

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONEGÓCIOS

Jean Carlos Smaniotto Losekann

**ESTAÇÃO DE ALIMENTAÇÃO ELETRÔNICA: COMPORTAMENTO
ALIMENTAR DE MATRIZES SUÍNAS GESTANTES E SUA RELAÇÃO
COM A SUSTENTABILIDADE**

Palmeira das Missões, RS
2022

Jean Carlos Smaniotto Losekann

**ESTAÇÃO DE ALIMENTAÇÃO ELETRÔNICA: COMPORTAMENTO
ALIMENTAR DE MATRIZES SUÍNAS GESTANTES E SUA RELAÇÃO COM A
SUSTENTABILIDADE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agronegócios, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), *Campus* Palmeira das Missões/RS, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Agronegócios.

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Juliana Sarubbi

Palmeira das Missões, RS
2022

Losekann, Jean Carlos Smaniotto
ESTAÇÃO DE ALIMENTAÇÃO ELETRÔNICA (ESF):
COMPORTAMENTO ALIMENTAR DE MATRIZES SUÍNAS GESTANTES E
SUA RELAÇÃO COM A SUSTENTABILIDADE / Jean Carlos
Smaniotto Losekann.- 2022.
145 p.; 30 cm

Orientadora: Juliana Sarubbi
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa
Maria, Campus de Palmeira das Missões, Programa de Pós
Graduação em Agronegócios, RS, 2022

1. Suinocultura 4.0 2. Estação de Alimentação Eletrônica
3. Bem-estar Animal 4. Comportamento 5. Tecnologia I.
Sarubbi, Juliana II. Título.

Sistema de geração automática de ficha catalográfica da UFSM. Dados fornecidos pelo autor(a). Sob supervisão da Direção da Divisão de Processos Técnicos da Biblioteca Central. Bibliotecária responsável Paula Schoenfeldt Patta CRB 10/1728.

Declaro, JEAN CARLOS SMANIOTTO LOSEKANN, para os devidos fins e sob as penas da lei, que a pesquisa constante neste trabalho de conclusão de curso (Dissertação) foi por mim elaborada e que as informações necessárias objeto de consulta em literatura e outras fontes estão devidamente referenciadas. Declaro, ainda, que este trabalho ou parte dele não foi apresentado anteriormente para obtenção de qualquer outro grau acadêmico, estando ciente de que a inveracidade da presente declaração poderá resultar na anulação da titulação pela Universidade, entre outras consequências legais.

Jean Carlos Smaniotto Losekann

**ESTAÇÃO DE ALIMENTAÇÃO ELETRÔNICA: COMPORTAMENTO
ALIMENTAR DE MATRIZES SUÍNAS GESTANTES E SUA RELAÇÃO COM A
SUSTENTABILIDADE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agronegócios, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), *Campus* Palmeira das Missões/RS, como requisito parcial para a obtenção do título de **Mestre em Agronegócios**.

Aprovado em 21 de outubro de 2022.

**Juliana Sarubbi, Dra (UFSM)
Orientadora**

Rodrigo Borille, Dr. (UFSM)

Gustavo Dias Lovato, Dr. (CARGILL)

Palmeira das Missões, RS
2022

RESUMO

ESTAÇÃO DE ALIMENTAÇÃO ELETRÔNICA: COMPORTAMENTO ALIMENTAR DE MATRIZES SUÍNAS GESTANTES E SUA RELAÇÃO COM A SUSTENTABILIDADE

