

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO**  
**FACULDADE DE ZOOTECNIA E ENGENHARIA DE ALIMENTOS**

**LUIZA RECK MUNHOZ**

**Análise da eficiência do método Transpork: Um estudo de caso  
voltado para avaliar os impactos da solução**

---

**Pirassununga/SP**

**2023**

0

# **Análise da eficiência do método Transpork: Um estudo de caso voltado para avaliar os impactos da solução**

## **VERSÃO CORRIGIDA**

Dissertação apresentada à Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da Universidade de São Paulo, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciências no Programa de Pós-Graduação em Gestão e Inovação na Indústria Animal.

### **Área de Concentração:**

Gestão e Inovação na Indústria Animal

### **Orientador:**

Prof. Dr. Celso da Costa Carrer

---

**Pirassununga/SP**

**2023**

Ficha catalográfica elaborada pelo  
Serviço de Biblioteca e Informação, FZEA/USP,  
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

R298a Reck Munhoz, Luiza  
Análise da eficiência do método Transpork: Um estudo de caso voltado para avaliar os impactos da solução / Luiza Reck Munhoz ; orientador Celso da Costa Carrer. -- Pirassununga, 2023.  
141 f.

Dissertação (Mestrado - Programa de Pós-Graduação em Mestrado Profissional Gestão e Inovação na Indústria Animal) -- Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo.

1. Administração de Empresas. 2. Agronegócio. 3. Empreendedorismo. 4. Gestão da Informação. 5. Inovação. I. Carrer, Celso da Costa, orient. II. Título.

**LUIZA RECK MUNHOZ**

**Análise da eficiência do método Transpork: Um estudo de caso voltado para avaliar os impactos da solução**

Dissertação apresentada à Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da Universidade de São Paulo, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciências no Programa de Pós-Graduação em Gestão e Inovação na Indústria Animal.

Área de Concentração: Gestão e Inovação na Indústria Animal

**Data de aprovação: 24/10/2023**

**Banca Examinadora:**

Prof. Dr. Celso da Costa Carrer  
FZEA/USP – Orientador

Prof. Dr. Adroaldo José Zanella  
FMVZ/USP – Membro externo ao Programa

Prof. Dr. Paulo Marcelo Tavares Ribeiro  
SEBRAE – Membro externo ao Programa

## DEDICATÓRIA

Dedico,

Aos meus pais Erika e Marcelus por todo o apoio, amor, carinho dedicação e investimentos realizados em meus estudos. Sou e sempre serei imensamente grata por tudo que fizeram por mim. Vocês são a minha base e fonte de inspiração que me incentiva todos os dias a não desistir dos meus sonhos.

A minha irmã Marina, minha grande parceira e amiga com quem compartilhei tantas histórias e momentos inesquecíveis e que sempre esteve ao meu lado torcendo pela minha felicidade e incentivando as minhas conquistas. Obrigada por existir!

## AGRADECIMENTOS

Início agradecendo aos meus pais, Erika e Marcelus, que me educaram com amor, se dedicaram à minha educação como ser humano, me deram amor. Vocês fizeram de mim a pessoa que sou hoje, e eu só tenho motivos para agradecer.

A minha irmã, que esteve presente em todas as etapas da minha vida e é sempre uma parte importante de todos os momentos que vivo.

Ao meu namorado, Pedro, que me apoiou e me incentivou muito do início a conclusão deste trabalho.

Aos meus familiares que permanecem ao seu lado, me apoiam, e acima de tudo me dão forças.

Ao meu professor orientador, Prof. Dr. Celso Carrer, grande norteador desta dissertação, por toda dedicação, paciência, sabedoria, compreensão e, acima de tudo, exigência. É com certeza, exemplo de ser humano, que levarei sempre comigo com grande carinho e respeito.

A todos os meus amigos e colegas da UEL que mesmo longe ou de perto de alguma forma foram presentes para que se tornasse possível à realização desse trabalho.

A todos os Docentes do Programa de Mestrado Profissional em Gestão e Inovação na Indústria Animal, por toda transferência de conhecimento, auxiliando no meu progresso profissional. Deixo aqui toda minha gratidão, carinho e admiração por cada um de vocês.

A todos os funcionários da FZEA/USP que prontamente estavam presentes para resolução de problemas e dúvidas durante essa jornada. Obrigada!

A todas as pessoas que de alguma forma, estão ou estiveram presentes em minha vida, me ensinando a ser uma pessoa melhor e contribuindo direta ou indiretamente para realização desse sonho.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

## RESUMO

A qualidade do processo logístico de carga viva é um dos principais gargalos das cadeias produtivas, pois expõe os animais a diversos desafios como lesões, fadigas e mortalidade, gerando prejuízos para o segmento de negócios de proteína animal. No caso dos suínos, o transporte, na fase de terminação, é o período mais crítico de suas vidas. Dentro desse setor, além dos inúmeros prejuízos e da falta de padronização dos serviços logísticos, um grande problema é a falta de dados para o processo de tomada de decisão. Para reduzir tais problemas foi criada a solução Transpork, um sistema que inova no manejo pré-abate de suínos, proporcionando rapidez e confiabilidade à gestão, por meio de um módulo embarcado no caminhão responsável por coletar dados como: temperatura, umidade, tempo de embarque e desembarque dos animais, curvas e freadas bruscas, acelerações repentinas, distância percorrida, velocidade média e tempo parado, e uma plataforma que recebe os dados do cliente, gera planos de embarque, fornece e apresenta relatórios de bem-estar animal do transporte, além de elaborar um programa de autocontrole do manejo pré-abate. O presente estudo buscou analisar a eficiência desse método, a partir da implantação do sistema em uma unidade frigorífica localizada na região oeste do Paraná, identificando os impactos gerados pela solução na operação diária do frigorífico. Para isto, realizou-se uma pesquisa descritiva e explicativa, baseada em dados quantitativos obtidos através do sistema Transpork e dados secundários já publicados e disponibilizados no banco de dados do frigorífico, objeto deste estudo. Tais dados foram agrupados e a eles foi aplicada a análise de estatística descritiva. A partir da análise dos dados, pode-se vislumbrar que o sistema foi funcional na coleta, análise de dados e entrega dos relatórios de bem-estar animal à unidade frigorífica. O sistema Transpork foi capaz de atender, em partes, as exigências do capítulo VI do Programa de Autocontrole em Bem-Estar animal da Portaria 365 do MAPA. Ainda se concluiu que o abatedouro, objeto deste estudo, demonstrou pouco comprometimento dos líderes na análise dos relatórios e coordenação dos funcionários que preencheram o sistema. Isso sugere que os gestores não consideraram o sistema como algo essencial para a indústria no momento. Tais conclusões foram interpretadas pela autora no final deste trabalho. Por fim, são recomendadas investigações futuras abrangendo um maior período de tempo de pesquisa, assim como um maior número de abatedouros envolvendo sistemas logísticos diversos, com o intuito de coletar mais dados e obter resultados mais consistentes para, por fim, dar suporte aos argumentos ponderados pela autora.

Palavras-chave: Bem-Estar animal; Tecnologias disruptivas; Manejo Pré-Abate; Sistema de monitoramento; Suinocultura.

## ABSTRACT

*The quality of the live load logistics process is one of the main bottlenecks in production chains, as they expose animals to various challenges such as injuries, fatigue and mortality, causing damage to the animal protein business segment. In the case of pigs, transport, in the finishing phase, is the most critical period of their lives. Within this sector, in addition to the numerous losses and lack of standardization of logistics services, a major problem is the lack of data for the decision-making process. To reduce such problems, the Transpork solution was created, a system that innovates in the pre-slaughter handling of pigs, providing speed and reliability to management, through a module onboard the truck responsible for collecting data such as: temperature, humidity, shipping time and unloading of animals, curves and sudden braking, sudden accelerations, distance traveled, average speed and stopped time, and a platform that receives customer data, generates shipment plans, provides and presents animal welfare reports of transport, in addition to to develop a pre-slaughter handling self-control program. The present study sought to analyze the efficiency of this method, from the implementation of the system in a cold storage unit located in the western region of Paraná, identifying the impacts generated by the solution in the daily operation of the cold storage room. For this, a descriptive and explanatory research was carried out, based on quantitative data obtained through the Transpork system and secondary data already published and made available in the refrigerator's database, object of this study. Such data were grouped and descriptive statistics analysis was applied to them. From the data analysis, it can be seen that the system was functional in the collection, data analysis and delivery of animal welfare reports to the slaughterhouse. The Transpork system was able to meet, in parts, the requirements of Chapter VI of the Self-Control Program in Animal Welfare of Ordinance 365 of MAPA. It was also concluded that the slaughterhouse, object of this study, showed little commitment from the leaders in the analysis of the reports and coordination of the employees who filled out the system. This suggests that managers did not consider the system essential for the industry at the time. Such conclusions were interpreted by the author at the end of this work. Finally, future investigations covering a longer period of research are recommended, as well as a greater number of slaughterhouses involving different logistical systems, with the aim of collecting more data and obtaining more consistent results to finally support the arguments weighted by the author.*

*Keywords: Animal welfare; Live load quality control; Disruptive technologies; Pre-Slaughter Management; Pig farming.*

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1- Escritório da Transpork cedido pelo Biopark.....	40
Figura 2 - O ciclo Leben .....	42
Figura 3- Tabela de Autocontrole do sistema Transpork.....	43
Figura 4 - Especificações dos caminhões utilizados na pesquisa .....	44
Figura 5 - Etapas do Método Transpork.....	45
Figura 6 - Esquema de Instalação do sistema Transpork .....	46
Figura 7 - Coleta de dados pelo hardware e aplicativo da Transpork .....	48
Figura 8 - Quadro com metodologia Kanban utilizada na planeamento das instalações .....	52
Figura 9 - Quantidade e valores de cada componente envolvido na instalação de um caminhão.....	53
Figura 10 - Instalação do módulo central .....	55
Figura 11 - Instalação dos sensores e indicação das ligações a serem feitas .	56
Figura 12 - Interface com o plano de embarque do Líder de Embarque .....	59
Figura 13 - Interface com o relatório de embarque do motorista.....	60
Figura 14 - Interface com o relatório de baldeação do motorista .....	61
Figura 15 - Interface com o relatório de desembarque do Líder de Desembarque.....	62
Figura 16 - Interface com o Líder Gestor na plataforma Transpork.....	63
Figura 17 - Detalhamento do módulo de captura de dados Transpork .....	64
Figura 18 - Interface Suporte disponibilizado para o Líder Gestor .....	66
Figura 19 - Modelo de relatório de bem-estar animal individual de uma viagem .....	69
Figura 20 - Relatório semanal plataforma Transpork .....	70
Figura 21 - Filtros proporcionados pela Tabela de Autocontrole da Plataforma Transpork.....	71
Figura 22 - Exemplo de modelo de relatório geral de acompanhamento da frota .....	74
Figura 23 - Análise SWOT da Transpork de acordo com a opinião dos usuários .....	76
Figura 24 - Gráfico de escores indicando Motoristas .....	85
Figura 25 - Gráfico de escores identificando motoristas .....	87

## LISTA DE SIGLAS

- 4G - 4ª Geração de Rede Móvel (4<sup>th</sup> Generation Wireless)
- ABPA - Associação Brasileira de Proteína Animal
- AM - *Machine Learning* (Aprendizado de Máquina)
- ARM - *Advanced Risc Machine* (Máquina Risc Avançada)
- BNDES - Banco Nacional do Desenvolvimento
- CEPEA - Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada
- CONTRAN - Conselho Nacional de Trânsito
- DFD - *Dark, Firm and Dry* (Escura, firme e seca)
- EFSA - *European Food Safety Authority* (Autoridade Europeia para Segurança Alimentar)
- EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
- FAO - Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura
- FGV - Fundação Getúlio Vargas
- GNSS - *Global Navigation Satellite System* (Sistema Global de Navegação por Satélite)
- GPRS - *Global System for Mobile Communications* (Serviço de Rádio de Pacote Geral)
- GTA - Guia de Transporte Animal
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
- IoT - *Internet of Things* (Internet das Coisas)
- LD - Líder de Desembarque
- LE - Líder de Embarque
- LG - Líder Gestor
- M2M - *Machine to Machine* (Máquina a máquina)
- MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
- MCTIC - Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações
- NAI - *Non-ambulatory, injured* (Incapacitado, ferido)
- NANI - *Non-ambulatory, non-injured* (Incapacitado, não ferido)
- OCDE - Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico
- ODS - Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

OIE - *World Organization for Animal Health* (Organização Mundial da Saúde)

ONU - Organização das Nações Unidas

PD&I - Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação

PIB - Produto Interno Bruto

PSE - *Pale, Soft and Exudative* (Pálida, mole e exsudativa)

RIISPOA - Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal

SWOT - *Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats* (Forças, Fraquezas, Oportunidades e Ameaças)

UE - União Europeia

USDA - *United States Department of Agriculture* (Departamento de Agricultura dos Estados Unidos)

VBP - Valor Bruto da Produção

WIFI - *Wireless Fidelity* (Fidelidade Sem Fio)

## SUMÁRIO

### Contents

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>13</b>
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	<b>18</b>
2.1 OBJETIVO GERAL .....	18
2.2. OBJETIVO ESPECÍFICOS .....	18
<b>3 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	<b>19</b>
3.1 PANORAMA SOBRE O AGRONEGÓCIO BRASILEIRO .....	19
3.2 TECNOLOGIAS DISRUPTIVAS NO AGRONEGÓCIO BRASILEIRO.....	23
3.2.1 Internet das coisas .....	23
3.2.2 Big Data e Cloud Computing .....	24
3.2.3 Machine Learning .....	25
3.3 A CADEIA DA PROTEÍNA ANIMAL E OS SEUS DESAFIOS .....	26
3.3.1.....	27
3.3.2 Rastreabilidade e Bem-Estar Animal.....	27
3.3.3 O Manejo Pré-Abate dos animais de produção.....	32
3.3.4 Um olhar especial para as perdas do manejo pré-abate na suinocultura .....	33
<b>4 MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	<b>36</b>
4.1 MÉTODOS DE PESQUISA .....	36
4.2 CARACTERIZAÇÃO DO OBJETO DA PESQUISA: A HISTÓRIA DA TRANSPORK.....	37
4.3 DETALHAMENTO SOBRE O SISTEMA TRANSPORK .....	41
4.4 ETAPAS DA PESQUISA E O MÉTODO TRANSPORK .....	44
4.4.1 Planejamento das instalações e preparação dos sistemas.....	45
4.4.2. Instalação do <i>hardware</i> .....	46
4.4.3. Treinamento dos colaboradores.....	47
4.4.4. Coleta dos dados do sistema Transpork .....	48
4.4.5. Fornecimento de suporte e validação dos dados.....	49
4.4.6 Armazenamento dos dados do sistema Transpork.....	49
4.4.7 Avaliação das viagens e geração de relatórios de bem-estar animal.....	49
4.4.8 Aplicação dos questionários aos colaboradores envolvidos .....	49
4.5 O MÉTODO DE ANÁLISE .....	50
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>51</b>
5.1.....	52
<b>5.1.1 Planejamento da quantidade e orçamento de cada componente envolvido na instalação</b> .....	<b>53</b>

<b>5.1.2 Testes em bancada para verificar o funcionamento do equipamento</b> ...	54
5.2 <b>INSTALAÇÃO DO <i>HARDWARE</i></b> .....	54
5.3 <b>TREINAMENTO DOS COLABORADORES</b> .....	58
<b>5.3.1 Líder de Embarque</b> .....	59
<b>5.3.2 Motorista</b> .....	60
<b>5.3.3 Líder de Desembarque</b> .....	61
<b>5.3.4 Líder Gestor</b> .....	62
5.4 <b>COLETA DOS DADOS DO SISTEMA TRANSPORK</b> .....	63
<b>5.4.1 Coleta de dados – <i>Hardware</i></b> .....	63
<b>5.4.2 Coleta de dados – <i>Inserção manual</i></b> .....	65
5.5 <b>FORNECIMENTO DE SUPORTE E VALIDAÇÃO DOS DADOS</b> .....	65
5.6 <b>ARMAZENAMENTO DOS DADOS DO SISTEMA TRANSPORK</b> .....	66
5.7 <b>AVALIAÇÃO DAS VIAGENS E GERAÇÃO DE RELATÓRIOS DE BEM-ESTAR ANIMAL</b> .....	67
5.8 <b>APLICAÇÃO DOS QUESTIONÁRIOS AOS USUÁRIOS DO SISTEMA TRANSPORK</b> .....	75
5.9 <b>ANÁLISE DAS RESPOSTAS DOS QUESTIONÁRIOS E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS</b> .....	75
<b>5.9.1 Análise SWOT da Transpork</b> .....	75
<b>5.9.2 Análise individual das respostas dos questionários e discussão dos resultados</b> .....	76
6.0 <b>DISCUSSÃO DOS RESULTADOS DOS DADOS CAPTURADOS PELA TRANSPORK</b> .....	84
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>87</b>
<b>7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>92</b>
<b>APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO</b> .....	<b>105</b>
<b>APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO</b> .....	<b>110</b>
<b>APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO</b> .....	<b>115</b>
<b>APÊNDICE D - QUESTIONÁRIO</b> .....	<b>120</b>
<b>ANEXO I – PORTARIA Nº 365 DE 16 DE JULHO DE 2021</b> .....	<b>126</b>
<b>ANEXO II – MODELO RELATÓRIO DE BEM - ESTAR ANIMAL</b> .....	<b>141</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O agronegócio brasileiro tem contribuído muito para o desenvolvimento econômico do país. Em 2021, o PIB do mesmo cresceu 8,36%, o que elevou a sua participação à 27,4%, sendo a maior desde o ano de 2004, de acordo com o relatório de 2022 do Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA, 2022).

A revolução agrícola das últimas décadas do século 20 mudou a face do agronegócio brasileiro. Transformou um país importador de alimentos em uma potência exportadora de commodities, com papel estratégico na garantia da segurança alimentar global. (EMBRAPA, 2023). Segundo a previsão da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) com base em dados levantados pela Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura (FAO), a necessidade de aumento da produção mundial de alimento está prevista em 20% para os próximos 10 anos e, para que isso ocorra, a expectativa é que o Brasil amplie a sua produção alimentar em 41% (USDA, 2017). De acordo com Roberto Rodrigues (2019), para atingir essas metas, será essencial adquirir competitividade no mercado, como também, aumentar o volume e a qualidade da produção. Para isso, o Brasil precisa implementar cada vez mais conhecimento e tecnologia em toda a cadeia produtiva do agronegócio e vencer os diversos desafios e pontos de estrangulamento em vários elos e atividades da cadeia comercial do agro.

Esse crescente aumento da população e a conseqüente expansão das necessidades humanas acarretam a expansão do uso de proteínas animais para a produção de alimentos, sendo que o complexo brasileiro de carnes compõe uma das principais cadeias do agronegócio nacional. Em 2020, o segmento teve uma participação de 30% no PIB do agronegócio com um faturamento de R\$ 602,3 bilhões (CNA, 2021).

Embora o setor de carnes brasileiro seja muito frequentemente exposto como uma unidade homogênea, é fundamental entender que a cadeia produtiva é formada por três principais segmentos: carne bovina, suína e de frango. Esses três setores, através da grande representatividade que possuem, além de

abastecer o mercado interno tornam o Brasil extremamente ativo no comércio internacional desses produtos (FGV, 2019).

A carne é uma das maiores fontes de proteína e um dos alimentos mais consumidos pelos seres humanos, entretanto, a população está cada dia mais preocupada com a qualidade e origem dos produtos que consome (HOCQUETTE et al., 2012).

Na esfera comercial, no que diz respeito à produção animal, questões como sustentabilidade, proteção do meio ambiente, segurança dos alimentos e bem-estar animal<sup>1</sup> tornam-se cada vez mais aparentes (OFFOR; WALTER, 2017). Segundo Broom (2010), um sistema que tem como resultado problemas de bem-estar pode se tornar insustentável pelo fato de não ser aceito por muitas pessoas que vão, em última análise, decidir a compra. O consumidor atual vem apresentando vários critérios na tomada de decisão em relação a compra do produto carne. Pesquisas apontam que este estaria disposto a pagar mais por um produto de qualidade, desde que comprovada uma procedência idônea (VELHO et al., 2009).

Existem evidências contundentes indicando que a qualidade da relação entre humanos e animais desempenha um papel crucial no bem-estar dos animais e na expressão de seu potencial produtivo. Ficou evidenciado que o medo que os animais sentem em relação aos humanos tem um impacto negativo na sua performance produtiva. É crucial compreender que, na maioria das situações, as ações inadequadas dos trabalhadores nos sistemas de produção pecuária não derivam de uma intenção cruel. Muitas dessas atitudes são consideradas inofensivas por essas pessoas, geralmente resultantes de uma falta de conhecimento e, por isso, são frequentes na produção animal (CEBALLOS; GÓIS, 2017).

São três os elementos que desempenham um papel crucial no desenvolvimento das atividades laborais: capacidade, oportunidade e disposição. A "capacidade" abarca habilidades, saúde e conhecimento; a

---

<sup>1</sup> Bem-estar animal é o estado de um indivíduo em relação às suas tentativas de se adaptar ao ambiente em que vive. Quando os desafios são vencidos com pouco esforço e gasto de recursos, o bem-estar do indivíduo é satisfatório.

"oportunidade" envolve as condições de trabalho, equipamentos, interações com colegas e políticas organizacionais; enquanto a "disposição" compreende motivação, satisfação e atitude no trabalho. O desempenho laboral resulta da interseção entre motivação, conhecimento técnico, habilidades e a chance de executar as tarefas. Mesmo com habilidades e conhecimento, uma falta de motivação restringe o desempenho no trabalho. Assim, deficiências nessas características fundamentais podem impactar como o responsável pelos animais os maneja e, por conseguinte, prejudicar o bem-estar de ambos. Embora seja claro o impacto dessas características no desempenho global do trabalho, seu efeito no comportamento do trabalhador rural e, conseqüentemente, no comportamento e desempenho dos animais, é menos evidente e requer maior atenção (CEBALLOS; GÓIS, 2017).

Progressivamente, o bem-estar animal vem sendo colocado como uma exigência imposta pelos consumidores (HOAG; LEMME, 2018), assim como uma oportunidade de valorização para os produtos que se utilizam desse paradigma, além de melhorar a reputação (*trade mark*) das empresas pois é, frequentemente, visto como sinal de responsabilidade corporativa. Estas transformações podem ser observadas, em parte, pelo aumento da pressão pública sobre governos e empresas com respeito à saúde humana, ao Bem-estar animal e aos impactos ambientais, o que tem resultado em legislações e códigos de boas práticas (BROOM, 2011). Contudo, a indústria alimentícia é uma das principais promotoras dessa mudança, pois enxerga o Bem-estar animal como um diferencial para seus produtos, agregando valor a eles, permitindo aproveitar oportunidades para ingressar em novos mercados, cada vez mais exigentes do ponto de vista conceitual, além de servir como ponto de partida para o desenvolvimento de novos produtos (AMOS; SULLIVAN, 2017).

Segundo Broom (2011), no Brasil, as regulamentações sobre o tema têm evoluído, mas ainda não se mostram devidamente claras e aprofundadas, sendo necessário progredir nos diferentes âmbitos da produção animal, desde legislações normativas na criação dentro da granja, percorrendo o transporte, até o pré-abate e abate, sempre elaboradas com base científica. O Brasil, apesar de assegurar o cumprimento de padrões de bem-estar dos animais para fins de

exportação, não possui uma legislação de bem-estar animal bem desenvolvida ainda (BARBOSA, 2021).

Os trabalhos apresentados na 1ª Conferência Internacional Virtual sobre Qualidade de Carne Suína (2000), relatam que também na suinocultura, cresce a exigência do mercado consumidor em relação à preocupação com o bem-estar animal.

A etapa que antecede o abate dos suínos é vista como um dos momentos mais críticos dentro da cadeia produtiva (MOTA-ROJAS et al., 2011) e pode comprometer os resultados obtidos em todas as fases anteriores. O transporte de suínos é um processo que requer cuidados especiais, pois é um momento considerado muito estressante para os animais (DALLA COSTA et al., 2021). Todos os dias, por conta de transporte inadequado, os frigoríficos recebem suínos incapacitados ou com problemas que podem levar à condenação total ou parcial das carcaças durante a inspeção sanitária, tornando-se importante motivo de preocupação para a eficiência do abate e processamento do produto junto às agroindústrias (MOTA-ROJAS et al., 2011).

A busca pela qualidade e pela redução de perdas na produção de carne suína acarreta um conseqüente aumento da produtividade do setor, contribuindo para a competitividade e um barateamento do alimento que vai estimular, ato contínuo, o consumo dessa proteína de origem animal. Os produtores e a agroindústria precisam manter níveis constantes de evolução dos processos, sempre visando à redução de perdas e otimização dos ganhos para satisfazer aos consumidores e ao abastecimento do mercado. Logo, alternativas nutricionais, novas técnicas de manejo, novas tecnologias e critérios que visem à redução de perdas na produção são sempre necessárias para dar continuidade e aumentar o volume de carne disponibilizada no mercado (MOTA et al., 2019).

Assim, para negócios que desejam atender mercados consumidores mais exigentes e conscientes de suas práticas de consumo, o segmento de produção animal oferece um cenário carregado de desafios a serem superados, mas também de oportunidades para novos empreendimentos que podem contribuir com parte da solução dos pontos de melhoria a serem atacados (DAWKINS, 2017).

Buscando solucionar os inúmeros prejuízos gerados no pré-abate de suínos e a falta de padronização dos serviços logísticos desse setor, realizou-se um estudo para avaliar a eficiência na aplicação de dois sistemas que trabalham em conjunto (Transpork) para gerar indicadores de bem-estar animal. O Sistema Transpork, desenvolvido pela LebenLOG, captura os dados dos animais embarcados no caminhão e, com um auxílio de uma plataforma que recebe os dados do cliente, gera os planos de embarque, fornecendo e apresentando os relatórios do transporte, além da elaboração do programa de autocontrole do manejo pré-abate, a fim de otimizar o tempo na coleta e armazenamento da informação e estimular a capacidade de tomada de decisão assertiva com base em informações da própria frota.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GERAL**

O objetivo geral do presente trabalho foi analisar a eficiência do sistema Transpork, a partir de sua implantação em uma unidade frigorífica localizada na região oeste do Paraná, a fim de identificar os impactos gerados pela solução na operação diária do frigorífico e contribuir para as tomadas de decisão para mitigar os riscos de depreciação do produto final nas carcaças suínas.

### **2.2. OBJETIVO ESPECÍFICOS**

a) Analisar se a solução Transpork é funcional na coleta, análise de dados e entrega dos relatórios de bem-estar animal à unidade frigorífica, objeto desta pesquisa;

b) Analisar se os dados coletados, contribuem para o atendimento das exigências do Capítulo VI do Programa de Autocontrole em Bem-Estar Animal da Portaria 365 do MAPA;

c) Avaliar se a solução Transpork proposta é interessante para o frigorífico e os motivos da implantação ou não do sistema no estudo de caso;

d) Avaliar se a solução Transpork proposta é viável do ponto de vista da relação custo/benefício para o frigorífico e os motivos da implantação ou não do sistema no estudo de caso.

### 3 REFERENCIAL TEÓRICO

#### 3.1 PANORAMA SOBRE O AGRONEGÓCIO BRASILEIRO

A agricultura brasileira terá um papel protagonista na promoção dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) estabelecidos sob a coordenação da Organização das Nações Unidas (ONU), que visam garantir, até 2030, um planeta mais próspero, equitativo e saudável. Nas últimas cinco décadas, o Brasil deixou de importar alimentos e tornou-se um dos mais importantes produtores e exportadores mundiais, auxiliando na alimentação de aproximadamente 1,5 bilhão de pessoas no mundo. Essa posição, possibilita aos consumidores preços mais acessíveis, aumenta a renda e a geração de empregos para as cadeias produtivas e amplia a participação do agronegócio no Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro (EMBRAPA, 2018).

O agronegócio empregou por volta de 18,45 milhões de pessoas no Brasil em 2021, representando 20,21% da participação do mercado de trabalho do país. Isso representa um aumento de 5,5% (ou 958 mil pessoas) frente ao ano anterior, segundo indicam pesquisas realizadas pelo Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA, 2021).

Esse mesmo setor tem sido reconhecido como um vetor crucial do crescimento econômico brasileiro. As estimativas e projeções mais recentes, apontam que o VBP (Valor Bruto da Produção), em 2022, deve alcançar R\$ 1,24 trilhão, montante 2,4% acima do obtido em 2021 (R\$ 1,214 trilhão), dos quais R\$ 880,37 bilhões na produção agrícola e R\$ 362,64 bilhões no segmento pecuário (MAPA, 2022).

A FAO prevê que a população mundial atingirá oito bilhões de pessoas em 2025 e 9,6 bilhões de pessoas em 2050. Para sustentar o consumo de alimentos desse ritmo de crescimento populacional, será necessário que a produção de alimentos aumente em 70%, até a data final prevista (FAO, 2019).

Para enfrentar esses desafios, a FAO (2019) recomenda que todos os setores agrícolas sejam inteligentes, considerando as vantagens competitivas e comparativas nos seus negócios e que, para isso, a agricultura seja equipada com ferramentas e técnicas inovadoras, particularmente tecnologias digitais, possibilitando o aumento da

produção e produtividade a um custo factível e sustentável, dentro do contexto da agricultura digital 4.0.

A modernização e as inovações tecnológicas dos processos produtivos do agronegócio brasileiro, têm aumentado o crescimento, o desenvolvimento e a competitividade do setor. O uso de tecnologias no agronegócio é importante para os sistemas de produção e, devido ao crescimento populacional, para o necessário desenvolvimento de processos cada vez mais eficientes e capazes de suprir a demanda (EMBRAPA, 2020).

No Brasil, a adoção gradativa e contínua de novas tecnologias como agricultura digital, sensores, drones, comunicação máquina a máquina (M2M) ligada à internet das coisas (IoT), processamento de dados agrícolas e criação de aplicações de gestão para tomada de decisão, será decisiva para que a agricultura atinja os altos níveis de produção e lucratividade que o mercado exige (MASSRUHÁ; LEITE, 2016).

Na pecuária, os drones vêm auxiliando no monitoramento do rebanho bovino e das pastagens e através deles é possível localizar um animal perdido, contar o rebanho e aferir o bem-estar animal dos animais. A tecnologia tem se mostrado vantajosa pela sua agilidade, facilidade de monitoramento e ausência da presença humana, o que tem sido, para alguns pesquisadores, algo fundamental para o bem-estar e produtividade da cadeia animal (PIXFORCE, 2018).

O termo Agricultura 4.0 ainda não está bem definido na literatura. As definições dos três termos: Agronegócio 4.0, Agricultura Digital e Agricultura 4.0, são similares e por meio de uma síntese integrada, foi criada a seguinte definição:

“Agronegócio 4.0 está relacionado ao uso de tecnologias, principalmente tecnologias digitais, para modernizar, agrupar e proporcionar a automação de diversos processos agrícolas, promovendo desenvolvimento econômico, mecânico, inteligente, de alta qualidade e alto rendimento, com capacidade de aumento da sustentabilidade de todo o agronegócio” (ALVES et al., 2021, p.3).

Temas como agricultura de precisão, automação e robótica agrícola, técnicas de *Big Data*, Internet das Coisas (da sigla em inglês, *Internet of Things* - IoT), *softwares*, serviços *web* e *sites*, fazem parte da evolução do agronegócio mundial (ALEXANDRATOS; BRUINSMA, 2012).

A Agricultura 4.0 está em fase de consolidação no Brasil, uma vez que não está completamente cumprida (RODRIGUES, 2019). A sua implantação representa grandes desafios, principalmente em relação às grandes áreas que ainda operam em sistemas tradicionais. As demandas por maior controle e produtividade da pecuária e agricultura, desafiarão os produtores a se conectarem com a tecnologia digital e inteligência artificial (CUNHA et al., 2019), tornando esse procedimento uma realidade no futuro.

Dentre outros desafios estão o aumento da produção em uma mesma quantidade de espaço, conservando mais e de forma mais sustentável. Tudo isso ainda deve estar alinhado com a garantia de abastecimento do mercado e do oferecimento de alimentos em quantidade e qualidade satisfatória às pessoas. Em síntese, a agricultura 4.0 precisará aumentar a produção de alimentos e, certamente, a de energia de forma sustentável (MASSRUHÁ, 2015). Rodrigues (2019) inclui a conectividade como um desafio que ainda impacta a qualidade e a rápida adoção da agricultura digital no país, dificultando a conexão com o Sistema de Posicionamento Global, satélites, e o acesso ao banco de informações.

No agronegócio, as agrotechs (*startups*<sup>2</sup> desse setor), vem causando uma verdadeira revolução no setor agropecuário brasileiro (A LAVOURA, 2017). O termo *Startup* emergiu por volta dos anos 90 nos Estados Unidos, e servia para caracterizar pessoas que trabalhavam em grupo com ideias inovadoras na busca de retorno financeiro. Vários conceitos surgiram então com o esforço de entender e formular ideias e características sobre o que seria tal fenômeno (DORNELAS, 2014).

Ries (2012) define uma *startup* como sendo uma empresa ou uma instituição humana que surge naturalmente em condições de incerteza, que pode ser construída nos mais diversos segmentos, e que possui como base a inovação para criar produtos e serviços os quais pretendem revolucionar o mercado.

De acordo com Blank e Dorf (2012), *startup* é uma organização temporária em busca de um modelo de negócio escalável, recorrente e lucrativo. Em resumo, apesar das distintas definições, todas elas concordam que startups são organizações de

---

<sup>2</sup> Startups são organizações temporárias com negócios replicáveis e escaláveis (BLANK, 2013).

atividades inovadoras, geralmente informais, e que estão sob constantes incertezas a respeito do negócio.

Diversas *startups* com diferentes ideias têm surgido nos últimos cinco anos devido a demanda por tecnologias digitais no setor do agronegócio. A cada dia essas empresas vem validando novas ideias e desenvolvendo novas parcerias, tornando-se muito rápido o desenvolvimento e a escala produtiva de expansão. Isso significa que em poucos anos essa rapidez poderia mudar o quadro por completo das realidades e soluções que hoje são vistas como inovadoras (VILLAFUERTE et al., 2018).

*Startups* com base tecnológica focadas em soluções para o agronegócio são conhecidas como Agtechs (DUTIA, 2014). Estas, estão em busca de soluções específicas para aumentar a produção e alcançar a meta de fornecimento sustentável de alimentos para as próximas décadas (KAKANI et al., 2020). As Agtechs possuem um grande potencial para transformar o agronegócio através do investimento em tecnologias que ajudam a aumentar a produtividade do setor, associado com a redução dos custos ambientais e sociais das práticas de produção (DUTIA, 2014).

