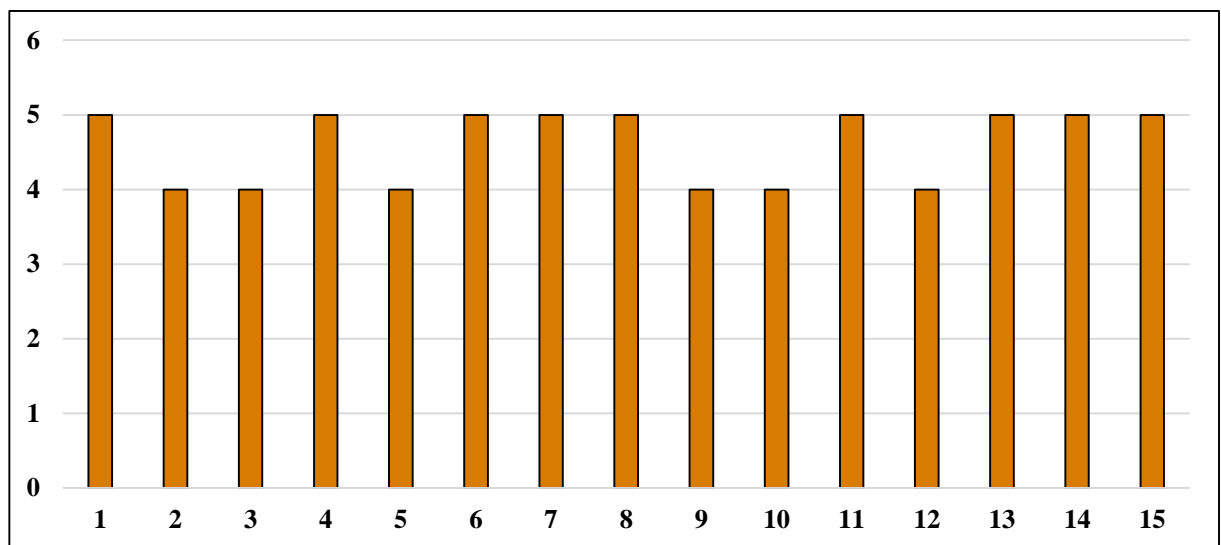
Gráfico 1 - Média de respostas do formulário de avaliação



Fonte: Os Autores (2025)

Além disso, foi elaborado um gráfico representativo contendo a média das notas individuais atribuídas a cada uma das perguntas presentes no questionário de avaliação. Esse recurso visual permite identificar, de forma clara e objetiva, os aspectos do sistema que foram melhor avaliados pelo gestor, bem como eventuais pontos que demandam maior atenção ou aperfeiçoamento. No gráfico, o eixo horizontal representa as perguntas aplicadas ao gestor, enquanto o eixo vertical corresponde às notas atribuídas.

Gráfico 2 - Avaliação das perguntas do formulário



Fonte: Os Autores (2025)

4.5.2 Considerações gerais sobre o sistema de informação gerencial

O sistema desenvolvido teve como finalidade primordial oferecer suporte prático e eficiente à gestão das diversas atividades envolvidas no processo de inseminação artificial em rebanhos bubalinos. A participação ativa do gestor técnico responsável pelo manejo reprodutivo, ao longo da etapa de levantamento de requisitos, foi um diferencial significativo, contribuindo substancialmente para a formulação de um modelo de design que refletisse, de forma fidedigna, a realidade cotidiana enfrentada por criadores de búfalos, sobretudo aqueles de pequeno e médio porte. Dessa forma, o sistema foi concebido para atender não apenas às demandas técnicas, mas também às limitações operacionais e logísticas desses perfis de usuários, que muitas vezes enfrentam desafios para manter registros organizados e acessíveis.

As interfaces de cadastro foram cuidadosamente elaboradas com um layout visualmente simples, porém altamente funcional, permitindo que o usuário consiga inserir dados relevantes mesmo durante a realização dos manejos reprodutivos no campo. Essa simplicidade foi pensada estrategicamente para que o operador do sistema não enfrente obstáculos significativos na hora de registrar informações como a data da inseminação, a identificação da matriz, o diagnóstico de gestação e outras variáveis importantes do ciclo reprodutivo.