AUTOR: Jean Carlos Smaniotto Losekann

ORIENTADORA: Juliana Sarubbi

O presente trabalho foi desenvolvido com o objetivo de analisar o comportamento de alimentação das matrizes suínas gestantes no sistema de estação de alimentação eletrônica e a sua relação com a sustentabilidade. Foram coletados 2.020.872 registros de dados dos relatórios de alimentação de 50 estações de alimentação de todo o ano de 2020 de uma granja comercial de suínos localizada no estado do Rio Grande do Sul, Brasil. Os relatórios foram coletados via acesso remoto pelo *software* das estações de alimentação. As análises foram feitas de forma descritiva e com a confecção de histogramas utilizando o SAS (2012). Os resultados demonstram que o tempo de permanência das matrizes dentro da estação varia de 9 a 17 minutos, conforme a ordem de parto, o tempo programado para cada curva de alimentação e a quantidade de ração fornecida para cada matriz. As categorias de leitoa, leitoa avó e porca magra permanecem um maior tempo dentro da estação de alimentação quando comparado as categorias de porca gorda e porca ideal. 66% dos acessos das matrizes permanecem entre 0 e 60 segundos na estação. Já os acessos com consumo de ração são entre 540 e 1000 segundos. As matrizes preferem acessar a estação entre 9 e 14 horas após o início do ciclo de alimentação. Porém, 75,96% das matrizes consomem ração nas primeiras 10 horas de funcionamento das estações. A categoria de leitoa prefere acessar a estação em horários posteriores às demais categorias. O comportamento de acesso à estação é semelhante entre as categorias nos dois diferentes horários de funcionamento das estações, de 0 e 23 horas e 17 e 16 horas. Porém no horário de funcionamento das estações entre 17 e 16 horas o percentual de acessos à estação nas últimas três horas do ciclo de alimentação é maior em todas as categorias. 84,5% das matrizes fazem até 5 acessos diários à estação com e sem alimentação. Porém 85% das matrizes consome ração em apenas um acesso. As estações de alimentação colaboram com a sustentabilidade pelo maior controle do escore de condição corporal (ECC), menor desperdício de ração, diminuindo o uso de matéria prima e a excreção de nitrogênio (N) e fósforo (P) ao meio ambiente. Além disso, proporciona uma maior qualidade e capacidade intelectual da mão de obra, sendo um sistema economicamente viável. Conclui-se que a maioria das matrizes fazem acessos curtos e sem consumo de ração à estação. Além disso, as categorias de porca gorda e porca ideal preferem consumir ração nas primeiras horas do ciclo de alimentação, enquanto as categorias de leitoa, leitoa avó e porca magra apresentam uma maior distribuição do consumo de ração nas dez primeiras horas, sendo que a maioria das matrizes consomem ração em apenas um acesso diário. O final do ciclo de alimentação durante o dia aumentou o número de acesso à estação sem consumo de ração nas últimas três horas. A estação de alimentação é um sistema sustentável que colabora com os três pilares da sustentabilidade.

Palavras-chave: Suinocultura 4.0. Bem-estar. Tecnologia. Alimentação. Viabilidade.