Sollito (2020) aponta que o mercado brasileiro vem atraindo novos investidores internacionais para investir em *startups* promissoras em vários setores, incluindo o de Agtech, tendência identificada desde 2019. Em 2020, o investimento em novos empreendimentos tecnológicos cresceu 17% em comparação ao ano anterior, chegando ao valor de US\$ 3,5 bilhões, fortalecendo a importância desse tipo de investimento para o ambiente de inovação brasileiro (INVESTIMENTO..., 2021).

O empreendedorismo Agtech representou 2% desse valor, com uma captação de US\$ 70 milhões, configurando-se de forma relevante para os investidores devido às suas características: histórico de adoção tecnológica, relevância de mercado, capacidade de criação de conhecimento específico que pode ser aplicado no setor e tecnologias digitais que podem ser aplicadas ao campo (STARTUPS..., 2021).

## 3.2 TECNOLOGIAS INOVADORAS NO AGRONEGÓCIO BRASILEIRO

Ao agronegócio 4.0 estão sendo agregadas novas tecnologias com foco na ampliação da conectividade visando capturar cada vez mais dados do campo para gerar informações úteis para o setor. Neste sentido, novas tecnologias computacionais como *Internet of Things (IoT)*, *Big Data*, *Cloud Computing*, *Machine Learning*, áreas de estudo do campo da inteligência artificial, têm contribuído para um agronegócio inteligente e cada vez mais competitivo.

### 3.2.1 Internet das coisas

Hoje, a Internet das coisas (*internet of things - IoT*), é a tecnologia que mais tem chamado a atenção de empresas e pesquisadores. Esta, pode ser entendida como:

“um ambiente de objetos físicos interconectados com a internet por meio de sensores pequenos e embutidos, criando um ecossistema de computação onipresente (ubíqua), voltado para a facilitação do cotidiano das pessoas, introduzindo soluções funcionais nos processos do dia a dia” (MAGRINI, 2018 p. 20).

A Internet das Coisas possibilita que um grande número de objetos como, medidores, sensores, aparelhos domésticos, telefones, máquinas industriais e outros se comuniquem com outros aparelhos via internet ou outra identificação como rádio frequência por meio de endereçamento individuais (GERSHENFELD; KRİKORIAN; COHEN, 2004; TAN; WANG, 2010).

Especialmente no Brasil, dentre as tecnologias da Agricultura 4.0, a Internet das Coisas (IoT) possui um papel importante no desenvolvimento e inovação do agronegócio em seus diversos segmentos, que por sua vez, são as principais fontes de sustentação econômica e social do país há décadas (MARTINS; BARBOSA, 2019).

De acordo com Seixas e Contini (2017), a Internet das Coisas é uma oportunidade interessante para impulsionar o agronegócio nacional. Até 2025 está previsto que a IoT terá um impacto econômico superior que as tecnologias *cloud*, robótica avançada e até mesmo a internet móvel.

O Banco Nacional do Desenvolvimento (BNDES), em parceria com o Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC), apoiou a realização de um estudo para o diagnóstico e a proposição de plano de ação para o país em Internet das Coisas. Nesse estudo, a estimativa é que até 2025, o impacto do IoT no agronegócio contribua para uma queda de 20% no uso de insumos agrícolas e aumento de 25% na produção de fazendas (BNDES, 2017).

A aplicação de IoT em áreas rurais traz diversos benefícios com diferentes aplicações no campo, por exemplo, o monitoramento de condições climáticas, crescimentos de plantações, performance de máquinas agrícolas e monitoramento detalhado da saúde animal (BALAMURUGAN et al., 2016; BNDS, 2017).

### 3.2.2 Big Data e Cloud Computing

O conceito de *Big Data* e Computação nas Nuvens, *Cloud Computing*, possui diversas possibilidades de aplicação e o seu uso está sendo difundido rapidamente. Compreende-se por *Big Data* o grande volume de dados, variedade e velocidade de transmissão dos mesmos, que requerem formas inovadoras e rentáveis de processamento da informação, para aumentar a capacidade de percepção e de tomada de decisão. No caso da computação em nuvem, recursos como *hardware*, *software* e instalação e execução de *datacenters* locais são disponibilizados como serviços através da internet, eliminando-se o custo de compra desses recursos (Microsoft, 2018).

O uso da análise de *Big Data* permite um adequado gerenciamento do conhecimento interno e externo das empresas, o que pode auxiliar na geração de agilidade organizacional através da identificação de oportunidades e ameaças, do aproveitamento das oportunidades e da obtenção de vantagem competitiva (CÔRTE-REAL; OLIVEIRA; RUIVO, 2017).

Tanto o *Big Data* como a computação em nuvem podem trazer soluções inovadoras para empresas do agronegócio como a possibilidade de tomar decisões em tempo real, baseando-se em informações capturadas através de sensores como: pressão, umidade, temperatura, localização e câmeras digitais.

O *Big Data*, gerado a partir dos dispositivos de internet das coisas e máquinas com sensores embarcados normalmente é armazenado utilizando-se recursos de computação em nuvem, que vem se tornando cada vez mais barata, eficiente e acessível. A partir do armazenamento em nuvem, são aplicadas técnicas de inteligência de negócios, e ferramentas analíticas, que possibilitarão maior capacidade de tomadas de decisões (LEE; LEE, 2015).

### 3.2.3 Machine Learning

*Machine Learning*, traduzido do inglês, significa aprendizado da máquina. Para Kubat (2017), o ser humano muitas vezes é incapaz de definir certos objetos ou conceitos com precisão, e por isso quer transmiti-los para a máquina através de exemplos, que por sua vez, deve ser capaz de converter esses exemplos em conhecimento.

Murphy (2012) define o Aprendizado de Máquina (*Machine Learning*) como um conjunto de métodos capazes de apontar padrões, de maneira automática, em determinada massa de dados e, em seguida, fazer uso desses padrões aprendidos para a predição de dados futuros.

Para Lantz (2015), *machine learning* é “o campo de estudo interessado no desenvolvimento de algoritmos computacionais capazes de transformar dados em ação”. O autor ainda afirma que “a intenção dessa ciência é ensinar máquinas (computadores) a utilizar os dados disponíveis para resolver determinados problemas”.

Dentro do agronegócio, a análise do *Big Data* é sustentada pelos algoritmos utilizados pelo *machine learning*. Esses algoritmos funcionam a partir de grandes massas de dados que registram inúmeras informações sobre produtividade, clima, características do solo, entre outras durante anos. A entrega dessas análises, auxiliam o produtor a realizar escolhas mais conscientes em sua produção (CAMPOS, 2021).

No setor pecuário, o *machine learning* tem sido utilizado para registrar e compreender dados de fisiologia e comportamento dos animais e, assim, identificar com mais eficiência os diferentes tipos de estresse, prever doenças ou infecções

parasitárias. (NEETHIRAJAN et al., 2017; NEETHIRAJAN e KEMP, 2021). O aprendizado de máquina vem sendo utilizado com mais frequência na pecuária para predição de características físicas, fisiológicas e comportamentais dos animais. Na pecuária leiteira, existem algoritmos que conseguem prevenir problemas de saúde como a laminitite (JABBAR et al., 2017). Além disso, são descritas aplicações de algoritmos de *machine learning* para identificar níveis de bem-estar animal (KRUG et al., 2015) e para uso na previsão de partos (BORCHERS et al., 2017).

### 3.3 A CADEIA DA PROTEÍNA ANIMAL E OS SEUS DESAFIOS

Um setor produtivo de grande destaque no agronegócio brasileiro é o da proteína animal (carnes). O Brasil é o primeiro exportador de carne de frango e de carne bovina e o quarto maior exportador de carne suína. Em 2022, apesar de ser mais um ano de pandemia, a indústria de proteína animal produziu 9,714 milhões de toneladas de carne bovina; 14,3 milhões de toneladas de carne de frango; 4,7 milhões de toneladas de suínos e 54,9 milhões de ovos (ABPA, 2022). Projeções indicam que o país passará dos atuais 26 milhões para 33 milhões de toneladas de carne até o final da próxima década (BOLFE et al., 2020). Contudo, esses números ainda são insuficientes. A demanda crescente por proteínas de origem animal somada a pressão por uma produção sustentável e otimizada de alimentos, relacionada aos novos padrões regulatórios dos países importadores, exigem do Brasil o desafio de impulsionar a produção de carne, leite e seus derivados (WU et al., 2016).

Embora tenham surgido novas alternativas às proteínas de origem animal, como a carne artificial, substitutos do leite e o crescimento de novos hábitos alimentares, como o vegetarianismo e o veganismo, faltam estudos precisos da participação desses estilos alimentares na população mundial. De qualquer modo, é permanente e urgente atender a demanda global por carne, leite e derivados, visto que a realidade no mundo é de desnutrição por falta de alimento básico. Para o Brasil isso se torna uma vantagem competitiva, uma vez que possui um enorme potencial de intensificação sustentável de seus sistemas de produção (SOARES; ROSINHA, 2019).

### 3.3.1 Tecnologias na produção animal

A evolução do Brasil na produção animal se deve pela modernização sustentada por avanços tecnológicos dos sistemas de produção que ocorreram na pecuária (DA COSTA; FEIJÓ; CHIARI, 2017).

Nos últimos 40 anos, foram várias as contribuições e evoluções da pesquisa, desenvolvimento e inovação (PD&I) em produção animal no Brasil. Dentro das principais cadeias, tais como, a da avicultura de corte e de postura, da suinocultura, da ovinocultura, da caprinocultura de corte e de leite e da bovinocultura de corte e de leite, soluções tecnológicas foram geradas e desenvolvidas por meio de produtos, processos, serviços e novas tecnologias (MASSRUHÁ, 2020).

Não há dúvida que, os desafios impostos à agropecuária somente serão superados com a adoção de tecnologias modernas. A tecnologia foi tratada por Schumpeter como vetor do desenvolvimento, que concluiu que a evolução tem uma relação direta com a introdução de inovações. Para que haja evolução é necessário que sugam inovações, sendo estes dois termos inseparáveis. Dessa forma, visto que a ocorrência de inovações implica na adoção de novas tecnologias, parece ser esta a principal responsável pelo desempenho do agronegócio brasileiro (FREITAS, 2013).

### 3.3.2 Rastreabilidade e Bem-Estar Animal

A crescente conscientização dos consumidores sobre as mudanças climáticas e as questões relacionadas a sustentabilidade alimentar, resultaram no surgimento de diversas tendências alimentares. Parte dessas tendências se fortaleceu após o surgimento da quarta revolução industrial (ou Indústria 4.0), na qual, inovações e tecnologias remodelaram e transformaram estratégias e perspectivas da produção de alimentos e dos padrões de consumo (HASSOUN et al., 2022).

Dentre essas tendências alimentares está a rastreabilidade, vista como uma das principais readequações no campo da proteína animal. Para Martins e

Lopes (2003), a rastreabilidade é um sistema de controle em que é feita uma identificação individual e/ou lote do produto para acompanhar a sua produção do começo ao fim. Com isso, o consumidor passa a ter a garantia de um produto saudável e seguro.

Na pecuária, a rastreabilidade auxilia a alcançar a qualidade individual de cada animal ao longo de sua vida e proporciona diversas análises sobre o seu ciclo de vida, desde sua origem até sua alimentação e sanidade. Dessa forma, o produtor consegue atestar a qualidade de seus animais e o consumo da carne pela sociedade, seguindo todas as normas necessárias legais (SERVIÇO BRASILEIRO DE CERTIFICAÇÕES, 2018).

A rastreabilidade precisa estar em toda cadeia, isto é, não somente “dentro da porteira”, na propriedade rural, mas também dentro da indústria frigorífica. Sendo assim, esses dois segmentos precisam estar em constante comunicação através da integração de tecnologias e processos de comercialização, enquadrando-se nas mudanças propostas pela cadeia produtiva. Estas mudanças estão relacionadas ao foco estratégico das empresas, ao seu mercado consumidor e a cooperação entre elas (HAMMER *et al.*, 2007).

De acordo com Ferreira *et al.* (2017), algumas empresas estão indo além do que é exigido pelas autoridades sanitárias e estão investindo em programas de alta tecnologia para garantirem um sistema de rastreabilidade mais seguro e eficaz, como, o sistema *Blockchain*, que significa “cadeia em blocos”. Esse sistema permite que cada elo da cadeia possa acrescentar informações, que são visíveis para os outros elos, e não podem ser apagadas. Ou seja, no caso da pecuária por exemplo, o criador insere informações sobre o tipo de ração e as vacinas que os animais receberam desde seu nascimento, e o abatedouro insere em um novo bloco, mas sem apagar as anteriores, a data de abate e quem são os médicos veterinários responsáveis pela inspeção daquela carne, assim o consumidor, ao escanear o código na embalagem com o seu próprio celular, saberá todo histórico daquela carne, desde o nascimento do animal, até a chegada da carne no açougue.

A rastreabilidade vem sendo exigida pelos países importadores como uma forma de certificação sobre os animais, dado que, através desse sistema, é possível detectar o estágio que se encontra o produto que será destinado ao seu mercado (MAPA, 2018). No Brasil, pesquisas, tecnologias e empresas em operação no ramo da rastreabilidade ainda são incipientes e existem poucos trabalhos discutindo esse processo.

Essa busca pela qualidade dos alimentos envolve questões como: saúde, higiene, segurança, ética e meio ambiente e estão estreitamente relacionados ao bem-estar animal. Tema esse de extrema importância e que tem sido muito discutido (FRANCO *et al.*, 2018).

Segundo Broom (1986), bem-estar animal é definido como “o estado do animal em relação às suas tentativas de se adaptar ao meio em que vive”. Esta definição tornou-se amplamente difundida por incluir todas as possíveis situações que o animal pode enfrentar em relação a qualidade de vida.

De acordo com a Organização Mundial da Saúde - OIE (2013), para se obter um bom estado de bem-estar, o animal precisa estar saudável, confortável, seguro, bem nutrido, livre para expressar comportamentos naturais e sem sofrer de estados mentais negativos, como dor, frustração e estresse.

Por muito tempo, acreditava-se que bem-estar animal e lucratividade não estavam correlacionados. Estudos recentes demonstram que estes conceitos estão diretamente conectados, isto é, quando os animais são submetidos a altas cargas de estresse, há um efeito negativo na produção e na qualidade dos produtos e, conseqüentemente, com redução nos resultados econômicos e financeiros da atividade (BUSS, 2012). Além disso, conforme a sociedade começa a identificar o sofrimento como um fator importante, o bem-estar animal passa a ter grande relevância no valor agregado e na percepção de consumo para um dado produto. Como este conceito está se tornando um dos parâmetros de acesso efetivo dos produtos de origem animal aos mercados mais exigentes, o tema tem atraído as esferas das relações internacionais (BARBOZA, 2021).

Barboza (2021) ainda afirma que, a União Europeia (UE) é protagonista mundial na área de bem-estar animal, tanto por possuir uma legislação complexa, atuante e evoluída deste conceito, como por executar com frequência,

análises e pesquisas científicas que irão conduzir o desenvolvimento deste tema no futuro. Devido à forte influência britânica de preocupação com o bem-estar animal, a União Europeia tem adotado uma postura dinâmica ao estabelecer um regime regulatório regional pautado em seguir condutas de bem-estar na criação, no transporte e no abate humanitário dos animais.

Há anos, a União Europeia vem introduzindo novas normas e iniciativas pautadas no bem-estar animal. Exemplos mais atuais dessas ações são, o lançamento, em 2017, da Plataforma sobre bem-estar animal cujo objetivo é manter o diálogo com os principais atores na área. Outro exemplo importante foi a criação, em 2018, do Centro Europeu de Referência em Bem-Estar Animal que oferecerá apoio técnico e científico e auxiliará os Estados membros na implantação das práticas de bem-estar animal. Mais recentemente, em junho de 2022, a Autoridade Europeia para Segurança Alimentar (EFSA) publicou cinco pareceres científicos sobre como melhorar o bem-estar dos animais nas fazendas e inclusive no transporte. O foco é dar suporte à Comissão Europeia na revisão da nova legislação de bem-estar animal prevista para ser publicada até o segundo semestre de 2023 (EFSA, 2022).

A União Europeia (EU) exerce uma forte influência na evolução dos padrões brasileiros de bem-estar animal, visto que é uma forte importadora dos produtos cárneos do Brasil e realiza visitas frequentes para inspecionar fazendas e frigoríficos nacionais. Em razão das constantes ameaças de paralisação de suas exportações, o Brasil vem utilizando o conhecimento introduzido a partir da experiência com a UE (pesquisas científicas, contribuições legislativas e modelos de produção), como orientação para o desenvolvimento de suas próprias políticas na área, além das regulamentações da Organização Mundial da Saúde Animal - OIE (BARBOZA, 2021).

Essa relação da UE com o Brasil, será ainda mais intensificada nos próximos anos, devido ao Acordo firmado entre o MERCOSUL e a UE em 28 de Junho de 2019.

Trata-se de acordo comercial que constituirá uma das maiores áreas de livre comércio do mundo ao integrar um mercado de 780 milhões de habitantes e aproximadamente a quarta parte do PIB global. Além disso:

“pela sua importância econômica e a abrangência de suas disciplinas, é o acordo mais amplo e de maior complexidade já negociado pelo Mercosul. O Imposto de Importação será eliminado para mais de 90% dos bens comercializados entre os países dos dois blocos após um período de transição de até 15 anos, com regras de origem que favorecem a maior integração da economia brasileira às cadeias de valor. Além disso, o acordo prevê abertura, maior transparência e segurança jurídica nos mercados de serviços, investimentos e compras governamentais, bem como redução de barreiras não tarifárias e consolidação de agenda de boas práticas regulatórias, ademais do estabelecimento de disciplinas modernas na área de facilitação de comércio e propriedade intelectual, entre outros temas” (SISCOMEX, 2022).

Apesar dos avanços nas regulamentações brasileiras, relacionadas ao bem-estar animal, estas ainda apresentam lacunas e pouca clareza tornando-se necessário evoluir com instruções normativas baseadas em pesquisas científicas para todas as fases do ciclo produtivo, ou seja, dentro da granja, transporte, pré-abate e abate (DIAS; SILVA; MANTECA, 2014). Segundo os autores, o Brasil tem plena capacidade de seguir os padrões europeus de bem-estar animal, porém é preciso que estas normas sejam elaboradas e implantadas conforme a realidade do país.

Dentre os projetos e regulamentações brasileiras sobre bem-estar animal, mais recentemente aprovados, estão a revisão do Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal – RIISPOA, pelo Decreto nº 9.013, em 2017 em que foi incorporado o conceito de bem-estar animal nas atividades cotidianas dos estabelecimentos sujeitos à inspeção de fiscais federais. Também em 2017, por meio da Resolução CONTRAN nº 675, o Conselho Nacional de Trânsito regulamentou o transporte de animais de produção, esporte, lazer e exposição. Em 2018, foi aprovada a Instrução Normativa do MAPA nº 46, que estabelece o “Regulamento Técnico para Exportação de Bovinos, Bubalinos, Ovinos e Caprinos Vivos destinados ao Abate ou à Reprodução”.

Em 2020 a Instrução Normativa nº 113 de 2020 estabeleceu as boas práticas de manejo e bem-estar animal nas granjas de suínos de criação comercial e em julho de 2021, foi publicada a Portaria 365 (ANEXO I). Este último

documento estabelece os métodos humanitários de manejo pré-abate e abate dos animais para consumo humano, com a finalidade de evitar dor e sofrimento desnecessários na etapa final do ciclo de produção.

Em agosto de 2023, foi publicada a Portaria SDA/MAPA 864, de 31 de julho de 2023, que traz modificações parciais nas normas do Regulamento Técnico de Manejo Pré-Abate e Abate Humanitário, aprovado há cerca de dois anos (em 16 de julho de 2021) pela Portaria SDA nº 365. Uma das mudanças introduzidas é a exigência de que todos os operadores envolvidos no embarque dos animais nas propriedades de origem, no transporte, no desembarque e no manejo pré-abate nos estabelecimentos sejam capacitados nos aspectos relacionados ao bem-estar dos animais de abate (BRASIL, 2023).

A Portaria 365 traz avanços no Programa de Autocontrole em bem-estar animal que por sua vez também envolve o transporte, estabelecendo uma série de aspectos que devem ser monitorados, exemplo: data e horário do início do jejum, tempo de viagem, distância percorrida, hora do início e do término do embarque dos animais, entre outros aspectos, além de reduzir o período máximo de jejum para 18 horas no caso dos suínos.

### 3.3.3 O Manejo Pré-Abate dos animais de produção

O manejo pré-abate engloba uma série de atividades realizadas antes do abate dos animais, como o jejum na granja, embarque, transporte (KÖHLER; FREITAS, 2005; KEPHART; HARPER; RAINES, 2010), desembarque, alojamento nas baias do frigorífico, descanso (DALLA COSTA et al., 2008; DALLA COSTA et al., 2010) até a insensibilização no frigorífico (DALLA COSTA et al., 2006).

Diferente de algumas décadas atrás, em que o manejo pré-abate não era um tema seriamente investigado (CIVEIRA et al., 2006), atualmente esse assunto tem chamado, cada vez mais, a atenção de pesquisadores dos segmentos da produção animal, como avicultura (SANTOS et al., 2020), suinocultura (MACHADO et al., 2021a), ovinocultura (MIRANDA-DE LA LAMA et

al., 2018), bovinocultura (BERTOLONI et al., 2012), entre outros, em decorrência das perdas econômicas geradas nessa fase com o objetivo de verificar quais são os fatores que geram prejuízos econômicos para a cadeia da carne (PASCOAL et al., 2011).

Dentro do manejo pré-abate, o transporte é considerado como a fase mais estressante na vida dos animais e pode influenciar diretamente na qualidade da carne devido às contusões que podem ocorrer no processo, assim como quedas de pH, alterações na maciez e na coloração da carne (GALLO, 2008). Para qualquer espécie animal, quando o transporte não é feito considerando-se os princípios de bem-estar, acaba se tornando desconfortável (GRANDIN, 2000).

Durante o processo logístico, os animais têm contato com estímulos que, em muitos casos, nunca sentiram antes, como por exemplo a movimentação do caminhão, suas vibrações e impactos, a luz do dia, ruídos, alta densidade e temperaturas extremas. Essas experiências facilitam o surgimento de alterações físicas, fisiológicas e comportamentais dos animais, mas que podem ser reduzidas, favorecendo o bem-estar animal e as questões econômicas (WEEKS; NICOL, 2000).

Knowles e Warris (2000) relatam que, apesar de estressante, o transporte de animais destinados ao consumo humano é necessário e por isso tem preocupado a indústria processadora de carne. Por este motivo, pesquisas sobre bem-estar animal vêm sendo feitas para quantificar o grau de tensão gerado pelo transporte, buscando, assim, meios para minimizar os efeitos negativos impostos pela logística.

#### 3.3.4 Um olhar especial para as perdas do manejo pré-abate na suinocultura

A suinocultura possui papel socioeconômico relevante para o Brasil, sendo este o quarto maior produtor e exportador do planeta, além de ser o quinto consumidor desse produto, segundo dados da Associação Brasileira de Proteína Animal. Isso torna a cadeia suinícola uma grande cadeia agropecuária responsável por gerar mais de 1 milhão de empregos entre diretos e indiretos

(ABPA, 2022). Sendo assim, é importante entender os desafios enfrentados por esse setor para encontrar soluções capazes de mitigar os riscos de depreciação do produto final, com o fim de diminuir prejuízos que, rotineiramente, ocorrem no interior dessa cadeia de negócios.

Dentre os prejuízos previstos, enquadram-se as perdas relacionadas ao período que antecede o abate dos suínos, considerado um momento muito crítico para esses animais e que pode prejudicar todos os resultados conquistados nas fases anteriores. É frequente o recebimento de suínos incapacitados (*nonambulatory, non-injured* - NANI), machucados (*non-ambulatory, injured* - NAI) ou mortos quando do descarregamento dos animais nas agroindústrias, acarretando a condenação parcial ou total das carcaças quando inspecionadas. Conseqüentemente, esses casos evidenciam um baixo grau de bem-estar animal, além de provocarem perdas econômicas, uma vez que atingem a escala de animais produzidos e diminuem da qualidade da carne (DIESEL, 2016). As alterações na qualidade conhecidas são: carne escura, dura e seca – *Dark, Firm and Dry* (DFD) ou carne pálida, mole e exsudativa – *Pale, Soft and Exudative* (PSE) (SANTANA et al., 2009).

A incidência de animais mortos e incapacitados tem relação direta com a condição das estradas, modelo do veículo, temperatura, densidade, ventilação interna e dirigibilidade do motorista (COCKRAM, 2007). Além disso, o tempo de viagem (MOTA-ROJAS et al., 2006) e as paradas desnecessárias (CHRISTENSEN; BLAABJERG; HARTUNG, 2007), também é um fator que afeta o bem-estar dos suínos.

No caso dos suínos, os índices de mortalidade, contusões e fadigas são bem variados, o que pode indicar problemas maiores ou menores para cada granja ou frigorífico (RITTER et al., 2009). No que diz respeito às mortes, esses mesmos autores, após reunirem resultados de 23 estudos que avaliaram a mortalidade durante o transporte, concluíram que essas taxas variam entre países e dentro do mesmo país. Também foi concluído que, ao longo dos anos, os índices demonstraram variações inconstantes. No caso dessas pesquisas, os índices de mortalidade no transporte variaram de 0,02 a 0,77%, sendo que a média foi de 0,25% em relação aos animais transportados.

Para Bueno et al. (2013), no Brasil não existem muitas pesquisas sobre a ocorrência de mortalidade no período estudado por Ritter et al. (2009). Contudo, com base nos dados de um frigorífico comercial brasileiro, foi realizado um estudo empírico em que os autores apresentaram resultados de mortalidade com variações entre 0,11 e 0,13% dos animais transportados.

Ainda assim, embora o transporte tenha grande participação na carga de estresse gerada nos animais ao longo de suas vidas, se ele for realizado da maneira correta, os suínos irão chegar ao destino final em condições próximas as que estavam na hora do embarque. Dessa forma, é responsabilidade de todos os envolvidos nesta etapa, que o transporte dos animais seja realizado de maneira rápida, segura e que minimize os riscos ao bem-estar dos mesmos e à rentabilidade da agroindústria (MASSRUHÁ, 2020).

Nessa conjuntura, uma gestão eficiente da cadeia logística durante o manejo pré-abate, baseada no bem-estar animal e na exigência de um padrão de qualidade no transporte (PEREIRA et al., 2017), beneficiarão produtores, distribuidores e comerciantes através de maiores lucros, visto que estes processos estão diretamente ligados ao custo, a qualidade e a satisfação do consumidor (MIRANDA-DE LA LAMA et al., 2010).

## 4 MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1 MÉTODOS DE PESQUISA

A metodologia a ser utilizada nesta pesquisa, para analisar a eficiência do método Transpork, é de natureza descritiva e explicativa. A forma de abordar o problema é considerada quantitativa, uma vez que envolve um estudo de caso e o levantamento de dados primários.

A pesquisa descritiva observa, registra, analisa e correlaciona fatos ou fenômenos (variáveis) sem adulterá-los. Além disso, busca localizar, com a maior precisão possível, a periodicidade com que um fenômeno ocorre, sua relação e conexão com outros, sua natureza e suas características (CERVO et al, 2007).

Muitas vezes, os estudos descritivos são encarados como simples coleta de dados e não deveriam. Para ser relevante, o estudo descritivo precisa ter um objetivo ao realizar a coleta de dados, além de conter uma interpretação por um investigador (GUIMARÃES, 2020).

A pesquisa explicativa, além de descrever fatos e fenômenos, tenta induzir explicações para os padrões observados. Essas explicações tornam-se hipóteses e são capazes de serem analisadas, confirmadas, contrariadas ou apuradas em abordagens metodológicas. Com ela, tenta-se verificar os fatores determinantes para a ocorrência dos fenômenos (GOMES; GOMES, 2020).

Para Gil (2002), a pesquisa explicativa tem como foco central identificar os fatores que apontam ou que contribuem para a ocorrência dos fenômenos. Esse é o tipo de pesquisa que explica a razão e o porquê das coisas.

A pesquisa quantitativa é aquela em que se coletam e analisam dados quantitativos sobre variáveis. Dessa forma, este tipo de pesquisa é capaz de identificar a natureza profunda das realidades, seu sistema de relações, sua estrutura dinâmica (PITA; PÉRTEGAS, 2002).

De acordo com Minayo (2010), a pesquisa qualitativa se concentra nos aspectos sociais da comunidade, buscando entender e explicar como as relações se desenvolvem. Nesse contexto, a abordagem qualitativa explora o mundo dos significados, razões, sonhos, convicções, princípios e posturas, abarcando um terreno mais amplo nas interações, nos procedimentos e nos eventos que não se limitam à simplificação por meio de variáveis.

Além de uma abordagem qualitativa dos dados, a pesquisa centrou-se em um estudo de caso, no qual, Laville e Dionne (1999) consideram uma estratégia vantajosa pela possibilidade de aprofundamento no contexto pesquisado.

Segundo Yin (2001), o estudo de caso representa uma investigação empírica e compreende um método abrangente, com a lógica do planejamento, da coleta e da análise de dados. Esse método pode incluir, tanto estudos de caso único quanto de múltiplos, assim como abordagens quantitativas e qualitativas de pesquisa. Dooley (2002, p. 343-344) propõe ainda que:

“Investigadores de várias disciplinas usam o método de investigação do estudo de caso para desenvolver teoria, para produzir nova teoria, para contestar ou desafiar teoria, para explicar uma situação, para estabelecer uma base de aplicação de soluções para situações, para explorar, ou para descrever um objeto ou fenómeno”.

## 4.2 CARACTERIZAÇÃO DO OBJETO DA PESQUISA: A HISTÓRIA DA TRANSPORK

A trajetória da Transpork teve início em 2019, em uma aula de empreendedorismo rural na Universidade Estadual de Londrina, onde os dois dos sócios da empresa, Luiza Reck Munhoz e Vitor Hugo Pereira, foram desafiados a criar uma *startup* e levar a ideia para um evento chamado *Startup Weekend Agro*, em Londrina. Nesse evento, o terceiro sócio, Luiz Antônio de Souza Fernandes Silva, foi convidado a integrar a equipe e após um fim de semana imersivo, a *startup* foi premiada com o 2º lugar dentro do *Hackathon*<sup>3</sup>.

---

<sup>3</sup> Hackathons são eventos que reúnem desenvolvedores de software, designers e outros profissionais relacionados à área de programação, com o intuito de em um período curto de tempo criarem [soluções inovadoras](https://www.moblee.com.br/blog/hackathon/) para algum problema específico (<https://www.moblee.com.br/blog/hackathon/>).

Essa premiação concedeu à *startup* um convite para participar de um outro evento chamado *Hackathon Smart Agro 2019* da ExpoLondrina, um mês depois. Nesse evento, também foi premiada com o 2º lugar. Em seguida, a empresa foi validada na Embrapa Suínos e Aves no InovaPork, como a segunda *startup* mais inovadora do ano de 2019 em soluções voltadas à suinocultura.

Dentre as principais premiações concedidas nesses 3 eventos, estava uma aceleração pela Sociedade Rural do Paraná (SRP) e prêmios em moeda para iniciar o projeto. Nesse meio tempo, também surgiu uma outra grande conquista, o projeto chamou a atenção de um investidor anjo, que resolveu tornar-se parceiro da empresa, em novembro de 2019.

Com a verba do investidor e dos prêmios, foi iniciada a estruturação inicial da empresa (equipe, jurídico etc.), assim como o desenvolvimento do sistema de captura (*hardware*), o maior desafio enfrentado pela *startup* até o momento. O desenvolvimento desse sistema foi iniciado em Londrina com uma empresa parceira que não atendeu as expectativas e não foi capaz de finalizá-lo, o que levou os sócios a tomar a decisão de transferir a empresa em novembro de 2020 para o Biopark<sup>4</sup> em Toledo-PR, onde o acesso à tecnologia seria maior, além dos benefícios ofertados pelo parque.

Em janeiro de 2021, Vitor, foi o primeiro a se mudar pra Toledo e começou a estabelecer vínculos na cidade e no ecossistema. Em mentoria com um dos líderes do Biopark, foi apresentada a PigMa Bem-Estar Animal, cuja parceria foi firmada em março deste mesmo ano. Dentre todas as empresas que foram cotadas para a análise do *hardware* de captura, a PigMA além da competência técnica, foi priorizada pelo fomento do ecossistema. Após um mês de análise, foi optado pelo desenvolvimento de um *hardware* do zero, e, paralelo a isso, A *startup* foi convidada pelo Biopark para participar da seleção da primeira turma

---

<sup>4</sup> O Biopark é um território de mais de 5 milhões de m<sup>2</sup> que contempla, além de um Parque Tecnológico de 4ª geração, setores organizados que permitem o desenvolvimento de áreas residenciais, comerciais e industriais. Em termos de oportunidades, o Biopark se caracteriza hoje como um Ecossistema de negócios – que oferece benefícios únicos para empresas; como um Polo Universitário com quatro universidades de alto padrão-, três federais (UFPR, UTFPR e IFPR); como um Centro de Pesquisas com dezenas de laboratórios já em funcionamento; e como uma área promissora para investimentos imobiliários (<https://biopark.com.br/>).

da incubadora, em que foi selecionada. Após o aceite, Luiz mudou-se para a cidade de Toledo, em maio, para desenvolvimento do novo sistema e todo o processo de validação no prazo da incubadora: 6 meses.

A Transpork inicia a jornada da incubação com um mentor padrinho selecionado pelo Biopark em maio de 2021. Foi um período intenso de desenvolvimento. No evento CircuitoBPK Suíno *Business*, a Transpork teve a oportunidade de fazer contato com vários abatedouros de suínos. Neste mesmo mês de maio, foram iniciados os primeiros e exaustivos testes de funcionalidade do novo *hardware*, assim como a elaboração dos primeiros relatórios da plataforma. Durante esse período, a Transpork participou de inúmeras mentorias com os mentores do Biopark para organização interna de processos, pessoas e gestão. Em julho de 2021 o Biopark cedeu um espaço de 33m<sup>2</sup> para a construção do escritório (Figura 1) e oficina da Transpork, uma vez que os equipamentos adquiridos pela empresa com os recursos do Programa Centelha Paraná 2020 ficaram disponíveis. Em agosto, também, a última sócia da empresa, Luiza, mudou-se para a sede da empresa, ficando assim concluída a migração desta para a cidade de Toledo/PR.

Figura 1- Escritório da Transpork cedido pelo Biopark



Fonte: Própria autoria (2023).

Em julho, a Transpork iniciou a formação de um time de desenvolvimento, com vistas a solucionar as demandas do *software* para atender aos futuros clientes. Com uma bolsa concedida à empresa, por meio do Programa Centelha Paraná, foi contratado o primeiro colaborador da empresa, um desenvolvedor.

