

DESENVOLVIMENTO DE UM SOFTWARE PARA GESTÃO AGROPECUÁRIA
DEVELOPMENT OF SOFTWARE FOR AGRICULTURAL MANAGEMENT
DESARROLLO DE UN SOFTWARE PARA LA GESTIÓN AGRÍCOLA

Wilton Antônio dos Santos¹, José Eduardo Ribeiro², Fabiana Florian³

<https://doi.org/10.47820/recima21.v4i1.4696>

PUBLICADO: 12/2023

RESUMO

O trabalho tem como objetivo apresentar um *software* de controle na pecuária. Para alcançar os objetivos, foi desenvolvida uma aplicação na linguagem de programação *React-js* juntamente com o *node-js*. Foi realizada a utilização de brincos de identificação em animais para melhor controle individual e coleta de dados para monitorar as principais métricas de saúde e produção do rebanho. O *software* oferece interfaces intuitivas, facilitando a usabilidade até mesmo para pessoas leigas. Sabe-se que a pecuária é uma atividade essencial na economia brasileira, diante desta informação, muitos são os profissionais que visam se beneficiar de ferramentas tecnológicas para controlar e produzir de maneira satisfatória. Para este trabalho, foi realizada também uma pesquisa bibliográfica, por meio de artigos acadêmicos, *sites* e livros. Por meio da pesquisa, foi possível entender como é relevante o uso de *softwares* de controle na pecuária. Com isso, compreende-se que, a utilização de programas adequados para controlar um rebanho é de grande relevância, pois uma gestão eficiente do rebanho é fundamental para o sucesso na produção pecuária, pois a falta de controle adequado pode levar a perdas significativas de produtividade e lucratividade.

PALAVRAS-CHAVE: Avanço. Construção. Engenharia. Produtividade. Tecnologia.

ABSTRACT

The aim of the work is to present control software for livestock farming. To achieve the objectives, an application was developed in the React-js programming language together with node-js. Identification earrings were used on animals for better individual control and to collect data to monitor the main health and production metrics of the herd. The software offers intuitive interfaces, facilitating usability even for laypeople. It is known that livestock farming is an essential activity in the Brazilian economy, given this information, many professionals aim to benefit from technological tools to control and produce satisfactorily. For this work, a bibliographical research was also carried out, using academic articles, websites and books. Through research, it was possible to understand how relevant the use of control software in livestock farming is. Therefore, it is understood that the use of appropriate programs to control a herd is of great importance, as efficient herd management is fundamental to the success of livestock production, as the lack of adequate control can lead to significant losses in productivity. and profitability.

KEYWORDS: Advance. Construction. Engineering. Productivity. Technology.

RESUMEN

El objetivo de este trabajo es presentar un software de control en ganadería. Para lograr los objetivos, se desarrolló una aplicación en el lenguaje de programación React-js junto con node-js. Se utilizaron aretes de identificación en animales para un mejor control individual y recopilación de datos para monitorear las principales métricas de salud y producción del rebaño. El software ofrece interfaces intuitivas, lo que facilita su uso incluso para los profanos. Se sabe que la ganadería es una actividad esencial en la economía brasileña, frente a esta información, muchos son los profesionales que apuntan a beneficiarse de las herramientas tecnológicas para controlar y producir de forma satisfactoria. Para este trabajo también se realizó una investigación bibliográfica, a través de artículos académicos, sitios

¹ Graduando no Curso Bacharelado de Engenharia da Computação da Universidade de Araraquara- UNIARA. Araraquara-SP. E-mail: wilton021@gmail.com

² Orientador(a) Docente do curso Engenharia da Computação da Universidade de Araraquara- UNIARA. Araraquara-SP. E-mail: jeribeiro@uniara.com.br

³ Coorientadora. Doutora em Alimentos e Nutrição. Docente do curso Engenharia da computação da Universidade de Araraquara- UNIARA. Araraquara-SP. E-mail: fflorian_@uniara.com

web y libros. A través de la investigación, se pudo comprender qué tan relevante es el uso de software de control en la ganadería. Así, se entiende que el uso de programas adecuados para el control de un hato es de gran relevancia, ya que un manejo eficiente del hato es fundamental para el éxito en la producción ganadera, ya que la falta de un control adecuado puede llevar a pérdidas significativas en la productividad y rentabilidad.

PALABRAS CLAVE: Avance. Construcción. Ingeniería. Productividad. Tecnología.

1 INTRODUÇÃO

A pecuária é uma atividade essencial na economia brasileira e mundial, de acordo com o produto Interno Bruto (PIB) do agronegócio no país, calculado pelo CEPEA (Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada), da ESALQ/USP, em parceria com a CNA (Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil), entre janeiro e junho de 2023, tem apresentado modesta recuperação. No segundo trimestre deste ano, o avanço foi de 0,27%, levando o acumulado anual para 0,50%. Pesquisadores do CEPEA/CNA indicam que, com base nesse desempenho parcial, o PIB do setor pode alcançar R\$ 2,63 trilhões em 2023. Considerando-se também o desempenho da economia brasileira como um todo, até o momento, o agronegócio pode responder por 24,4% do PIB do País em 2023 (CEPEA, 2023).

O *software* de gestão agropecuária é um *Enterprise Resource Planning* (ERP), o mesmo utilizado por empresas de outros segmentos, porém voltado a pecuária (SIAGRI, 2023).

Para criar um *software* relacionado a esse tema é necessário analisar o mercado. A pecuária é uma das áreas mais importantes para a economia e o desenvolvimento do Brasil. A carne brasileira é considerada uma das melhores do mundo e a criação de gado leiteiro é um exemplo para vários países (UOL, 2023).