ABSTRACT

ELECTRONIC FEEDING STATION: FEEDING BEHAVIOR OF PREGNANT BREEDS AND ITS RELATIONSHIP WITH SUSTAINABILITY

AUTHOR: Jean Carlos Smaniotto Losekann
ADVISOR: Juliana Sarubbi

The present work was developed with the objective of analyzing the feeding behavior of pregnant sows in the electronic feeding station system and its relation with sustainability. A total of 2,020,872 data records were collected from feeding reports from 50 feeding stations for the entire year 2020 from a commercial swine farm located in the state of Rio Grande do Sul, Brazil. Reports were collected via remote access by the software of the feeding stations. The analyzes were carried out descriptively and with the making of histograms using SAS (2012). The results show that the sows' permanence time inside the station ranges from 9 to 17 minutes, depending on the order of birth, the programmed time for each feeding curve and the amount of ration given to each sow. The gilt, grand sow and lean sow categories remain longer within the feeding station when compared to the fat sow and ideal sow categories. 66% of accesses to the matrices remain between 0 and 60 seconds in the station. The accesses with feed consumption are between 540 and 1000 seconds. Sows prefer to access the station between 9 and 14 hours after the beginning of the feeding cycle. However, 75.96% of the sows consume feed in the first 10 hours of operation of the stations. The piglet category prefers to access the station at later times than the other categories. The behavior of access to the station is similar between the categories in the two different hours of operation of the stations, from 00 am to 23 pm and from 17 pm to 16 pm. However, during station operating hours between 5 pm and 4 pm, the percentage of accesses to the station in the last three hours of the power cycle is higher in all categories. 84.5% of the sows make up to 5 daily accesses to the station with and without food. However, 85% of the sows consume feed in just one accession. Feeding stations collaborate with sustainability through greater control of the body condition score (ECC), less feed waste, reducing the use of raw material and the excretion of nitrogen (N) and phosphorus (P) into the environment. In addition, it provides a higher quality and intellectual capacity of the workforce, being an economically viable system. It is concluded that most breeders make short accesses and without feed consumption to the season. In addition, the fat sow and ideal sow categories prefer to consume feed in the first hours of the feeding cycle, while the gilt, grand sow and lean sow categories present a greater distribution of feed consumption in the first ten hours, with the majority of sows consume feed in just one daily access. The end of the feeding cycle during the day increased the number of accesses to the station without feed consumption in the last three hours. The feeding station is a sustainable system that collaborates with the three pillars of sustainability.

Keywords: Swineculture 4.0. Welfare. Technology. Feed. Viability.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Equipamento de estação de alimentação eletrônica (ESF) utilizado	36
Figura 2 - Relatório coletado do software das estações.....	39
Figura 3 – Percentual de dados coletados conforme sua categoria	40
Figura 4 Critério utilizado para definir a categoria da matriz conforme Escore de Condição Corporal (ECC)	41
Figura 5 - Ração diária consumida por todas as matrizes	45
Figura 6 - Ração diária consumida por categoria	47
Figura 7 - Duração do tempo de visita das matrizes dentro das estações de alimentação considerando todos os acessos.....	51
Figura 8 – Duração do tempo de visita das matrizes dentro das estações de alimentação considerando todos os acessos até os 1.000 segundos	52
Figura 9 - Duração do tempo de visita das matrizes dentro das estações de alimentação considerando apenas os acessos com consumo de ração até os 1.000 segundos	53
Figura 10 - Duração do tempo de visita da categoria de leitoa dentro das estações de alimentação considerando todos os acessos até os 1.000 segundos	55
Figura 11 - Duração do tempo de visita da categoria de leitoa dentro das estações de alimentação considerando apenas os acessos com consumo de ração até os 1.000 segundos	56
Figura 12 - Duração do tempo de visita da categoria de leitoa avó dentro das estações de alimentação considerando todos os acessos até os 1.000 segundos	57
Figura 13 - Duração do tempo de visita da categoria de leitoa avó dentro das estações de alimentação considerando apenas os acessos com consumo de ração até os 1.000 segundos	58
Figura 14 - Duração do tempo de visita da categoria de porca gorda dentro das estações de alimentação considerando todos os acessos até os 1.000 segundos	59
Figura 15 - Duração do tempo de visita da categoria de porca gorda dentro das estações de alimentação considerando apenas os acessos com consumo de ração até os 1.000 segundos	60
Figura 16 - Duração do tempo de visita da categoria de porca ideal dentro das estações de alimentação considerando todos os acessos até os 1.000 segundos	62
Figura 17 - Duração do tempo de visita da categoria de porca ideal dentro das estações de alimentação considerando apenas os acessos com consumo de ração até os 1.000 segundos	63
Figura 18 - Duração do tempo de visita da categoria de porca magra dentro das estações de alimentação considerando todos os acessos até os 1.000 segundos	64
Figura 19 - Duração do tempo de visita da categoria de porca magra dentro das estações de alimentação considerando apenas os acessos com consumo de ração até os 1.000 segundos	65
Figura 20 - Horário de acesso de todas matrizes nas estações de alimentação considerando todos acessos	66
Figura 21 - Horário de acesso de todas matrizes nas estações de alimentação considerando apenas os acessos com consumo de ração	68