Em agosto, tendo em vista o sucesso do módulo de captura, iniciou-se a elaboração do pedido de patente do sistema (BR 20 2021 021049 0) e o pedido de registro das marcas LebenLOG (923789472) e Transpork (923791256), incluindo sua identidade visual, deferido na segunda semana de agosto de 2022.

O módulo de captura de dados, contudo, não se apresentou consistente, apresentando falhas depois de algumas semanas de funcionamento no sistema dos caminhões para a transmissão de dados para a nuvem (*Big Data*). De outubro a dezembro do mesmo ano, foram realizadas várias tentativas de troca de módulos e até de tecnologia com a PigMA, empresa que projetou o *hardware*, inclusive com a cotação de sistemas satelitais para troca de informações. Em

dezembro de 2021, após uma reformulação completa do *hardware*, foi obtida uma nova versão operacional do mesmo, ainda com transmissão de dados 2G.

Em março de 2022, a Transpork foi selecionada na chamada RHAE do CNPQ e obteve 4 bolsas de pesquisadores entre doutores, mestres e graduados para desenvolvimento. Além disso, a sócia Luiza Reck Munhoz, saiu na lista das 20 mulheres inovadoras nas Agtech's.

Em junho de 2022 e setembro de 2022, a Transpork foi selecionada em mais dois programas de fomento: a chamada paranaense de Inteligência Artificial e a chamada SESITECH.

Também em junho, devido a alguns problemas pessoais, o sócio Vitor, responsável pela área comercial, decidiu por se desligar da empresa, e a sócia Luiza assumiu o comercial. Neste mesmo mês, a partir da nova versão funcional do *hardware* conquistada no final de 2021, foi possível iniciar os testes em um dos *leads* prospectados: um Frigorífico em Itaipulândia – PR, objeto desta pesquisa que originaram as conclusões deste trabalho.

#### 4.3 DETALHAMENTO SOBRE O SISTEMA TRANSPORK

O sistema Transpork é constituído de um sistema de aquisição de dados (*hardware*) e de uma plataforma (*software*) que trabalham em conjunto formando o ciclo Leben, como pode ser observado na Figura 2. A plataforma possui três interfaces das quais são coletados dados: Líder de Embarque (LE), Motorista, Líder de Descarregamento (LD) e uma interface onde esses dados são apresentados após análise: Líder Gestor (LG). Cada um desses campos será explicado no próximo tópico.

Figura 2 - O ciclo Leben



Fonte: Própria autoria (2023).

O *hardware* Transpork monitora no caminhão, os seguintes parâmetros: 1) duração de embarque e desembarque; 2) temperatura e umidade; 3) curvas bruscas (durante o trajeto); 4) arrancadas; 5) paradas desnecessárias; 6) tempo de viagem; 7) velocidade média e 8) distância percorrida.

Uma vez que o *software* Transpork identifica que todos esses dados foram recebidos, ele avalia a viagem conforme um algoritmo desenvolvido com base em tecnologia de *machine learning*, que por sua vez, compara os dados básicos à parâmetros de bem-estar dos suínos embarcados, com base em trabalhos encontrados na literatura especializada.

Ao final, gera-se um relatório (Anexo II) com uma nota geral de bem-estar animal e notas individuais sobre o tempo de viagem, tempo parado, tempo de embarque, tempo de desembarque, densidade, temperatura e umidade e a análise da qualidade da viagem em relação ao motorista, manejo e animais, informando ao cliente os parâmetros que estão em desconformidade e sugerindo ações a serem tomadas para mitigar cada item levantado.

Além dos relatórios de bem-estar animal, o sistema disponibiliza uma tabela de autocontrole com os dados exigidos pela Portaria 365 do MAPA que

pode ser visualizada na Figura 3. Essa tabela conta com filtros como data da viagem, peso médio, número de animais claudicantes, mortos, lesionados e exaustos, distância percorrida, Nº do lote, classe dos animais, caminhão e motorista que auxiliam na audição destes dados e aumentam a confiabilidade pela automatização do sistema de captura.

A partir dos dados processados, o sistema envia para a nuvem que, de forma automática, organiza os relatórios de acordo com parâmetros de boas práticas de manejo da Embrapa. O sistema faz a análise e gera relatórios. Esses documentos são entregues ao abatedouro que estabelecerá normas para a realização do transporte de forma adequada. Tudo isso para monitorar o bem-estar animal durante o transporte para o abatedouro, garantindo a análise dos dados para que se mantenham parâmetros mínimos de bem-estar e, assim, possam diminuir as perdas.

Figura 3 - Tabela de Autocontrole do sistema Transpork

The screenshot displays the 'Autocontrole' interface for 'Frigorífico São Miguel (Fria)'. It features a top navigation bar with 'Home' and 'Autocontrole' logos, and a user profile 'Luiz C.'. Below the navigation are several filter tabs: 'Data', 'Peso Médio', 'Animais Mortos e Claudicantes', and 'Animais Exaustos'. Under 'Data', there are sub-filters for 'Viagem', 'Caminhão', and 'Motorista'. The main area contains a table with columns for 'Nº da Viagem', 'Produto', 'Lote', 'Quantidade de Animais', 'Caminhão', 'Motorista', 'Nº da CNA', 'Peso Médio', 'Classe dos Animais', 'Início de Rota', 'Fim de Viagem/Entrega', 'Fim de Entrega', 'Tempo de Viagem', 'Distância Percorrida', 'Velocidade Média', 'Animais Exaustos', 'Animais Lesionados', 'Animais Claudicantes', and 'Animais Mortos e Claudicantes'. The table lists 25 rows of transport data with various numerical values.

Fonte: Própria autoria (2023).

Trata-se de uma solução completamente inovadora e sem concorrentes diretos no mercado, apenas indiretos como: *Canadian Animal Health Coalition* e *Hertz System*. Porém, esses concorrentes monitoram no máximo dois dos parâmetros monitorados pela Transpork. Além disso, não realizam uma análise de dados com foco em trazer mais informação para o processo. Dessa forma, não foi identificado no mercado um sistema que avalie o bem-estar animal, fator diferencial da solução apresentada, que está justamente em entregar um sistema específico para o transporte de carga viva com monitoramento de

parâmetros voltados para os animais e que trazem dados para efetivamente relevantes para melhorar o seu bem-estar.

#### 4.4 ETAPAS DA PESQUISA E O MÉTODO TRANSPORK

A presente pesquisa foi desenvolvida em uma unidade de abate de grande porte, localizada no município de Itaipulândia/PR, na qual três caminhões suinícolas foram monitorados pelo sistema Transpork, produto da empresa Lebenlog, CNPJ: 35.253.555/0001-20, no período de julho de 2022 a agosto de 2022, totalizando 99 viagens. As viagens iniciavam-se em diferentes granjas e o destino foi sempre o mesmo, abatedouro objeto deste estudo. A média das distâncias entre granjas e frigorífico foi de 84 km.

Cada caminhão possuía uma especificação diferente, conforme Figura 4, a escolha dos mesmos foi realizada conforme critérios do abatedouro.

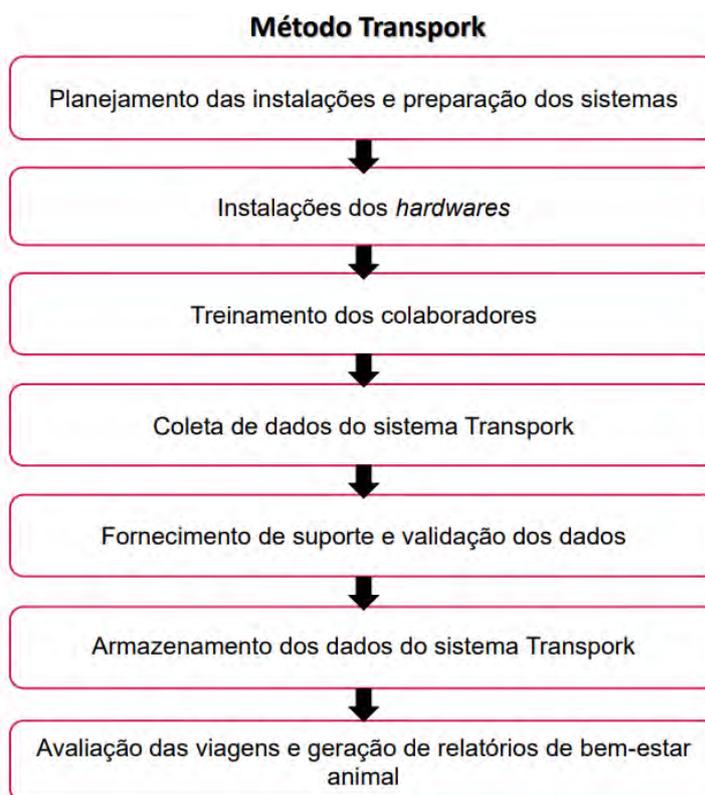
Figura 4 – Especificações dos caminhões utilizados na pesquisa

<b>Modelo do caminhão</b>	<b>Dimensões</b>	<b>Nº de andares</b>	<b>Observações</b>
Mercedes Bens 1725	2,20 X 2,65 x 14,70 m	2	Bitruck
Mercedes Bens 1934	2,40 x 2,65 x 15 m	2	-
Iveco Stralis 380	2,40 x 2,65 x 15 m	2	-

Fonte: Própria autoria (2023).

Quanto às etapas metodológicas do estudo, o trabalho foi dividido em etapas da seguinte maneira: a) Planejamento das instalações e preparação dos sistemas para coleta, registro e análise dos dados em questão; b) Instalação dos *hardwares* nos caminhões suinícolas; c) Treinamento dos colaboradores para a correta utilização do aplicativo e da plataforma Transpork; d) Coleta dos dados do sistema Transpork; e) Fornecimento de suporte à utilização do *software* e validação dos dados registrados; f) Agrupamento de todos os dados do sistema Transpork; g) Extração das conclusões e realização das inferências. Assim, as etapas de desenvolvimento do método proposto podem ser observadas na Figura 5.

Figura 5 - Etapas do Método Transpork



Fonte: Própria autoria (2023).

O detalhamento das etapas da metodologia proposta para o desenvolvimento do método é apresentado a seguir.

#### 4.4.1 Planejamento das instalações e preparação dos sistemas

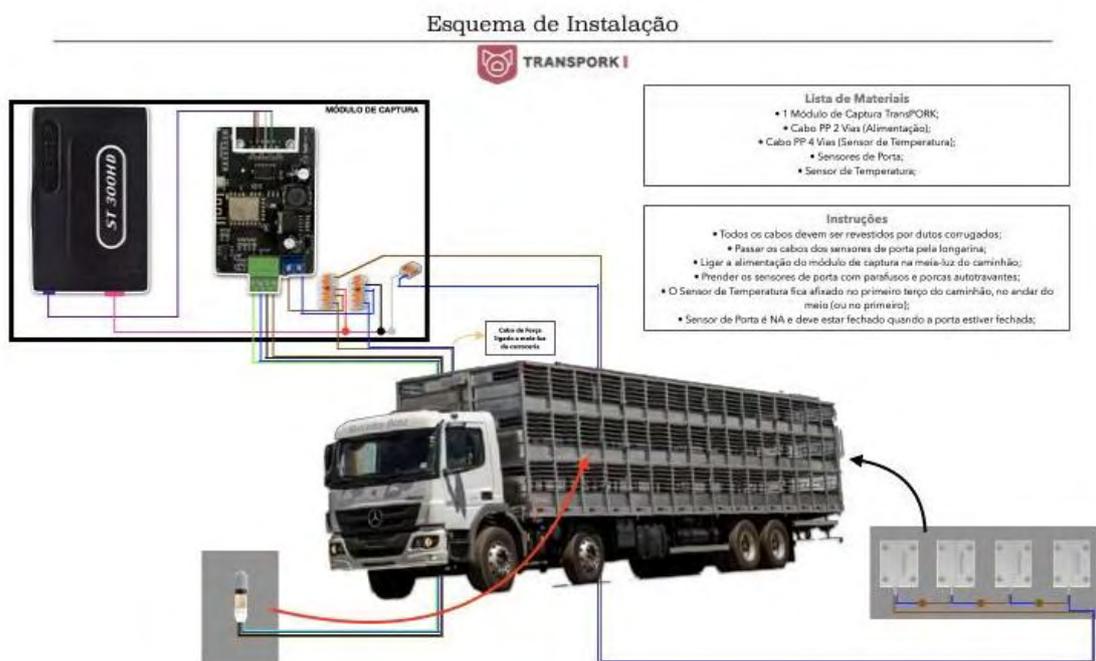
Definida a quantidade de caminhões a serem monitorados, o primeiro passo envolveu a organização dos itens de instalação do *hardware*. Para isso é necessário planejar a quantidade de cada componente envolvido na instalação, assim como realizar os testes em bancada para verificar o funcionamento do equipamento. Em relação ao *software*, a primeira etapa envolveu a verificação do funcionamento da plataforma, isto é, se o sistema está realizando as análises de forma correta e gerando os relatórios de bem-estar animal.

#### 4.4.2. Instalação do *hardware*

Após o planejamento das instalações, os equipamentos devem ser instalados nos caminhões suinícolas. O módulo central deve ser fixado com a face para cima na parte superior da carroceria.

Ele possui 3 conexões: uma para alimentação, uma para os sensores de indução/portas e uma para o sensor de temperatura. Em seguida, fixar os devidos cabos em cada uma das conexões. O cabo de alimentação deve ser conectado junto à meia-luz do caminhão, o cabo dos sensores de portas deve ser conduzido dentro de um duto corrugado pela longarina e o cabo do sensor de temperatura e umidade deve ser conduzido por dentro da carroceria, onde o sensor deve ser posicionado a um terço do comprimento da mesma. Os sensores de porta devem ser afixados na face das portas, com o ímã na chapa das portas e o sensor no apoio fixado ao pilar central. O esquema de Instalação do método proposto pode ser observado na Figura 6.

Figura 6 - Esquema de Instalação do sistema Transpork



Fonte: Própria autoria (2023).

#### 4.4.3. Treinamento dos colaboradores

Após a instalação do *hardware* nos caminhões, o primeiro passo é marcar um dia de treinamento para orientar os colaboradores do abatedouro e futuros usuários encarregados de inserir os dados e acompanhar os relatórios de bem-estar animal. O primeiro treinamento deve ser realizado com o LG, pois este é o único que terá acesso a plataforma Transpork e os respectivos relatórios. Em seguida deve ser realizada a capacitação com os outros envolvidos: LE, Motoristas e LD. Cada uma dessas atribuições será explicada abaixo.

LE: Responsável pelo cadastro do plano de embarque um dia antes da viagem ocorrer. O mesmo é enviado para o Motorista e para o LD, orientando sobre as próximas viagens. Optou-se por uma pessoa já vinculada ao setor de planejamento de viagens, em razão de que já possuía familiaridade com as informações coletadas.

Motoristas: Responsável pelo envio do relatório de embarque, realizado no ato do carregamento dos animais e relatório de baldeação se porventura ocorrer alguma intercorrência. Para esta categoria foram eleitos motoristas da própria frota de caminhões da transportadora.

LD: Responsável pelo preenchimento do plano de desembarque, última etapa de coleta de dados da viagem, através da inserção manual. Optou-se pela líder do setor de descarregamento dos animais que acompanhou a inserção de todos os dados do desembarque durante a aplicação deste estudo.

LG: Responsável pelo acesso à plataforma Transpork, onde pode ter acesso aos relatórios individuais de cada viagem, assim como os *dashboards* com todas as viagens. Para este cargo não havia muita seleção, visto que para a análise dos dados da plataforma Transpork é necessário um gestor de bem-estar animal, que muitas vezes está vinculado ao cargo de médico veterinário responsável técnico.

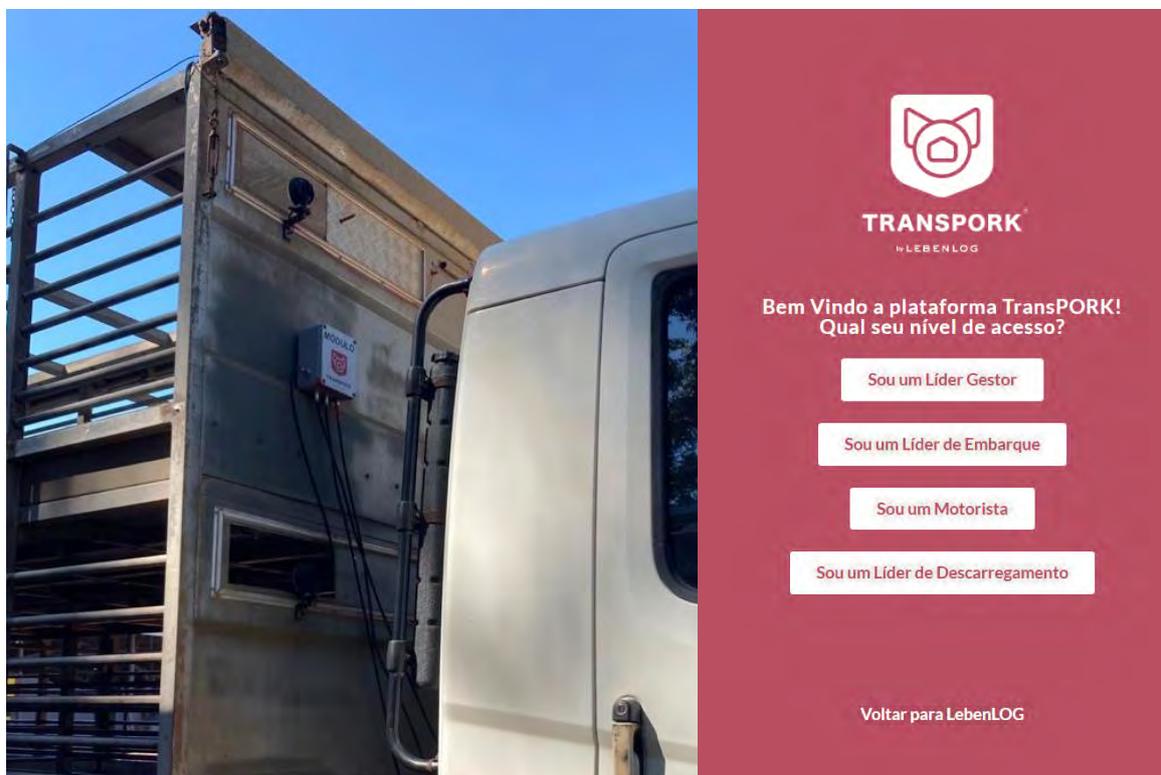
#### 4.4.4. Coleta dos dados do sistema Transpork

Assim que os treinamentos são finalizados, deve ser iniciada a coleta dos dados a partir da movimentação dos caminhões. O primeiro instrumento a iniciar a coleta é o *hardware* de forma automática. As informações coletadas são: tempo de viagem, velocidade média, tempo parado, curvas bruscas, acelerações repentinas, freadas bruscas, temperatura e umidade e por fim, tempo de embarque e desembarque dos animais.

Paralelamente à coleta de dados pelo hardware, deve ocorrer a inserção dos dados no aplicativo pelos LE antes da viagem, Motoristas no ato do carregamento e LD ao final da viagem, como pode ser observado na Figura 7.

Os dados do *hardware* devem ser hospedados em um servidor *web socket* próprio, enquanto os dados do aplicativo, preenchidos pelos usuários devem ser hospedados em um segundo servidor próprio.

Figura 7 - Coleta de dados pelo *hardware* e aplicativo da Transpork



Fonte: Própria autoria (2023).

#### 4.4.5. Fornecimento de suporte e validação dos dados

Durante a utilização dos sistemas, cada usuário deve ser acompanhado diariamente, seja através do esclarecimento de dúvida em relação ao aplicativo ou plataforma, como também por meio da verificação das informações preenchidas caso estas fossem inseridas de forma incorreta. Cada dado enviado deve ser validado antes de ser submetido para análise pelo algoritmo.

#### 4.4.6 Armazenamento dos dados do sistema Transpork

Ao final do período de coleta de dados, os dados são armazenados no servidor Transpork, para posterior análise.

#### 4.4.7 Avaliação das viagens e geração de relatórios de bem-estar animal

Com os dados coletados e armazenados, o sistema inicia a avaliação das viagens e conseqüentemente a geração dos relatórios individuais de bem-estar animal, assim como os dashboard's e a planilha de autocontrole que ficam disponibilizados para acesso do LG na plataforma Transpork.

#### 4.4.8 Aplicação dos questionários aos colaboradores envolvidos

Para esse estudo, também foram coletados dados através da aplicação de questionários específicos para cada categoria de usuários envolvidos na inserção dos dados. Os questionários eram distintos, visto que cada grupo de usuários possuía cargos e responsabilidades diferentes. A seleção dos atores desta pesquisa seguiu o critério de conveniência, acessibilidade e direcionamento focado aos colaboradores que trabalham no abatedouro, facilitando, de acordo com Vergara (1998), o acesso às opiniões, perspectivas, informações e sugestões, de quem está diretamente ligado ao ambiente a ser estudado.

A escolha dos entrevistados e respondentes foi constituída por atores com quantidade proporcional ao foco do estudo, ou seja, 7 colaboradores (4 Motoristas, 1 LE, 1 LD e 1 LG), na qual para cada grupo foi elaborado um

questionário específico. Para tanto, o projeto passou pela avaliação e aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos com cadastro na Plataforma Brasil, sob número 67903723.0.0000.5422.

Os funcionários responderam formulários (questionários) apoiando-se em comunicação clara e transparente dos objetivos a serem alcançados e com absoluta garantia de que os dados preenchidos, de forma voluntária, são sigilosos e preservam os direitos daqueles que entenderem importante responder os questionários.

O conteúdo íntegro dos questionários fechados, podem ser observados nos Apêndices 1, 2, 3 e 4 respectivamente, ao final deste trabalho. As respostas dos entrevistados foram reunidas no *Google* Formulários.

#### 4.5 O MÉTODO DE ANÁLISE

Para a realização desse estudo de caso objeto deste estudo, além dos dados quantitativos coletados pelo sistema Transpork e os qualitativos coletados por meio dos formulários da pesquisa, foram considerados dados secundários já publicados e disponibilizados no banco de dados do abatedouro.

As amostras foram então analisadas de acordo com o método estatístico multivariado com a técnica de Análise Fatorial em Componentes Principais, por meio do *software* Minitab 18<sup>®</sup> (2018). Buscou-se a mais absoluta segurança e conforto para que as respostas fossem usadas apenas para fins científicos. Às informações coletadas através dos questionários, foi aplicada a estatística simples e os dados foram armazenadas no *Google* Formulários e *Google Drive* da conta do pesquisador principal por no mínimo 5 anos.

Após a análise estatística dos dados, foi sistematizada a discussão, a fim de compreender, com alguma precisão, os dados quantitativos e qualitativos coletados pelo sistema Transpork, assim como os dados disponibilizados pelo abatedouro para posteriormente apresentar os resultados e discussões no tópico abaixo.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como dito anteriormente, a empresa que deu origem ao objeto do estudo é uma agroindústria do setor de abate de suínos e processamento de carnes, localizada na região oeste do Paraná, constituída de duas unidades que juntas abatem, aproximadamente, 3.000 animais/dia e industrializam mais de 100 toneladas/dia de derivados de carne. Com um quadro superior a 1.700 funcionários, a indústria possui uma linha completa de produtos desde defumados, linguiças frescas, linha de presuntaria, cortes *in natura* e cortes temperados. Devido a sua tradição em tecnologia, inovação e qualidade, foi a empresa escolhida para receber o método Transpork em suas operações de trabalho.

A agroindústria não possui frota própria de caminhões, ou seja, quem realiza as operações logísticas dos suínos vivos é uma transportadora terceirizada criada pela própria empresa para atender exclusivamente as suas demandas.

Brevemente antes da elaboração deste estudo, foi analisado junto a indústria, as etapas e processos que envolviam a etapa do manejo pré-abate, assim como quais eram os seus maiores desafios em relação a essa fase. Percebeu-se que havia perdas com animais mortos, lesionados e fadigados e a empresa não fazia uso de nenhuma tecnologia relacionada ao bem-estar animal no transporte, assim como não possuía nenhum tipo de automatização dos dados do pré-abate para aumentar a confiabilidade das informações, otimizar o trabalho dos funcionários e atender as exigências do capítulo VI do Programa de Autocontrole da Portaria 365.

A partir deste cenário, o presente estudo se fez necessário. O responsável pelo projeto foi a própria autora, sendo necessário outras pessoas para organizar o andamento do estudo: um eletricista automotivo para realizar a instalação dos equipamentos nos caminhões, um profissional da área de análise de sistemas para auxiliar na análise de dados, um representante dos motoristas para facilitar a comunicação do autor com cada um dos motoristas e um último,

gerente de bem-estar animal, responsável pela implantação do sistema na agroindústria e que auxiliou com informações sobre a mesma, assim como fez a ponte de contato com usuários da plataforma e se colocou à disposição caso algum problema viesse a ocorrer.

A seguir são descritas as atividades e ações realizadas para o atingimento dos objetivos deste trabalho, utilizando como metodologia o modelo proposto pelo autor.

## 5.1 PLANEJAMENTO DAS INSTALAÇÕES E PREPARAÇÃO DOS SISTEMAS

A primeira etapa da metodologia consiste em planejar as instalações dos *hardwares* nos três caminhões, assim como a preparar o *software* e o aplicativo para receber e analisar os dados conforme o algoritmo de bem-estar animal da maneira correta. Dessa forma essa etapa foi dividida em três fases descritas abaixo e para gerir cada fase de forma mais eficiente e com maior visibilidade foi criado um quadro utilizando a metodologia Kanban (Figura 8).

Figura 8 - Quadro com metodologia Kanban utilizada no planejamento das instalações



Fonte: Própria Autoria (2023).

### 5.1.1 Planejamento da quantidade e orçamento de cada componente envolvido na instalação

Como o estudo envolveu o monitoramento de três caminhões, foi necessário planejar a quantidade de componentes para três caminhões, assim como separá-las em caixas identificadas para prevenir erros na instalação. Para tal, criou se uma tabela no Excel com a quantidade de componentes e os respectivos valores para um caminhão (Figura 9).

Figura 9 - Quantidade e valores de cada componente envolvido na instalação de um caminhão

Gastos Hardware					Gastos Instalação (Carroceria 15m)				
Item	Descrição	Quantidade	Preço Unitário	Total	Item	Descrição	Quantidade	Preço Unitário	Total
1	Caixa Hermética	1	R\$ 8,55	R\$ 8,55	1	Conector WAGO 221-415	1	R\$ 6,11	R\$ 6,11
2	Suntech ST300HD	1	R\$ 460,00	R\$ 460,00	2	Conector WAGO 221-412	5	R\$ 3,07	R\$ 15,35
3	Placa PigMA	1	R\$ 120,00	R\$ 120,00	3	Cabo PP 2 Vias (m)	30	R\$ 3,06	R\$ 91,80
4	Fundo da Caixa	1	R\$ 2,50	R\$ 2,50	5	Cabo PP 4 Vias (m)	7	R\$ 5,65	R\$ 39,55
5	Relé	1	R\$ 10,00	R\$ 10,00	6	Duto Corrugado	25	R\$ 4,50	R\$ 112,50
6	Conector WAGO 221-415	2	R\$ 6,11	R\$ 12,22	7	Condulete Plástico 3/4'	1	R\$ 6,25	R\$ 6,25
7	Conector WAGO 221-412	4	R\$ 3,07	R\$ 12,28	8	Tampa Cega Plástica 3/4'	1	R\$ 2,71	R\$ 2,71
8	Cabo 0,5mm (m)	2	R\$ 1,00	R\$ 2,00	9	Tampão Fechamento 3/4'	1	R\$ 0,68	R\$ 0,68
9	Prensa Cabo	2	R\$ 4,76	R\$ 9,52	10	Abraçadeiras de Nylon	20	R\$ 0,50	R\$ 10,00
10	Sensor Temperatura	1	R\$ 160,00	R\$ 160,00	11	Parafusos Autobrocantes	15	R\$ 0,25	R\$ 3,75
11	Sensor de Porta	4	R\$ 39,90	R\$ 159,60	12	Fita Isolante (m)	2	R\$ 1,11	R\$ 2,21
			<b>TOTAL</b>	<b>R\$ 956,67</b>				<b>TOTAL</b>	<b>R\$ 290,91</b>

Gasto Instalação	
Hardware	R\$ 956,67
Instalação	R\$ 290,91
Eletricista	R\$ 300,00
<b>TOTAL</b>	<b>R\$ 1547,58</b>

Fonte: Própria autoria (2023).

Posteriormente, multiplicou-se cada item por três, totalizando: 3 caixas herméticas, 3 rastreadores *Suntech* ST300HD, 3 chips de transmissão de dados, 3 Placas PCB Transpork, 3 fundos de caixa, 3 Relés, 9 conectores WAGO 221-415, 27 Conectores WAGO 221-412, 6m de Cabo 0,5mm, 6 prensa cabos, 3 sensores de temperatura, 12 sensores de porta, 90m de cabo PP 2 Vias, 21m de Cabo PP 4 Vias, 75m de duto corrugado, 3 conduletes de plásticos 3/4', 3 tampas de caixa plástica 3/4', 3 tampões de fechamento 3/4', 6 abraçadeiras de nylon, 45 parafusos autobrocantes, 6m de fita isolante e um orçamento total de R\$ 4.642, 74. O investimento foi por conta da LebenLOG.

### 5.1.2 Testes em bancada para verificar o funcionamento do equipamento

Para os testes em bancada, cada equipamento foi montado na bancada do laboratório de eletroeletrônica da LebenLOG para que fosse possível realizar os testes de funcionamento. Cada equipamento foi testado e validado para ser instalado, com o intuito de minimizar a ocorrência de possíveis falhas.

O *software* também foi previamente testado dentro do escritório da Lebenlog e em todos os testes feitos, as análises apresentaram-se coerentes e prontas para serem realizadas a campo.

## 5.2 INSTALAÇÃO DO *HARDWARE*

Após o sucesso obtido com o planejamento e os testes em bancada, foi iniciado o processo de instalação dos *hardwares* nos três caminhões suinícolas. Para tal, todos os materiais (caixas com componentes e caixas de ferramentas), foram separados e transportados até o pátio da transportadora do abatedouro.

Como esta etapa envolve a conexão do equipamento com a parte elétrica do caminhão, foi solicitado o serviço de um eletricista automotivo que seguiu os passos do manual de instalação da Transpork visualizado nas Figuras 10 e 11:

Figura 10 - Instalação do módulo central

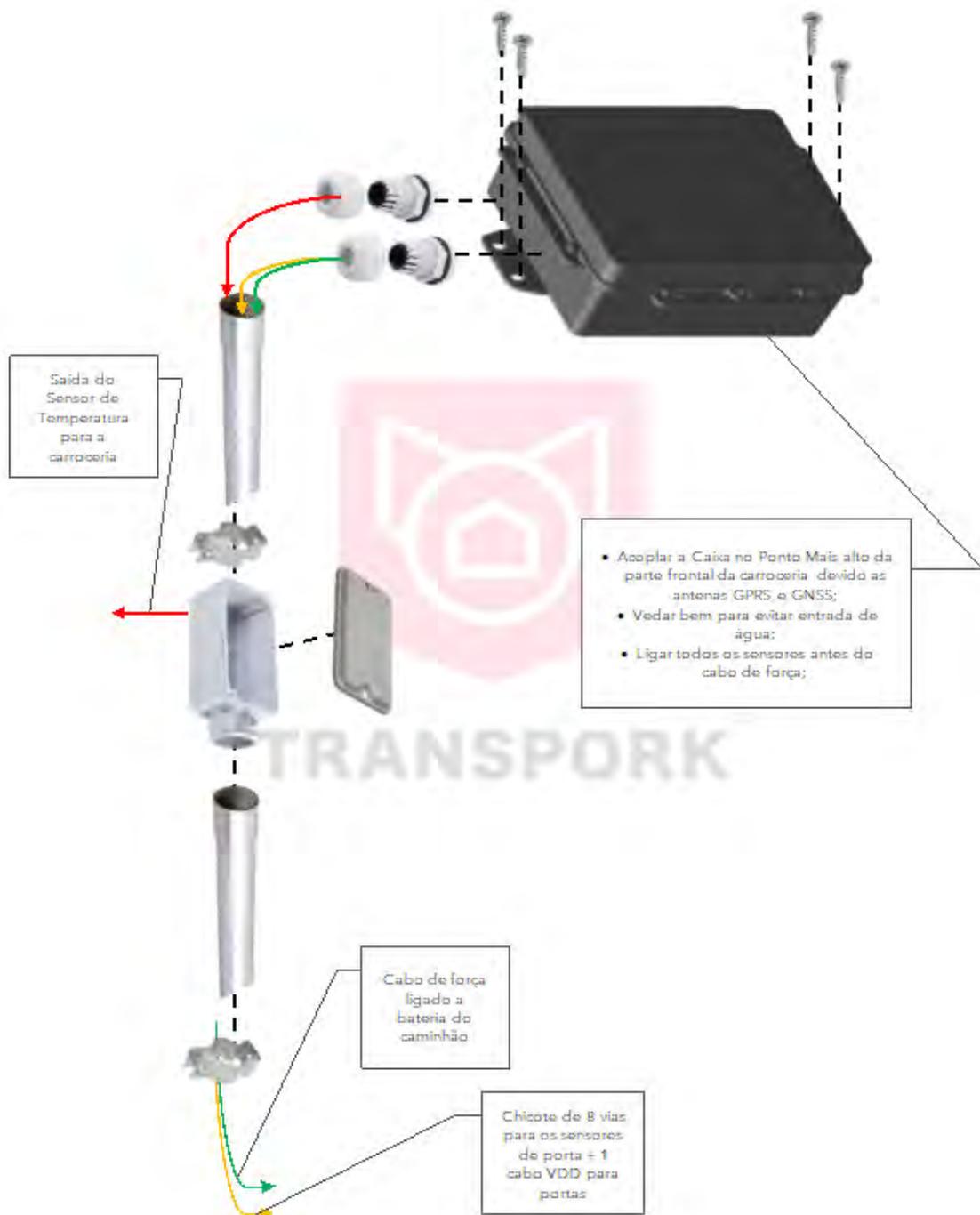
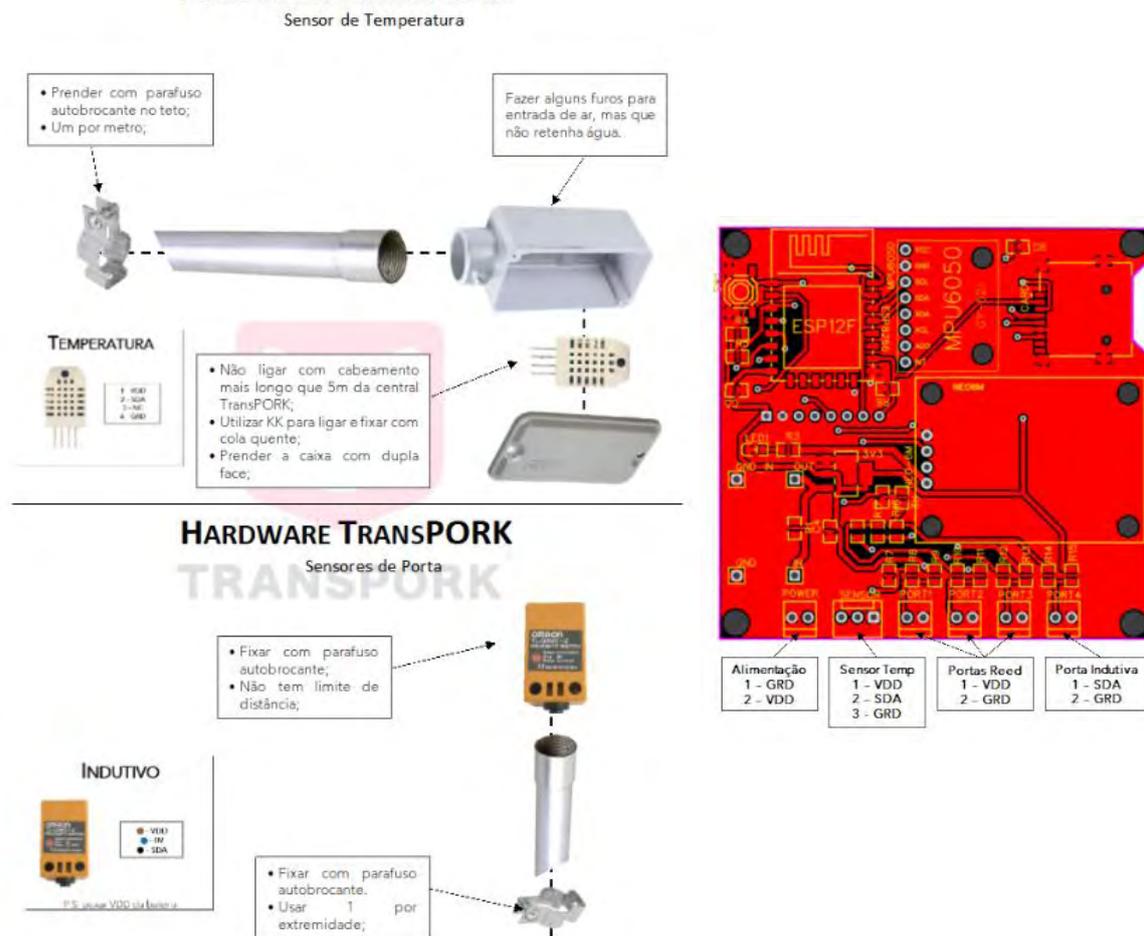


Figura 11 - Instalação dos sensores e indicação das ligações a serem feitas



Fonte: Própria autoria (2023).