Nesse contexto, uma gestão eficiente do rebanho torna-se essencial para garantir o sucesso da produção agropecuária. No entanto, a falta de controle adequado pode resultar em perdas significativas de produtividade e lucratividade. É nesse ponto que a tecnologia desempenha um papel fundamental na gestão agropecuária, fornecendo soluções como um verdadeiro assistente, para monitorar de perto a saúde, o bem-estar e a produtividade do gado, analisando dados e oferecendo caminhos (UOL, 2023).

Por meio de uma entrevista realizada com um pecuarista local na cidade de Chapada do Norte/MG em maio de 2023, o entrevistado citou vários tópicos desejados em um bom *software* pecuário. Ao fazer a pesquisa, foi perceptível a dificuldade de usar alguns *softwares* pelo fato de não ter uma boa alfabetização, esses temas eram bem frequentes no mercado, mas nenhum *software* encontrado apresentou tudo o que o entrevistado queria, a partir desses tópicos o projeto foi montado viabilizando um bom *design* e interfaces intuitivas, visando a usabilidade das telas e das tecnologias utilizadas.

O objetivo deste trabalho é apresentar um *software* de controle de gado que utiliza brincos de identificação de animais para maior controle individual e coleta de dados para monitorar as principais métricas de saúde, produção do rebanho, controle de vacinas, nascimento, peso, raça, gastos, vendas e lucratividade. O *software* inclui telas para cadastramento de novos animais onde cada animal terá o

seu código específico e poderá adicionar dados atrelados a ele, como por exemplo, progenitores, maternidade, raça, idade, peso, vacinas entre outras características.

O *software* conta com um *dashboard* de exibição dos dados em tempo real, como rebanho total, faturamento, animais prontos para abate, entrada e saída, peso vivo, produção de leite diário e contagem de animais por raça e categoria, também conta com dispositivos de rastreamento e monitoramento individual dos animais, como colares inteligentes, brincos eletrônicos ou chips implantados, essas tecnologias são capazes de registrar informações vitais, como temperatura corporal, frequência cardíaca, padrões de movimento e comportamento do gado. Através desses dados envia-se uma notificação automaticamente para o produtor informando que determinado animal está com comportamento diferente do normal.

A integração dessas tecnologias no *software* de gestão agropecuária oferece aos produtores uma ferramenta prática e eficaz permitindo que acompanhem informações relevantes, como histórico médico, vacinação, tratamentos realizados, alimentação e reprodução dos animais. Com registros detalhados, é possível realizar análises mais precisas e embasar a tomada de decisões com base em dados concretos melhorando a eficiência produtiva, reduzir perdas e aumentar a lucratividade de sua atividade agropecuária.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Tecnologias e ferramentas para a proposta de solução

A pecuária de precisão baseia-se intrinsecamente na coleta de dados de modo refinado, com maior frequência e de forma automatizada. Esse processo intenso tem como consequência imediata a geração de bancos de dados que devem ser interpretados eficientemente com o intuito de prover aos usuários suporte para tomadas de decisão. Caso esse objetivo final (i.e., embasar tomadas de decisão) não se torne possível, corre-se o risco de invalidar ou tornar obsoletas todas as etapas anteriores e, dessa forma, todo o esforço despendido desde a identificação do problema, passando por desenvolvimento de sensores e algoritmos que consigam monitorá-lo, até a geração da informação em si podem ter sido em vão (Cavalcanti *et al.*, 2015).

O sistema de informação traz uma série de benefícios, entre eles o suporte à tomada de decisão, valor agregado ao produto (bens e serviços), produtos e serviços de melhor qualidade, vantagens competitivas, mais segurança nas informações, menos erros, mais precisão, carga de trabalho reduzida, redução de custos e desperdícios, além da possibilidade de maior controle das operações (Rezende; Abreu, 2013).

A existência de grande volume de dados para coletar, processar, armazenar, recuperar e distribuir exige uma transformação dos sistemas de informação manuais em sistemas eletrônicos, visando melhores resultados organizacionais. Para o administrador e/ou produtor rural, isso representa um maior conhecimento de questões técnicas e econômicas da produção, melhorando a sua capacidade de tomada de decisão e de elaboração de estratégias (Minéu, 2002).

A vacinação do gado de corte influencia muito em sua vida e em sua carne, muitas doenças podem vir a atingir os animais e acabando por estressá-los, machucando ou deixando sequelas (Gaspar; Santos, 2016).

Agora no gado leiteiro, as vacinas ajudam na gravidez antes do parto do filhote, na vitalidade que o filhote terá ao nascer e como será a vida dele. Além disso as vacinas também auxiliam na saúde mãe antes do parto, durante o parto e pós o parto (Souza *et al.*, 2021).

A pecuária de precisão envolve mensurações, predições e análise de dados de variáveis dos animais e do ambiente, permitindo um extraordinário fluxo de informações coletadas automaticamente, gerando uma infinidade de possibilidades de controle e intervenções que são impossíveis dentro dos sistemas tradicionais de produção (Cavalcanti *et al.*, 2015).

JavaScript é uma linguagem leve, interpretada e baseada em objetos com funções de primeira classe, mais conhecida como a linguagem de *script* para páginas *Web*, mas usada também em vários outros ambientes sem *browser*, tais como *node.js*, *Apache CouchDB* e *Adobe Acrobat*. O *JavaScript* é uma linguagem baseada em protótipos, multi-paradigma e dinâmica, suportando estilos de orientação a objetos, imperativos e declarativos (como por exemplo a programação funcional) (DEVELOPER, 2023).