Figura 22 - Horário de acesso à estação de alimentação da categoria de leitoa considerando todos os acessos.....	72
Figura 23 - Horário de acesso à estação de alimentação da categoria de leitoa considerando apenas os acessos com consumo de ração.....	72
Figura 24 - Horário de acesso à estação de alimentação da categoria de leitoa avó considerando todos os acessos.....	73
Figura 25 - Horário de acesso à estação de alimentação da categoria de leitoa avó considerando apenas os acessos com consumo de ração.....	74
Figura 26 - Horário de acesso à estação de alimentação da categoria de porca gorda considerando todos os acessos.....	75
Figura 27 - Horário de acesso à estação de alimentação da categoria de porca gorda considerando apenas os acessos com consumo de ração.....	76
Figura 28 - Horário de acesso à estação de alimentação da categoria de porca ideal considerando todos os acessos.....	77
Figura 29 - Horário de acesso à estação de alimentação da categoria de porca ideal considerando apenas os acessos com consumo de ração.....	78
Figura 30 - Horário de acesso à estação de alimentação da categoria de porca magra considerando todos os acessos.....	79
Figura 31 - Horário de acesso à estação de alimentação da categoria de porca magra considerando apenas os acessos com consumo de ração.....	80
Figura 32 - Horários de acessos das matrizes às estações de alimentação com horário de início do funcionamento as 17 horas.....	81
Figura 33 - Horários de acessos das matrizes nas estações de alimentação com horário de início do funcionamento as 17 horas considerando apenas os acessos com consumo de ração.....	83
Figura 34 - Horário de acesso à estação de alimentação da categoria de leitoa considerando todos os acessos.....	85
Figura 35 - Horário de acesso à estação de alimentação da categoria de leitoa considerando apenas os acessos com consumo de ração.....	86
Figura 36 - Horário de acesso à estação de alimentação da categoria de leitoa avó considerando todos os acessos.....	87
Figura 37 - Horário de acesso à estação de alimentação da categoria de leitoa avó considerando apenas os acessos com consumo de ração.....	88
Figura 38 - Horário de acesso à estação de alimentação da categoria de porca gorda considerando todos os acessos.....	89
Figura 39 - Horário de acesso à estação de alimentação da categoria de porca gorda considerando apenas os acessos com consumo de ração.....	90
Figura 40 - Horário de acesso à estação de alimentação da categoria de porca ideal considerando todos os acessos.....	90
Figura 41 - Horário de acesso à estação de alimentação da categoria de porca ideal considerando apenas os acessos com consumo de ração.....	91
Figura 42 - Horário de acesso à estação de alimentação da categoria de porca magra considerando todos os acessos.....	92
Figura 43 - Horário de acesso à estação de alimentação da categoria de porca magra considerando apenas os acessos com consumo de ração.....	93
Figura 44 - Número de acessos diários feito pelas matrizes à estação de alimentação.....	95

Figura 45 - Número de acessos diários feito pelas matrizes à estação de alimentação considerando apenas os acessos com consumo de ração.....	97
Figura 46 - Número de acessos diários feito pela categoria de leitoa à estação de alimentação	99
Figura 47 - Número de acessos diários feito pela categoria de leitoa à estação de alimentação considerando apenas os acessos com consumo de ração.....	100
Figura 48 - Número de acessos diários feito pela categoria de leitoa avó à estação de alimentação.....	101
Figura 49 - Número de acessos diários feito pela categoria de leitoa avó à estação de alimentação considerando apenas os acessos com consumo de ração	101
Figura 50 - Número de acessos diários feito pela categoria de porca gorda à estação de alimentação.....	102
Figura 51 - Número de acessos diários feito pela categoria de porca gorda à estação de alimentação considerando apenas os acessos com consumo de ração	103
Figura 52 - Número de acessos diários feito pela categoria de porca ideal à estação de alimentação.....	104
Figura 53 - Número de acessos diários feito pela categoria de porca ideal à estação de alimentação considerando apenas os acessos com consumo de ração	105
Figura 54 - Número de acessos diários feito pela categoria de porca magra à estação de alimentação.....	106
Figura 55 - Número de acessos diários feito pela categoria de porca magra à estação de alimentação considerando apenas os acessos com consumo de ração	107
Figura 56 – Número de acessos diários feito à estação de alimentação até 5 acessos com e sem alimentação conforme as categorias.....	108
Figura 57 - Temperaturas diárias registradas no município em que a granja está situada ao longo do ano de 2020	109
Figura 58 - Diagrama de uma baia de gestação com sistema de estação de alimentação com passagem única.....	121