Para alcançar tal método descrito no manual, foram necessários diversos testes. Os caminhões suinícolas, apresentaram algumas restrições:

- Como as carrocerias são de metal, apesar de serem sempre muito bem higienizadas após o uso, ocorre o acúmulo de sujidades nas dobradiças, cantos, frestas e nos próprios componentes fixados, dificultando a durabilidade dos objetos instalados.
- A carga transportada são suínos vivos que por sua vez, de acordo com Veloni (2013), são animais extremamente curiosos, que acabaram mordendo ou defecando nos fios ou sensores, danificando os mesmos.
- O manejo de abertura e fechamento das portas é pouco zeloso. As portas são de metal, de correr e com abertura lateral e muitas vezes são brutalmente manejadas, prejudicando a durabilidade tanto das portas,

quanto dos itens instalados. Esse manuseio incorreto gera a necessidade de manutenções que ao realizarem o reparo, causam danos a instalação dos aparelhos.

Devido a essas limitações, foram necessários testes com diversos tipos de componentes de diversos tamanhos e especificações. A instalação foi considerada vitoriosa ao cumprir o protocolo de validação do *hardware* com os seguintes requisitos:

- Exposição do equipamento a condições reais de operação;
- Análise do comportamento do equipamento *in loco*;
  - Desgaste;
  - Sensor Acelerômetro/Giroscópio;
  - Sensor Magnético das Portas;
  - Sensor GPS;
  - Sensor de Temperatura e Umidade;
  - Contador RTC;
- Validação os sensores instalados;
- Detecção padrões de início e fim de cada fase do processo logístico;
- Validação o sistema de transmissão de dados;
- Validação o método de instalação;

Foram observados alguns impasses em relação a comunicação com a transportadora durante o período de testes. Para que fossem realizadas as adequações, era necessário retornar os caminhões ao pátio e para isso, a equipe da Transpork notificava o líder dos motoristas com antecedência, porém, muitas vezes ocorria um desencontro entre a equipe e os caminhões e por serem veículos terceirizados, a notificação desse problema ao gestor de bem-estar animal não era suficiente uma vez que ele não possuía controle sob a logística, gerando um atraso do projeto.

A duração do início dos testes até o alcance do produto validado foi de quinze meses e para essas validações, o autor obteve ajuda do seu sócio, engenheiro mecânico, experiente em instrumentações.

### 5.3 TREINAMENTO DOS COLABORADORES

Nesta etapa, o objetivo era treinar os colaboradores envolvidos na utilização e preenchimento do sistema para obter um correto preenchimento dos dados. Para tal, foi conversado com o gerente de bem-estar animal da indústria para que este escolhesse, conforme o seu critério, os usuários que estariam envolvidos nessa operação. Os treinamentos foram divididos em quatro categorias diferentes para cada tipo de usuário, com uma hora de duração cada: um treinamento para os motoristas, um para o LE, outro para o LD e por fim, um último para o LG.

A forma mais indicada para execução das capacitações é indo pessoalmente até o local de trabalho dos colaboradores para demonstrar de forma prática como deve ser preenchido cada um dos campos do aplicativo.

Para Rosenberger (2006), os treinamentos presenciais têm diversos benefícios, com destaque para a rapidez no desenvolvimento e entrega, especialmente para um número pequeno de pessoas, possibilita grandes oportunidades de trabalho em equipe, resolução de problemas em grupo e cria vínculo entre os participantes. Isto demonstra que, apesar de algumas limitações, o treinamento presencial permanece uma poderosa ferramenta para a aprendizagem.

No caso dos treinamentos realizados pela Transpork, notou-se uma forte interação dos colaboradores e pouca intolerância ao uso do aplicativo. Um ponto identificado foi o analfabetismo de um dos funcionários que devido às suas limitações apresentou resistência aos usar o aplicativo. Foi realizada uma adequação nos campos de preenchimento desse colaborador para inclui-lo neste estudo, porém ele demonstrou uma certa imparcialidade e falta de comprometimento com o uso da ferramenta, surgindo a necessidade de substituir este colaborador.

Após o treinamento, foi combinado o dia que seriam de fato iniciadas as operações, tal como foi verificado com o gerente se todos os envolvidos possuíam aparelhos celulares e se eles permitiriam efetuar o *download* do aplicativo Transpork para realizar a inserção dos dados.

### 5.3.1 Líder de Embarque

A atuação do sistema Transpork se inicia com o LE que atua como um planejador de viagens, gerando um plano de embarque a partir da criação uma nova viagem em sua interface (Figura 12). Para gerar es plano de embarque, ele precisa inserir informações como: nome da viagem, data prevista da viagem, hora prevista, caminhão, motorista, número da Guia de Transporte Animal (GTA), produtor, lote, número de animais que serão transportados, classe dos animais e por fim, ao inserir o peso dos animais e a quantidade de animais por baia, o sistema calcula a densidade prevista e já aponta se é ou não uma densidade adequada. Dessa forma, caso não seja, o LE consegue editar o número de animais por baia até alcançar uma densidade apropriada e salvar a viagem.

Figura 12 - Interface com o plano de embarque do Líder de Embarque

The screenshot shows the Transpork application interface for creating a travel plan. The form includes the following fields and options:

- Nome da viagem:** Ex.: Viagem para São Paulo
- Data prevista:** dd/mm/aaaa
- Hora prevista:** --:--
- Caminhão:** Seleccione um caminhão
- Motorista:** Seleccione um motorista
- Número do GTA:**
- Produtor:** Seleccione um produtor
- Lote:** and **Número de animais:** 0
- Classe de animais:** Seleccione uma classe
- Animais por baia:** 0 and **Peso médio de animais:** 0
- Densidade:** 0

A red warning message at the bottom states: "A densidade está muito divergente do considerado ideal!".

Fonte: Própria autoria (2023).

### 5.3.2 Motorista

Uma vez que o plano de embarque é criado, este é enviado para a interface do motorista que por sua vez já é notificado em relação aos detalhes da sua próxima viagem.

Ao chegar na granja indicada em seu plano de embarque, antes de iniciar o carregamento dos animais, o motorista preenche o relatório de embarque (Figura 13). Este relatório serve para confirmar algumas informações do plano de embarque, como o número de animais que foram embarcados, número de animais por baia, quantos animais estavam mancando, machucados ou cansados, a data e hora do jejum e por fim, o motorista deve anexar uma foto da GTA.

Caso ocorra alguma intercorrência na viagem devido a problemas mecânicos do veículo por exemplo, resultando em uma transferência dos animais para outro veículo, o motorista deve solicitar um relatório de baldeação pelo aplicativo (Figura 14), no qual ele deve preencher dados como: placa do caminhão baldeado, nome do motorista que foi substituído, quantos animais estavam mancando, machucados ou cansados, a data e hora do jejum e anexar uma foto da GTA.

Figura 13 - Interface com o relatório de embarque do motorista

TRANSPORK | Fernando

Viagem para Toledo

Produtor: Jose Inacio Silva  
Data prevista: 24/07/2022  
Número de animais: 100

Caminhão: BDP  
Hora prevista: 08:00  
Classe de animal: Macho Castrado

Animais embarcados: 0  
Animais por baia: 0

Mancando: 0  
Machucados: 0  
Cansados: 0

Data do jejum: dd/mm/aaaa  
Hora do jejum: --:--

Guia de transporte animal (GTA)  
Escolher arquivo Nenhum arquivo escolhido

← Voltar Salvar

Fonte: Própria autoria (2023).

Figura 14 - Interface com o relatório de baldeação do motorista

The screenshot shows a web interface for 'TRANSPORK I' with a user profile 'Fernando'. The main section is titled 'Viagem para Toledo' and contains the following fields and sections:

- Produtor:** José Inácio Silva
- Data prevista:** 24/07/2022
- Número de animais:** 100
- Caminhão baldeado:** Seleção um caminhão (dropdown menu)
- Motorista:** Seleção um motorista (dropdown menu)
- Animais embarcados:** 0
- Animais por bala:** 0
- Mancando:** 0
- Machucados:** 0
- Cansados:** 0
- Data do jejum:** dd/mm/aaaa
- Hora do jejum:** --:--
- Guia de transporte animal (CTA):** Escolher arquivo | Nenhum arquivo escolhido

At the bottom, there is a green bar with a 'Voltar' button and a 'Salvar' button.

Fonte: Própria autoria (2023).

### 5.3.3 Líder de Desembarque

Depois que o relatório de embarque é enviado pelo motorista, o LD é notificado em relação ao horário do descarregamento no abatedouro. Ao iniciar o descarregamento, o mesmo preenche o plano de desembarque (Figura 15) que solicita informações como: qual é o caminhão que desembarcou, a data e hora do descarregamento, qual rampa foi utilizada, confirma a data e a hora do jejum, qual é a classe dos animais transportados, o lote, o número de animais desembarcados, o peso da carga e por fim, classifica os animais que apresentaram algum problema em: fadigados, claudicantes, lesionados e mortos. Dessa forma, é finalizada a etapa de inserção manual de dados.

Figura 15 - Interface com o relatório de desembarque do Líder de Desembarque

Viagem para Toledo

<b>Caminhão</b> BDP	<b>Produtor</b> José Inácio Silva
<b>Data prevista</b> 24/07/2022	<b>Lote</b> 345
<b>GTA</b> 124335	<b>Classe de animal</b> Macho Castrado
<b>Data do jejum</b> 22/07/2022	<b>Hora do jejum</b> 12:00
<b>Rampa</b> 0	<b>Peso da carga</b> 0
<b>Animais descarregados</b> 0	<b>Animais exaustos</b> 0
<b>Animais lesionados</b> 0	<b>Animais claudicantes</b> 0
<b>Animais mortos</b> 0	

← Voltar      ✓ Salvar

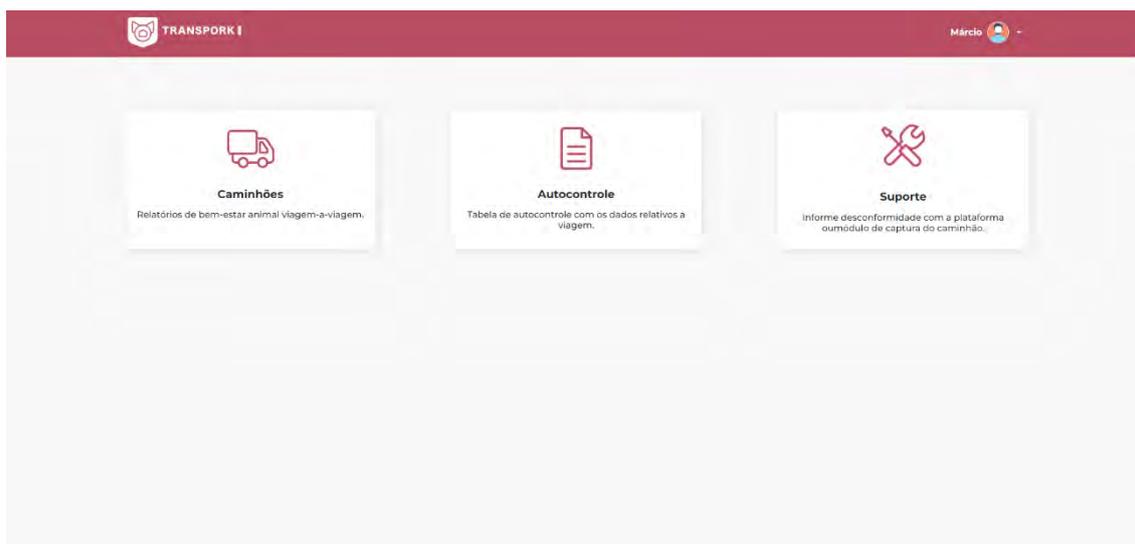
Fonte: Própria autoria (2023).

### 5.3.4 Líder Gestor

Em relação ao LG, este deve receber um treinamento diferente dos outros, pois a sua interface não depende da inserção de dados, e sim da análise de relatórios (tópico a ser detalhado no item 5.7). Trata-se da interface do gerente de bem-estar animal (Figura 16) que deve ser treinado para acompanhar as viagens e quando notar algum indicador incoerente, propor mudanças na operação.

A sua interface inclui três divisões. A aba dos caminhões onde os relatórios são apresentados, a aba do programa de autocontrole (item que também será posteriormente aprofundado) e a aba de suporte, na qual o gestor pode acionar o Suporte da Transpork quando notar alguma inconsistência.

Figura 16 - Interface com o Líder Gestor na plataforma Transpork



Fonte: Própria autoria (2023).

## 5.4 COLETA DOS DADOS DO SISTEMA TRANSPORK

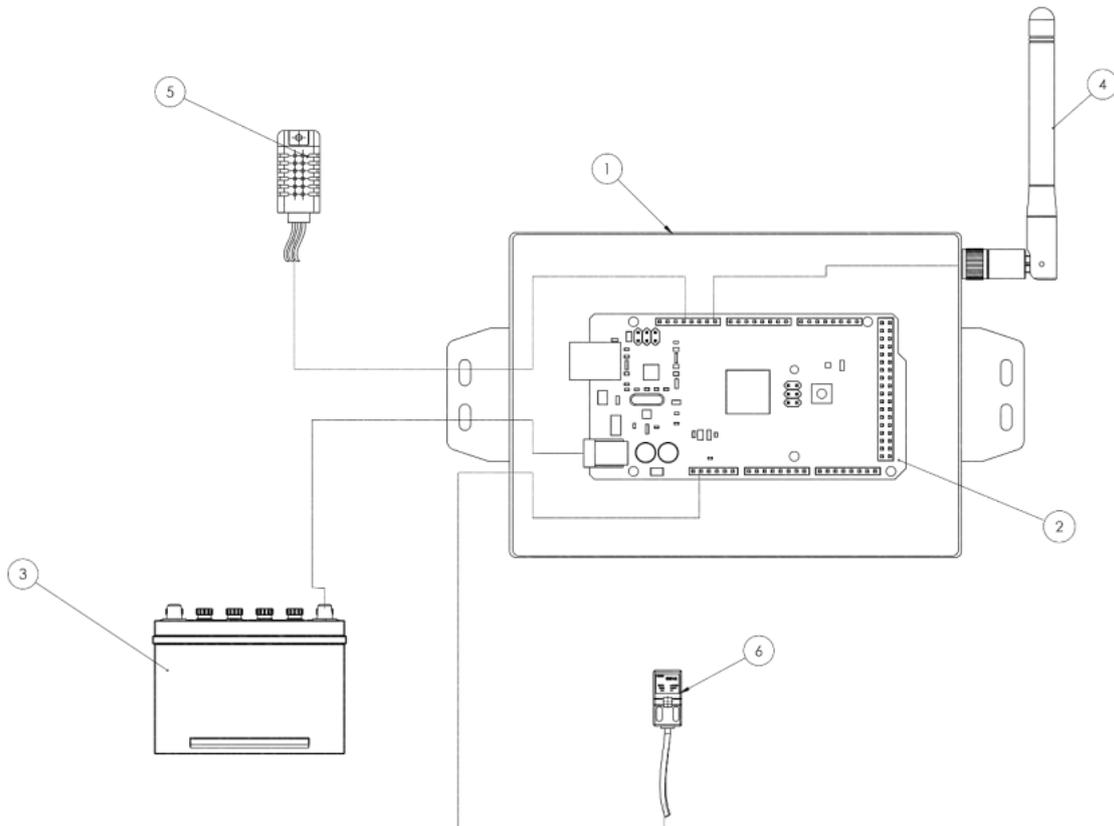
Após o treinamento dos usuários e a escolha da melhor data para dar início as operações, a ação seguinte foi dedicada à coleta de dados a partir da movimentação dos caminhões, para posterior análise.

### 5.4.1 Coleta de dados – *Hardware*

Com o início do deslocamento dos caminhões equipados com o módulo Transpork, foi iniciado o processo de captura dos dados automaticamente.

A Figura 17 ilustra um detalhamento do Módulo de captura de dados embarcado no caminhão, onde o item: 1) ilustra a Caixa Hermética para proteção do módulo, o 2) ilustra a Placa de Processamento Central, o 3) ilustra a Fonte de Alimentação, o 4) ilustra a Antena para o Serviço de Rádio de Pacote Geral (GPRS) e Sistema Global de Navegação por Satélite (GNSS), o 5) ilustra os Sensores de temperatura e umidade e o 6) ilustra os sensores digitais de porta.

Figura 17 - Detalhamento do módulo de captura de dados Transpork



Fonte: Própria autoria (2023).

O módulo de captura de dados é um sistema eletrônico composto por um microcontrolador Máquina RISC Avançada (ARM) onde toda a informação é processada e alimentada pela bateria do caminhão em 12 volts ou 24 volts, passando por um regulador de tensão chaveado que fornece a tensão e corrente necessárias para a placa.

Os dados coletados incluem:

- Hora de início e fim da viagem;
- Hora de início e fim do embarque;
- Hora de início e fim do desembarque;
- Tempo de viagem;
- Tempo parado;
- Temperatura;

- Umidade;
- Velocidade média;
- Distância percorrida;
- Curvas bruscas, arrancadas, freadas bruscas.

Todos os dados acima foram efetivamente coletados pelo módulo de captura e enviados para a plataforma Transpork. No sistema desenvolvido, os dados, ao serem gerados, são primeiramente salvos e posteriormente quando houver sinal de *internet*, enviados através de uma rede GPRS. Isso possibilita gravar os dados em locais onde a conexão com a *internet* é incerta.

#### 5.4.2 Coleta de dados – Inserção manual

Enquanto o *hardware* realiza a captura dos dados de forma automática, a outra parcela de dados obtidos, requer a participação dos usuários na inserção manual. A coleta desses dados foi positiva, isto é, o aplicativo demonstrou ser autoexplicativo, intuitivo e consistente, porém foram observadas falhas no envio dos dados, visto que algumas granjas não possuem nenhum tipo de conexão com a internet, como Fidelidade Sem Fio (WIFI) ou Evolução a Longo Prazo (4G), dificultando em alguns casos o recebimento dos dados. Diferentemente do *hardware*, em que os dados são gravados assim que capturados e posteriormente enviados quando houver sinal de *internet*, no caso do aplicativo não há essa possibilidade.

Essa foi uma limitação bastante relevante levantada pela autora e que de certa forma, dificultou o andamento desta pesquisa, visto que causou um retrabalho importante.

#### 5.5 FORNECIMENTO DE SUPORTE E VALIDAÇÃO DOS DADOS

No decorrer dos treinamentos, foi explanado que se houvesse qualquer problema, seja técnico ou interpretativo, a equipe da Transpork estaria sempre disponível para atender e dar suporte. Esta comunicação de apoio foi realizada pelo *whatsapp* ou através de ligações. No caso do LG, além do atendimento

através destes meios, também foi disponibilizada para ser validada a interface “Suporte” da plataforma Transpork (Figura 18). Neste campo, o gestor podia relatar o problema que era diretamente enviado para a equipe Transpork.

Figura 18 - Interface Suporte disponibilizado para o Líder Gestor



Fonte: Própria autoria (2023).

Durante as operações do sistema Transpork, em geral, houve uma boa aceitação e entendimento dos colaboradores em relação ao uso do aplicativo e apesar de no início da coleta haver contestações e falhas como inserção de dados desnecessários ou incoerentes, após diálogos e ajustes foi possível identificar dados coerentes para realizar as análises.

Em relação às contestações, o que foi observado foi uma leve rejeição inicial de dois motoristas, após identificarem que além das planilhas manuais que eles preenchem todas as viagens, teriam que preencher o aplicativo Transpork.

No que diz respeito às falhas, dentre as mais comuns estavam o fato de ignorar ou esquecer de preencher os campos do formulário, inserção de valores ilógicos, dados que não coincidiam e quando esses erros eram percebidos, os usuários eram imediatamente notificados. Em alguns casos, era rápida a aprendizagem após o erro, mas em outros não, por isso, a comunicação precisava ser frequente.

## 5.6 ARMAZENAMENTO DOS DADOS DO SISTEMA TRANSPORK

Os dados devem ser armazenados para apresentação futura e para o histórico de relatórios. Ao fim da viagem, a *hardware* envia os dados brutos para

o *web-socket*, hospedado atualmente em um servidor Debian no *Digital Ocean*, assim como os dados enviados pelos usuários também são reunidos neste mesmo servidor.

## 5.7 AVALIAÇÃO DAS VIAGENS E GERAÇÃO DE RELATÓRIOS DE BEM-ESTAR ANIMAL

Após o armazenamento dos dados, o *software* inicia o processo de análise aplicando um filtro nos mesmos para identificar as viagens. Um novo relatório pode ser gerado após a identificação do tempo de embarque; tempo de desembarque; tempo de viagem; tempo parado; temperatura média, mínima e máxima; umidade média, mínima e máxima; número de curvas bruscas; número de freadas bruscas/arrancadas; número de animais embarcados; número de animais claudicantes; número de animais fadigados; número de animais lesionados; número de animais mortos à chegada.

Outros dados obrigatórios para o relatório são adquiridos a partir da inserção realizada pelos usuários como: data e hora de início do jejum pré-abate, identificação do caminhão, identificação do motorista, nome do produtor, número de animais, número de animais mortos, claudicantes, lesionados e fadigados.

Os eventos contidos para a formação do relatório de bem-estar animal são:

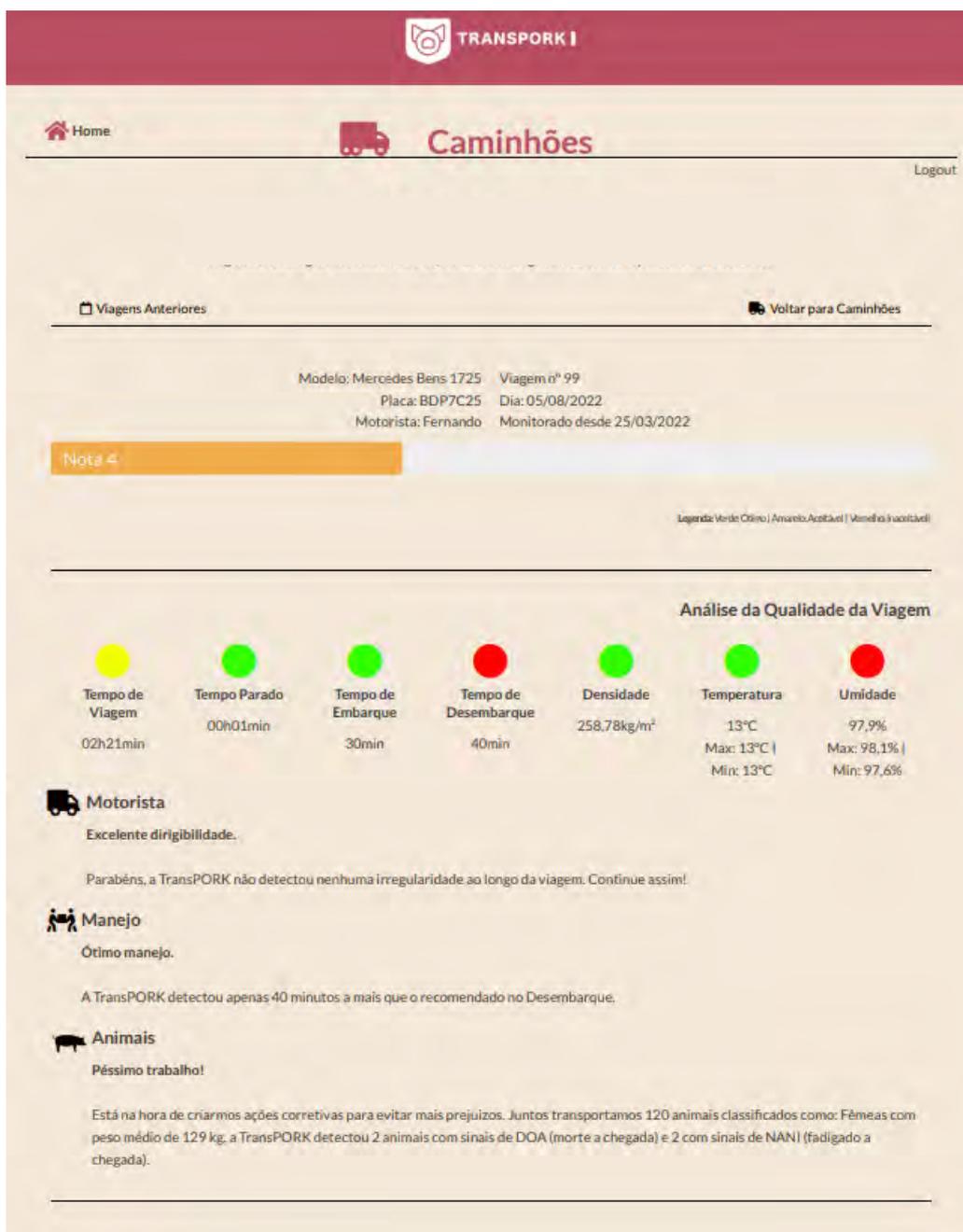
- 1) O status, que fornece periodicamente a velocidade e posição do caminhão, de 20 em 20 minutos quando a velocidade é menor que 5km/h e de 10 em 10 minutos quando o caminhão está em movimento;
- 2) A temperatura e a umidade, informados de 10 em 10 minutos;
- 3) As curvas bruscas e freadas bruscas/arrancadas, que são enviadas assim que o evento acontece;
- 4) A abertura das portas, informado assim que o evento acontece;
- 5) Velocidade máxima atingida, informados assim que o evento acontece ( $\geq 80\text{kmh}$ );
- 6) O tempo de embarque é identificado cruzando a localização da granja com o evento de abertura e fechamento de portas com a velocidade zero;

- 7) O tempo de desembarque é identificado cruzando a localização do frigorífico com o evento de abertura e fechamento de portas com a velocidade zero;
- 8) O tempo de viagem é contabilizado do momento onde houve o fechamento das portas na granja até o fechamento das portas no descarregamento no frigorífico;
- 9) O tempo parado é contabilizado pelo tempo em que o caminhão fica com a velocidade zero durante a viagem;
- 10) Velocidade média obtida pela média das velocidades maiores que 0;
- 11) A distância percorrida é obtida multiplicando a velocidade média pelo tempo de viagem (sem incluir o tempo de desembarque e o tempo parado);

O algoritmo que dá a nota de bem-estar animal é baseado em uma fórmula criada a partir da literatura especializada que inclui todas as variáveis e os seus valores ótimos (nota verde), aceitáveis (nota amarela) e críticos (nota vermelha). O relatório de bem-estar animal disponibilizado na plataforma encontra-se abaixo (Figura 19) e pode ser visualizado no Anexo II deste trabalho.

A fórmula do algoritmo, assim como os valores ótimos, aceitáveis e críticos das variáveis são dados sigilosos da LebenLOG e por isso não podem ser apresentados nesta pesquisa.

Figura 19 - Modelo de relatório de bem-estar animal individual de uma viagem



Fonte: Própria autoria (2023).

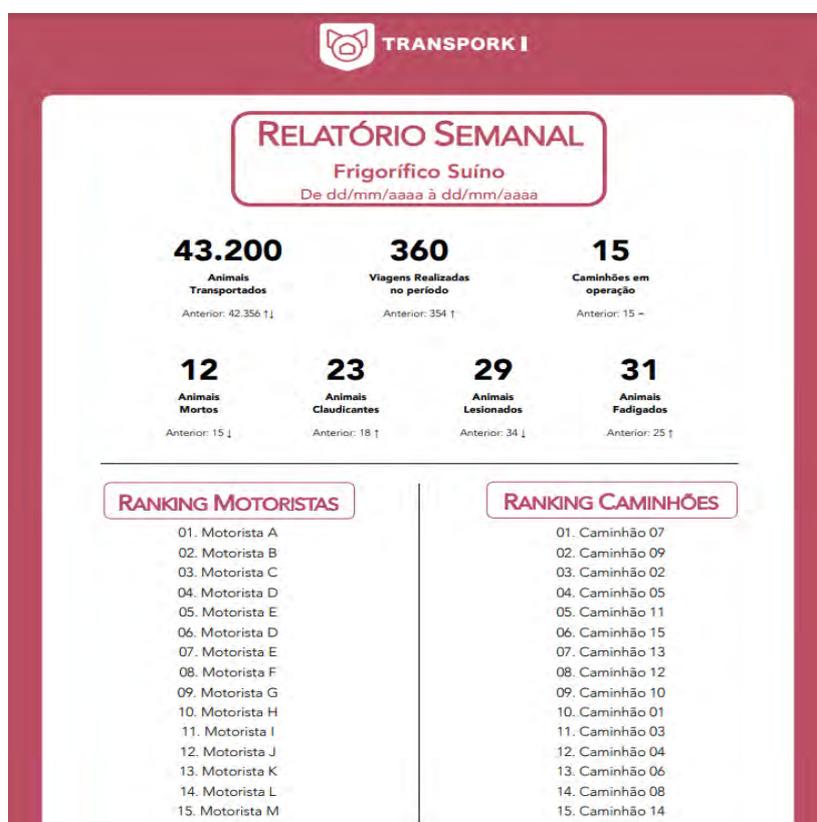
A nota de bem-estar animal é apresentada na barra, sendo as notas de 0 a 3 críticas (nota vermelha), de 4 a 6 aceitáveis (nota amarela) e igual ou acima de 7 ótimas (nota verde). As variáveis apresentadas são: tempo de viagem, tempo parado, tempo de embarque, tempo de desembarque, densidade, temperatura e umidade. Estes últimos, além da sua média os valores máximos e mínimos, com um semáforo indicando se este valor é crítico, aceitável ou ótimo.

As mensagens de análise da qualidade da viagem em relação ao motorista, manejo e animais, localizadas na parte inferior do relatório, seguem um padrão baseado nas notas. Essas frases foram concatenadas e montadas conforme um mapa mental criado pela Transpork.

Outro relatório oferecido ao LG é um relatório semanal (Figura 20) em que é apresentado um ranking dos melhores motoristas e caminhões, ou seja, aqueles que tiveram as melhores notas nas viagens daquela semana.

Para Bazzotti e Garcia (2007), os relatórios do sistema de informação gerencial podem ajudar os administradores no que tange os aspectos de desenvolvimento de planos para melhorar a administração, assim como obter melhor controle sobre as operações da empresa, e tomar decisões acertadas. O autor ainda menciona que estes relatórios devem ser fornecidos de acordo com a necessidade dos gerentes. Eles podem ser diários, semanais, mensais.

Figura 20 - Relatório semanal plataforma Transpork



Fonte: Própria autoria (2023).

Figura 21 - Filtros proporcionados pela Tabela de Autocontrole da Plataforma Transpork

The image shows a web interface for the Transpork platform. On the left, there is a sidebar titled 'Filtros' (Filters) with a close button (X). The sidebar contains several filter sections, each with a 'Data início' (Start Date) and 'Data fim' (End Date) field, both in 'dd/mm/aaaa' format. The sections are: 'Peso médio dos animais' (Average animal weight) with 'Peso mínimo' (Minimum weight) and 'Peso máximo' (Maximum weight); 'Tempo de viagem' (Travel time) with 'Tempo mínimo' (Minimum time) and 'Tempo máximo' (Maximum time); 'Animais mortos a chegada' (Animals dead on arrival) with 'Número mínimo' (Minimum number) and 'Número máximo' (Maximum number); 'Animais claudicantes' (Lame animals) with 'Número mínimo' and 'Número máximo'; 'Animais lesionados' (Injured animals) with 'Número mínimo' and 'Número máximo'; and 'Animais exaustos' (Exhausted animals) with 'Número mínimo' and 'Número máximo'. There is also a 'Quilômetros rodados' (Miles traveled) field. At the bottom of the sidebar is a red button with a checkmark and the text 'Aplicar filtros' (Apply filters). The main area of the interface shows a table with a header row containing the following columns: 'Caminhão' (Truck), 'Motorista' (Driver), 'GTA', 'Peso médio', 'Densidade', 'Classe sexual', 'Data', 'Início Jejum', 'Data da viagem', 'Tempo de Embarque', 'Tempo de Desembarque', 'Tempo de viagem', 'Distância percorrida', 'Velocidade média', 'Animais exaustos', 'Animais lesionados', 'Animais claudicantes', and 'Animais mortos a chegada'. The table body is currently empty.