React é uma biblioteca para interfaces de usuário *Web* e nativas permitindo construir interfaces de usuário a partir de peças individuais chamadas componentes. É possível criar seus próprios componentes *React* como *Card*, *Button* e *Input*. Em seguida, combine-os em telas, páginas e aplicativos inteiros. Ele foi projetado para permitir combinações perfeitas de componentes escritos por pessoas, equipes e organizações independentes. Os componentes do *React* recebem dados e retornam o que deve aparecer na tela. Podendo transmitir novos dados a eles em resposta a uma interação, como quando o usuário digita uma entrada. O *React* atualizará a tela para corresponder aos novos dados. O *React* é reconhecido por suas notáveis capacidades na construção de interfaces de usuário interativas e escaláveis. Sua flexibilidade e eficácia no desenvolvimento de aplicações de *front-end* o tornam uma escolha popular entre desenvolvedores *Web* (REACT, 2023).

No entanto, a escolha do *React* não foi feita apenas por sua popularidade, mas também por sua compatibilidade com os objetivos do projeto. A necessidade de criar interfaces de usuário interativas e responsivas se alinha perfeitamente com as capacidades do *React*.

Como um tempo de execução *JavaScript* assíncrono orientado a eventos, o *node.js* foi projetado para construir aplicativos de rede escalonáveis. A cada conexão, o retorno de chamada é acionado, mas se não houver trabalho a ser feito, o *node.js* irá dormir. Isso contrasta com o modelo de simultaneidade mais comum atual, no qual são empregados *threads* de sistema operacional. A rede baseada em *threads* é relativamente ineficiente e muito difícil de usar. Além disso, os usuários do *Node.js* não têm a preocupação de travar o processo, uma vez que não há bloqueios. Quase nenhuma função no *node.js* executa E/S diretamente, então o processo nunca é bloqueado, exceto quando a E/S é executada usando métodos síncronos da biblioteca padrão do *node.js*. Como nada bloqueia, é muito razoável desenvolver sistemas escalonáveis em *node.js*. (NODE.JS, 2023)

Axios é um cliente *HTTP* baseado em promessas para o *node.js* e para o navegador. É isomórfico (pode rodar no navegador e no *node.js* com a mesma base de código). No lado do servidor usa o código nativo do *node.js* - o módulo *HTTP*, enquanto no lado do cliente (navegador) usa *XMLHttpRequests*. Entre suas características é importante destacar: Faz *XMLHttpRequests* do navegador, faz requisições *HTTP* do *node.js*, suporta a *API* de promessas, intercepta requisições e

respostas, transforma os dados de requisições e de respostas, cancela requisições, automaticamente transforma dados para *JSON*, suporta proteções contra *XSRF* no lado do cliente (AXIOS, 2023).

Um sistema de monitoramento do comportamento de vacas baseado em tecnologias *IoT* foi implementado utilizando um acelerômetro triaxial associado aos módulos de radiofrequência que envia os dados coletados para um algoritmo de classificação de atividades comportamentais. O sistema *IoT* proposto forneceu dados precisos do comportamento das vacas, tornando possível que o algoritmo classifique corretamente os comportamentos inativos como em pé ou deitado e comportamentos ativos como caminhada normal ou ativa (Wang *et al.*, 2019).

Uma das formas indiretas de se verificar o nível de estresse térmico ao qual o animal está submetido é por meio das variáveis fisiológicas tais como Temperatura Retal (TR), Temperatura Superficial Corporal (TSC), Frequência Respiratória (FR) e Frequência Cardíaca (FC) as quais são afetadas pela exposição a ambientes onde os animais passam por algum tipo de estresse (térmico, falta de alimento, injúrias, entre outros) (Souza *et al.*, 2017).

Um fato muito comum observado no Brasil é a administração das propriedades de pequeno e médio porte, realizada pelos próprios proprietários, que muitas vezes herdaram as terras e não aderiram às novas técnicas de gestão e planejamento na forma de administrá-las. Ainda que o produtor não possua um grau de escolaridade elevado, não significa necessariamente que ele apresentará uma baixa capacidade operacional, entretanto, um baixo nível de escolaridade dificilmente proporcionará uma boa capacidade de gestão. O Censo Agropecuário 2017, revela o baixo nível de escolaridade dos produtores brasileiros, situação essa que pode ser apontada como o principal fator responsável pela deficiente gestão nas empresas rurais brasileiras (SIF, 2023).

Boa parte dos produtores brasileiros não possui uma boa alfabetização. Sendo uma parcela de 19,13% possui ensino fundamental completo, enquanto quase 30% não o concluíram. No ensino técnico de ensino médio completo encontra-se uma parcela de 1,5%. Se tratando de nível superior, somente 5,5% dos produtores rurais declararam possuir um curso universitário, conforme gráfico na (figura 1).



Figura 1 – Gráfico dos números de estabelecimentos agropecuários por escolaridade do produtor
Fonte: (IBGE, 2017)

3 DESENVOLVIMENTO DO SOFTWARE PARA GESTÃO AGROPECUÁRIA

Nesta seção, serão abordados os aspectos envolvidos no desenvolvimento do software de gestão agropecuária, desde a escolha da tecnologia até a implementação das funcionalidades principais.

A primeira etapa foi a escolha da linguagem de programação pois ela desempenha um papel fundamental na criação de um *software* eficiente e funcional. Para este projeto, foi adotada a biblioteca *React* devido às suas reconhecidas capacidades na construção de interfaces de usuário interativas e escaláveis.