Entre os principais recursos disponibilizados pelo sistema, destaca-se a geração automatizada de relatórios gerenciais e operacionais. Esses relatórios permitiram que o técnico ou gestor tivesse uma visão ampla e detalhada de todos os aspectos da reprodução assistida em seus rebanhos. É possível consultar relatórios de produtividade, histórico de inseminações por matriz, eficiência dos protocolos de vacina utilizados, além de registros de partos. Com isso, o sistema eliminou a dependência de anotações manuais, promovendo maior agilidade, confiabilidade e segurança nas tomadas de decisão.

O relatório de performance ofereceu ao produtor uma análise quantitativa do desempenho reprodutivo do rebanho, permitindo observar, por exemplo, quantas inseminações foram realizadas e qual foi a taxa de concepção do rebanho em determinado período.

O sistema de registros foi desenvolvido em formato de planilha eletrônica, o que facilita a realização de cadastro dos dados, uma vez que ele não necessita de um ambiente servidor para sua instalação. Vale ressaltar que a proposta inicial previa a implantação de um aplicativo desenvolvido em *Power Apps* - que foi previamente produzido, restando apenas o pagamento da licença para a utilização. No entanto, por restrições orçamentárias, o uso do aplicativo foi descartado do projeto e substituído pelo desenvolvimento de uma planilha eletrônica com as mesmas funcionalidades. Ademais, cabe destacar que muitos produtores ainda demonstram certa resistência à adoção de tecnologias desenvolvidas por terceiros, especialmente quando se trata de ferramentas que lidam com dados sensíveis e estratégicos sobre sua produção. Diante disso, o sistema proposto foi projetado como uma aplicação fechada e específica para o controle da inseminação artificial em búfalos, garantindo que apenas o usuário autorizado — neste caso, o próprio gestor técnico — tenha acesso às informações armazenadas. Tal característica confere maior segurança, privacidade e controle sobre os dados, incentivando a adesão ao uso da ferramenta.

Durante a realização dos manejos, é importante considerar que a atividade exige a utilização de equipamentos de proteção individual, o que pode tornar inviável o manuseio direto de dispositivos móveis no momento da inseminação. Tendo isso em vista, alternativas operacionais foram discutidas para contornar tal limitação, entre as quais se destacam: (1) a realização do procedimento por parte do técnico ou inseminador, enquanto um assistente realiza simultaneamente os registros no sistema; ou (2) a utilização de um aplicativo de gravação de voz no próprio smartphone, no qual o usuário dita as informações em tempo real e, posteriormente, realiza a transcrição e lançamento no sistema com mais calma e precisão.

A proposta deste sistema de informação (SI) oferece benefícios tangíveis e mensuráveis, entre os quais se destacam a obtenção de dados conclusivos sobre os resultados da inseminação artificial, o acompanhamento do desempenho reprodutivo de forma contínua, e o acesso estruturado a informações vitais sobre as condições fisiológicas, sanitárias e produtivas dos animais envolvidos. Isso permite uma gestão mais técnica, embasada e estratégica dos rebanhos bubalinos.

5. LIMITAÇÕES DO ESTUDO

Embora os resultados obtidos com o desenvolvimento do sistema de informação para o manejo reprodutivo tenham sido promissores, é fundamental reconhecer e explicitar as limitações que impactaram sua concepção, implementação e aplicabilidade.

A principal limitação refere-se à infraestrutura tecnológica deficiente em áreas rurais, especialmente no que diz respeito à conectividade com a internet. A ausência ou instabilidade de sinal em diversas regiões impede o funcionamento pleno de sistemas baseados em nuvem, como o *Power Apps* e o *Power BI*. Essa condição restringe funcionalidades essenciais, como a atualização automática dos dados e o acesso simultâneo por diferentes usuários, comprometendo a experiência de uso e a eficiência operacional do sistema.