Fonte: Própria autoria (2023).

Dentre as outras funcionalidades do sistema, também está incluída a interface da tabela de autocontrole da plataforma Transpork (Figura 21).

De acordo com o Art. 19 do capítulo VI do Programa de Autocontrole em Bem-Estar Animal da Portaria 365:

“Os estabelecimentos de abate devem dispor de programa de autocontrole desenvolvido, implantado, mantido, monitorado e verificado por eles mesmos, contendo registros sistematizados e auditáveis que contemplem todas as etapas de manejo pré-abate e abate previstos nesta Portaria visando a proteção e o bem-estar dos animais”.

A tabela de autocontrole do sistema Transpork pode servir como um facilitador para atender às exigências do programa, pois a seção conta com filtros (Figura 20) como data da viagem, número do lote, sexo, caminhão, motorista, número de animais claudicantes, mortos, lesionados e exaustos etc., que podem favorecer o encontro e registro dos dados, auxiliando no monitoramento dos mesmos.

De acordo com o Art. 20 do capítulo VI do Programa de Autocontrole em Bem-Estar Animal da Portaria 365, os estabelecimentos de abate devem avaliar

e monitorar, rotineiramente, os seguintes aspectos relativos ao bem-estar dos animais:

I - Adequação dos veículos ao transporte das diferentes espécies e categorias animais, suas condições de manutenção e a capacidade e lotação;

II - Data e horário de retirada da alimentação na propriedade de origem;

III - Hora do início e do término do embarque dos animais;

IV - Períodos de jejum e de dieta hídrica, da propriedade de origem até o desembarque no estabelecimento de abate;

V - Tempo total de viagem, por veículo, contado a partir do término do embarque até o final do desembarque no estabelecimento de abate;

VI - Distância percorrida, por veículo, da propriedade de origem ao estabelecimento de abate e a velocidade média do transporte;

VII - Condição dos animais que chegaram ao estabelecimento, identificando os exaustos, lesionados, claudicantes e mortos;

VIII - Procedimentos de manejo dos animais nas operações de transporte, desembarque, descanso e condução até o momento da insensibilização;

IX - Suspensão ou pendura de animais vivos, quando aplicável;

X - Imobilização dos animais para a insensibilização ou sangria;

XI - Insensibilização e sua eficácia;

XII - Sangria dos animais; e

XIII - Quantificação e qualificação das contusões nas carcaças”.

Dentre os atributos listados acima, aqueles que estão mais diretamente ligados ao transporte dos animais como os itens II, III, IV, V, VI e VII e parte dos itens I e VIII, podem ser atendidos pelas funcionalidades da plataforma Transpork, visto que o sistema é capaz de coletar automaticamente a hora do início e do término do embarque dos animais, o tempo total de viagem, a distância percorrida e ainda coletar, através da inserção dos dados no aplicativo, a data da retirada da alimentação, o período de jejum e de dieta hídrica, a capacidade e lotação através da calculadora de densidade, a condição e classificação dos animais na chegada ao abatedouro e a avaliação dos procedimentos de manejo dos animais durante as operações de embarque e desembarque.

Por fim, a plataforma Transpork ainda pode contribuir indiretamente com duas das exigências do capítulo V da Portaria 365. Neste capítulo é dito que:

“Todo estabelecimento que desenvolva atividade de abate deve designar um responsável pelo bem-estar animal em sua unidade industrial”.

Isto é, a portaria solicita que o abatedouro denomine um gestor de bem-estar animal para realizar o monitoramento dos dados da plataforma. Dessa forma, a plataforma Transpork pode contribuir com esse processo, visto que uma vez que o abatedouro implanta o sistema Transpork, este deve necessariamente eleger um responsável pelo bem-estar animal para acompanhar as operações. Outro item levantado pelo capítulo V, parágrafo único, é que:

“O estabelecimento de abate deve assegurar que todos os operadores envolvidos no manejo pré-abate e abate, inclusive os motoristas dos veículos transportadores de animais, sejam capacitados nos aspectos de bem-estar dos animais de abate”.

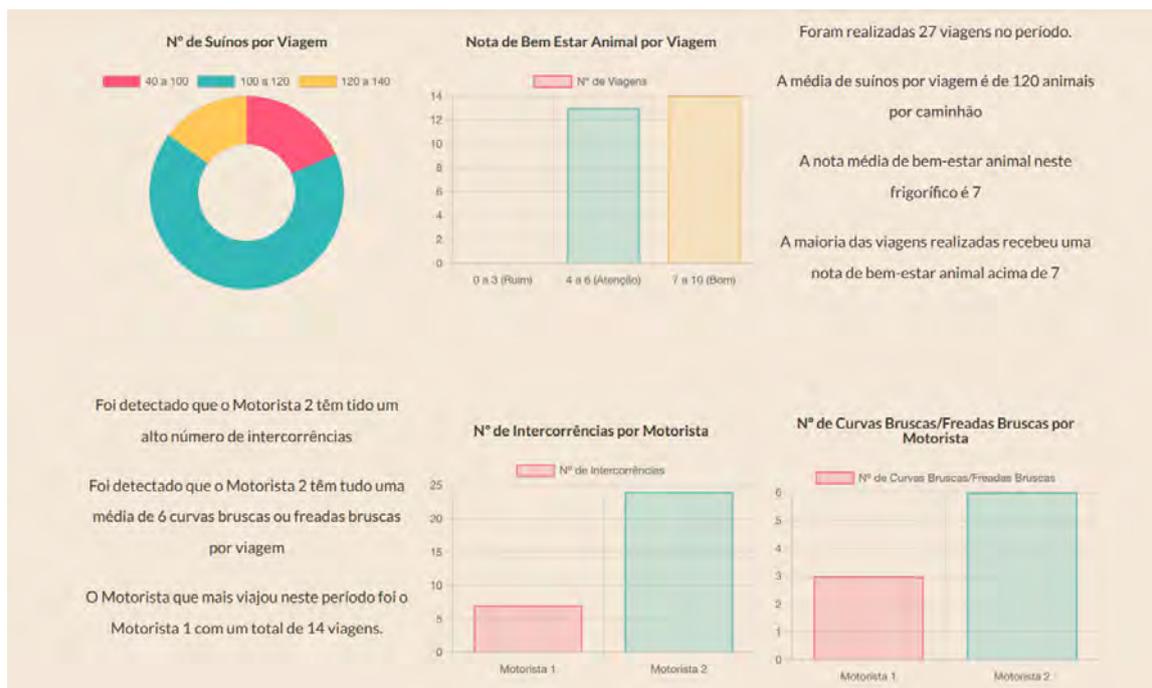
A plataforma Transpork pode auxiliar indiretamente neste quesito, uma vez que gera um ranking semanal dos motoristas, possibilitando uma maior cobrança dos gestores perante os colaboradores e criando uma cultura de aperfeiçoamento em bem-estar animal.

Embora os relatórios individuais e a tabela de autocontrole contenham diversas informações importantes, sentiu-se a necessidade de um relatório que contivesse os dados de toda a frota de caminhões da indústria para obter uma visão geral do desempenho da operação.

Visto isso, o grande objetivo era através do Aprendizado de Máquina (AM), gerar hipóteses a partir de dados, indicando ao gestor quais os trechos e/ou caminhões e/ou horários etc. que estão em desconformidade com os padrões ou que podem ser melhorados a fim de propiciar a cultura de excelência no bem-estar animal e fomentar nos envolvidos, o cuidado e a preocupação para com esse índice. Porém, como exposto por Mitchell (1997), a construção do AM requer uma grande quantidade de exemplos para gerar o conhecimento do computador, e conseqüentemente gerar as hipóteses a partir dos dados e infelizmente a quantidade de dados coletados neste estudo assim como o tempo de duração, não foram suficientes para treinar o algoritmo Transpork e utilizar o AM.

Contudo, foi desenvolvido um exemplo de modelo de relatório com *dashboard's* de acompanhamento da frota (Figura 22), com dados fictícios para exemplificar os relatórios supostamente construídos através do AM. Neste relatório os dados foram cruzados e apresentados ao gestor através de um relatório geral, informando de maneira visual o desempenho coletivo de sua frota.

Figura 22 - Exemplo de modelo de relatório geral de acompanhamento da frota



Fonte: Própria autoria (2023).

Os relatórios, assim como a tabela de autocontrole foram sendo apresentados na interface do LG na medida em que eram gerados pelo *software*, ou seja, todos os dados encontravam-se a disposição do LG. Com relação a isso, um ponto verificado foi a falta de comprometimento do usuário para com as análises. Sendo assim, foi lhe perguntado com frequência se havia dúvidas e o seu grau de satisfação com o sistema e a resposta sempre era positiva, ou seja, o desinteresse não foi compreendido.

## 5. 8 APLICAÇÃO DOS QUESTIONÁRIOS AOS USUÁRIOS DO SISTEMA TRANSPORK

Após a análise dos dados para a avaliação das viagens e formação dos relatórios, seguiu-se para a aplicação dos questionários aos grupos de usuários envolvidos para entender quais foram as percepções e expectativas dos membros em relação ao período de uso da ferramenta. Para cada categoria, foi enviado um formulário Google pelo *WhatsApp*.

Embora esta prática não tenha sido conduzida com muitas implicações, um fator desafiante foi a obtenção das respostas no formulário *Google* com agilidade. As cobranças foram recorrentes até o completo preenchimento dos formulários, provavelmente devido a agitada rotina de trabalho dos colaboradores.

## 5. 9 ANÁLISE DAS RESPOSTAS DOS QUESTIONÁRIOS E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

### 5.9.1 Análise SWOT da Transpork

Com base na análise dos dados obtidos dos respondentes do questionário fechado, foi elaborada uma matriz de SWOT (Figura 23), objetivando avaliar, de modo geral, quais são as Forças (*Strengths*), Fraquezas (*Weakness*), Oportunidades (*Opportunities*) e Ameaças (*Threats*) do sistema Transpork a partir de sua implantação em uma unidade frigorífica localizada na região oeste do Paraná, possibilitando identificar os impactos gerados pela solução na operação diária do frigorífico. A análise de SWOT é uma ferramenta que pode ser usada, de forma estratégica, para entender as atividades-chave para qualquer organização, neste caso um sistema Transpork, e que pode explicar parte dos resultados de sua implantação neste estudo.

Figura 23 - Análise SWOT da Transpork de acordo com a opinião dos usuários

**Análise SWOT Sistema TRANSPORK**  
Itens levantados pelos participantes

<b>EXPLORAR</b>	<b>OPORTUNIDADES</b>	<b>AMEAÇAS</b>	<b>MONITORAR</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>O aplicativo é capaz de atender a uma parte das exigências da Portaria 365;</li> <li>Em partes, a <i>Transpork</i> pode ser utilizada em outros frigoríficos brasileiro como uma ferramenta de controle e melhoria do bem-estar animal.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Acesso infrequente do Líder Gestor ao sistema;</li> <li>Frota de muitos frigoríficos é terceirizada, o que dificulta a implantação do sistema;</li> <li>O mercado frigorífico não se encontra completamente preparado para adotar um sistema como esse;</li> <li>Número reduzido de granjas de suínos possuem conexão com a <i>internet</i>.</li> </ul>	
<b>MAXIMIZAR</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>O Aplicativo é fácil de ser utilizado;</li> <li>A ferramenta trás agilidade no preenchimento dos dados;</li> <li>Em partes, a <i>Transpork</i> pode servir como uma substituta para as planilhas manuais do manejo pré-abate e eliminar o uso dos papeis;</li> <li>A <i>Transpork</i> otimiza a mão de obra envolvida no processo;</li> <li>O aplicativo proporciona maior confiabilidade dos dados;</li> <li>O aplicativo auxilia no planejamento dos desembarques;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>O aplicativo <i>Transpork</i> não possui todas as informações necessárias para o registro do plano de embarque e do plano de desembarque dos animais;</li> <li>O aplicativo não oferece a opção de edição/ajuste do plano de embarque;</li> <li>A interface do líder de desembarque trava bastante.</li> </ul>	<b>MINIMIZAR</b>
	<b>FORÇAS</b>	<b>FRAQUEZAS</b>	

Fonte: Própria autoria (2023).

### 5.9.2 Análise individual das respostas dos questionários e discussão dos resultados

A partir de agora, serão explicitados os resultados obtidos com a análise dos dados gerados pelos questionários, lembrando que os formulários eram diferentes para cada grupo de usuários e apenas algumas perguntas eram comuns a todos eles.

É importante considerar que os questionários *on-line* foram preenchidos sem a autora observar a dedicação de cada participante na leitura e compreensão da pesquisa, sem a oportunidade de o respondente tirar dúvidas, nem sobre o tempo dedicado ou a honestidade durante as respostas, considerando natural que os respondentes possam buscar respostas moralmente e politicamente corretas.

Quanto ao formulário respondido pelo LG, devemos dar certa importância, uma vez que esse ator é uma pessoa chave para a continuidade da parceria entre a Transpork e o abatedouro, pois além de ser responsável pela legislação vigente que regulamenta a indústria, deve garantir a Saúde Única (animal, pública e ambiental), o bem-estar animal e a qualidade dos produtos,

sempre seguindo as exigências referentes à sua área de atuação (CRMV-SP, 2019).

Os 7 colaboradores emitiram um grau de concordância máxima com a pergunta “O aplicativo Transpork é fácil de ser utilizado?”. Este consentimento evidencia um bom entendimento dos colaboradores em relação ao uso da ferramenta, mencionado na etapa de suporte dos resultados do método Transpork e apesar de que, no início, houve dificuldades com a inserção e manuseio dos dados, estas foram rapidamente atendidas, gerando uma boa avaliação dos usuários no requisito de aprovação quanto a facilidade de uso do aplicativo.

Essa incomplexidade de uso classificada pelos atores, está diretamente ligada às particularidades da interface do aplicativo. Segundo Bonsiepe (2015), a interface precisa atender seu propósito e dominar o acoplamento estrutural entre a ferramenta e o usuário. O processo de desenvolvimento de uma interface é uma tarefa complexa, que abrange princípios organizadores implícitos, disposição dos elementos de tela, fluxos de trabalho, comportamentos interativos e linguagem visual (FORTUNA, 2019).

Ao analisar os itens que compõe a parte do questionário referente a pergunta se na opinião deles, “o aplicativo Transpork possuía todas as informações necessárias para o registro das informações de cada categoria?”, 4 responderam sim, sem justificativas e 2 responderam não, com apontamentos. O questionário do LG não possuía essa pergunta, visto que a sua função era analítica.

Dentre os que responderam não, algumas justificativas foram elencadas, como foi o caso do LE:

“Seria interessante acrescentar opções para mais telefones, ex. produtor, funcionário e/ou celular e casa”.

Nesse caso, a justificativa foi apontada como uma sugestão para o plano de embarque. Referente a mesma questão, o LD também registrou sua impressão:

“O plano de desembarque estava sendo enviado um dia antes com o horário que o caminhão saia da granja e não no momento em que os animais eram carregados”.

Esse último depoimento demonstra um certo grau de insatisfação da usuária perante o sistema. Para ela, a interface do LD seria mais eficiente se o plano de desembarque, pudesse ser gerado na hora do carregamento dos animais e não um dia antes, ao realizar o planejamento das viagens, dado que ao ser gerado antes, pode haver alteração de horário e isso prejudica a organização do setor de recebimento dos animais.

Durante o período da pesquisa, o contato com os usuários foi diário e em nenhum momento os usuários apresentaram as sugestões evidenciadas acima. Apenas no final da pesquisa, quando os questionários foram aplicados, que essas questões foram levantadas. Esse ocorrido demonstra uma falta de urgência da colaboradora em querer aperfeiçoar o sistema, trazendo uma percepção de desapego da usuária acerca das funcionalidades do aplicativo, o que pode significar que a utilização de um aplicativo como este não seja prioridade para o setor de descarregamento neste momento.

Quando os respondentes foram questionados se o aplicativo, e no caso do LG, a plataforma com a seção de autocontrole, seria um bom substituto para as planilhas manuais, dois atores selecionaram o grau de concordância máximo, um discordou parcialmente e 3 optaram pela escala neutra ou indiferente.

Relacionada a essa última pergunta, a próxima também pedia para o participante marcar, na escala, a resposta que mais traduzisse sua opinião. Nessa outra questão foi perguntado se eles estariam dispostos a registrar os dados apenas pelo aplicativo e assim eliminar o uso das fichas manuais utilizadas até então pelo setor. Os resultados foram: 3 afirmações com nível de intensidade máxima e 3 alegações neutras. Ao LG não foi feita esta pergunta, visto que ele era o gestor e não possuía atribuições relacionadas ao preenchimento de fichas manuais.

Esses dados demonstram que 50% dos usuários concordam que as fichas manuais utilizadas por eles atualmente, poderiam ser substituídas pelo aplicativo e além disso, estariam dispostos a de fato, participar dessa transformação digital e abolir o uso das fichas de papel.

Matt, Hess e Benlian (2015) descreveram a transformação digital através do uso de tecnologias digitais como uma mudança relevante das operações comerciais, processos, produtos e da estrutura organizacional da empresa. Contudo, conforme Tabrizi et al. (2019) explicam, a introdução de tecnologias digitais não é suficiente para a realizar a transformação digital. Isso porque, além do aspecto tecnológico, as empresas necessitam que as pessoas tenham a mentalidade certa para mudar e as práticas organizacionais alinhadas com essa mudança.

Nesse contexto, Tadeu, Duarte e Taurion (2018) comentaram que a formação das pessoas também é essencial no processo de maturidade digital. O papel da liderança é vital na criação e fortalecimento de uma cultura digital, além de promover a capacitação e o *mindset* digital de seus colaboradores. Segundo uma pesquisa feita pela *McKinsey& Company*, o principal gargalo na transformação digital em 25% das empresas é a falta de uma cultura forte.

Outra interrogação feita aos usuários foi: “quais benefícios, na opinião deles, o Transpork oferece?”. Com exceção do LE, que não soube responder, os demais responderam que o aplicativo traz agilidade no preenchimento dos dados.

Para Pinheiro e Rodrigues (2012), os aplicativos são criados com o objetivo de facilitar o desempenho de atividades práticas dos usuários, assim como para Bazzotti e Garcia (2007), os sistemas dão segurança, agilidade e versatilidade para a empresa no momento em que se processam as decisões.

Outro benefício apontado pelos motoristas 2, 3 e 4 e pelo LG, foi que o aplicativo elimina o uso do papel e, conseqüentemente, a possibilidade de perdas dos dados devido a rasuras e sujidades. O conceito de *paperless* ou escritório sem papel, surgiu há mais de 30 anos e consiste na eliminação ou redução do uso de papel na rotina administrativa com a utilização da tecnologia para otimizar processos, facilitar a busca de informações, economizar recursos

e contribuir para a preservação do meio ambiente (GRANIERI, 2016). O ambiente *paperless* ideal é aquele que já nasce digital, ou seja, a empresa investe em tecnologias e processos que eliminam o papel em todas as etapas do negócio. Ao eliminar ou reduzir o uso de papel, as organizações podem economizar recursos, agilizar processos, ganhar espaço físico, facilitar o compartilhamento de informações e promover mais segurança. Além disso, é uma atitude consciente que promove a sustentabilidade.

Segundo Sondak e Schwartz (1973), o sistema *paperless* é uma nova cultura organizacional e o seu sucesso está ligado à aceitação desse recurso pelos usuários. Dessa forma, os resultados apontados pela última pergunta mencionada anteriormente parecem estar indicando uma visão positiva dos colaboradores do abatedouro em relação ao conceito de *paperless* e que, de acordo com Sondak e Schwartz, existe a chance de sucesso visto que 57% dos usuários concordaram com este benefício.

Também foi assinalado pelos motoristas 1 e 2 que o aplicativo proporciona maior confiabilidade de dados e envio dos dados automaticamente.

De acordo com Moraes & Castrucci (2001, p. 20):

“Hoje entende-se por automação qualquer sistema, apoiado em computadores, que substitua o trabalho humano e que vise a soluções rápidas e econômicas para atingir os complexos objetivos das indústrias e dos serviços”.

A automação nas múltiplas áreas do conhecimento humano tem estimulado o interesse para uma constante atualização e aperfeiçoamento nos métodos de trabalho, com a intenção de disseminar as suas informações, com rapidez e confiabilidade (SILVA, 1989). Somado a isso, segundo Dally et al. (1993), a automação na obtenção dos dados tem gerado evoluções enormes no controle de ambientes, pois permite confiabilidade e rapidez na coleta dos dados, tornando a tomada de decisões mais ágil.

Também foi indicado pelo LG que o aplicativo gera uma otimização da mão de obra. Este fato encontra-se relacionado à temática da agilidade

exposta acima, uma vez que esta é um fator chave para potencializar a execução das atividades. Essa abordagem reflete um ponto positivo para a solução Transpork, pois dentre as propostas elencadas pela empresa, a otimização de mão de obra estava listada.

Outra indagação formulada aos egressos foi quanto às dificuldades encontradas por eles durante o uso do aplicativo Transpork. Dentre os atores, apenas o motorista 1 indicou que não teve nenhuma dificuldade.

Por outro lado, foi evidenciado pelos motoristas 2, 3 e 4 que o aplicativo apresentou problemas de conexão com a internet. Esse depoimento reafirma o resultado obtido no item 5.4.2 desta pesquisa, em que a autora percebeu falhas no envio dos dados dos motoristas pela razão de que algumas granjas não possuem nenhum tipo de conexão com a internet. Como a inserção dos motoristas é a única que ocorre no campo, estes acabaram sendo mais prejudicados pela instabilidade do acesso.

A implementação de sistemas da informação em propriedades rurais não é uma estratégia simples de ser realizada, visto que para o uso desta tecnologia os produtores precisam disponibilizar de recursos como o acesso ao sinal de internet. Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2022), no Brasil a internet está presente em 74,7% dos domicílios em áreas rurais. No Paraná, ainda que o estado conte com 305,1 mil propriedades rurais e 847 mil pessoas ocupadas em atividades agropecuárias, 56,8% desses estabelecimentos não possuem acesso à Internet.

Por mais que estudos venham mostrando a introdução de ações inéditas para ampliação da conectividade rural, ainda há um longo caminho a ser percorrido. Nesse cenário, os dados discutidos acima indicam que para a Transpork, ser dependente do sinal de internet das granjas, como já visto na descrição da funcionalidade da tecnologia, pode limitar muito a atuação da solução quando consideramos a interface do motorista. Em função dessas limitações, é válido pensar em alguma forma de resolver este problema através de novos experimentos.

Quanto às dificuldades encontradas pelo LE, o mesmo comentou:

“Existem mudanças nas programações das viagens e o aplicativo não oferece interação para ajustes”.

Este último depoimento aponta que, durante a utilização do aplicativo, o LE sentiu dificuldade em manipular o aplicativo, visto que não havia a opção de editar os campos de preenchimento e muitas vezes após gerarem o plano de embarque de uma viagem, alguns dados da mesma podem sofrer alterações. Sem as opções de edição, as informações da viagem são geradas erroneamente.

Por fim, ainda em relação as dificuldades, o LG afirma que para ele, a única adversidade encontrada foi o fato de que a frota de caminhões do frigorífico é terceirizada e isso dificulta a implantação da tecnologia. Essa informação vai ao encontro dos contratempos apontados neste trabalho, entre a equipe da Transpork e a transportadora terceirizada, no qual houve falhas de comunicação que geraram atrasos no projeto e a cobrança desses impasses era penosa, visto que a Transpork se portava sempre ao gerente de bem-estar animal e este não tinha domínio sobre o setor logístico.

Adentrando nas perguntas feitas ao LG que não eram comuns aos outros usuários, lhe foi perguntando em função de seu cargo como responsável técnico, se o sistema Transpork é capaz de atender as exigências da Portaria 365. A resposta foi sim. Esta afirmação vai em direção a discussão exposta nesta pesquisa no item 5.7, na qual foi apresentada a interface do programa de autocontrole da plataforma Transpork com as suas funcionalidades e a partir da exposição das exigências impostas pelos capítulos V e VI da Portaria 365, a possibilidade de esta servir como um facilitador para atender às exigências do programa.

Outro questionamento feito ao LG, foi a frequência de acesso do mesmo à plataforma Transpork para análise dos relatórios de bem-estar animal. A resposta assinalada foi “outro”, na qual comentou em seguida:

“Acessei poucas vezes para consultar o funcionamento da plataforma. No cotidiano, o acesso foi mais realizado pelos operadores do setor de recebimento dos animais. Também foi

realizado o monitoramento do funcionamento com estes envolvidos”.

Esses poucos acessos à ferramenta demonstram um certo grau de desinteresse do ator em relação às análises propostas. Ao final do item 5.7 deste trabalho foi evidenciado pelo autor, a falta de comprometimento do usuário perante o sistema e que está não pode ser compreendida.

Para sustentar este argumento, durante o suporte e a execução do treinamento destinado ao LG, não foi verificado nenhum tipo de insegurança, perante o entendimento das análises que pudesse limitar os acessos a plataforma, o que corrobora mais uma vez para um grau de desinteresse para com o sistema.

Uma possível explicação para este comportamento negativo pode ser a falta de informação concebida pela plataforma Transpork ao LG. Para Cortês (2008), a qualidade das informações depende da qualidade e quantidade de dados que são processados por diversos sistemas e conforme exposto anteriormente neste estudo, a quantidade de dados coletados na pesquisa não foi suficiente para utilizar ao Aprendizado de Máquina e gerar as informações desejadas.

Apesar do comportamento do LG apresentado anteriormente, quando lhe foi perguntado se ele conseguiria enxergar a plataforma Transpork sendo utilizada como uma ferramenta de controle e melhoria dos processos de bem-estar animal no abatedouro objeto deste estudo, assim como em outras unidades de abate do Brasil, ele concordou parcialmente.

Seguindo essa lógica, ao avaliar a afirmação: “Apesar da forte tendência do mercado em direção à rastreabilidade e ao bem-estar animal, o mercado de frigorífico não se encontra preparado para adotar uma tecnologia como a Transpork”, o LG diz discordar parcialmente.

Após analisar essas duas respostas, assim como observar o comportamento de desinteresse do LG em relação ao acesso a plataforma com frequência, levanta-se a possibilidade de uma falta de sinceridade e honestidade ao responder as perguntas.

## 6.0 DISCUSSÃO SOBRE OS RESULTADOS QUANTITATIVOS DOS DADOS CAPTURADOS PELA PLATAFORMA TRANSPORK

Durante o deslocamento dos caminhões equipados com o módulo Transpork, foram capturados dados como: temperatura, umidade, tempo de viagem, acelerações freadas, tempo de embarque e desembarque, tempo parado, distância percorrida, velocidade média de cada viagem de cada motoristas.

Para tais dados, a técnica de análise quantitativa abordada foi a análise fatorial exploratória, realizada em duas situações diferentes: uma envolvendo variáveis associadas ao tempo de viagem e distância e, outra, envolvendo variáveis associadas ao clima, com a intenção de identificar inter-relações entre os dados coletados pelo sistema e obter variáveis latentes que pudessem caracterizar melhor semelhanças ou diferenças entre as viagens e o perfil de dirigibilidade dos motoristas.

Hair Jr. et al. (2009) ressaltam a utilidade da análise fatorial exploratória para extrair informações do banco de dados ao agrupar variáveis com o intuito de simplificar as análises sequenciais.

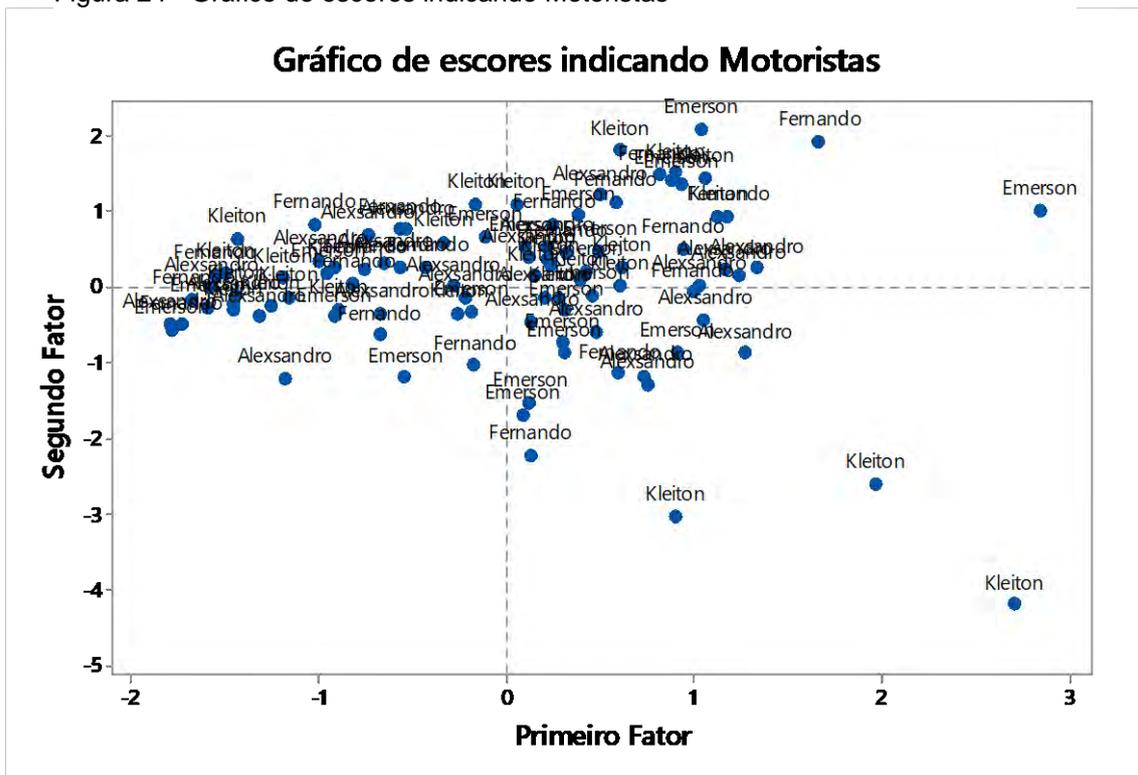
A primeira análise buscou identificar padrões subjacentes nas variáveis associadas ao tempo de viagem e distância.

O primeiro Fator, identificado como "Relação entre Tempo de Viagem e Distância", apresentou cargas fatoriais substanciais e positivas para as variáveis "Tp\_viagem (min)" (tempo de viagem) e "Distância", enquanto mantinha cargas fatoriais menores para as demais variáveis. Isso sugere que viagens com maior duração tendem a estar associadas a distâncias percorridas mais longas. O Fator 2, denominado "Tempo Parado", evidenciou uma carga fatorial mais elevada para a variável "Tp\_parado" (tempo parado), indicando que esse Fator está relacionado a períodos de parada durante a viagem. Por sua vez, o Fator 3, denominado "Tempo de Embarque", apresentou uma carga fatorial significativa para a variável "Tp\_embarca" (tempo de embarque), sugerindo que variações no tempo de embarque podem influenciar esse Fator.

A análise fatorial permitiu explicar aproximadamente 81% da variabilidade total das variáveis estudadas. O primeiro Fator, "Relação entre Tempo de Viagem e Distância", contribuiu de maneira mais expressiva (39,2%), seguido pelos Fatores "Tempo Parado" (22,2%) e "Tempo de Embarque" (19,6%). Esses resultados proporcionam *insights* sobre as associações entre as variáveis de interesse, enriquecendo nossa compreensão dos fatores que moldam o tempo de viagem e distância percorrida.

A seguir, a Figura 24 mostra o gráfico da dispersão dos escores correspondentes aos Fatores 1 e 2. Cada ponto em azul representa um motorista. Os motoristas A, B e C apresentam valores extremos e positivos no Fator 1, valores extremos e positivos no Fator 2 e também valores extremos e negativos no Fator 2.

Figura 24 - Gráfico de escores indicando Motoristas



Fonte: Própria autoria (2023).

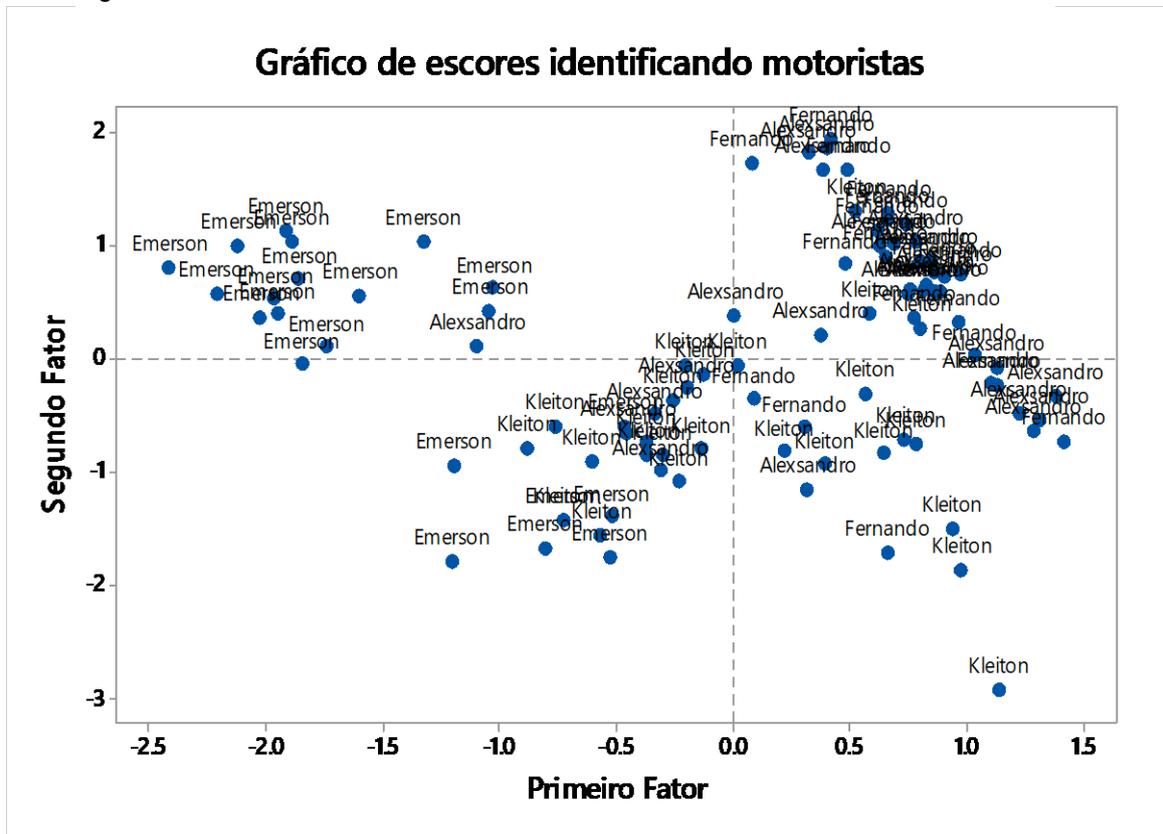
A segunda análise buscou identificar padrões subjacentes nas variáveis associadas ao clima, incluindo medidas de temperatura e umidade.