Para garantir a escalabilidade e manutenibilidade do sistema, foi adotada uma arquitetura baseada em *clean code*. Essa abordagem permite um código limpo e criação de componentes reutilizáveis que desempenham um papel fundamental em toda a aplicação. Além disso, essa arquitetura facilita a manutenção do código e a adição de novos recursos no futuro. Ela também permite manter um código mais organizado e consistente, tornando o desenvolvimento mais eficiente. A escolha de uma arquitetura foi guiada pelo objetivo de desenvolver um *software* que pudesse evoluir com as demandas em constante mudança do setor agropecuário. A modularidade e a reutilização de componentes são essenciais para garantir que o *software* seja flexível o suficiente para acomodar novos requisitos e atualizações.

Durante o desenvolvimento, foi dado ênfase na implementação das funcionalidades principais do sistema. Isso inclui: *login* individual, *dashboard* em tempo real, listagem dos animais, cadastramento, vacinas, faturamento e sistema de notificação. De início o *software* apresenta a tela de *login* (figura 2), para que o pecuarista obtenha acesso as demais funcionalidades do menu (figura 3).

Nesse menu é possível navegar para várias telas, obtendo dados detalhados e específicos.

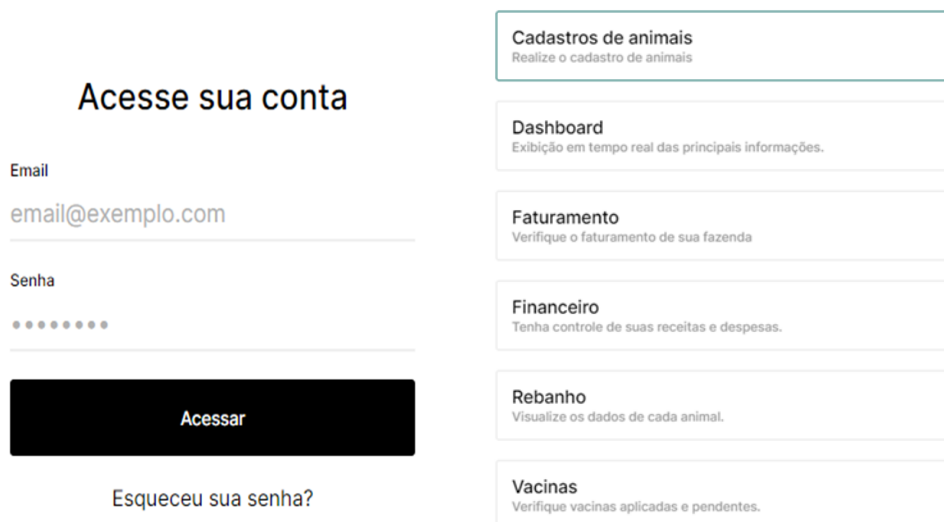


Figura 2 - Tela de login
Fonte: (PRÓPRIO AUTOR, 2023)

Figura 3 - Menu de funcionalidades
Fonte: (PRÓPRIO AUTOR, 2023)

Logo, é apresentado (na figura 4) o *dashboard*, uma tela que oferece uma visão instantânea e detalhada do status do rebanho e das métricas-chave de pecuária, incluindo o gráfico de faturamento e informações sobre o faturamento ao de acordo com o período selecionado, gráficos que oferecem

uma visão detalhada das categorias e raças dos animais no rebanho, animais prontos para abate, entrada e saída, peso vivo, ganho médio diário de peso (GMD) e produção de leite diário. Também exibe dados reais de uma fazenda no estado de Minas Gerais no mês de setembro de 2023, podendo observar o um total de 872 cabeça de gado, onde 143 estão prontos para abate, 351.634,6 é o peso vivo e o GMD varia em torno de 1,13kg, ao lado o gráfico de faturamento exibe o total faturado no mês, que nesse caso foi de R\$ 33.552,09 e passando o mouse em cima do gráfico pode-se observar o faturamento de cada dia que está em torno de 1.000 a 2.000, descendo essa tela, o produtor tem acesso aos gráficos de animais por raça e categorias, essa visualização é importante para que o produtor tenha uma visão rápida e eficaz do rebanho.

Além disso, cada métrica é acompanhado por um ícone ilustrativo, tornando a identificação das métricas mais intuitiva.

No canto superior direito, há um seletor de filtro de período que é possível filtrar as métricas de acordo com diferentes períodos para uma análise mais precisa.

O filtro de período é implementado com a utilização de estados e um conjunto de regras condicionais.