Outra restrição significativa está relacionada à necessidade de input manual das informações zootécnicas. Apesar de a digitalização dos registros representar um avanço frente aos métodos tradicionais baseados em papel, o preenchimento dos dados ainda demanda esforço e atenção por parte do usuário. O processo é suscetível a erros de digitação, registros incompletos e inconsistências que podem afetar a integridade e a confiabilidade das análises gerenciais. Além disso, esse modelo exige um nível mínimo de capacitação técnica, o que pode representar um obstáculo em contextos com baixo grau de letramento digital.

Do ponto de vista tecnológico, a adoção do *Microsoft Excel* com suporte em *VBA* como solução principal impôs uma série de limitações estruturais. A ferramenta, embora amplamente conhecida e acessível, não foi projetada para lidar com grandes volumes de dados ou múltiplos acessos simultâneos, o que limita sua escalabilidade e desempenho. Além disso, o código em *VBA* demanda manutenção constante e conhecimento específico por parte do usuário, dificultando eventuais atualizações ou personalizações futuras do sistema.

5.1 PROPOSTAS DE MELHORIAS FUTURAS

Com base nas limitações observadas e na avaliação prática do sistema implementado, diversas oportunidades de aprimoramento podem ser consideradas para futuras versões da ferramenta, tanto em termos tecnológicos quanto operacionais. A evolução dessas melhorias visa tornar o sistema mais robusto, automatizado e adaptável.

Um dos principais pontos a ser considerado diz respeito à aplicação de técnicas de inteligência artificial (IA) para auxiliar na detecção automatizada do cio, por meio da análise de comportamento animal ou variações fisiológicas, como temperatura corporal ou movimentação captada por dispositivos. Isso contribuiria significativamente para aumentar a assertividade na inseminação e a eficiência reprodutiva dos rebanhos.

Ademais, a utilização de tecnologias de Reconhecimento Óptico de Caracteres (*OCR*) também se apresenta como uma solução viável para digitalizar formulários físicos preenchidos manualmente, acelerando o processo de migração de registros históricos para a base digital e permitindo maior integração entre documentos analógicos e o sistema informatizado.

Do ponto de vista da infraestrutura, sugere-se o desenvolvimento de uma versão com funcionalidade offline, capaz de operar normalmente sem conexão à internet e realizar sincronizações automáticas com a nuvem quando o sinal estiver disponível. Essa melhoria é especialmente relevante para propriedades localizadas em regiões com baixa cobertura de rede.

Além disso, futuras versões do sistema podem incorporar painéis interativos em tempo real com atualização automática, alertas visuais e notificações para eventos críticos, como datas de retorno ao cio, cobertura, partos ou inseminações pendentes.

6. CONCLUSÃO

A presente pesquisa teve como escopo principal a estruturação e o aperfeiçoamento do processo de gestão das atividades reprodutivas em rebanhos bubalinos, por meio do desenvolvimento e implementação de um sistema de informação especializado, composto por uma planilha eletrônica para cadastro dos registros e um painel gerencial. Este sistema foi concebido com o intuito de servir como ferramenta estratégica de apoio à tomada de decisões por parte dos gestores e técnicos responsáveis pela inseminação artificial em uma fazenda localizada no distrito de Aporema, contribuindo de maneira significativa para o planejamento, organização e execução das ações relacionadas ao manejo reprodutivo.

A condução eficiente das atividades reprodutivas em bubalinos, aliada à aplicação rigorosa das boas práticas zootécnicas, exigiu a disponibilidade de informações precisas, organizadas e atualizadas, que possibilitaram ao técnico responsável identificar padrões, prever comportamentos reprodutivos e adotar medidas preventivas ou corretivas de forma fundamentada. O Sistema de Informação Gerencial (SIG) proposto nesta pesquisa foi desenvolvido justamente para suprir uma lacuna ainda existente no setor da bubalinocultura, especialmente no que se refere à gestão informatizada e sistemática dos dados reprodutivos dos animais.