O Fator 1, denominado "Contraste entre Temperatura e Umidade", revelou cargas fatoriais negativas e substanciais para as variáveis de temperatura (T-média, T-max, T-min), acompanhadas de cargas fatoriais positivas expressivas para as variáveis de umidade (Umidd-média, Umidd-max, Umidd-min). Essa configuração indica um contraste evidente entre as variações de temperatura e umidade: à medida que a temperatura aumenta, a umidade tende a diminuir, e vice-versa. O Fator 2, "Fator Não Significativo", apresentou cargas fatoriais modestas em todas as variáveis climáticas, demonstrando uma contribuição limitada na explicação da variabilidade climática.

A análise fatorial foi capaz de explicar mais de 94% da variabilidade das variáveis climáticas em estudo. O Fator 1, "Contraste entre Temperatura e Umidade", desempenhou um papel preponderante, explicando 86,7% da variância total. Esse Fator ressalta a influência intrínseca da relação inversa entre temperatura e umidade na configuração das condições climáticas. Por outro lado, o Fator 2 não contribuiu significativamente para a compreensão das variações climáticas, visto que explicou 0,10% da variância. Esses achados fornecem uma compreensão mais profunda das dinâmicas climáticas e suas interações subjacentes.

A Figura 25 exibe o gráfico da dispersão dos escores referentes aos Fatores 1 e 2, em que os pontos azuis representam os motoristas. Nesta segunda análise o motorista A aparece muito no 2º quadrante (acima e à esquerda) com escores negativos do Fator 1: viagens em que o contraste entre Temperatura e Umidade assume valores negativos (altas temperaturas e baixas umidades).

Figura 25 - Gráfico de escores identificando motoristas



Fonte: Própria autoria (2023).

Conforme evidenciado nos diagramas de dispersão acima, ao avaliar o grau de relacionamento entre as variáveis, não foi possível encontrar correlação significativa entre os dados, isto é, os pontos caem aleatoriamente no gráfico, o que indica que não existe uma relação entre as variáveis.

Em relação a solução Transpork, pode-se vislumbrar que o sistema foi funcional na coleta, análise de dados e entrega dos relatórios de bem-estar animal à unidade frigorífica, objeto desta pesquisa, visto que o sistema foi capaz de 1) coletar os dados e 2) analisar os dados conforme o algoritmo de bem-estar animal desenvolvido pela autora e sua equipe, a partir de parâmetros de literaturas já conhecidas e, 3) a partir das análises, gerar relatórios de bem-estar animal coerentes para cada viagem.

A publicação da portaria 365 no MAPA traz avanços significativos na discussão do bem-estar animal no Brasil, no entanto, passará a exigir um alto grau de preparo dos estabelecimentos de abate nas condutas de bem-estar animal e controle das etapas do manejo pré-abate. Nesta pesquisa, o sistema Transpork foi capaz de, em partes, atender as exigências do capítulo VI do Programa de Autocontrole em Bem-Estar animal da Portaria 365 do MAPA. No caso do Art 19, a tabela de autocontrole do sistema Transpork pode servir como um facilitador para atender às exigências do programa, visto que possui informações que favorecem o encontro e registro dos dados, contribuindo para o seu monitoramento. Em relação ao Art. 20, dentre os atributos listados, aqueles que estão mais diretamente ligados ao transporte dos animais como os itens II, III, IV, V, VI e VII e parte dos itens I e VIII, podem ser atendidos pelas funcionalidades da plataforma Transpork. Por último, a plataforma Transpork pode auxiliar indiretamente com duas das exigências do capítulo V, uma vez que gera um ranking semanal dos motoristas, possibilitando uma maior cobrança dos gestores perante os colaboradores e criando uma cultura de aperfeiçoamento em bem-estar animal.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa pretendeu analisar, a partir de um estudo de caso, a eficiência do sistema Transpork a partir de sua implantação em uma unidade frigorífica localizada na região oeste do Paraná, identificando os impactos gerados pela solução na operação diária do frigorífico.

Para tal, esta análise apoiou-se na implantação de um método desenvolvido pela autora e sua empresa: o método Transpork. Para alcançar os objetivos, foi necessário realizar uma coleta de dados quantitativa, resultado da instalação dos equipamentos Transpork nos caminhões de transporte suinícola, como também coletar dados qualitativos por meio de formulários enviados aos colaboradores envolvidos no uso do sistema durante a pesquisa.

Considera-se que o estudo realizado permitiu conhecer melhor o pouco preparo do abatedouro de suínos em relação a condutas de gestão quando consideramos o bem-estar animal no transporte e a pouca importância dada por eles nesse quesito. No caso da empresa escolhida para realizar esta pesquisa, houve pouquíssimo envolvimento dos tomadores de decisão na análise dos relatórios e na coordenação dos usuários envolvidos no preenchimento do sistema, ou seja, ou as análises fornecidas não são essenciais para os gestores neste momento ou até podem ser consideradas importantes, mas não a ponto de fazê-los acessar um sistema, entender os indicadores e propor melhorias para os processos. Pode-se interpretar a pouca atenção dada pelos tomadores de decisão ao sistema proposto de algumas formas:

- 1) O uso de uma ferramenta como a Transpork exige um grande trabalho de implantação e adaptação de cultura organizacional. É preciso ter um responsável para analisar os dados, que no caso precisa ser um responsável técnico, e na maioria das vezes, esse profissional é extremamente atarefado na indústria. Também é necessário realizar as ações sugeridas pelo sistema e isso significa ter alguém coordenando as melhorias sugeridas pela ferramenta. Sendo assim, a Transpork não foi vista como algo extremamente benéfico a ponto de fazer o abatedouro se mobilizar para realizar as melhorias apontadas;

2) O manejo pré-abate ainda é uma etapa pouco desenvolvida da produção em termos de controle e gestão de processos. A indústria possui processos bem estabelecidos da porta para dentro, quando o produto deixa de ser o animal vivo e passa a ser carne, mas do lado de fora ainda há um grande desafio na implantação de controles. Essa conduta dificulta o uso de uma ferramenta como a Transpork, visto que esta é uma tecnologia avançada e inovadora;

3) O valor ofertado pela Transpork é tangível a longo prazo, devido a necessidade de formação do *big data* a partir dos dados de cada viagem coletados diariamente, ou seja, a Transpork teria que dar um retorno expressivo para compensar qualquer investimento, o que não é o caso até o momento desta pesquisa;

4) No caso da portaria 365 do MAPA, o abatedouro consegue suprir uma parte da necessidade dos dados exigidos através de sistemas de rastreamento já conhecidos e instalados nos caminhões. No caso do restante dos dados que a Portaria exige, na maioria das vezes, o abatedouro consegue fraudar ou simular dados, uma vez que a legislação não exige um monitoramento em tempo real.

A partir dos resultados alcançados na pesquisa, sugere-se que futuras investigações sejam feitas, podendo abranger um período maior de pesquisa com o intuito de coletar mais dados e obter resultados mais consistentes, assim como de acompanhar os colaboradores na introdução de uma cultura de bem-estar animal junto a empresa frigorífica.

Sugere-se, também, um estudo envolvendo mais abatedouros de diferentes portes e envolvendo sistemas logísticos diversos, com o propósito de verificar a realidade dos demais abatedouros de suínos no Brasil e de investigar com mais precisão as conclusões desta pesquisa.

Por fim, é necessário registrar que este estudo constituiu apenas um contributo para o conhecimento do bem-estar animal no manejo pré-abate, baseado na busca de uma solução tecnológica focada em um caso real de operação de logística e transporte. Dada a importância do tema considera-se que muito há ainda que percorrer no campo da investigação nesta área, sendo, portanto, um campo fértil de trabalho para outros investigadores.

Entende-se, no entanto, que trabalhos de pesquisa com foco em resultados possivelmente aplicados e com geração de diferentes graus de impacto nas cadeias produtivas do Sistema Agroalimentar, como o que foi proposto neste processo de qualificação no Mestrado Profissional, são essenciais para que se encontre um ponto de equilíbrio entre as demandas, crescentemente mais exigentes, de mercado interno e externo, e auxiliem o agronegócio brasileiro a se alinhar aos conceitos mais competitivos e cada vez mais desafiadores do ponto de vista tecnológico e voltado para resultados socioeconômicos positivos.

## 7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1ª CONFERÊNCIA INTERNACIONAL VIRTUAL SOBRE QUALIDADE DE CARNE SUÍNA, 2000, Concórdia. [Anais]. Concórdia, PR: Embrapa Suínos e Aves, 2000.

A LAVOURA: Agtech's revolucionam as fazendas. Nº 717, p. 34, 2017. Disponível em: <https://inceres.com.br/wp-content/uploads/2017/01/A-Lavoura-717-Startups-do-Agro.pdf>. Acesso em: 22 nov. 2023.

AGRICULTURAL, I.; COMMITTEE, P. **USDA Agricultural projections to 2020**. *Global Agriculture: Projections to 2020 and U.S. Trade Trends*, 1–124, 2017.

ALEXANDRATOS, N.; BRUINSMA, J. **World Agriculture Towards 2030 / 2050 the 2012 revision**. *ESA Working Paper*, 2012, v. 12, n. 12, p.146. Disponível em: <https://ageconsearch.umn.edu/record/288998%0Ahttps://ageconsearch.umn.edu/record/288998%0Awww.fao.org/economic/esa>. Acesso em: 2 out. 2022.

ALVES, J. *et al.* **Modelo De Maturidade Para O Agronegócio 4.0: Uma Revisão Bibliográfica Sistemática Das Dimensões De Análise Com Base Nos Modelos Aplicados a Indústria 4.0**. 2021. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/352393901>. Acesso em 10 jun. 2022.

AMOS, N., SULLIVAN, R. The Business Benchmark on Farm Animal Welfare Methodology Report 2017. **SSRN Electronic Journal**. Disponível em: <https://doi.org/10.2139/ssrn.3349679>. Acesso em 10 ago. 2022.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL (ABPA). **Relatório Anual**. p.44–49, 2022. Disponível em: <https://abpa-br.org/wp-content/uploads/2022/05/Relatorio-Anual-ABPA-2022-1.pdf>. Acesso em: 14 set. 2022.

Balamurugan, S., Divyabharathi, N., Jayashruthi, K., Bowiya, M., Shermy, R. P., & Shanker, R. (2016). Internet of agriculture: Applying IoT to improve food and farming technology. *International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET)*, 3(10), 713–719.

BANCO NACIONAL DO DESENVOLVIMENTO (BNDES). **Internet Das Coisas: Um Plano de Ação Para o Brasil**. Produto 8: Relatório do Plano de Ação - Iniciativas e Projetos Mobilizadores, p.1-65, 2017. Disponível em: <https://www.bndes.gov.br/wps/wcm/connect/site/269bc780-8cdb-4b9b-a297-53955103d4c5/relatorio-final-plano-de-acao-produto-8-alterado.pdf?MOD=AJPERES&CVID=m0jDUok>. Acesso em: 03 jul. 2022.

BARBOSA, P. A. **O tratamento do bem-estar animal na política externa brasileira**. Brasília: Funag, 2021. Disponível em: <https://funag.gov.br/biblioteca->

[nova/produto/1-361-tratamento-do-bem-estar-animal-na-pol%C3%ADtica-externa-brasileira-de-preocupa%C3%A7%C3%A3o-social-a-necessidade-economica](#). Acesso em: 25 ago. 2022.

BERTOLONI, W. *et al.* Bem-estar e taxa de hematomas de bovinos transportados em diferentes distâncias e modelos de carroceria no estado do Mato Grosso - Brasil. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 13, n. 3, p. 850-859, 2012.

BLANK, S. Why the lean start-up changes everything. **Harvard Business Review**, 2013. v. 91, n. 5, p. 63–72.

BLANK, S.; DORF, B. The startup owner's manual: The step-by-step guides for building a great company, Pescadero, CA, USA: K&S Ranch Publishing Division, 2012, v.1.

BOLFE, E. L. *et al.* Precision and Digital Agriculture: Adoption of Technologies and Perception of Brazilian Farmers. **Agriculture**, 2020, v. 10, n. 12. 653. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/agriculture10120653>. Acesso em: 17 ago. 2022.

BONSIEPE, G. **Do material ao digital**. São Paulo: Bluecher, 2015.

BORCHERS, M. R. *et al.* Machine-learning-based calving prediction from activity, lying, and ruminating behaviors in dairy cattle. **Journal of dairy science**, v. 100, n. 7, p. 5664-5674, 2017.

BRASIL – Conselho Nacional de Trânsito. **Resolução Nº 675 de 21 de junho de 2017**. Brasília: Conselho Nacional de Trânsito, 21 jun. 2017. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=345298>. Acesso em 15 jul. 2022.

BRASIL – Conselho Nacional de Trânsito. Secretaria de defesa Agropecuária. **Instrução Normativa Nº 113 de 16 de dezembro de 2020**. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 21 jun. 2017. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/instrucao-normativa-n-113-de-16-de-dezembro-de-2020-294915279>. Acesso em 15 jul. 2022.

BRASIL – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Portaria Nº 365 de 16 de julho de 2021**. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 21 jun. 2017. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-365-de-16-de-julho-de-2021-334038845>. Acesso em 15 jul. 2022.

BRASIL – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Portaria SDA/MAPA 864, de 31 de julho de 2023**. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 01 ago. 2023. Disponível em: <https://www.agricultura.rs.gov.br/upload/arquivos/202308/07144502-portaria-sda-mapa-864-de-31-de-julho-de-2023-portaria-sda-mapa-864-de-31-de-julho-de-2023-dou-imprensa-nacional.pdf>. Acesso em 05 dez. 2023.

BRASIL – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa Nº 46 de 28 de agosto de 2018**. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 28 ago. 2018. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/saude-animal-e-vegetal/saude-animal/transito-animal/arquivos-transito-internacional/INSTRUONORMATIVAN46DE28DEAGOSTODE2018esuasalteraes.pdf>. Acesso em 15 jul. 2022.

BRASIL. Decreto Nº 9.013 de 29 de março de 2012. Dispõe sobre o regulamento da inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal, que disciplina a fiscalização e a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal, instituídas pela Lei nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950, e pela Lei nº 7.889, de 23 de novembro de 1989. **Diário Oficial da União**: Brasília, DF.

BRASIL. Siscomex. Acordos comerciais. **Mercosul/União Europeia**. [Brasília]: Siscomex, 23 mar. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/siscomex/pt-br/acordos-comerciais/mercosul-uniao-europeia>. Acesso em: 09 jan. 2023.

BROOM, D. M. **Bem-estar animal**. In:      **Comportamento Animal**, 2. ed., Yamamoto, M.E. and Volpato, G.L., pp. 457-482. Natal: Editora da UFRN, 2011.

BROOM, D. M. Animal welfare: an aspect of care, sustainability, and food quality required by the public. 2010. **Journal of Veterinary Medical Education**, v.37, p. 83-88.

BROOM, D.M. Indicators of poor welfare. **British Veterinary Journal**, London, v. 142, p. 524-526, 1986. Disponível em: <https://endcap.eu/wp-content/uploads/2015/06/Broom-1986-Indicators-of-poor-animal-welfare.pdf>. Acesso 18 jul. 2022.

BUENO, L. *et al.* Swine Carcass Condemnation in Commercial Slaughterhouses. **Revista MVZ Córdoba**, v. 18, n. 3, p. 3836-3842, sep/dec. 2013.

BUSS, L. P. **Bem-estar animal no Brasil**. Brasília: MAPA, 2012. Disponível em: file:///C:/Users/reckm/Downloads/MAPA%20e%20BEA%20(3).pdf. Acesso em: 06 mai. 2022

CAMPOS, H., R., 2021. **Machine Learning: Aprenda o que é e Valorize seus Dados**. Quanta Júnior, consultoria e Soluções. Disponível em: <https://www.quanta.org/machine-learning-naagricultura/>. Acesso em: 19 de set. 2022.

CEBALLOS, M. C., GÓIS, K. C. R. **Implicações da relação humano-animal no bem-estar dos animais de fazenda**. 2016. 17(2), 45–50.

CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA (CEPEA). **Boletim CEPEA Mercado de trabalho do agronegócio brasileiro**. 2021. Disponível em: <https://www.cepea.esalq.usp.br/mercado-de-trabalho-do-agronegocio.aspx>

» <https://www.cepea.esalq.usp.br/mercado-de-trabalho-do-agronegocio.aspx>. Acesso em: 05 jul. 2022.

CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA (CEPEA). **Pib do Agronegócio Brasileiro**. 2022. Disponível em: <https://www.cepea.esalq.usp.br/pib-do-agronegocio-brasileiro.aspx#:~:text=Diante%20do%20bom%20desempenho%20do,52%2C63%25%2C%20respectivamente>. Acesso em: 22 mar. 2022.

CERVO, Amado L. et al. *Metodologia científica*. 6 ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

CHRISTENSEM, L., BLAABJERG, L., HARTUNG, H. **Investigation of pig transports for more than 8 hours in cold and warm weather conditions and of the requirements for ventilation during the transport**. Report 24, project no:DS02770, **Danish Meat Research Institute**, 2007.

CIVEIRA, M.P. *et al.* Avaliação do bem-estar animal em bovinos abatidos para consumo em frigorífico do Rio Grande do Sul. **Veterinária em Foco**, v. 4, p. 5-11, 2006.

COCKRAM, M. S. Criteria and potential reasons for maximum journey times for farm animals destined for slaughter. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 106(4 SPEC. ISS.), p. 234–243, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2007.01.006>. Acesso em: 12 set. 2022.

CONFEDERAÇÃO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA NO BRASIL - CNA. **Panorama do Agro**, 2021 Disponível em: <https://cnabrasil.org.br/cna/panorama-do-agro>. Acesso em: 15 set. 2022.

CONTINI, E.; MARTHA JUNIOR, G. B. **Brazilian agriculture, its productivity and change**. Bertebos Conference on “Food security and the futures of farms: 2020 and toward 2050”. Falkenberg: Royal Swedish Academy of Agriculture and Forestry, 2010.

CÔRTE-REAL, N.; OLIVEIRA, T.; RUIVO, P. Assessing business value of Big Data Analytics in European firms. **Journal of Business Research**, v. 70, p. 379-390, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2016.08.011>. Acesso em: 23 jun. 2022.

Cortês, P. L. (2008), **Administração de sistemas de informação**, Saraiva, São Paulo.  
CRMV-SP. **Manual de responsabilidade técnica e legislação**. 4ª edição. p. 33, 2019.

CUNHA, F. J. K. *et al.* O uso da tecnologia como aporte ao agronegócio. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**, 2019, v. 5, p. 22-35. Disponível em:

<https://www.nucleodoconhecimento.com.br/tecnologia/aporte-ao-agronegocio>  
» <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/tecnologia/aporte-ao-agronegocio>  
**DA COSTA, G. R. C.; FEIJÓ, G. L. D.; CHIARI, L. Evolução e Qualidade da Pecuária Brasileira. Embrapa Gado de Corte, 2017. Disponível em:**  
<https://www.embrapa.br/documents/10180/21470602/EvolucaoQualidadePecuarria.pdf/64e8985a-5c7c-b83e-ba2d-168ffaa762ad>. Acesso em: 22 jun. 2022.

DALLA COSTA O. A. et al. **Transporte Legal dos Suínos**. Concórdia: Embrapa suínos e aves, 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1137988/transporte-legal-suinos>. Acesso em: 10 set. 2022.

DALLA COSTA, O. A. *et al.* Efeito das condições pré-abate sobre a qualidade da carne de suínos pesados. **Archives Zootecnia**, Córdoba, v. 59, n. 227, p. 391- 402, 2010.

DALLA COSTA, O. A. *et al.* Período de descanso dos suínos no frigorífico e seu impacto na perda de peso corporal e em características do estômago. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 36, n. 5, p. 1582-1588, 2006.

DALLA COSTA, O. A. *et al.* Tempo de jejum dos suínos no manejo pré-abate sobre a perda de peso corporal, o peso do conteúdo estomacal e a incidência de úlcera esofágica gástrica. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 38, n. 1, p. 199-205, 2008.

DALLY, J.W.; WILLIAM, F.R.; McCONNELL, K.G. Instrumentation for engineering measurements. 2 nd ed. New York: John Wiley, 1993. 584 p.

DAWKINS, M. S. (2017). Animal welfare and efficient farming: is conflict inevitable?. **Animal Production Science**, v. 57, n. 2, p. 201-208, 2017.

DIAS, C. P.; SILVA, C. A.; MANTECA, X. **Bem-estar dos suínos**. Londrina: 1.ed. Midiograf, 2014.

DIESEL, T. A. **Fatores de risco associados às perdas quantitativas e econômicas ocorridas no manejo pré-abate de suínos**. Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. Jaboticabal, 2016.

DOOLEY, L. M. (2002). **Case Study Research and Theory Building**. *Advances in Developing Human Resources*(4), 335-354.

DORNELAS, J. C. A. **Empreendedorismo: transformando ideias em negócios**. 5. ed. Rio de Janeiro: GEN: LTC, 2014. 267 p.

DUTIA, S. G. **Agtech: Challenges and opportunities for sustainable growth**. **Innovations**, 2014, v. 9, n. (1-2), p. 161–193. Disponível em: [https://doi.org/10.1162/inov\\_a\\_00208](https://doi.org/10.1162/inov_a_00208). Acesso em: 7 ago. 2022.

EMBRAPA. Agricultura digital: definições e tecnologias. In: EMBRAPA. **Agricultura Digital: Pesquisa, desenvolvimento e inovação nas cadeiras produtivas**. 1.ed. Brasília: Traço Leal Comunicação, 2020. 409p. Cap. 2, p. 46-47. Disponível em:

<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/218131/1/LV-Agricultura-digital-2020.pdf>. Acesso em: 18 abr. 2021.

EMBRAPA. **Internet das coisas (IoT): inovação tecnológica em apoio ao agronegócio**. Série diálogos estratégicos – Observatórios (NT7). Brasília: 2017. 11 p.

EMBRAPA. **O Futuro da Agricultura Brasileira - 10 Visões. 2023**. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/doc/1153216/1/FUTURO-AGRICULTURA-BRASILEIRA.pdf>. Acesso em 28.nov.2023.

EMBRAPA. **Visão 2030 - o futuro da agricultura brasileira**. 2018. Disponível em: <http://www.embrapa.br/futuro>. Acesso em: 03.mar. 2022.

EUROPEAN FOOD SAFETY AUTHORITY – EFSA. **Animal welfare**, 2022. Disponível em: <https://www.efsa.europa.eu/en/events/public-event-efsa-findings-animal-welfare-transported-animals>. Acesso em: 12 ago. 2022.

FERREIRA, J. E., PINTO, F. G. C., & SANTOS, S. C. (2017). Estudo de mapeamento sistemático sobre as tendências e desafios do Blockchain. **Revista Gestão**, 15(6), 108–117. DOI: <https://doi.org/10.21714/1679-18272017v15ed.p108-117>.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO). **The State of Food and Agriculture. Moving forward on food loss and waste reduction**. 2019. Disponível em: <https://www.fao.org/3/ca6030en/ca6030en.pdf>. Acesso em: 03 ago. 2022.

FORTUNA, N. Design visual para interfaces de aplicativos: análise de modelos de referência. Educação gráfica, Brasil, v. 23, p. 79-95, 2019.

FRANCO, B. M. *et al.* Atitude de consumidores brasileiros sobre o bem-estar animal. **Revista Acadêmica Ciência Animal**, v. 16, p. 1, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.7213/1981-4178.2018.161001>. Acesso em: 12 mai. 2022.

FREITAS, J. B. Competitividade, eficiência econômica e efeitos de políticas em diferentes níveis tecnológicos na cadeia produtiva do leite em pó integral no Rio Grande do Sul: uma análise do método da matriz de análise de políticas (MAP). 2013. 152 f. Tese (Doutorado em Agronegócio) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Programa de Pós-Graduação em Agronegócio, Porto Alegre, 2013. Disponível em: Acesso em: 20 mar. 2016.

FUDAÇÃO GETÚLIO VARGAS – FGV. **O Setor de Carnes no Brasil e suas Interações com o Comércio Internacional**. São Paulo, 2019. 5 p.

GALLO, C. Transporte e bem-estar animal. **Ciência Veterinária nos Trópicos**, v. 11, p. 70-79, 2008.

GERSHENFELD, N.; KRIKORIAN, R.; COHEN, D. **The internet of things**. Scientific American, v. 291, n. 4, p. 76–81, 2004.

GIL, A. C. Como classificar as pesquisas. Como elaborar projetos de pesquisa. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**, 2002.

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. São Paulo: Atlas, 2002.

GOMES, S.A.; GOMES, A. Classificação dos tipos de pesquisa em Informática na Educação. **Metodologia de Pesquisa Científica Em Informática Na Educação: Concepção de Pesquisa**, v. 1, n.1, 2020 Disponível em: <https://metodologia.ceie-br.org/livro-1/>. Acesso em: 01 nov. 2022.

GRANDIN, T. **La conducta animal y su importância em el manejo del ganado**. Online. Disponível em: <http://www.grandin.com/spanish/spanish2.html>. 2000.14p. Acesso em: 10 fev. 2022.

GUIMARÃES, P.R. B. **Estatística e pesquisa de opinião**, 2020. Disponível em: [https://docs.ufpr.br/~prbg/public\\_html/ce020/ESTAT%C3%8DSTICA%20E%20PESQUISA%20DE%20OPINI%C3%83O%201a%20parte.pdf](https://docs.ufpr.br/~prbg/public_html/ce020/ESTAT%C3%8DSTICA%20E%20PESQUISA%20DE%20OPINI%C3%83O%201a%20parte.pdf). Acesso em: 12 nov.2022

HAIR, J. F. Análise Multivariada de dados. [S.l.]: Porto Alegre: Bookman, 2009.

HAMER, E.; SCHMITZ, J. G.; ORSOLIN, J. A rastreabilidade na bovinocultura de corte: Aspectos facilitadores e limitadores sob a ótica do produtor rural. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 45., 2007, Londrina. **Anais [...]** Londrina: Sober, 2007. Disponível em: Acesso em: 17 jul. 2022.

HASSOUN, A. *et al.* Consumer acceptance of new food trends resulting from the fourth industrial revolution technologies: A narrative review of literature and future perspectives. **Frontiers in Nutrition**, v. 9, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fnut.2022.972154>. Acesso em: 25 ago. 2022.

HOAG, T. M.; LEMME, C. F. Indústria de alimentos de origem animal: Riscos e oportunidades para o setor decorrentes das políticas de bem-estar animal. **RAE-Revista de Administração de Empresas**, [S. l.], v. 58, n. 3, p. 244–253, 2018. DOI: 10.1590/S0034-759020180305. Disponível em: <https://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rae/article/view/74959>. Acesso em: 4 out. 2022.

HOCQUETTE, J.F. *et al.* Opportunities for predicting and manipulating beef quality. **Meat Science**, v.92, p.197-209, 2012.

[https://wikisda.agricultura.gov.br/pt-br/Sa%C3%BAde-Animal/SISBOV manual de procedimentos usu%C3%A1rio externo](https://wikisda.agricultura.gov.br/pt-br/Sa%C3%BAde-Animal/SISBOV_manual_de_procedimentos_usu%C3%A1rio_externo)

IBJE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Internet já é acessível em 90 % dos domicílios do país em 2021**, 2022. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/34954-internet-ja-e-acessivel-em-90-0-dos-domicilios-do-pais-em-2021>. Acesso em: 06 mai. 2023.

INVESTIMENTO em startups bate recordes e venture capital se consolida como opção. 19 jan.2021. Folha de São Paulo. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/mercado/2021/01/investimento-em-startups-bate-recordes-e-venture-capital-se-consolida-como-opcao.shtml>. Acesso em: 07 mar. 2021.

JABBAR, K. A. et al. Early and non-intrusive lameness detection in dairy cows using 3-dimensional video. **Biosystems engineering**, v. 153, p. 63-69, 2017.

KAKANI, V. *et al.* A critical review on computer vision and artificial intelligence in food industry, **Journal of Agriculture and Food Research**, v. 2, 2020.

KEPHART, K. B.; HARPER, M.T.; RAINES, C.R. Observations of market pigs following transport to a packing plant. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 88, p. 2199-2203, 2010.

KNOWLES, T. G.; WARRIS, P. D. **Stress physiology os animals during transport**. In: GRANDIN, T. *Livestock handling and transport*. 2. ed. Wallingford: CABI International, 2000. chap. 19, p. 385-407.

KOHLER, R. G.; FREITAS, R. J. S. Qualidade da carne suína após dois tempos de descanso no frigorífico. **Archives of Veterinary Science**, Curitiba, v. 10, n. 1, p. 89-94, 2005.

KRUG, C. Creating a model to detect dairy cattle farms with poor welfare using a national database. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 122, n. 3, p. 280-286, 2015.

KUBAT M. **An Introduction to Machine Learning**. 2. ed. Switzerland: Springer Cham, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/978-3-319-63913-0>. Acesso em 05 fev. 2022.

LANTZ, B. **Machine learning with R**. 2nd edn. Birmingham, UK: Packt Publishing, 2015.

LAVILLE, C., DIONNE, J. **A construção do saber**. Porto Alegre: UFMG/Artmed, 1999.

LEE, I.; LEE, K. **The Internet of Things (IoT): Applications, investments, and challenges for enterprises**. *Business Horizons*, v.58, n. 4, p. 431–440, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/J.BUSHOR.2015.03.008>. Acesso em: 02 mar. 2022.

MACHADO, N. A. F. *et al.* Identification of trailer heat zones and associated heat stress in weaner pigs transported by road in tropical climates. **Journal of Thermal Biology**, v. 97, n. 1, p. 102882, 2021a.

MAGRINI, E. **Internet das coisas**. In Law, State and Telecommunications Review. v.13, n. 2, p. 20, 2018. Rio de Janeiro: FGV Editora. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/RDET/article/view/32773>. Acesso em 02 ago. 2022.

MARTINS, A. V. S.; BARBOSA, R. A. P. O impacto da internet das coisas no agronegócio. **13º Congresso Latino-Americano de Varejo (CLAV)**. Fundação Getúlio Vargas, Brasil. 2019.

MARTINS, F. M.; LOPES, M. A. Rastreabilidade bovina no Brasil. **Boletim Agropecuário**. Lavras/MG: Editora UFLA. ed. 55. P. 1-72, 2003.

MASSRUHÁ, S. M. F. S. Tecnologias da informação e da comunicação: o papel na agricultura. Agroanalysis. **Revista do Agronegócio da FGV**, São Paulo, v. 35, n. 9, p. 29-31, 2015.

MASSRUHÁ, S. M. F. S.; LEITE, M. A. D A. Agricultura digital. **Revista Eletrônica Competências Digitais Para Agricultura Familiar (RECODAF)**, 2016, v.2, n. 1, p. 72–88. Disponível em: <http://codaf.tupa.unesp.br:8082/index.php/recodaf/article/view/18/42>. Acesso em: 10 ago. 2022.

MASSRUHÁ, S. M. F., LEITE, M. A. A., OLIVEIRA, S. R. M., MEIRA, C. A., LUCHIARI, A., & BOLFE, É. L. (2020). Agricultura digital: pesquisa, desenvolvimento e inovação nas cadeias produtivas. In *Portal Embrapa*. [www.embrapa.br/fale-conosco/sac](http://www.embrapa.br/fale-conosco/sac).

Matt, C., Hess, T., Benlian, A. (2015). "Digital Transformation Strategies". Business and Information Systems Engineering 57(5), pp. 339-343.

MICROSOFT. What is cloud computing? A beginner's guide. 2018. Disponível em: <https://azure.microsoft.com/en-us/resources/cloud-computing-dictionary/what-is-cloud-computing/>. Acesso em 20 de Setembro de 2022.

MINAYO, M. C. S. O desafio do conhecimento: Pesquisa Qualitativa em Saúde. (12ª edição). São Paulo: Hucitec-Abrasco, 2010.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUÁRIA E ABASTECIMENTO – MAPA. **Agropecuária brasileira em números**. Brasília: MAPA, 2022.

Minitab. 2018. MINITAB 18. Disponível em: <https://www.minitab.com/pt-br/>. Acesso em 05 de Janeiro de 2023.

MIRANDA-DE LA LAMA, G. C. *et al.* Long-distance transport of hair lambs: effect of location in pot-belly trailers on thermo-physiology, welfare and meat quality. **Tropical Animal Health and Production**, v. 50, n. 1, p.327-336, 2018.

MIRANDA-DE LA LAMA, G.C. *et al.* Effect of the pre-slaughter logistic chain on some indicators of welfare in lambs. **Livestock Science**, v.128, n. 1-3, p. 52–59, 2010.

MITCHELL, T. **Machine Learning**. S. l.: McGraw Hill, 1997.

MORAES, C. C.; CASTRUCCI, P. L. Engenharia de automação industrial. Rio de Janeiro: LTC, 2001.

MOTA, R. M. B.; FERNANDES, C. H. A.; SANTOS, A. A. R.; SANTOS, P. V. S. O Projeto Conceitual de um Produto Sustentável: Experiência Prática. **Revista de Empreendedorismo e Inovação Sustentáveis - REVISE**, v. 4, p. 62-74, 2019.

MOTA-ROJAS, D. *et al.* Effects of mid-summer transport duration on pre- and post-slaughter performance and pork quality in Mexico. **Meat Science**, v.73, n.3, p. 404–412, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2005.11.012>. Acesso em 03 out. 2022.

MOTA-ROJAS, D.; OROZCO-GREGORIO, H.; GONZALEZ-LOZANO, M. *et al.* Therapeutic approaches in animals to reduce the impact of stress during transport to the slaughterhouse: a review. **Int. J. Pharmacol.**, v.7, p.568-578, 2011.

MURPHY, K. P. **Machine Learning: A Probabilistic Perspective**. Cambridge: MIT Press, 2012. Disponível em: [http://noiselab.ucsd.edu/ECE228/Murphy\\_Machine\\_Learning.pdf](http://noiselab.ucsd.edu/ECE228/Murphy_Machine_Learning.pdf). Acesso em: 06 abr. 2022.

NEETHIRAJAN, S. *et al.* Recent advancement in biosensors technology for animal and livestock health management. **National Library of Medicine. Biosensors and Bioelectronics**, v. 98, p. 398–407, 2017. Disponível em: [10.1016/j.bios.2017.07.015](https://doi.org/10.1016/j.bios.2017.07.015). Acesso em: 07 set. 2022.

NEETHIRAJAN, S.; KEMP, B. Digital livestock farming. **Sensing and Bio-Sensing Research**, v.32, 2021. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214180421000131?via%3Dihub>. Acesso em: 12 ago. 2022.

OFFOR, I. I. H.; WALTER, J. The applicability of GATT article XX (a) to animal welfare. **The UK Journal of Animal Law**, v.1, n.1, p. 10-20. 2017.