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Tempos de alimentação programados na estação conforme a ordem de parto das matrizes.....	38
Tabela 2 Quantidade de ração diária fornecido às matrizes de acordo com a curva de alimentação de cada categoria.	42
Tabela 3 - Percentual de acessos à estação com o consumo de ração nas 11 primeiras horas entre os diferentes horários de início do ciclo de alimentação.	94
Tabela 4 - Comparação dos custos entre o sistema de alimentação em mini-box e estação de alimentação.....	117
Tabela 5 – Comparação de ganhos entre o sistema de alimentação em mini-box e estação de alimentação.....	119

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
1.2	OBJETIVOS	15
1.2.1	Objetivo geral.....	15
1.2.2	Objetivos específicos.....	15
2	REFERENCIAL TEÓRICO	16
2.1	AGRONEGÓCIO DA CADEIA PRODUTIVA SUÍNA.....	16
2.2	BEM-ESTAR ANIMAL NA SUINOCULTURA.....	17
2.3	SISTEMAS DE ALOJAMENTO E ALIMENTAÇÃO DE MATRIZES GESTANTES	18
2.3.1	Sistema de alojamento em baia individual.....	20
2.3.2	Sistema de alojamento em baia coletiva	21
2.3.3	Sistema de alojamento em baia coletiva com estação de alimentação	23
2.4	COMPORTAMENTO DE LEITOAS NO TREINAMENTO COM SISTEMA DE ESTAÇÃO DE ALIMENTAÇÃO	24
2.5	COMPORTAMENTO DE ALIMENTAÇÃO DE MATRIZES GESTANTES NA ESTAÇÃO.....	25
2.6	DESEMPENHO DE MATRIZES GESTANTES ALOJADAS EM BAIAS INDIVIDUAIS E COLETIVAS.....	29
2.7	SUSTENTABILIDADE DA ESTAÇÃO DE ALIMENTAÇÃO DE MATRIZES EM GESTAÇÃO COLETIVA.....	31
2.8	EXIGÊNCIAS E PERSPECTIVAS DO MERCADO CONSUMIDOR	33
3	MATERIAIS E MÉTODOS	36
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	44
4.1	RAÇÃO DIÁRIA CONSUMIDA CONFORME AS CURVAS DE ALIMENTAÇÃO	44
4.2	TEMPO DE PERMANÊNCIA DAS MATRIZES DENTRO DA ESTAÇÃO DE ALIMENTAÇÃO.....	50
4.2.1	Tempo de permanência dentro da estação de alimentação por categoria.....	55
4.3	HORÁRIO DE ACESSO À ESTAÇÃO DE ALIMENTAÇÃO COM FUNCIONAMENTO DAS 00 ÀS 23 HORAS.....	65
4.3.1	Horário de acesso à estação de alimentação por categoria com horário de funcionamento das 00 às 23 horas.....	71
4.4	HORÁRIO DE ACESSO À ESTAÇÃO DE ALIMENTAÇÃO COM FUNCIONAMENTO DAS 17 ÀS 16 HORAS.....	81