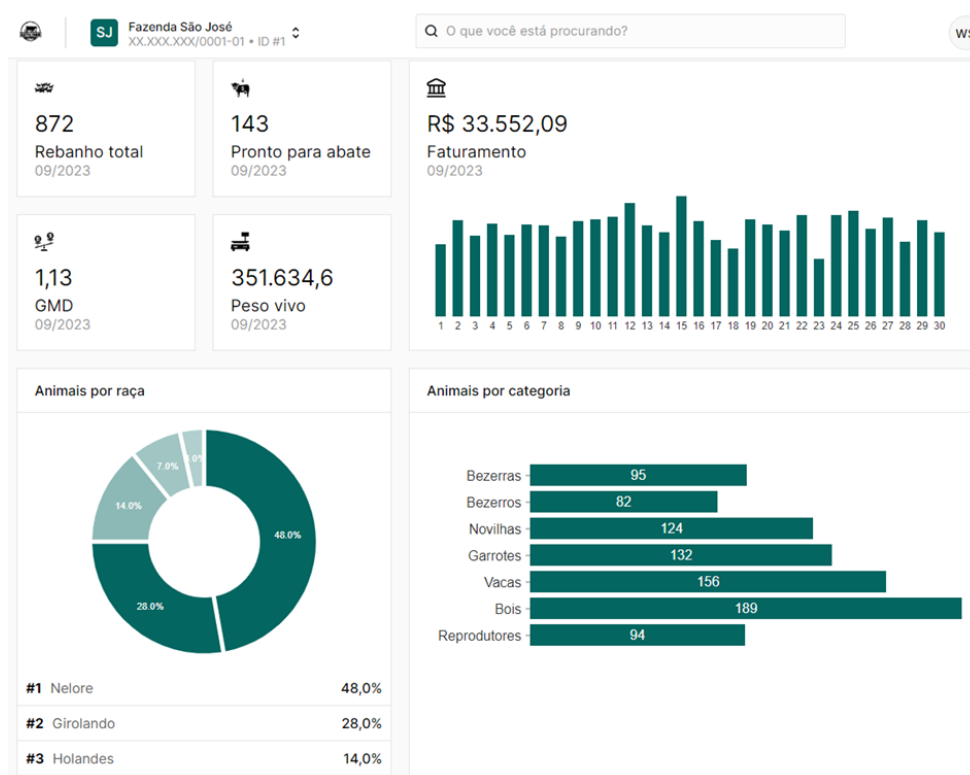


Figura 4 - Tela de DASHBOARD
Fonte: (PRÓPRIO AUTOR, 2023)

O *dashboard* tem uma estrutura simples e objetiva, com o intuito de facilitar a visão geral do rebanho e até mesmo os produtores com nível de escolaridade baixo pode fazer a análise.

Na (figura 5) mostra um trecho do código que demonstra a estrutura de componentização da interface do *dashboard*, componentes reutilizáveis são utilizados para exibir as métricas do rebanho de forma organizada. Cada *Card* representa uma métrica específica com seus respectivos valores e ícones

ilustrativos. Essa abordagem permite a criação de uma interface limpa e escalável, facilitando a adição de novas métricas no futuro. Esses componentes reutilizáveis garantem uma manutenção mais fácil e eficiente do código, promovendo a consistência em todo o *software* e facilitando a atualização das métricas conforme necessário.

A segunda parte desse código, é relacionado a serviços, como busca de dados na *API*, validações, controle de estados entre outras funcionalidades mais conhecidas como *hooks*.

```
const DashboardComponent: React.FC = () => {
  // Hooks
  const router = useRouter()
  const { data, daysGraph, filtersPeriod, setFiltersPeriod } = useDashboard()

  return (
    <Container>
      <Header showBorder />
      <DashboardHeader setFiltersPeriod={setFiltersPeriod} />
      <Wrapper>
        <DashboardBody>
          <Card
            gridArea="rebanhoTotal"
            title="Rebanho total"
            value={data.rebanho.rebanho_total}
            filterPeriod={filtersPeriod}
            image={}
          />
          <Card
            gridArea="abate" ...
            image={}
          />
          <Card
            gridArea="pesoVivo" ...
            image={}
          />
          <Card
            gridArea="gmd" ...
            image={}
          />
          <CategoryCard chartData={data} />
          <BillingCard
            chartData={data}
            daysGraph={daysGraph}
            filterPeriod={filtersPeriod}
            onIconPress={() => router.push('/faturamento')}
          />
          <TypesCard chartData={data} />
        </DashboardBody>
      </Wrapper>
    </Container>
  )
}
```

Figura 5 - Trecho do código referente ao *DASHBOARD*
Fonte: (PRÓPRIO AUTOR, 2023)

Na (figura 6) é possível notar validações relacionadas ao gráfico, carregamento da página, filtro de período e a busca de dados.


```

export function useDashboard(): Props {
  // States
  const [filtersPeriod, setFiltersPeriod] = useState('')
  const [data, setData] = useState<HttpGetDashResponse>()
  const [loading, setLoading] = useState(false)
  const [daysGraph, setDaysGraph] = useState(
    window.innerWidth < 768 ? 7 : moment().daysInMonth()
  )

  // Effects
  useEffect(() => {
    fetchData()
  }, [])

  useEffect(() => {
    if (filtersPeriod === 'CURRENT_YEAR') setDaysGraph(12)
    else if (filtersPeriod === 'LAST_MONTH')
      setDaysGraph(moment().subtract(1, 'month').daysInMonth())
    else if (filtersPeriod === 'YESTERDAY')
      moment().subtract(1, 'day').daysInMonth()
    else setDaysGraph(moment().daysInMonth())
  }, [filtersPeriod])

  // Functions
  Codeium: Refactor | Explain
  async function fetchData() {
    setLoading(true)
    try {
      const response = await getDataDashboard(filtersPeriod)
      setData(response)
    } catch (err) {
      console.log(err)
      setData(undefined)
    } finally {
      setLoading(false)
    }
  }

  return { data, loading, daysGraph, filtersPeriod, setFiltersPeriod }
}

```

Figura 6 - Trecho do código referente aos serviços do *DASHBOARD*
 Fonte: (PRÓPRIO AUTOR, 2023)

Dentro desse *hook* é feita uma requisição *HTTP* no *Application Programming Interface* (API) através de uma popular biblioteca *JavaScript* chamada *axios*, a escolha dessa biblioteca se deu por conta que é simples e fácil de usar para fazer requisições, capacidade de lidar com erros de maneira eficaz, o que pode acelerar o desenvolvimento e reduzir a complexidade do código.