Cabe destacar que, no Brasil, a criação de búfalos ainda guarda resquícios de práticas tradicionais e, muitas vezes, empíricas. Esse cenário foi ainda mais evidente entre pequenos e médios produtores, que, na maioria das vezes, não dispõem de ferramentas tecnológicas adequadas para controlar e analisar o desempenho reprodutivo de seus rebanhos. A introdução de novas tecnologias digitais no campo, como o sistema ora proposto, tem o potencial de promover uma verdadeira revolução no setor, contribuindo tanto para o aumento da produtividade quanto para a consolidação de uma cultura de gestão profissionalizada.

Durante a fase inicial da pesquisa, voltada à identificação minuciosa do problema, foi conduzida uma entrevista estruturada com o gestor técnico e com o proprietário da fazenda. Esta etapa revelou-se fundamental para o sucesso da investigação, uma vez que a compreensão profunda das necessidades do usuário final foi um dos pilares para o desenvolvimento de um sistema eficaz e funcional. Detectar as reais demandas do campo foi uma tarefa complexa e delicada, que exigiu escuta ativa, análise crítica e atenção aos detalhes muitas vezes não verbalizados.

Entre as funcionalidades consideradas essenciais e requisitadas pelos gestores, destacaram-se: o acompanhamento da idade reprodutiva das matrizes bubalinas; o registro detalhado dos eventos reprodutivos, como inseminações, confirmações de gestação e partos; e o histórico completo dos manejos realizados. Todas essas funcionalidades foram implementadas no sistema, e foi ministrado um treinamento técnico ao gestor e sua equipe, com o objetivo de proporcionar maior familiaridade e autonomia no uso da plataforma.

O painel de gestão foi desenvolvido com o propósito de fornecer uma visão geral e dinâmica das principais informações relevantes para o gerenciamento da reprodução no rebanho bubalino, reunindo funcionalidades que possibilitaram ao gestor um acompanhamento detalhado do desempenho reprodutivo dos animais. Entre os recursos disponíveis, destacou-se a funcionalidade que exibe a média de idade das matrizes, permitindo a avaliação da necessidade de substituição de fêmeas com base em critérios como histórico produtivo e resposta aos protocolos hormonais. Além disso, o painel dispôs de um cronograma de manejos reprodutivos, que auxiliou na organização das tarefas semanais relacionadas à reprodução, identificando os animais inseminados ou em fase de diagnóstico de gestação. Complementarmente, houve o registro de eventos reprodutivos, que permitiu o monitoramento contínuo dos principais acontecimentos do ciclo reprodutivo, viabilizando, assim, a adoção de medidas preventivas ou corretivas, como ajustes em protocolos de Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF), contribuindo de forma significativa para a eficiência do processo reprodutivo na propriedade.

Nos relatórios de desempenho reprodutivo, o sistema ofereceu ao gestor uma visão clara sobre os resultados do rebanho em termos de taxa de concepção, número de inseminações e histórico de partos. O histórico completo de manejos de cada animal foi outra funcionalidade de alto valor, permitindo análises retroativas que ajudaram a compreender padrões e a identificar pontos críticos no processo.

Quanto à utilização prática do sistema, sua arquitetura multiplataforma permitiu o acesso tanto por meio de computadores quanto por dispositivos móveis como tablets e smartphones. Essa flexibilidade foi especialmente útil durante as rotinas de campo, permitindo que um auxiliar registrasse as informações no momento do manejo, enquanto o técnico ou veterinário realizava os procedimentos com os animais.

O questionário de avaliação foi elaborado com o objetivo de verificar a viabilidade técnica e utilidade prática do sistema, além de analisar aspectos como a qualidade das informações geradas e a usabilidade da interface. Os resultados obtidos por meio das respostas dos gestores demonstraram uma avaliação positiva, especialmente no que se refere à facilidade de navegação e à clareza das informações. A boa usabilidade foi um fator determinante para evitar o abandono do sistema por parte do usuário, fator comum em ferramentas que não oferecem uma experiência fluida e intuitiva.