PASCOAL, L.L. *et al.* Relações comerciais entre produtor, indústria e varejo e as implicações na diferenciação e precificação de carne e produtos bovinos não-carcaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v. 40, p. 82-92, 2011.

PEREIRA, T. L. *et al.* **Manejo Pré-Abate, Parâmetros Fisiológicos Do Estresse E Seus Efeitos Na Qualidade Da Carne Suína**. Revisão. Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia Da UNIPAR, v. 20, n.2, p.101–108, 2018.

Disponível em: <https://doi.org/10.25110/argvet.v20i2.2017.5233>. Acesso em 05 jun. 2022.

PINHEIRO, R. C.; RODRIGUES, M. L. O uso do celular como recurso pedagógico nas aulas de língua portuguesa. *Revista Philologus*, v. 18, n. 52, p. 119- 128, jan.-abr., 2012.

PITA, F. S; PÉRTEGAS, D. S. Investigación cuantitativa y cualitativa. *Cad Aten Primaria*, v. 9, p. 76-78, 2002.

PIXFORCE. **Aprendizado de máquina para soluções agrícolas e florestais**, 2018. Disponível em: Acesso em: 20 jun. 2018.

RIES, E. **A startup enxuta: Como os empreendedores atuais utilizam a inovação contínua para criar empresas extremamente bem-sucedidas**, 2012, São Paulo: Lua de Papel.

RIES, Eric. **A Startup Enxuta**: Como os empreendedores atuais utilizam inovação contínua para criar empresas extremamente bem-sucedidas. São Paulo: Leya Editora, 2012.

RITTER, M. J. *et al.* Review: Transport Losses in Market Weight Pigs: I. A Review of Definitions, Incidence, and Economic Impact. **The Professional Animal Scientist**, v. 25, p. 404– 414, 2009.

RODRIGUES, R. Depoimentos. In: AGRONEGÓCIO. **Cadernos FVG projetos**, Rio de Janeiro, ano 14, nº 36, mar. de 2019.

ROSENBERG, M. J. **Beyond e-learning: approaches and technologies to enhance organizational knowledge, learning, and performance**. San Francisco: Pfeiffer, 2006.

SANTANA, A. P. et al. Dosagem de cortisol sanguíneo em suínos submetidos ao manejo pré-abate e insensibilização elétrica. **Archivos de Zootecnia**, Córdoba, v. 58, n. 221, p. 149-152. 2009.

SANTOS, V. M. *et al.* Effect of transportation distances, seasons and crate microclimate on broiler chicken production losses. **PloS one**, v.15, n. 1, p. 0232004, 2020.

SEIXAS, M. A.; CONTINI, E. **Internet das coisas (IoT): inovação tecnológica em apoio ao agronegócio**. Brasília: Série diálogos estratégicos, EMBRAPA, 2017.

SERVIÇO BRASILEIRO DE CERTIFICAÇÕES (SBC). A importância da rastreabilidade bovina. 2018. Disponível em: <<http://sbcert.com.br/artigo-2/>>. Acesso em: 25 nov. 2018.

SILVA, Vera Lucia Pinheiro da. **Aplicações Práticas do Código de Barras**. São Paulo:Nobel, 1989.

SOARES, C. O.; ROSINHA M. S. R. Segurança Alimentar, Sustentabilidade e Produção de Proteína de Origem Animal. *In: \_\_\_\_ Impactos sobre a mudança de hábito alimentar*, cap. 9, p. 158, 2019.

SOARES, C. O.; ROSINHA M. S. R. Segurança Alimentar, Sustentabilidade e Produção de Proteína de Origem Animal. *In: \_\_\_\_ Produção animal e sustentabilidade* cap. 9, p. 154, 2019.

SOLLITO, A. **Yes, nós temos agtech - Plant Project**. 2020. Disponível em: <http://plantproject.com.br/novo/2020/03/yes-nos-temos-agtech/>. Acesso em: 19 set. 2022.

SONDAK, N. E., & SCWARTZ, R. J. (1973). Electronic Publishing of Professional articles: Attitudes of academics and implications for the scholarly communication industry. **Journal of the American Society for Information Science**, 45(2), 73-100.

STARTUPS expandem para o campo e são promessa para investidores. 02 fev 2021. Folha de São Paulo. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/mercado/2021/02/startups-expandem--para-o-campo-e-sao-promessa-para-investidores.shtml>. Acesso em: 07 mar. 2021.

TABRIZI, B. et al. **Digital Transformation Is Not About Technology**. Harvard Business Review, p. 2–7, 2019.

TAN, L.; WANG, N. Future internet: The Internet of Things. **2010 3rd International Conference on Advanced Computer Theory and Engineering(ICACTE)**, p. V5-376-V5-380, 2010.

THE ECONOMIST. The miracle of the cerrado: Brazil has revolutionized its own farms. Can it do the same for others. Aug 26th, 2010. Disponível em: <https://www.economist.com/briefing/2010/08/26/the-miracle-of-the-cerrado>. Acesso em: 10 set. 2022.

VELHO, J.P. et al. Disposição dos consumidores porto-alegrenses à compra de carne bovina com certificação. **Rev. Bras. Zootec.**, v.38, n.2, p.399-404, 2009.

VELONI, Mariana et al. **Bem-estar animal aplicado nas criações de suínos e suas implicações na saúde dos rebanhos**. Revista Científica Eletrônica de medicina Veterinária, v. 21, n. 1, p. 1-21, 2013.

VERGARA, S. C. Projetos e Relatórios de Pesquisa em Administração. São Paulo: Atlas, 1998.

VILLAFURETE, A. M. *et al.* Agricultura 4.0 - Estudo de inovação disruptiva no agronegócio brasileiro. **9th International Symposium on Technological Innovation: Conference**. Aracaju, SE, p. 150- 162, 2018.

WEEKS, C.; NICOL, C.. *In: Livestock Handling and Transport*. 2nd ed. T. Grandin, Ed. CAB International, Wallingford, Oxfordshire, UK, p. 363–384, 2000.

WORLD ORGANIZATION FOR ANIMAL HEALTH (OIE). **Terrestrial Animal Health Code**. 27. ed., 2013. Disponível em: [https://rr-africa.woah.org/wp-content/uploads/2019/11/en\\_csat-vol2-2018.pdf](https://rr-africa.woah.org/wp-content/uploads/2019/11/en_csat-vol2-2018.pdf). Acesso em: 05 mar. 2022.

WU, G.; CROSS, H.R; GEHRING, K.B.; SAVELL, J. W; ARNOLD, A.N.; MCNEILL, S.H. Composition of free and peptide-bound amino acids in beef chuck, loin, and roilld cuts. **Journal of Animal Science**, Vol. 94, N. 6, p. 2603-2613, 2016.

YIN R. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 2a ed. Porto Alegre: Bookman; 2001.

## APÊNDICE A – Roteiro de Questionário - Motoristas

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Você está sendo convidado como voluntário a participar da pesquisa: “Análise da eficiência do método Transpork: Um estudo de caso voltado para analisar os impactos da solução” e que tem como objetivo avaliar a possibilidade de utilizar um sistema de gestão da qualidade e a avaliação do bem-estar animal durante o processo logístico para estimular a capacidade de tomada de decisão assertiva com base em informações da frota, aumentando a qualidade da carne e evitando prejuízos com animais que chegam mortos, fadigados e machucados durante o transporte.

Acreditamos que a pesquisa seja importante para: trazer mais informação para a fase do manejo pré-abate, introduzir melhorias nos processos para esta fase, diminuir perdas com animais que chegam mortos, fadigados, claudicantes ou fadigados no frigorífico, promover o bem-estar animal durante o processo logístico, aumentar a qualidade da carne e atender às exigências da secção de transporte da Portaria 365 do MAPA.

Participação no Estudo: Sua participação no referido estudo será de responder um questionário fechado através de um formulário online do *Google Forms*, onde se levará o tempo médio de 5-10 minutos.

Riscos e Benefícios: Como benefício pode ser esperado que o estudo contribuirá para levar a transformação digital para esse processo crítico da produção animal que é manejo pré-abate/transporte, colaborando para a diminuição de perdas existentes nessa fase e indo ao encontro das tendências do mercado em direção à rastreabilidade e ao bem-estar animal, com implicações diretas no crescimento das exportações. O resultado do estudo permitirá um entendimento sobre os impactos do uso do sistema Transpork nos controles do manejo pré-abate do frigorífico, objeto deste estudo. Alerta-se,

também que é possível que aconteçam os seguintes desconfortos ou riscos: desconforto gerado pelo tempo utilizado para colaborar com a pesquisa e risco de vazamento de dados.

**Sigilo e Privacidade:** O presente termo tem como finalidade registrar o **CONSENTIMENTO DO RESPONDENTE** e o **COMPROMISSO DOS PESQUISADORES** em restringir a utilização das informações fornecidas e eventuais materiais audiovisuais. O Pesquisador Responsável compromete-se em garantir que a identidade do respondente será mantida em sigilo e nenhuma informação será fornecida a outras pessoas que não façam parte da equipe de pesquisadores. Compromete-se ainda com o sigilo técnico, operacional e industrial das informações prestadas pelas organizações e profissionais colaboradores, e utilizar essas informações apenas em relatórios pertinentes à prestação de contas das atividades de pesquisa junto à FAPESP e produções científicas desde que, neste último caso, as fontes **NÃO SEJAM** citadas ou identificadas sem o devido consentimento prévio. Ademais, o conteúdo expressamente declarado como sigiloso pela organização colaboradora durante as entrevistas **NÃO SERÁ** veiculado na forma de publicações técnicas, científicas ou de divulgação sem prévia autorização por escrito.

**Autonomia:** É assegurada a assistência durante toda a pesquisa, bem como garantido o livre acesso a todas as informações e esclarecimentos adicionais sobre o estudo e suas consequências, enfim, tudo que o participante queira saber antes, durante e depois de sua participação. Declaramos que é permitido se recusar a participar do estudo, ou retirar seu consentimento a qualquer momento, sem precisar justificar, e de, por desejar sair da pesquisa, não sofrerá qualquer prejuízo à assistência que tenha recebido.

**Ressarcimento e Indenização:** Caso ocorra algum dano decorrente de sua participação no estudo, será devidamente indenizado, conforme determina a lei.

**Comitê de Ética:** O Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos (CEP) é composto por um grupo de pessoas que estão trabalhando para garantir seus direitos como participante sejam respeitados, sempre se pautando da

Resolução 466/12 do CNS. Ele tem a obrigação de avaliar se a pesquisa foi planejada e se está sendo executada de forma ética. Caso você considere que a pesquisa não está sendo realizada da forma como você imaginou ou que está sendo prejudicado de alguma forma, você pode entrar em contato com o Comitê de Ética da FZEA/USP (cepfzea@usp.br) que está localizado na Av. Duque de Caxias Norte 225, Campus USP, Pirassununga-SP, cep 13635-900.

Declaração: Declara-se que todas as informações presentes neste Termo são de responsabilidade dos pesquisadores envolvidos e estes estarão à disposição para quaisquer dúvidas e/ou esclarecimentos de informações do projeto. Tendo os participantes sido esclarecidos quanto ao teor de todo o aqui mencionado e compreendido a natureza e o objetivo do já referido estudo, entende-se o seu livre consentimento em participar, estando totalmente ciente de que não há nenhum valor econômico, a receber ou pagar, por sua participação. Este projeto de pesquisa foi aprovado pelo CEPH-FZEA com N°. De PARECER DE APROVAÇÃO: CAEE nº 67903723.0.0000.5422.

### **Eu li e aceito este aviso de privacidade**

\* Nota informativa para preencher o questionário: A pesquisa só salva as respostas ao preencher cada tela. Você pode retomar sua sessão a qualquer momento acessando o link da URL que você recebeu por e-mail. As perguntas marcadas com \* são obrigatórias.

#### **1. Nome e sobrenome da pessoa que respondeu à pesquisa.**

---

#### **2. Cargo da pessoa que responde a pesquisa.**

---

#### **3. Gênero da pessoa.**

a) Mulher

b) Homem

#### **4. O Aplicativo Transpork é fácil de ser utilizado?**

- a) Discordo totalmente
- b) Discordo parcialmente
- c) Não concordo, nem concordo
- d) Concordo parcialmente
- e) Concordo totalmente

**5. Na sua opinião, o relatório de carregamento do aplicativo Transpork possui todas as informações necessárias para o registro de embarque dos animais?**

- a) Sim
- b) Não

**6. Se a resposta da questão anterior foi NÃO, quais informações estavam faltando?**

---

**7. Quais os benefícios oferecidos pelo aplicativo Transpork? (É permitido assinalar mais do que uma alternativa).**

- a) O aplicativo trás agilidade no preenchimento dos dados;
- b) O aplicativo elimina o uso do papel e conseqüentemente a possibilidade de perdas, rasuras e sujidades;
- c) O aplicativo proporciona maior confiabilidade dos dados;
- d) O aplicativo proporciona o envio dos dados automaticamente, isto é, não vou precisar me preocupar com a entrega das fichas de embarque aos encarregados;
- e) Outros: \_\_\_\_\_

**8. Caso tenha respondido OUTROS na pergunta anterior, redija às no espaço a baixo**

---

**9. Na sua opinião, o aplicativo Transpork seria um bom substituto para as fichas manuais utilizadas no carregamento dos animais?**

- a) Discordo totalmente
- b) Discordo parcialmente
- c) Não concordo, nem discordo
- d) Concordo parcialmente
- e) Concordo totalmente

**10. “Eu como motoristas, estaria disposto a realizar os registros do carregamento apenas pelo aplicativo e eliminar o uso das fichas manuais utilizadas hoje”. Você concorda com essa afirmação?**

- a) Discordo totalmente
- b) Discordo parcialmente
- c) Não concordo, nem discordo
- d) Concordo parcialmente
- e) Concordo totalmente

**11. Quais as dificuldades enfrentadas por você na implantação e utilização do Aplicativo Transpork? (É permitido assinalar mais do que uma alternativa).**

- a) Não sou muito adepto a tecnologias;
- b) Não possuía telefone celular e precisei solicitar um para a empresa;
- c) Tive pouco suporte no uso do aplicativo;
- d) Tive muito problema com a conexão de internet.
- e) Outros: \_\_\_\_\_

**12. Caso tenha respondido OUTROS na pergunta anterior, redija às no espaço a baixo:**

\_\_\_\_\_

## **APÊNDICE B – Roteiro de Questionário – Líder de Desembarque**

### **TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)**

Você está sendo convidado como voluntário a participar da pesquisa: “Análise da eficiência do método Transpork: Um estudo de caso voltado para analisar os impactos da solução” e que tem como objetivo avaliar a possibilidade de utilizar um sistema de gestão da qualidade e a avaliação do bem-estar animal durante o processo logístico para estimular a capacidade de tomada de decisão assertiva com base em informações da própria, aumentando a qualidade da carne e evitando prejuízos com animais que chegam mortos, fadigados e machucados durante o transporte.

Acreditamos que a pesquisa seja importante para: trazer mais informação para a fase do manejo pré-abate, introduzir melhorias nos processos para esta fase, diminuir perdas com animais que chegam mortos, fadigados, claudicantes ou fadigados no frigorífico, promover o bem-estar animal durante o processo logístico, aumentar a qualidade da carne e atender às exigências da secção de transporte da Portaria 365 do MAPA.

Participação no Estudo: Sua participação no referido estudo será de responder um questionário fechado através de um formulário online do *Google Forms*, onde se levará o tempo médio de 5-10 minutos.

Riscos e Benefícios: Como benefício pode ser esperado que o estudo contribuirá para levar a transformação digital para esse processo crítico da produção animal que é manejo pré-abate/transporte, colaborando para a diminuição de perdas existentes nessa fase e indo ao encontro das tendências do mercado em direção à rastreabilidade e ao bem-estar animal, com implicações diretas no crescimento das exportações. O resultado do estudo permitirá um entendimento sobre os impactos do uso do sistema Transpork nos controles do manejo pré-abate do

frigorífico, objeto deste estudo. Alerta-se, também que é possível que aconteçam os seguintes desconfortos ou riscos: desconforto gerado pelo tempo utilizado para colaborar com a pesquisa e risco de vazamento de dados.

**Sigilo e Privacidade:** O presente termo tem como finalidade registrar o **CONSENTIMENTO DO RESPONDENTE** e o **COMPROMISSO DOS PESQUISADORES** em restringir a utilização das informações fornecidas e eventuais materiais audiovisuais. O Pesquisador Responsável compromete-se em garantir que a identidade do respondente será mantida em sigilo e nenhuma informação será fornecida a outras pessoas que não façam parte da equipe de pesquisadores. Compromete-se ainda com o sigilo técnico, operacional e industrial das informações prestadas pelas organizações e profissionais colaboradores, e utilizar essas informações apenas em relatórios pertinentes à prestação de contas das atividades de pesquisa junto à FAPESP e produções científicas desde que, neste último caso, as fontes **NÃO SEJAM** citadas ou identificadas sem o devido consentimento prévio. Ademais, o conteúdo expressamente declarado como sigiloso pela organização colaboradora durante as entrevistas **NÃO SERÁ** veiculado na forma de publicações técnicas, científicas ou de divulgação sem prévia autorização por escrito.

**Autonomia:** É assegurada a assistência durante toda a pesquisa, bem como garantido o livre acesso a todas as informações e esclarecimentos adicionais sobre o estudo e suas consequências, enfim, tudo que o participante queira saber antes, durante e depois de sua participação. Declaramos que é permitido se recusar a participar do estudo, ou retirar seu consentimento a qualquer momento, sem precisar justificar, e de, por desejar sair da pesquisa, não sofrerá qualquer prejuízo à assistência que tenha recebido.

**Ressarcimento e Indenização:** Caso ocorra algum dano decorrente de sua participação no estudo, será devidamente indenizado, conforme determina a lei.

**Comitê de Ética:** O Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos (CEP) é composto por um grupo de pessoas que estão trabalhando para garantir seus direitos como participante sejam respeitados, sempre se pautando da

Resolução 466/12 do CNS. Ele tem a obrigação de avaliar se a pesquisa foi planejada e se está sendo executada de forma ética. Caso você considere que a pesquisa não está sendo realizada da forma como você imaginou ou que está sendo prejudicado de alguma forma, você pode entrar em contato com o Comitê de Ética da FZEA/USP (cepfzea@usp.br) que está localizado na Av. Duque de Caxias Norte 225, Campus USP, Pirassununga-SP, cep 13635-900.

Declaração: Declara-se que todas as informações presentes neste Termo são de responsabilidade dos pesquisadores envolvidos e estes estarão à disposição para quaisquer dúvidas e/ou esclarecimentos de informações do projeto. Tendo os participantes sido esclarecidos quanto ao teor de todo o aqui mencionado e compreendido a natureza e o objetivo do já referido estudo, entende-se o seu livre consentimento em participar, estando totalmente ciente de que não há nenhum valor econômico, a receber ou pagar, por sua participação. Este projeto de pesquisa foi aprovado pelo CEPH-FZEA com N°. De PARECER DE APROVAÇÃO: CAEE nº 67903723.0.0000.5422.

### **Eu li e aceito este aviso de privacidade**

\* Nota informativa para preencher o questionário: A pesquisa só salva as respostas ao preencher cada tela. Você pode retomar sua sessão a qualquer momento acessando o link da URL que você recebeu por e-mail. As perguntas marcadas com \* são obrigatórias.

### **1. Nome e sobrenome da pessoa que respondeu à pesquisa.**

---

### **2. Cargo da pessoa que responde a pesquisa.**

---

### **3. Gênero da pessoa.**

- a) Mulher
- b) Homem

**4. O Aplicativo Transpork é fácil de ser utilizado?**

- a) Discordo totalmente
- b) Discordo parcialmente
- c) Não concordo, nem discordo
- d) Concordo parcialmente
- e) Concordo totalmente

**5. Na sua opinião, o plano de descarregamento do aplicativo Transpork possui todas as informações necessárias para o registro de embarque dos animais?**

- a) Sim
- b) Não

**6. Se a resposta da questão anterior foi NÃO, quais informações estavam faltando?**

---

**7. Quais os benefícios oferecidos pelo aplicativo Transpork? (É permitido assinalar mais do que uma alternativa).**

- a) O aplicativo trás agilidade no preenchimento dos dados;
- b) O aplicativo elimina o uso do papel e conseqüentemente a possibilidade de perdas, rasuras e sujidades;
- c) O aplicativo proporciona maior confiabilidade dos dados;
- d) O aplicativo me auxilia no planejamento dos próximos desembarques, visto que envia uma mensagem, orientando sobre os próximos descarregamentos;
- e) O aplicativo proporciona o envio dos dados automaticamente, isto é, não vou precisar me preocupar com a entrega das fichas de desembarque aos encarregados;
- f) Outros: \_\_\_\_\_

**8. Caso tenha respondido OUTROS na pergunta anterior, redija às no espaço a baixo.**

---

**9. Na sua opinião, o aplicativo Transpork seria um bom substituto para as fichas manuais utilizadas no descarregamento dos animais?**

- a) Discordo totalmente
- b) Discordo parcialmente
- c) Não concordo, nem discordo
- d) Concordo parcialmente
- e) Concordo totalmente

**10. “Eu como colaborador da pocilga (descarregamento de animais), estaria disposto a realizar os registros do desembarque apenas pelo aplicativo e eliminar o uso das fichas manuais utilizadas hoje”. Você concorda com essa afirmação?**

- a) Discordo totalmente
- b) Discordo parcialmente
- c) Não concordo, nem discordo
- d) Concordo parcialmente
- e) Concordo totalmente

**9. Quais as dificuldades enfrentadas por você na implantação e utilização do Aplicativo Transpork? (É permitido assinalar mais do que uma alternativa).**

- a) Não sou muito adepto a tecnologias;
- b) Não possuía telefone celular e precisei solicitar um para a empresa;
- c) Tive pouco suporte no uso do aplicativo;
- d) Tive muito problema com a conexão de internet.
- e) Outros: \_\_\_\_\_

## **APÊNDICE C – Roteiro de Questionário - Líder de Embarque**

### **TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)**

Você está sendo convidado como voluntário a participar da pesquisa: “Análise da eficiência do método Transpork: Um estudo de caso voltado para analisar os impactos da solução” e que tem como objetivo avaliar a possibilidade de utilizar um sistema de gestão da qualidade e a avaliação do bem-estar animal durante o processo logístico para estimular a capacidade de tomada de decisão assertiva com base em informações da própria, aumentando a qualidade da carne e evitando prejuízos com animais que chegam mortos, fadigados e machucados durante o transporte.

Acreditamos que a pesquisa seja importante para: trazer mais informação para a fase do manejo pré-abate, introduzir melhorias nos processos para esta fase, diminuir perdas com animais que chegam mortos, fadigados, claudicantes ou fadigados no frigorífico, promover o bem-estar animal durante o processo logístico, aumentar a qualidade da carne e atender às exigências da secção de transporte da Portaria 365 do MAPA.

**Participação no Estudo:** Sua participação no referido estudo será de responder um questionário fechado através de um formulário online do *Google Forms*, onde se levará o tempo médio de 5-10 minutos.

**Riscos e Benefícios:** Como benefício pode ser esperado que o estudo contribuirá para levar a transformação digital para esse processo crítico da produção animal que é manejo pré-abate/transporte, colaborando para a diminuição de perdas existentes nessa fase e indo ao encontro das tendências do mercado em direção à rastreabilidade e ao bem-estar animal, com implicações diretas no crescimento das exportações. O resultado do estudo permitirá um entendimento sobre os impactos do uso do sistema Transpork nos controles do manejo pré-abate do frigorífico, objeto deste estudo. Alerta-se, também que é possível que aconteçam

os seguintes desconfortos ou riscos: desconforto gerado pelo tempo utilizado para colaborar com a pesquisa e risco de vazamento de dados.

**Sigilo e Privacidade:** O presente termo tem como finalidade registrar o **CONSENTIMENTO DO RESPONDENTE** e o **COMPROMISSO DOS PESQUISADORES** em restringir a utilização das informações fornecidas e eventuais materiais audiovisuais. O Pesquisador Responsável compromete-se em garantir que a identidade do respondente será mantida em sigilo e nenhuma informação será fornecida a outras pessoas que não façam parte da equipe de pesquisadores. Compromete-se ainda com o sigilo técnico, operacional e industrial das informações prestadas pelas organizações e profissionais colaboradores, e utilizar essas informações apenas em relatórios pertinentes à prestação de contas das atividades de pesquisa junto à FAPESP e produções científicas desde que, neste último caso, as fontes **NÃO SEJAM** citadas ou identificadas sem o devido consentimento prévio. Ademais, o conteúdo expressamente declarado como sigiloso pela organização colaboradora durante as entrevistas **NÃO SERÁ** veiculado na forma de publicações técnicas, científicas ou de divulgação sem prévia autorização por escrito.

**Autonomia:** É assegurada a assistência durante toda a pesquisa, bem como garantido o livre acesso a todas as informações e esclarecimentos adicionais sobre o estudo e suas consequências, enfim, tudo que o participante queira saber antes, durante e depois de sua participação. Declaramos que é permitido se recusar a participar do estudo, ou retirar seu consentimento a qualquer momento, sem precisar justificar, e de, por desejar sair da pesquisa, não sofrerá qualquer prejuízo à assistência que tenha recebido.

**Ressarcimento e Indenização:** Caso ocorra algum dano decorrente de sua participação no estudo, será devidamente indenizado, conforme determina a lei.

**Comitê de Ética:** O Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos (CEP) é composto por um grupo de pessoas que estão trabalhando para garantir seus direitos como participante sejam respeitados, sempre se pautando da Resolução 466/12 do CNS. Ele tem a obrigação de avaliar se a pesquisa foi

planejada e se está sendo executada de forma ética. Caso você considere que a pesquisa não está sendo realizada da forma como você imaginou ou que está sendo prejudicado de alguma forma, você pode entrar em contato com o Comitê de Ética da FZEA/USP (cepfzea@usp.br) que está localizado na Av. Duque de Caxias Norte 225, Campus USP, Pirassununga-SP, cep 13635-900.

Declaração: Declara-se que todas as informações presentes neste Termo são de responsabilidade dos pesquisadores envolvidos e estes estarão à disposição para quaisquer dúvidas e/ou esclarecimentos de informações do projeto. Tendo os participantes sido esclarecidos quanto ao teor de todo o aqui mencionado e compreendido a natureza e o objetivo do já referido estudo, entende-se o seu livre consentimento em participar, estando totalmente ciente de que não há nenhum valor econômico, a receber ou pagar, por sua participação. Este projeto de pesquisa foi aprovado pelo CEPH-FZEA com Nº. De PARECER DE APROVAÇÃO: CAEE nº 67903723.0.0000.5422.

### **Eu li e aceito este aviso de privacidade**

\* Nota informativa para preencher o questionário: A pesquisa só salva as respostas ao preencher cada tela. Você pode retomar sua sessão a qualquer momento acessando o link da URL que você recebeu por e-mail. As perguntas marcadas com \* são obrigatórias.

### **1. Nome e sobrenome da pessoa que respondeu à pesquisa.**

---

### **2. Cargo da pessoa que responde a pesquisa.**

---

### **3. Gênero da pessoa.**

- a) Mulher
- b) Homem

**4. O Aplicativo Transpork é fácil de ser utilizado?**

- a) Discordo totalmente
- b) Discordo parcialmente
- c) Não concordo, nem discordo
- d) Concordo parcialmente
- e) Concordo totalmente

**5. Na sua opinião, o plano de embarque do aplicativo Transpork possui todas as informações necessárias para o registro de carregamento dos animais?**

- a) Sim
- b) Não

**6. Se a resposta da questão anterior for NÃO, quais informações estavam faltando?**

---

**7. Quais os benefícios oferecidos pelo aplicativo Transpork? (É permitido assinalar mais do que uma alternativa).**

- a) O aplicativo trás agilidade no preenchimento dos dados;
- b) O aplicativo elimina o uso do papel e conseqüentemente a possibilidade de perdas, rasuras e sujidades;
- c) O aplicativo proporciona maior confiabilidade dos dados;
- d) O aplicativo proporciona o envio dos dados automaticamente, isto é, não vou precisar me preocupar com a entrega de planilhas ou fichas aos encarregados;
- e) Outros: \_\_\_\_\_

**8. Caso tenha respondido OUTROS na pergunta anterior, redija às no espaço a baixo:**

---

**9. Na sua opinião, o aplicativo Transpork seria um bom substituto para as planilhas utilizadas no planejamento logístico?**

- a) Discordo totalmente
- b) Discordo parcialmente
- c) Não concordo, nem discordo
- d) Concordo parcialmente
- e) Concordo totalmente

**10. “Eu como Líder de Embarque, estaria disposto a realizar o planejamento das viagens apenas pelo aplicativo e eliminar o uso das planilhas utilizadas hoje”. Você concorda com essa afirmação?**

- a) Discordo totalmente
- b) Discordo parcialmente
- c) Não concordo, nem discordo
- d) Concordo parcialmente
- e) Concordo totalmente

**11. Quais as dificuldades enfrentadas por você na implantação e utilização do Aplicativo Transpork? (É permitido assinalar mais do que uma alternativa).**

- a) Não sou muito adepto a tecnologias;
- b) Não possuía telefone celular e precisei solicitar um para a empresa;
- c) Tive pouco suporte no uso do aplicativo;
- d) Tive muito problema com a conexão de internet.
- e) Outros: \_\_\_\_\_

## APÊNDICE D – Roteiro de Questionário – Líder Gestor

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Você está sendo convidado como voluntário a participar da pesquisa: “Análise da eficiência do método Transpork: Um estudo de caso voltado para analisar os impactos da solução” e que tem como objetivo avaliar a possibilidade de utilizar um sistema de gestão da qualidade e a avaliação do bem-estar animal durante o processo logístico para estimular a capacidade de tomada de decisão assertiva com base em informações da própria, aumentando a qualidade da carne e evitando prejuízos com animais que chegam mortos, fadigados e machucados durante o transporte.

Acreditamos que a pesquisa seja importante para: trazer mais informação para a fase do manejo pré-abate, introduzir melhorias nos processos para esta fase, diminuir perdas com animais que chegam mortos, fadigados, claudicantes ou fadigados no frigorífico, promover o bem-estar animal durante o processo logístico, aumentar a qualidade da carne e atender às exigências da secção de transporte da Portaria 365 do MAPA.

Participação no Estudo: Sua participação no referido estudo será de responder um questionário fechado através de um formulário online do *Google Forms*, onde se levará o tempo médio de 5-10 minutos.

Riscos e Benefícios: Como benefício pode ser esperado que o estudo contribuirá para levar a transformação digital para esse processo crítico da produção animal que é manejo pré-abate/transporte, colaborando para a diminuição de perdas existentes nessa fase e indo ao encontro das tendências do mercado em direção à rastreabilidade e ao bem-estar animal, com implicações diretas no crescimento das exportações. O resultado do estudo permitirá um entendimento sobre os impactos do uso do sistema Transpork nos controles do manejo pré-abate do frigorífico São Miguel -Frivatti. Alerta-se,

também que é possível que aconteçam os seguintes desconfortos ou riscos: desconforto gerado pelo tempo utilizado para colaborar com a pesquisa e risco de vazamento de dados.

**Sigilo e Privacidade:** O presente termo tem como finalidade registrar o **CONSENTIMENTO DO RESPONDENTE** e o **COMPROMISSO DOS PESQUISADORES** em restringir a utilização das informações fornecidas e eventuais materiais audiovisuais. O Pesquisador Responsável compromete-se em garantir que a identidade do respondente será mantida em sigilo e nenhuma informação será fornecida a outras pessoas que não façam parte da equipe de pesquisadores. Compromete-se ainda com o sigilo técnico, operacional e industrial das informações prestadas pelas organizações e profissionais colaboradores, e utilizar essas informações apenas em relatórios pertinentes à prestação de contas das atividades de pesquisa junto à FAPESP e produções científicas desde que, neste último caso, as fontes **NÃO SEJAM** citadas ou identificadas sem o devido consentimento prévio. Ademais, o conteúdo expressamente declarado como sigiloso pela organização colaboradora durante as entrevistas **NÃO SERÁ** veiculado na forma de publicações técnicas, científicas ou de divulgação sem prévia autorização por escrito.

**Autonomia:** É assegurada a assistência durante toda a pesquisa, bem como garantido o livre acesso a todas as informações e esclarecimentos adicionais sobre o estudo e suas consequências, enfim, tudo que o participante queira saber antes, durante e depois de sua participação. Declaramos que é permitido se recusar a participar do estudo, ou retirar seu consentimento a qualquer momento, sem precisar justificar, e de, por desejar sair da pesquisa, não sofrerá qualquer prejuízo à assistência que tenha recebido.

**Ressarcimento e Indenização:** Caso ocorra algum dano decorrente de sua participação no estudo, será devidamente indenizado, conforme determina a lei.

**Comitê de Ética:** O Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos (CEP) é composto por um grupo de pessoas que estão trabalhando para garantir seus direitos como participante sejam respeitados, sempre se pautando da

Resolução 466/12 do CNS. Ele tem a obrigação de avaliar se a pesquisa foi planejada e se está sendo executada de forma ética. Caso você considere que a pesquisa não está sendo realizada da forma como você imaginou ou que está sendo prejudicado de alguma forma, você pode entrar em contato com o Comitê de Ética da FZEA/USP (cepfzea@usp.br) que está localizado na Av. Duque de Caxias Norte 225, Campus USP, Pirassununga-SP, cep 13635-900.

Declaração: Declara-se que todas as informações presentes neste Termo são de responsabilidade dos pesquisadores envolvidos e estes estarão à disposição para quaisquer dúvidas e/ou esclarecimentos de informações do projeto. Tendo os participantes sido esclarecidos quanto ao teor de todo o aqui mencionado e compreendido a natureza e o objetivo do já referido estudo, entende-se o seu livre consentimento em participar, estando totalmente ciente de que não há nenhum valor econômico, a receber ou pagar, por sua participação. Este projeto de pesquisa foi aprovado pelo CEPH-FZEA com N°. De PARECER DE APROVAÇÃO: CAEE nº 67903723.0.0000.5422.

### **Eu li e aceito este aviso de privacidade**

\* Nota informativa para preencher o questionário: A pesquisa só salva as respostas ao preencher cada tela. Você pode retomar sua sessão a qualquer momento acessando o link da URL que você recebeu por e-mail. As perguntas marcadas com \* são obrigatórias.