A (figura 7) mostra um trecho de código referente a utilização dessa biblioteca.

```

const API = axios.create({
  baseURL: process.env.NEXT_PUBLIC_API_BASE_URL,
  headers: { 'X-API-KEY': process.env.NEXT_PUBLIC_API_KEY }
})

Codeium: Refactor | Explain | Generate JSDoc
export async function getDataDashboard(
  params: string
): Promise<HttpGetDashResponse> {
  const { data } = await API.get<HttpGetDashResponse>(`/dashboard`, {
    params
  })

  return data
}

```

Figura 7 - Trecho do código referente a requisição de dados
 Fonte: (PRÓPRIO AUTOR, 2023)

A comunicação entre o *front-end* e o *back-end* é fundamental para o funcionamento de qualquer aplicação *web* moderna (figura 8). O *front-end* é responsável pela interface do usuário, enquanto o *back-end* é responsável pela lógica da aplicação e pelo acesso aos dados.

Comunicação via *HTTP*: Os dois componentes se comunicam através do protocolo *HTTP*, que é um conjunto de regras que define como os dados são enviados e recebidos entre um cliente e um servidor. O cliente, neste caso, é o navegador do usuário, e o servidor é o software que executa o *back-end* da aplicação.

Requisições e Respostas: O *front-end* envia requisições *HTTP* ao *back-end* para solicitar dados ou realizar ações. As requisições são enviadas em formato *JSON*, que é um formato de dados estruturados que é fácil de ler e escrever. O *back-end* recebe as requisições *HTTP* e processa-as. Se a requisição for válida, o *back-end* envia uma resposta *HTTP* de volta ao *front-end*. A resposta também é enviada em formato *JSON* e contém os dados solicitados ou o resultado da ação realizada.

Existem quatro tipos principais de requisições *HTTP*:

- GET: Utilizado para obter dados de um recurso;
- POST: Utilizado para enviar dados para criar um novo recurso;
- PUT: Utilizado para atualizar um recurso existente;
- DELETE: Utilizado para excluir um recurso existente.

Endpoints: Os *endpoints* são pontos de acesso do *back-end* que definem quais dados ou ações podem ser solicitados pelo *front-end*. Cada *endpoint* é identificado por um caminho, como */users* ou */animals*.

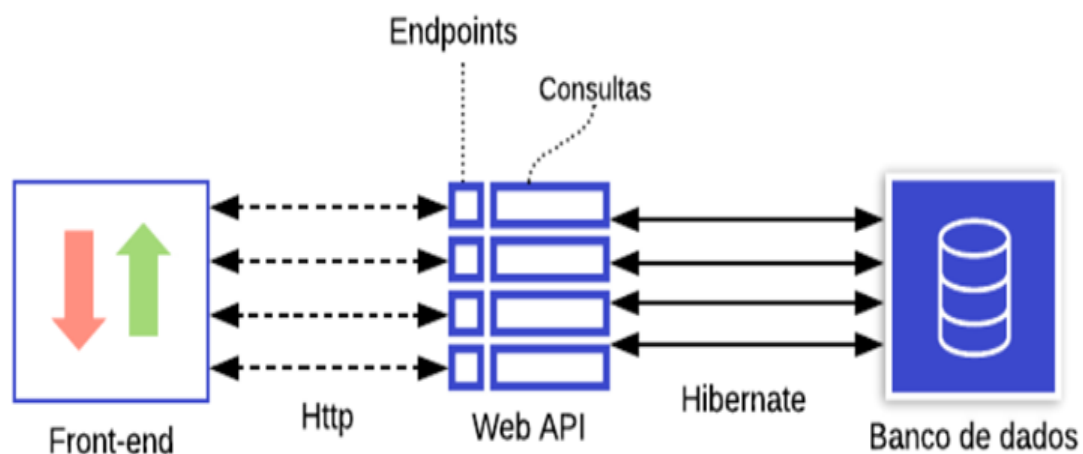


Figura 8 - Exemplo de requisição de dados
 Fonte: (PRÓPRIO AUTOR, 2023)

A segunda funcionalidade do *software* é a tela de listagem de animais que foi projetada para fornecer aos pecuaristas uma visão abrangente de todos os animais em seu rebanho. Os principais componentes destas telas são:

- Tabela de listagem;
- Filtros;
- Classificação;
- Detalhes;
- Edição;
- Cadastrar animal.

A (figura 9) é mostrado um trecho do código da estrutura de componentização dessa tela.

```

return (
  <Container>
    <Header showBorder />
    <Page>
      <PageHeader
        title="Rebanho"
        subtitle="Visualize e cadastre novos animais."
        data={data}
        onExportClick={exportData}
        exportLoading={exportLoading}
      />
      <Card width="100%">
        <AdvancedFilters
          isOpen={modalOpen}
          onFilterSelection={setFilterSelection}
          closeModal={setModalOpen}
        />
        <CardHeader>
          <Button
            title="Filtros avançados"
            onClick={() => setModalOpen(true)}
            height="40px"
          />
          <Link href="/animais/cadastrar">
            <Button text="Cadastrar animal" height="40px" />
          </Link>
        </CardHeader>
        <Table
          page={page}
          lastPage={lastPage}
          onPageChanged={p => setPage(p)}
          columns={TableFields(groupBy[0].value as number)}
          loading={!data}
          rows={data || []}
          data={data}
          lastUpdatedDate={lastUpdated}
        />
      </Card>
    </Page>
    <ExportingModal
      exportingId={exportingId}
      onClose={() => setExportingId(undefined)}
    />
  </Container>
)

```

Figura 9 - Trecho do código referente a estrutura de listagem de animais
 Fonte: (PRÓPRIO AUTOR, 2023)

A (figura 10) é apresentada uma breve demonstração da listagem de animais, nessa tela inclui elementos como, um cabeçalho informativo, botões para acessar filtros avançados, cadastrar novos animais e exportador de relatório, e uma tabela que exhibe detalhes de cada animal.