Em relação à aplicabilidade e utilidade do artefato desenvolvido, a percepção do gestor foi favorável. Todavia, é importante considerar que a inserção de uma nova tecnologia exigiu um período natural de adaptação por parte da equipe técnica. A consolidação do uso do sistema dependia diretamente do hábito de registrar, de forma contínua e sistemática, todas as ações realizadas durante os manejos reprodutivos, para que se construísse uma base de dados robusta e confiável. Em termos gerais, a pesquisa cumpriu integralmente seu objetivo de desenvolver um sistema de registros e painel gerencial para o manejo reprodutivo de Bubalinos, utilizando ferramentas como *Power Apps* e *Power BI*.

7. REFERÊNCIAS

ALEXANDRE, Jéssica Weschenfelder. **Desenvolvimento de aplicativo informatizado para gerenciamento da pecuária de corte**. 2018. Dissertação de Mestrado. Universidade Brasil.

ALVARENGA, Marcos Vinícius de. **Visualização de dados e sua importância para a tomada de decisão: uma aplicação usando o conjunto de dados de e-commerce da Olist**. 2021. 43 f. Monografia (Graduação em Estatística) - Instituto de Ciências Exatas e Biológicas, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2021.

BONATTO, Marcos André. Visualização de dados institucionais da UFRGS. 2018.

CEPEA - CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA. PIB do agronegócio fecha 2023 com queda de 2,99%. Piracicaba: Cepea, 2024. Disponível em: <https://www.cnabrazil.org.br/publicacoes/pib-do-agronegocio-fecha-2023-com-queda-de-2-99>. Acesso em: 22 mai. 2024.

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. AgroConab, Brasília, DF, v. 3, n. 7, jul./2023.

DE LIMA, Catiane. **Gerenciamento da propriedade rural: implantação de um Software como sistema gerenciador da propriedade rural**. Agronegócio: técnicas, inovação e gestão. Disponível em: <https://downloads.editoracientifica.com.br/articles/210404072.pdf>. Acesso em: 25 mai. 2024.

ELCOM TECHNOLOGY. Is SharePoint Right For You? Pros, Cons and An Alternative. Disponível em: <https://www.elcom.com.au/resources/blog/is-sharepoint-right-for-you-pros-cons-and-an-alternative>>. Acesso em: 20 mai. 2024.

EMBRAPA GADO DE CORTE. Boas práticas agropecuárias: bovinos e bubalinos de corte. 3. ed. rev. e ampl. Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, 2022. 68 p. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/producao-animal/boas-praticas-de-producao-animal/Boaspraticasagropecuariasbovinos2022.pdf>. Acesso em: 12 fev. 2025.

Escrituração Zootécnica - Portal Embrapa. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/criacoes/ovinos-de-corte/producao/melhoramento/selecao/escrituracao-zootecnica>>. Acesso em: 21 mai. 2024.

EUCLIDES FILHO, Kepler. Bovinocultura de corte no Brasil. Revista de Política Agrícola, Brasília, v. 16, n. 4, out/dez. 2007.

FERRARI, A.; RUSSO, M. Analyzing data with Microsoft Power BI and Power Pivot for Excel. Redmond, Washington: Microsoft Press, 2017.

FILHO, NELSON BERNARDES PRADO. A Bubalinocultura como Opção Pecuária para o Ceará Estudo de Caso: Fazenda Laguna. 45 f. Monografia (Curso de Ciências Econômicas) – Universidade Federal do Ceará. Ceará, Fortaleza, 2013.

GUIMARÃES, L.; 9 maiores vantagens do PowerBI para sua empresa, Site corporativo, Know Solutions, 2016. Disponível em: 9 maiores vantagens do Power BI para a sua empresa - Know Solutions Acesso em: 21 mai. 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Produção agropecuária: bubalinos – Amapá. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/bubalinos/ap>. Acesso em: 10 mar. 2025.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). Bubalinos. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/bubalinos/br> Acesso em: 10 mar. 2025.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). Indicadores IBGE. **Estatística da Produção Pecuária**: jan.-mar. 2022. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2022.