#### **1. Nome e sobrenome da pessoa que respondeu à pesquisa.**

---

#### **2. Cargo da pessoa que responde a pesquisa.**

---

#### **3. Gênero da pessoa.**

a) Mulher

b) Homem

**4. A plataforma Transpork é fácil de ser utilizada?**

- a) Discordo totalmente
- b) Discordo parcialmente
- c) Não concordo, nem discordo
- d) Concordo parcialmente
- e) Concordo totalmente

**5. Na sua opinião, o sistema Transpork é capaz de atender às exigências da Portaria 365?**

- a) Sim
- b) Não

**6. Se a resposta da questão anterior foi NÃO, por quê?**

---

**7. Quais os benefícios oferecidos pela plataforma Transpork? (É permitido assinalar mais do que uma alternativa).**

- a) A ferramenta trás agilidade no preenchimento dos dados;
- b) A ferramenta elimina o uso de papel e conseqüentemente a possibilidade de perdas, rasuras e sujidades;
- c) A ferramenta proporciona maior confiabilidade dos dados;
- d) A ferramenta trás maior controle para o processo;
- e) A ferramenta otimiza a mão de obra envolvida no processo;
- f) Outros: \_\_\_\_\_

**8. Caso tenha respondido OUTROS na pergunta anterior, redija às no espaço a baixo.**

---

**9. Na sua opinião, a plataforma Transpork, através da secção de autocontrole, seria uma boa substituta para as planilhas e fichas manuais utilizadas no manejo pré - abate?**

- a) Discordo totalmente
- b) Discordo parcialmente
- c) Não concordo, nem concordo
- d) Concordo parcialmente
- e) Concordo totalmente

**10. Com qual frequência acessei a interface “Líder Gestor” da plataforma Transpork para analisar os dados de bem-estar animal das viagens?**

- a) 1x por semana
- b) 1x a cada duas semanas
- c) 1x por mês
- d) Não acessei a plataforma Transpork
- e) Outros: \_\_\_\_\_

**11. Caso tenha respondido OUTROS na pergunta anterior, redija às no espaço a baixo.**

---

**12. Quais desafios você enxerga em relação a implantação e utilização da plataforma Transpork pelo frigorífico Frivatti? (É permitido assinalar mais do que uma alternativa).**

- a) Alto investimento para o benefício que a ferramenta proporciona
- b) Tenho muito trabalho no dia a dia e não tenho tempo para acessar e analisar as informações de bem-estar animal
- c) Já consigo coletar boa parte dos dados através do sistema de rastreamento dos veículos

- d) A frota do frigorífico é terceirizada e isso dificulta a implantação e o uso da ferramenta
- e) Outros: \_\_\_\_\_

**13. Caso tenha respondido OUTROS na pergunta anterior, redija às no espaço a baixo.**

---

**14. “Apesar da forte tendência do mercado em direção à rastreabilidade e ao bem-estar animal, o mercado frigorífico não se encontra preparado para adotar uma tecnologia como a Transpork”. Você concorda com essa afirmativa?**

- a) Discordo totalmente
- b) Discordo parcialmente
- c) Não concordo, nem discordo
- d) Concordo parcialmente
- e) Concordo totalmente

**15. “Consigo enxergar a plataforma Transpork sendo utilizada no frigorífico Frivatti, assim como em outros frigoríficos brasileiros, como uma ferramenta de controle e melhoria do bem-estar animal no manejo pré-abate”. Você concorda com essa afirmação?**

- a) Discordo totalmente
- b) Discordo parcialmente
- c) Não concordo, nem discordo
- d) Concordo parcialmente
- e) Concordo totalmente

## ANEXO I – PORTARIA Nº 365 DE 16 DE JULHO DE 2021

### DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO

Publicado em: 23/07/2021 | Edição: 138-A | Seção: 1 - Extra A | Página: 1

**Órgão: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento/Secretaria de Defesa Agropecuária**

### PORTARIA Nº 365, DE 16 DE JULHO DE 2021

Aprova o Regulamento Técnico de Manejo Pré-abate e Abate Humanitário e os métodos de insensibilização autorizados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

O SECRETÁRIO DE DEFESA AGROPECUÁRIA DO MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO, no uso das atribuições que lhe conferem os arts. 21 e 63 do Anexo I do Decreto nº 10.253, de 20 de fevereiro de 2002, tendo em vista o disposto na Lei nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950, na Lei nº 7.889, de 23 de novembro de 1989, no Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017, na Lei nº 8.171, de 17 de janeiro de 1991, no Decreto nº 5.741, de 30 de março de 2006, e o que consta no Processo nº 21000.054262/2018-00, resolve:

Art. 1º Aprovar o Regulamento Técnico de Manejo Pré-Abate e Abate Humanitário, na forma desta Portaria.

Art. 2º Aprovar os métodos de insensibilização autorizados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, constantes no Anexo desta Portaria.

#### CAPÍTULO I

##### DA ABRANGÊNCIA

Art. 3º Estabelece os métodos humanitários de manejo pré-abate e abate dos animais de açougue e de pescado e os requisitos para seu atendimento, a fim de evitar dor e sofrimento desnecessários, a serem aplicados em todos os estabelecimentos regularizados pelos serviços oficiais de inspeção que realizam abates de animais para o consumo humano ou para outros fins comerciais.

#### CAPÍTULO II

##### DAS DISPOSIÇÕES PRELIMINARES

Art. 4º Para efeito desta Portaria entende-se por:

- i. Abate: processo intencional que provoque a morte de um animal, no âmbito de estabelecimentos regularizados pelos serviços oficiais de inspeção, cujos produtos são destinados ao consumo humano ou para outros fins comerciais;

- ii. Abate sob preceitos religiosos: procedimento de abate específico, realizado sob orientação de autoridade religiosa, para atendimento de exigência à comunidade que o requeira;
- iii. Contenção: é a aplicação de meios físicos pelos quais se limita a movimentação do animal;
- iv. Animais de açougue: são os bovinos, búfalos, equídeos, suídeos, ovinos, caprinos lagomorfos e aves domésticas, bem como os animais silvestres criados em cativeiro, abatidos em estabelecimentos sob inspeção veterinária oficial;
- v. Inconsciência: interrupção temporária ou permanente da função cerebral normal, tornando o indivíduo incapaz de perceber e responder aos estímulos externos, incluindo a dor;
- vi. Insensibilidade: consiste essencialmente na ausência de dor;
- vii. Insensibilização: é o processo ou procedimento aplicado intencionalmente ao animal para promover um estado de inconsciência e insensibilidade, podendo ou não provocar morte instantânea;
- viii. Pescado: os anfíbios e os répteis abatidos em estabelecimentos sob inspeção veterinária oficial;
- ix. Manejo pré-abate: é o conjunto de operações do embarque na propriedade de origem até a contenção para insensibilização;
- x. Procedimentos humanitários de manejo pré-abate e abate: conjunto de operações baseadas em critérios técnicos que assegurem o bem-estar dos animais desde o embarque na propriedade de origem até o momento do abate, evitando dor e sofrimento desnecessários; e
- xi. Recomendações internacionais: normas ou diretrizes editadas pela Organização Mundial de Saúde Animal - OIE relativas ao bem-estar dos animais de abate.

### CAPÍTULO III

#### DOS REQUISITOS GERAIS

Art. 5º Todo animal destinado ao abate deve ser submetido a procedimentos humanitários de manejo pré-abate e abate.

§1º É proibido espancar os animais, agredi-los, erguê-los pelas patas, chifres, pelos, orelhas ou cauda, ou qualquer outro procedimento que os submeta a dor ou sofrimento desnecessários.

§2º No caso de aves domésticas e lagomorfos será permitido erguê-los pelas patas somente durante a pendura.

Art. 6º É facultado o abate de animais de acordo com preceitos religiosos, desde que seus produtos sejam destinados total ou parcialmente ao consumo por comunidade religiosa que os requeira ou ao comércio internacional com países que façam essa exigência.

Parágrafo único. Compete exclusivamente à entidade certificadora religiosa competente e ao estabelecimento de abate o atendimento aos preceitos de abate tratados no caput.

Art. 7º O manejo de fêmeas gestantes e as operações realizadas em fetos de fêmeas gestantes abatidas observarão o disposto neste artigo.

§1º Fêmeas gestantes que se encontrem nos últimos dez por cento do período gestacional não devem, em circunstâncias normais, ser transportadas ou abatidas.

§2º Caso o evento tratado no §1º ocorra, deve ser assegurado que as fêmeas sejam manejadas separadamente, desde o embarque na propriedade de origem, e que sejam adotados os procedimentos específicos previstos abaixo:

- b. Os fetos não devem ser removidos do útero antes de cinco minutos após o término da sangria da fêmea gestante;
- c. Se um feto maduro e vivo for removido do útero, ele deve ser impedido de inflar seus pulmões e respirar o ar;
- d. Nos casos em que não forem coletados tecidos uterinos, placentários ou fetais, inclusive o sangue fetal, no processamento pós-abate de fêmeas gestantes, todos os fetos devem ser deixados dentro do útero fechado até que estejam mortos;
- e. Quando houver a remoção dos tecidos citados no inciso anterior, os fetos não devem, quando possível, serem removidos do útero até pelo menos quinze minutos após o término da sangria da fêmea gestante;
- f. Nos casos tratados no inciso IV, se houver dúvidas quanto ao estado de inconsciência do feto, este deve ser morto mediante uso de dispositivo de dardo cativo de tamanho compatível ou com um golpe na cabeça com instrumento contundente.

§3º O não atendimento ao tempo entre a sangria e a coleta do material previsto nos incisos I e IV do §2º não configurará infração nos casos em que a coleta antecipada seja necessária para assegurar a finalidade específica de uso do material coletado, devendo, neste caso, serem adotados um dos procedimentos previstos no inciso V do mesmo §2º em todos os fetos.

§4º Caso os procedimentos estabelecidos neste artigo venham a se tornar desatualizados em relação àqueles contidos nas recomendações internacionais referentes ao tema, deverá ser observado, nos pontos de divergência, o disposto nas recomendações internacionais até que haja a atualização do disposto nesta Portaria.

## CAPÍTULO IV

### DOS VEÍCULOS, INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS

Art. 8º Os veículos, os contentores destinados ao transporte dos animais, as instalações e os equipamentos dos estabelecimentos de abate devem ser construídos, sem prejuízo às legislações vigentes, em tamanho e funcionamento

compatíveis com as necessidades das diversas espécies e categorias de animais, de modo facilitar o manejo, minimizar ruídos e evitar condições que provoquem dor ou sofrimento desnecessários aos animais.

§ 1º O piso dos veículos transportadores deve ser construído de maneira a evitar escorregões ou quedas.

§ 2º O local de desembarque deve possuir estrutura compatível com o tipo de veículo transportador.

Art. 9º Os veículos, os contentores de transporte, as baias, os apriscos, os currais e demais

instalações utilizadas no transporte ou no alojamento dos animais devem possuir capacidade definida e atender aos seguintes requisitos:

g. Respeitar os parâmetros definidos em legislação específica ou, em sua ausência, o disposto em recomendações internacionais ou, ainda, em literatura científica referente ao bem-estar dos animais;

h. Os animais alojados em currais, baias e apriscos, devem ter espaço suficiente para a livre movimentação e para deitar ao mesmo tempo, sem ficar uns sobre os outros; e

i. Os animais transportados em contentores devem ter espaço suficiente para deitar ao mesmo tempo, sem ficar uns sobre os outros.

Art. 10. Os pisos dos currais, das baias, dos apriscos e demais estruturas anexas, desde o

desembarque, devem ser construídos utilizando materiais antiderrapantes, de maneira a prevenir escorregões, quedas ou lesões, e dispor de inclinação adequada para promover o escoamento das águas residuais.

Art. 11. O local de alojamento e espera dos animais deve dispor de estrutura e equipamentos

para propiciar conforto térmico aos animais.

Parágrafo único. Os ventiladores, nebulizadores, exaustores e aspersores, quando necessários, devem ser utilizados apenas em condições climáticas que os justifiquem e exclusivamente com a finalidade de proporcionar conforto térmico aos animais.

Art. 12. Os currais, apriscos e baias devem dispor de bebedouro compatível com o número,

espécie e categoria dos animais, respeitadas instruções específicas por espécie, quando existentes.

§1º O número ou espaço mínimo de bebedouros deve permitir o acesso simultâneo de no

mínimo 15% (quinze por cento) dos suídeos, ovinos e caprinos ou 20% (vinte por cento) dos equídeos, bovinos e búfalos alojados.

§2º O tipo, a instalação e a vazão dos bebedouros utilizados devem assegurar a disponibilidade e o acesso a água limpa.

Art. 13. Os currais, apriscos e baias devem dispor de estrutura adequada e em quantidade suficiente, a fim de fornecer alimento aos animais, quando o período máximo de jejum for ultrapassado.

Parágrafo único. Os comedouros podem ser fixos ou móveis e devem permitir que 15% (quinze por cento) dos suídeos, ovinos e caprinos e 20% (vinte por cento) dos equídeos, bovinos e búfalos alojados tenham acesso ao alimento simultaneamente.

Art. 14. O estabelecimento deve dispor de equipamento apropriado para insensibilização de animais submetidos ao abate de emergência.

Parágrafo único. É permitido o deslocamento cervical como método de abate de emergência para aves com até três quilos de peso vivo.

Art. 15. A linha de abate de aves domésticas deve:

- I. Ser planejada de modo a assegurar que as aves permaneçam o menor tempo possível penduradas nos ganchos antes da insensibilização, não podendo exceder o tempo máximo de 60 (sessenta) segundos para frangos e galinhas e 120 (cento e vinte segundos) para perus, patos e gansos;
- II. Assegurar que, em caso de problemas operacionais, as aves não fiquem submersas no tanque de insensibilização;
- III. Dispor de anteparo para apoio do corpo dos animais em todo o seu comprimento, da pendura ao equipamento de insensibilização; e
- IV. Dispor de controle de iluminação na área destinada à pendura dos animais.

Art. 16. No abate sob preceitos religiosos deve ser observado o que segue:

- I. Os ruminantes devem ser imobilizados em boxes de contenção adaptados à prática da degola e somente poderão ser liberados do equipamento de contenção quando apresentarem sinais de insensibilidade;
- II. O corte deve ser único e com lâminas bem afiadas;
- III. A velocidade da linha de abate de aves domésticas sem prévia insensibilização deve ser regulada de modo a minimizar a agitação das aves.

## CAPÍTULO V

### DO RESPONSÁVEL PELO BEM-ESTAR ANIMAL

Art. 17. Todo estabelecimento que desenvolva atividade de abate deve designar um responsável pelo bem-estar animal em sua unidade industrial.

Art. 18. O responsável pelo bem-estar animal deve ser capacitado no manejo pré-abate e abate

humanitário das espécies animais abatidas na unidade industrial e dispor de autonomia para tomada de ações visando assegurar o bem-estar dos animais de abate e o cumprimento do contido na presente Portaria.

Parágrafo único. O estabelecimento de abate deve assegurar que todos operadores envolvidos

no manejo pré-abate e abate, inclusive os motoristas dos veículos transportadores de animais, sejam capacitados nos aspectos de bem-estar dos animais de abate.

## CAPÍTULO VI

### DO PROGRAMA DE AUTOCONTROLE EM BEM-ESTAR ANIMAL

Art. 19. Os estabelecimentos de abate devem dispor de programa de autocontrole desenvolvido, implantado, mantido, monitorado e verificado por eles mesmos, contendo registros sistematizados e auditáveis que contemplem todas as etapas de manejo pré-abate e abate previstos nesta Portaria visando a proteção e o bem-estar dos animais.

Parágrafo único. Os procedimentos operacionais e parâmetros estabelecidos nos programas de

autocontrole devem seguir os critérios estabelecidos em regulamentação técnica específica referente ao abate das diferentes espécies animais ou, em sua ausência, o disposto em recomendações internacionais ou, ainda, em literatura científica referente ao bem-estar dos animais.

Art. 20. Os estabelecimentos de abate devem avaliar e monitorar, rotineiramente, os seguintes

aspectos relativos ao bem-estar dos animais:

I. Adequação dos veículos ao transporte das diferentes espécies e categorias animais, suas condições de manutenção e a capacidade e lotação;

II. Data e horário de retirada da alimentação na propriedade de origem;

III. Hora do início e do término do embarque dos animais;

IV. Períodos de jejum e de dieta hídrica, da propriedade de origem até o desembarque no estabelecimento de abate;

V. Tempo total de viagem, por veículo, contado a partir do término do embarque até o final do desembarque no estabelecimento de abate;

VI. Distância percorrida, por veículo, da propriedade de origem ao estabelecimento de abate e a velocidade média do transporte;

VII. Condição dos animais que chegaram ao estabelecimento, identificando os exaustos, lesionados, claudicantes e mortos;

VIII. Procedimentos de manejo dos animais nas operações de transporte, desembarque, descanso e condução até o momento da insensibilização;

IX. Suspensão ou pendura de animais vivos, quando aplicável;

- X. Imobilização dos animais para a insensibilização ou sangria;
- XI. Insensibilização e sua eficácia;
- XII. Sangria dos animais;
- XIII. Quantificação e qualificação das contusões nas carcaças.

Parágrafo único. Os estabelecimentos devem comunicar ao serviço oficial de inspeção a chegada de animais em estado físico que requeira abate de emergência.

## CAPÍTULO VII

### DOS PROCEDIMENTOS DE MANEJO PRÉ-ABATE

Art. 21. Os veículos, contentores, baias, apriscos e currais devem ser utilizados respeitando-se as lotações especificadas.

Art. 22. Os animais devem ser descarregados logo após a chegada ao estabelecimento de abate.

§1º No caso das aves domésticas, a espera no estabelecimento deve ser a menor possível.

§2º No caso de chegada simultânea de veículos, deve ser priorizado o desembarque levando-se em consideração o tempo de viagem, jejum e condições físicas dos animais.

§3º O desembarque de aves transportadas em caixas, gaiolas ou módulos deve ser realizado de forma cuidadosa, sem inversão ou inclinação de sua posição que acarrete a sobreposição dos animais.

Art. 23. Animais submetidos ao abate de emergência devem ser insensibilizados previamente à sua movimentação, sendo preferencialmente sangrados no local.

§1º Animais em estado de sofrimento devem ser submetidos ao abate de emergência.

§2º Será facultado o transporte dos animais de que trata o caput para o local do abate, por meio apropriado, sem prévia insensibilização, desde que não acarrete sofrimento desnecessário.

Art. 24. Os animais cujos veículos de transporte sofreram acidente ou passaram por algum problema durante o trajeto, devem ser priorizados na sequência de abate.

Art. 25. O embarque, desembarque e condução dos animais devem ser efetuados com uso de

instrumentos que não provoquem lesões, dor ou agitação desnecessárias, tais como bandeiras, chocalhos, tábuas de manejo, ar comprimido e similares.

§1º É vedado o uso de instrumentos pontiagudos ou chicotes durante o embarque, transporte, desembarque e condução dos animais.

§2º Excepcionalmente, nos animais que se recusem a se mover, será permitida a utilização de dispositivos produtores de descargas elétricas de forma complementar aos instrumentos rotineiramente utilizados na condução ou desembarque de animais, desde que observados os seguintes critérios:

I. Ser aplicados preferencialmente nos membros posteriores, com descargas que não durem mais de um segundo e desde que haja espaço suficiente para que o animal avance ou levante;

II. É proibido o uso do dispositivo em áreas ou regiões sensíveis dos animais, tais como ânus, genitais, cabeça e cauda;

III. Os dispositivos produtores de descarga elétrica devem estar ligados a equipamento específico para este fim, que permita a regulagem, monitoramento e verificação da voltagem aplicada;

IV. É proibida a conexão dos dispositivos produtores de descarga elétrica diretamente na rede elétrica do estabelecimento.

§3º O disposto no §2º não se aplica a equídeos, ovinos e caprinos, qualquer que seja sua idade, ou em bezerros e leitões.

Art. 26. Os animais que corram o risco de se ferirem mutuamente devido à sua espécie, sexo, idade, categoria animal ou origem devem ser mantidos em locais separados.

§1º É proibido o reagrupamento ou mistura de lotes de animais de diferentes origens que apresentam acentuada natureza gregária.

§2º Incluem-se entre os animais de que trata o § 1º, os bovinos, os bubalinos, os equinos, os suídeos, os caprinos e os ovinos.

Art. 27. Os animais recebidos para abate devem ser submetidos a descanso, dieta hídrica e jejum, respeitadas as particularidades de cada espécie.

Art. 28. Os animais devem dispor, nos estabelecimentos de abate, de acesso permanente a água limpa, em volume adequado, respeitadas as particularidades de cada espécie.

Art. 29. Os estabelecimentos de abate devem estabelecer e controlar períodos mínimos de

jejum e de dieta hídrica aos animais para atender os critérios de higiene no abate e processamento dos animais.

Art. 30. O período de jejum dos animais não deve exceder o total de:

- I. Vinte e quatro horas para bovinos, bubalinos, ovinos e caprinos;
- II. Dezoito horas para suídeos e equídeos;
- III. Doze horas para aves.

§1º O período máximo de jejum das espécies de pescado de abate deverá ser estabelecido nos

programas de autocontrole do estabelecimento, de acordo com as características da cadeia produtiva e espécie abatida, baseado em literatura científica.

§2º Os animais que excedam o período máximo de jejum previsto no caput devem ser alimentados em quantidades moderadas e a intervalos adequados, exceto as aves domésticas.

§3º O tipo de alimentação fornecida aos animais deve ser compatível com aquela a que o

animal esteja acostumado, em razão de seu manejo alimentar na propriedade de origem.

§4º No caso de aves domésticas reprodutoras e poedeiras de descarte, permite-se tempo de

jejum total superior ao estabelecido no inciso III do caput, desde que:

- I. Seja comprovada a impossibilidade de atendimento ao período máximo de jejum em razão da ausência de estabelecimentos sob inspeção oficial que realizem o abate destas categorias animais próximos à propriedade de origem;
- II. Seja dada prioridade ao abate destes animais.

§4º O tempo máximo de jejum de que trata este artigo deve ser contado a partir da retirada do

alimento dos animais na propriedade rural.

Art. 31. Os estabelecimentos devem comunicar ao serviço oficial de inspeção a chegada de

animais em estado físico que requeiram abate de emergência.

§1º O abate de emergência deve ser acompanhado pelo serviço oficial de inspeção, observadas

as exigências contidas em legislação específica.

§2º Na impossibilidade do acompanhamento do abate de emergência pelo serviço oficial de

inspeção, nos termos do parágrafo anterior, o estabelecimento realizará o sacrifício do animal por método humanitário e o segregará para posterior avaliação pelo serviço oficial de inspeção.

## CAPÍTULO VIII

## DOS PROCEDIMENTOS DE MANEJO DE ABATE

### Seção I

#### Da contenção para insensibilização

Art. 32. A contenção à qual se refere esta seção não se aplica a equipamentos de insensibilização que utilizem atmosfera controlada.

Art. 33. Os animais devem ser contidos em equipamento próprio apenas quando o responsável pela operação puder proceder imediatamente à insensibilização.

Art. 34. A contenção deve ser individual e feita de forma que imobilize o corpo do animal, sem provocar esmagamento ou pressão excessiva, poupando o animal de qualquer dor ou agitação.

§1º No caso de insensibilização mecânica, é obrigatória a utilização de mecanismo ou procedimento para contenção da cabeça do animal, à exceção de equídeos.

§2º Os ganchos utilizados para contenção de aves e lagomorfos devem possuir espaçamento para exercer pressão adequada às patas dos animais, evitando lesões e garantindo contato para passagem da corrente, no caso de insensibilização elétrica.

§3º É vedada a contenção de animais através de suspensão, uso de cordas, choque elétrico ou equipamento eletromagnético.

§4º A contenção através da suspensão e inversão da posição corporal só é permitida em aves domésticas e lagomorfos, quando realizada pelas duas patas.

Art. 35. No caso de contenção de suídeos em equipamento acoplado com esteiras laterais ou esteira peitoral, este deve estar ajustado ao tamanho médio dos animais do lote.

Parágrafo único. Quando utilizado equipamento acoplado com esteiras laterais, a velocidade das mesmas deve estar sincronizada.

### Seção II

#### Da insensibilização Subseção I

#### Dos requisitos específicos relacionados aos equipamentos para insensibilização

Art. 36. Os equipamentos de insensibilização devem ser adaptados ou específicos para a espécie ou categoria animal abatida e ser utilizados em conformidade com as recomendações do fabricante.

Art. 37. Os equipamentos de insensibilização elétricos devem:

- j. Possuir dispositivo sonoro e visual que indique o período de tempo de sua aplicação, no caso de equipamentos para médios e grandes animais;
- k. Dispor de monitor posicionado de modo visível ao operador responsável pela insensibilização, que indique a tensão elétrica (voltagem), a intensidade da corrente (amperagem) e a frequência empregadas, que gere registros auditáveis continuamente;
- l. Estar regulados de forma a evitar o pré-choque nos animais.

Art. 38. Os equipamentos de insensibilização de exposição à atmosfera controlada devem:

- i. Dispor de aparelhos para medir e registrar continuamente a concentração de gás e o tempo de exposição;
- ii. Dispor de sinal de alerta, visível ou audível pelo operador, caso a concentração de gases esteja fora dos limites recomendados pelo fabricante.

Art. 39. Os equipamentos de insensibilização mecânica devem:

- I. Possuir compressor de ar exclusivo ou cartucho de pólvora compatível com a espécie e tamanho do animal a ser abatido;
- II. Dispor de equipamento visível que mostre a intensidade da pressão do ar, que deve estar regulada para cada categoria e espécie animal.

Art. 40. O estabelecimento deve possuir equipamento sobressalente para insensibilização para uso em caso de avaria ou mal funcionamento do equipamento principal, devendo estar disponível para o uso antes da operação de sangria sempre que necessário.

§1º O método de insensibilização sobressalente pode ser diferente do principal.

§2º O equipamento sobressalente de insensibilização pode ser o mesmo utilizado no abate de emergência.

## Subseção II

### Dos procedimentos para insensibilização

Art. 41. O procedimento adotado pelo estabelecimento e o equipamento utilizado para insensibilização devem garantir o estado de inconsciência até a morte do animal.

Parágrafo Único. É proibido o uso de marreta ou instrumentos para seccionar a medula espinhal.

Art. 42. Somente é permitido o abate de animais com emprego de métodos humanitários, utilizando-se de prévia insensibilização, seguida de imediata sangria, à exceção de animais abatidos sob preceitos religiosos.

Art. 43. Os animais, após insensibilização, devem permanecer inconscientes e insensíveis até a

sua morte por choque hipovolêmico consequente da sangria, sendo facultada a morte do animal pelo método de insensibilização.

Art. 44. Os métodos de insensibilização permitidos são aqueles estabelecidos no Anexo desta Portaria.

Parágrafo único. No caso de uso de insensibilização elétrica, os animais devem ser insensibilizados individualmente, com exceção das aves domésticas, respeitando as características de cada espécie.

Art. 45. É permitido o uso de equipamento de imersão de aves domésticas, desde que assegurada uma passagem satisfatória da corrente elétrica para garantir a insensibilização eficaz de todas as aves.

§1º Os ganchos devem permitir bom contato dos pés e devem estar molhados previamente à suspensão das aves.

§2º Os tanques de imersão devem apresentar profundidade e tamanho adequados para o tipo de ave a ser insensibilizada.

§3º A altura do tanque de imersão deve ser ajustada de forma a garantir, em toda sua extensão, a imersão da cabeça e do pescoço das aves, até a altura da base das asas.

### Subseção III

Dos critérios para auxiliar na determinação da insensibilidade

Art. 46. Os animais considerados insensíveis apresentam as seguintes respostas aos estímulos ambientais, respeitadas as particularidades da espécie animal abatida:

- i. Ausência de respiração rítmica;
- ii. Ausência de reflexo córneo/piscar espontâneo;
- iii. Ausência de intenção de restabelecer posição corporal (levantar);
- iv. Presença de mandíbula relaxada (língua pendular);
- v. Ausência de bater coordenado de asas; e
- vi. Ausência de vocalização.

Art. 47. Os animais devem ser avaliados continuamente quanto à eficácia da insensibilização.

Parágrafo único. Animais que apresentem sinais de sensibilidade devem ser submetidos a nova insensibilização antes da operação de sangria.

### Seção III

Da sangria

Art. 48. A operação de sangria consiste no corte dos grandes vasos dos animais e deve provocar um rápido, profuso e o mais completo possível escoamento do sangue, impedindo que o animal recupere a sensibilidade.

Art. 49. A sangria deve ser realizada logo após a insensibilização, respeitado o tempo máximo após a insensibilização previsto no Anexo desta Portaria.

Art. 50. Na sangria de aves domésticas, o estabelecimento deve garantir que todas as aves sejam adequadamente sangradas por meio do corte de ambas as artérias carótidas e veias jugulares

Parágrafo único. Na sangria automatizada de aves domésticas é necessária a supervisão permanente de operador, visando proceder manualmente à sangria no caso de falha de equipamento, impedindo que o animal alcance a escaldagem antes de sua morte.

Art. 51. São vedadas operações que envolvam cortes ou mutilações nos animais até que seja concluído o período mínimo de 3 (três) minutos.

§1º O período mínimo de que trata o caput poderá ser reduzido se houver comprovação científica de que a morte do animal por hipovolemia ocorre em menos tempo.

§2º Procedimentos tecnológicos de estimulação elétrica para acelerar as alterações do post mortem ou promover melhorias na qualidade da carne somente podem ser aplicados após a morte do animal.

Art. 52. A limpeza e a desinfecção do pescado para controle de patógenos apenas poderá ser realizada após a morte do animal.

Art. 53. É permitida a utilização de equipamentos elétricos para a insensibilização de aves abatidas sob preceitos religiosos, imediatamente após a operação de sangria.

Parágrafo único. O disposto no caput não se aplica aos casos de proibição do procedimento por autoridade ou entidade certificadora religiosa competente.

## CAPÍTULO IX

### DAS MEDIDAS CAUTELARES E DAS INFRAÇÕES

Art. 54. O serviço oficial de inspeção poderá determinar a interrupção do abate ou a redução de

sua velocidade quando constatadas deficiências nos procedimentos de abate humanitário previstos nesta Portaria.

§1º As medidas adotadas devem ser proporcionais e tecnicamente relacionadas aos fatos que as motivarem e serão levantadas após sua correção.

§2º Sempre que necessário, será determinada a revisão dos programas de autocontrole do estabelecimento.

Art. 55. O descumprimento do disposto nesta Portaria será apurado em processo administrativo próprio pelo serviço oficial de inspeção responsável pela fiscalização do estabelecimento e sujeita os responsáveis às sanções administrativas previstas na legislação, sem prejuízo das sanções de natureza cível ou penal cabíveis. CAPÍTULO X

#### DAS DISPOSIÇÕES FINAIS E TRANSITÓRIAS

Art. 56. A avaliação do serviço oficial de inspeção sobre os procedimentos humanitários de abate não abrange os aspectos específicos relacionados aos preceitos religiosos de abate previstos no art. 6º.

Art. 57. O Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal da Secretaria de Defesa Agropecuária do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento poderá aprovar métodos de insensibilização distintos dos constantes no Anexo desta Portaria, para uso pelos estabelecimentos de abate.

§1º Para aprovação de novos métodos de insensibilização a parte interessada deverá apresentar requerimento fundamentado ao Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal contendo:

- I. Descrição detalhada do novo método proposto e equipamentos utilizados;
- II. Indicação das espécies animais em que pretende utilizá-lo;
- III. Especificação dos critérios para avaliação do método e os requisitos críticos de controle do processo;
- IV. Literatura especializada ou trabalho científico avalizado por instituição de pesquisa, pública.

ou privada, regularizada perante o órgão competente, que comprove a eficácia do método proposto em promover a insensibilização do animal.

§2º Novos métodos que sejam aprovados nos termos deste artigo serão divulgados na página

do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento na internet, podendo ser utilizados por estabelecimentos nacionais regularizados perante os serviços oficiais de inspeção competentes, a partir de sua divulgação.

§3º Os serviços oficiais de inspeção dos Estados, dos Municípios ou do Distrito Federal poderão

aprovar métodos adicionais àqueles previstos no caput para uso pelos estabelecimentos regularizados em seus respectivos âmbitos de atuação, desde que não contrariem os princípios constantes nesta Portaria.

§4º A aprovação de novos métodos de insensibilização nos termos do §3º deve ser comunicada

à Secretaria de Defesa Agropecuária do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

Art. 58. Os procedimentos e métodos de insensibilização previstos nesta Portaria ou em seu Anexo podem ser utilizados em outras espécies animais não previstas, desde que comprovada sua eficácia.

Art. 59. Os estabelecimentos de abate registrados junto ao Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal da Secretaria de Defesa Agropecuária do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, terão um ano de prazo para adequarem suas instalações, equipamentos e programas de autocontrole às novas disposições contidas nesta Portaria.

Parágrafo único. O prazo de adequação tratado no caput não se aplica a exigências análogas já

constantes no Decreto nº 9.013, de 2017, ou àquelas anteriormente previstas na Instrução Normativa SDA nº 3, de 17 de janeiro de 2000.

Art. 60. Os estabelecimentos de abate regularizados perante os órgãos competentes dos Estados, dos Municípios ou do Distrito Federal tem prazo de dois anos para se adequarem ao disposto nesta Portaria.

Art. 61. Ficam revogados:

I. O item 2.1 do Anexo IV da Portaria SDA/MAPA nº 210, de 10 de novembro de 1998; e

b. A Instrução Normativa SDA/MAPA nº 3, de 17 de janeiro de 2000.

Art. 62. Esta Portaria entra em vigor em 2 de agosto de 2021.

## **ANEXO II – MODELO RELATÓRIO DE BEM - ESTAR ANIMAL**

## Friella Alimentos

Frigorífico São Miguel, Rodovia Pr 497 SN, KM 20, Linha Lageado do Cedro, Itaipulândia-PR, 85880-000

[Viagens Anteriores](#)[Voltar para Caminhões](#)

Modelo: Mercedes Bens 1725 Viagem nº 99  
Placa: BDP7C25 Dia: 05/08/2022  
Motorista: Fernando Monitorado desde 25/03/2022

**Nota 4**[Legenda Verde: Ótimo](#) | [Amarelo: Bom](#) | [Vermelho: Ruim](#)

### Análise da Qualidade da Viagem

						
Tempo de Viagem	Tempo Parado	Tempo de Embarque	Tempo de Desembarque	Densidade	Temperatura	Umidade
02h21min	00h01min	30min	40min	258,78kg/m <sup>2</sup>	13°C Max: 13°C   Min: 13°C	97,9% Max: 98,1%   Min: 97,6%



#### Motorista

Excelente dirigibilidade.

Parabéns, a TransPORK não detectou nenhuma irregularidade ao longo da viagem. Continue assim!



#### Manejo

Ótimo manejo.

A TransPORK detectou apenas 40 minutos a mais que o recomendado no Desembarque.



#### Animais

Péssimo trabalho!

Está na hora de criarmos ações corretivas para evitar mais prejuízos. Juntos transportamos 120 animais classificados como: Fêmeas com peso médio de 129 kg, a TransPORK detectou 2 animais com sinais de DOA (morte a chegada) e 2 com sinais de NANI (fadigado a chegada).