Numero ^	Nome ^	Categoria ^	Idade(dias) ^	Nascimento ^	Num Pai ^	Num Mãe ^	Raça ^	Peso ^
1	AMORA	VACA	1.007	14/01/2021	21	38	GIROLANDO	650 KG
2	SOBERANO	BOI	1.119	24/09/2020	73	75	HOLANDES	862 KG
3	BELINHA	NOVILHA	607	18/02/2022	87	213	NELORE	413 KG
4	BANDIDO	BEZERRO	151	20/05/2023	87	114	GIROLANDO	297 KG
5	MARRUCO	BOI	1.226	09/06/2020	10	34	HOLANDES	934 KG
6	PRETINHA	VACA	739	20/10/2021	43	24	NELORE	640 KG
7	VALENTE	BEZERRO	197	04/04/2023	10	45	GIROLANDO	421 KG
8	FORTUNATO	BOI	978	12/02/2021	10	27	HOLANDES	789 KG
9	FOFINHA	NOVILHA	575	22/03/2022	16	38	NELORE	657 KG
10	TAURINO	REPRODUTOR	1.552	19/07/2019	96	76	GIROLANDO	864 KG

10 registros. 1 página. Atualizado em 18 de outubro de 2023 às 10:19.

Figura 10 - Tela de listagem dos animais
Fonte: (PRÓPRIO AUTOR, 2023)

A tabela é o elemento central da tela e exibe informações detalhadas sobre cada animal no rebanho. Cada linha da tabela representa um animal e inclui informações como número de identificação, nome, categoria, raça, idade, peso, data de nascimento e progenitores, os pecuaristas podem utilizar filtros e opções de classificação para personalizar a visualização da lista de acordo com suas necessidades. Isso é particularmente útil quando se trata de um rebanho de grande porte, pois permite aos pecuaristas encontrar informações específicas de forma eficiente.

A tela também oferece detalhes e edição para cada animal listado, isso é possível ao clicar no número do animal, após abrir a tela de detalhes/edição, os pecuaristas irão visualizar dados detalhados, podendo adicionar ou modificar informações, como peso, categoria, histórico de vacinação e outros detalhes importantes. Na parte superior da tela, os pecuaristas podem encontrar um botão com a inscrição "Cadastrar Animal," ao clicar neste botão, serão direcionados para a tela de cadastro de animais, onde podem adicionar informações sobre um novo animal que está sendo introduzido no rebanho.

Na tela de listagem dos animais, possui um botão de cadastrar animal na parte superior. Ao clicar neste botão, os pecuaristas são direcionados para tela de cadastro de animais que desempenha um papel crucial no sistema, permitindo que os pecuaristas adicionem informações detalhadas sobre animais recém-introduzidos no rebanho.

A (figura 11) mostra um trecho do código relacionado a ficha do animal.

```

<Grid columns="1fr 1fr" columnGap="20px">
  <TitledInput
    title={'Nome'}
    placeholder={'Nome'}
    value={document.name}
    changeValue={v =>
      dispatch({
        type: 'CHANGE_FIELD',
        field: 'name',
        payload: v
      })
    }
  />
  <TitledInput
    title="Numero*"
    placeholder="Numero"
    value={document.number}
    changeValue={v =>
      dispatch({
        type: 'CHANGE_FIELD',
        field: 'number',
        payload: v
      })
    }
  />
</Grid>

```

Figura 11 - Trecho do código referente ao formulário de cadastro de animais
 Fonte: (PRÓPRIO AUTOR, 2023)

A tela de cadastro de animais apresenta um formulário que permite aos pecuaristas inserirem informações cruciais sobre cada animal. Os campos número, sexo, categoria, nascimento e peso são obrigatórios inicialmente, o restante pode ser inserido posteriormente. Para a inserção do animal, é de extrema importância informar o campo de número do brinco visual, que permite o controle de identificação única no sistema, garantindo o acompanhamento individual e a manutenção de registros precisos. Após inserir todas as informações necessárias, os pecuaristas podem cadastrar o novo animal.

A (figura 12) mostra a tela de cadastro de animais em funcionamento, demonstrando o formulário de preenchimento das informações gerais do animal. Essa tela é fundamental para manter registros precisos e atualizados sobre os animais do rebanho, ela oferece uma interface intuitiva para os pecuaristas inserirem e gerenciarem informações essenciais de cada animal, contribuindo para a eficácia da gestão pecuária.

Ficha animal
Realize o cadastro individual do animal

Ficha animal
Preencha as informações do animal a ser cadastrado.

Nome	Numero*
ESTRELA	49
Categoria*	Data de Nascimento*
Vaca	16/01/2022
Mãe	Pai
AURORA - 364	BETANO - 710
Raça	Sexo*
HOLANDES	Femeá
Situação	Data de Desmame
Compra	DD/MM/YYYY
Peso*	Chip
623	Numero do chip

Cadastrar animal

Figura 12 - Tela de cadastro dos animais
Fonte: (PRÓPRIO AUTOR, 2023)

Foi desenvolvido no *software* uma aba de notificações onde alerta o pecuarista sobre dados sobre a saúde dos animais, período fértil, data de parto, vacinas pendentes entre outras informações importantes que necessita de uma atenção maior, detectando problemas com antecedência e melhorando a lucratividade.

4 RESULTADOS

Em apenas 5 (cinco) meses de utilização do *software* em sua fazenda (Fazenda São José), o mesmo pecuarista entrevistado no início dos estudos, relatou uma melhora significativa em sua gestão, tendo em média 26% a mais de lucratividade e um alto ganho de tempo, pois anteriormente ele teria que anotar os dados em planilhas do *Excel* ou em cadernos. O *software* atendeu com êxito às necessidades mais importantes e relevantes para uma boa gestão agropecuária, dando destaque a facilidade de usabilidade e compreensão dos dados, facilitando a tomada de decisões corretas e evitando erros.