JUSTINO, Adrielson et al. Análise orientada a dados como auxílio para tomada de decisão em gestão de pesquisa. Revista da CGU, v. 15, n. 27, 2023.

KICHEL, A. N., et. al. Diagnóstico para o planejamento da propriedade. Embrapa Gado de Corte – Doc. 182. ISSN 1983-974X, junho, 2011. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/897507/1/DOC182.pdf>>. Acesso em: 22 mai. 2024.

LAGO, K.; ALVES, L. Dominando o Power BI. [S.l.]: DATAB, 2018. v. 1.

LAUDON, Kenneth LAUDON, Jane. Sistemas de Informações Gerenciais. 9ªEd, São Paulo, Pearson, 2010.

LUFT, Celso Pedro. **Minidicionário**. 20. ed, São Paulo: Ática, 2001.

MAPA -**Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Dados de rebanho bovino e bubalino no Brasil – 2017. Ano 2018. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sanidade-animal-e-vegetal/saude-animal/programas-de-saude-animal/febre-aftosa/documentos-febre-aftosa/DadosderebanhobovinoebubalinodoBrasil_2017.pdf. Acesso em: 22 mai. 2024.

MICROSOFT. What are Power Apps? - Power Apps. Disponível em: <<https://learn.microsoft.com/en-us/power-apps/powerapps-overview>>. Acesso em 20 mai. 2024.

NASCIMENTO, F. P. **Metodologia da pesquisa científica: teoria e prática: como elaborar TCC**. Brasília: Thesaurus, 2016.

REZENDE MARIANA. 2023. Conceito de administração rural: 5 definições que talvez você tinha dúvida. Disponível em: <<https://blog.aegro.com.br/administracao-rural/>>. Acesso em: 15 mai. 2024.

SANTOS, Matheus Renato Pereira dos. **Desenvolvimento e implementação de um aplicativo low code aplicado na inspeção preditiva de megagem**. 2023. 44 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações) – Universidade Federal de Uberlândia, Patos de Minas, 2023.

SIDDIQUI, L. VBA Excel: How to Get Started and Make Your Work Easier. Disponível em: <<https://www.datacamp.com/tutorial/vba-excel>>. Acesso em: 26 fev. 2025.

VIEIRA DA SILVA, C.; ALVES DA SUMÁRIO, F.; KOZIKOSKI, L. G. A.; CANO, A.; RAMALHO DE OLIVEIRA, M. ANÁLISE DA COMERCIALIZAÇÃO DA CARNE E DERIVADOS DE LEITE DE BUBALINOS: DESAFIOS E PERSPECTIVAS. Gestão e Desenvolvimento em Revista, [S. l.], v. 10, n. 2, 2025. DOI: 10.48075/gdemrevista.v10i2.34381. Disponível em: <https://e-revista.unioeste.br/index.php/gestaoedesenvolvimento/article/view/34381>. Acesso em: 14 fev. 2025.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Questionário de avaliação aplicado ao gestor

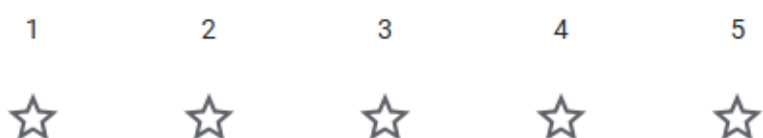
Questionário de Avaliação do Sistema de Informação para Gestão de Inseminação Bubalina

Instruções: Para cada uma das afirmações a seguir, avalie o seu grau de satisfação utilizando a seguinte escala:

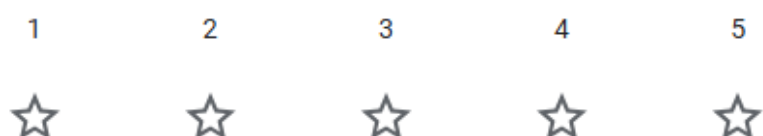
- 1 – Insatisfeito
- 2 – Pouco satisfeito
- 3 – Neutro
- 4 – Satisfeito
- 5 – Muito satisfeito

Categoria 1: Funcionalidades relacionadas ao manejo reprodutivo *

O sistema atende de forma satisfatória ao registro das datas de inseminações realizadas?



A frequência e os resultados dos diagnósticos de gestação são organizados de forma clara e acessível? *



O histórico de partos das matrizes é registrado de maneira eficiente e fácil de consultar? *

1	2	3	4	5
☆	☆	☆	☆	☆

O controle e a aplicação de vacinas reprodutivas são bem documentados no sistema? *

1	2	3	4	5
☆	☆	☆	☆	☆

O sistema permite o acompanhamento de fatores que podem interferir no sucesso das inseminações? *

1	2	3	4	5
☆	☆	☆	☆	☆

Categoria 2: Planejamento zootécnico e gestão de matrizes *

O sistema facilita o controle da idade reprodutiva das matrizes?

1	2	3	4	5
☆	☆	☆	☆	☆

As informações históricas das matrizes auxiliam na tomada de decisão quanto à substituição por idade ou desempenho? *

1	2	3	4	5
☆	☆	☆	☆	☆

O sistema possibilita um planejamento estratégico mais eficiente para o manejo reprodutivo? *

1	2	3	4	5
☆	☆	☆	☆	☆

O acompanhamento dos serviços reprodutivos ao longo do tempo é claro e útil para avaliação da eficiência do rebanho? *

1	2	3	4	5
☆	☆	☆	☆	☆

Categoria 3: Usabilidade do sistema *

A navegação no sistema é intuitiva e fácil de aprender?

1	2	3	4	5
☆	☆	☆	☆	☆

A interface gráfica é clara e visualmente compreensível? *

1	2	3	4	5
☆	☆	☆	☆	☆

O número de cliques necessários para cadastrar ou consultar informações é adequado à rotina de campo? *

1	2	3	4	5
☆	☆	☆	☆	☆

O sistema pode ser utilizado com segurança e eficácia mediante um preenchimento cuidadoso das informações? *

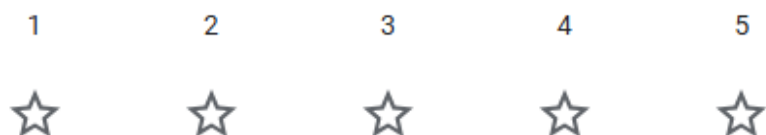
1	2	3	4	5
☆	☆	☆	☆	☆

Categoria 4: Utilidade geral e aplicabilidade do sistema *

O sistema contribui significativamente para a gestão técnica e operacional da inseminação artificial em búfalos?

1	2	3	4	5
☆	☆	☆	☆	☆

A adoção do sistema pode promover avanços na produção zootécnica e no desenvolvimento de pesquisas científicas? *



Caso deseje incluir comentários ou sugestões adicionais, utilize o campo abaixo:

Sua resposta

APÊNDICE B – Fórmulas em DAX para criação de medidas no relatório em *Power BI*

Taxa de Ocupação do Rebanho =

```
divide([QTDE Matrizes] + [QTDE BEZERROS], 3600)
```

TAXA DE NATALIDADE =

```
DIVIDE([QTDE DE BEZERROS NASCIDOS], [QTDE DE MATRIZES INSEMINADAS])
```

TOTAL DE BEZERROS NASCIDOS =

```
COUNTAX(  
    FILTER(fRegistros, NOT(ISBLANK(fRegistros[PESO_BEZERRO]))),  
    fRegistros[PESO_BEZERRO]  
)
```

QTDE TOTAL DE VACINAS =

```
[QTDE Vacina Bovigen] + [QTDE Vacina Clostridide] + [QTDE Vacina Febre Aftosa]
```



Centro de Ciências Naturais e Tecnologia Curso de
Graduação em Engenharia de Produção
Tv. Enéas Pinheiro, n°2626-Marco
CEP: 66095-100 Belém-PA
www.uepa.br