Com essa ferramenta é possível o controle das movimentações dos animais dentro da fazenda, gerenciar a parte de reprodução, categorizar os animais, fazer a gestão financeira como as contas a pagar e receber, realizar vendas, ter lucratividade e acompanhar os indicadores de desenvolvimento da cria e do desempenho da recria e engorda. Gerar relatórios estratégicos para o planejamento da fazenda, consultar informações e analisar os resultados.

5 CONSIDERAÇÕES

Este trabalho realizou o desenvolvimento e a implementação de um *software* para gestão agropecuária, com o objetivo de desenvolver um sistema para auxiliar na gestão das atividades realizadas na pecuária. Desta maneira obtendo uma melhor gestão nos negócios, contribuindo para as demandas de rendimentos, realizando controles internos e externos, minimizando o tempo gasto com processos manuais e verificação de custos com medicamentos na propriedade. Foi possível, através deste programa, observar o funcionamento de cada interface, como e em que tempo o ele é realizado, também pode-se constatar a eficiência que o *software* oferece para uma gestão excelente na prática, onde pode-se afirmar que com o uso desta ferramenta aumenta muito a produtividade, minimiza gastos, reduz o tempo de anotações dos animais, agiliza as negociações de compra e venda do rebanho, permitindo ao pecuarista encontrar informações específicas de forma rápida e prática.

Portanto, é seguro afirmar que o desenvolvimento deste *software* é uma ferramenta que atende um escopo de gestão de controle na pecuária de forma simples, ágil e satisfatória.

REFERÊNCIAS

AXIOS. **Funcionalidade**. [S. l.]: Axios, 2023. Disponível em: <https://axios-http.com/ptbr/>. Acesso em: 10 ago. 2023.

CAVALCANTI, L. F. L.; RIBAS, M. N.; PEREIRA, L. G. R.; Processamento de dados e suporte para tomada de decisão na pecuária leiteira de precisão. **Cadernos Técnicos de Veterinária e Zootecnia**, n. 79, p. 86-96, dez. 2015. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1037881/1/Cnpgl2015CadTecVetZootProcessamento.pdf>. Acesso em: 14 maio 2023.

CEPEA. **PIB do agronegócio brasileiro**. São Paulo: Cepea, 2023. Disponível em: <https://www.cepea.esalq.usp.br/br/pib-do-agronegocio-brasileiro.aspx> Acesso em: 10 jul. 2023.

DEVELOPER. **Sobre o Javascript**. [S. l.]: Developer, 2023. Disponível em: <https://developer.mozilla.org/pt-BR/docs/Web/JavaScript/>. Acesso em: 09 jul. 2023.

GASPAR, E.; SANTOS, L. A vacinação de bovinos e o potencial de proteção dos animais. **CNA Brasil**, 2016. Disponível em: <https://www.cnabrazil.org.br/publicacoes/a-vacina%C3%A7%C3%A3o-de-bovinos-e-o-potencial-de-prote%C3%A7%C3%A3o-dos-animais>. Acesso em: 10 out. 2023.

IBGE. **Gráfico dos números de estabelecimentos agropecuários por escolaridade do produtor**. Brasília: IBGE, 2017. Disponível em: <https://censoagro2017.ibge.gov.br/resultados-censo-agro-2017>. Acesso em: 08 jun. 2023.

MINÉU, H. F. S. **Tecnologia de informação e estratégias de produtores rurais**: um estudo multi caso em Uberaba, MG, 2002. 254f. Dissertação (Mestrado em Administração) -Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2002.

NODE.JS. **O node.js foi projetado para construir aplicativos de rede escalonáveis**. [S. l.]: NODE.JS, 2018. Disponível em: <https://nodejs.org/en/about/>. Acesso em: 09 jul. 2023.

REACT. **Biblioteca para interfaces de usuário Web**. [S. l.]: React, 2023. Disponível em: <https://react.dev/>. Acesso em: 28 jul. 2023.

REZENDE, D. A.; ABREU, A. F. **Tecnologia da informação aplicada a sistemas de informação empresariais**: o papel estratégico da informação e dos sistemas de informação nas empresas. São Paulo: Atlas, 2013.

SIAGRI. **O que é uma ERP**. [S. l.]: Siagri, 2023. Disponível em: <https://www.siagri.com.br/gestao-financeira/>. Acesso em: 20 nov. 2023.

SIF. **Baixo nível de escolaridade dos produtores rurais**. [S. l.]: SIF, 2023. Disponível em: https://sif.fatecitapetininga.edu.br/perspectiva/pdf/08/artigo08_5.PDF. Acesso em: 14 set. 2023.

SOUZA, V.; SOARES, C.; FERREIRA, S. **Vacinação, a importância das boas práticas e a prevenção de doenças**. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/ptbr/assuntos/sanidade-animal-e-vegetal/saude-animal/programas-de-saude-animal/febre-aftosa/copy5_of_CalendardeVacinao_2021.pdf. Acesso em: 10 out. 2023.

UOL. Dados sobre gados de corte e de leite. **Mundo da Educação**, s. d. Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/geografia/pecuaria.htm>. Acesso em: 20 nov. 2023.

WANG, J.; HE, Z.; JI, J.; ZHAO, K.; ZHANG, H. IoT-based measurement system for classifying cow behavior from tri-axial accelerometer. **Ciência Rural**, v. 49, n. 6, 2019.