4.4.1 Horário de acesso à estação de alimentação por categoria com horário de funcionamento das 17 às 16 horas.....	85
4.5 NÚMERO DE ACESSOS À ESTAÇÃO DE ALIMENTAÇÃO	94
4.5.1 Número de acesso à estação de alimentação por categoria.....	99
4.6 TEMPERATURAS REGISTRADAS AO LONGO DO ANO DE 2020	109
4.7 ASPECTOS DA SUSTENTABILIDADE DO SISTEMA DE ESTAÇÃO DE ALIMENTAÇÃO	110
4.7.1 Análise de viabilidade econômica entre os sistemas de <i>mini-box</i> e estação de alimentação	113
4.8 MELHORIAS QUE PODEM SER ATRIBUÍDAS AO SISTEMA DE ESTAÇÃO DE ALIMENTAÇÃO	120
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	123
<u>REFERÊNCIAS</u>	125

1 INTRODUÇÃO

Atualmente o Brasil vem se destacando como um dos maiores produtores e exportadores de proteína animal. Além disso, o país está na quarta posição como maior produtor, e também, como quarto maior exportador de carne suína do mundo de acordo com a Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA, 2022). A China é um dos principais destinos dessa proteína com o crescimento dos embarques de carne suína em 2020 de 137%, quando comparado a 2019. Este resultado é decorrente da Peste Suína Africana (PSA), que diminuiu consideravelmente o rebanho suíno chinês; da guerra comercial entre China e Estados Unidos; e os efeitos provocados pelo distanciamento social na pandemia do Covid-19 (IPEA, 2020).

Dessa forma, o mercado global vivencia um cenário de rápidas mudanças, onde a informação ganha grande importância como instrumento de competitividade. Dentro deste cenário, o uso de tecnologias de automação, aliadas a ferramentas de rastreabilidade e gerenciamento, se tornam essenciais para atender às novas perspectivas de mercado (TRABACHINI, 2013).

O crescimento da produção de suínos é caracterizado pelo aumento no tamanho e na concentração de animais nas unidades de produção, o que dificulta o registro dos dados de cada animal (PANDORFI et al., 2005). Com isso, granjas automatizadas, brincos eletrônicos, coletores digitais de dados, softwares de gestão, técnicos e gerentes cada vez mais capacitados se tornam cada vez mais uma realidade na suinocultura atual, enquadrando a suinocultura dentro da era da informação (BITTENCOURT e GUBERT, 2014).

Desse modo, o sistema de estação de alimentação eletrônica enquadra-se nesta proposta, pois, segundo Sato (2016) tem o objetivo de reduzir as brigas pelo arraçoamento individual e permitir o controle do consumo de ração de cada matriz, além de fornecer maior nível de bem-estar aos animais.

Além desses fatores, a União Europeia estabeleceu a eliminação do alojamento de matrizes gestantes no sistema de alojamento individual de gaiolas ainda em 2013, devido a questões de manejo, alimentação e bem-estar animal. Já no Brasil, conforme preconizado pela Instrução Normativa nº 113 do Diário Oficial da União publicado em dezembro de 2020, a manutenção das fêmeas após a cobertura em gaiolas de gestação é limitada até os 35 dias em sistemas de alojamento individual. Algumas redes de *fast food* também se

comprometeram em adquirir somente carne suína de granjas que atendam as normas de bem-estar animal com gestação coletiva em sua produção até 2025.

Com essas demandas, houve a necessidade de alojar as matrizes em baias coletivas, surgindo também, a demanda relacionada a problemas no fornecimento de alimentação em baias coletivas, seja por brigas e/ou estabelecimento da hierarquia nas baias. Com isso, houve a necessidade de desenvolver um equipamento tecnológico de arraçoamento individual para a alimentação das matrizes, que deu origem a estação de alimentação eletrônica ou ESF (Electronic Sow Feeding).

A estação de alimentação é um equipamento que reconhece o chip instalado na orelha do animal, permitindo o fornecimento de ração individual com a quantidade exata para aquele animal dentro da estação, reduzindo brigas e permitindo o controle individual de consumo de alimento (BENCH et al., 2013). De acordo com Oliveira (2015) o objetivo de utilizar esse tipo de comedouro é desestimular a disputa por alimento entre as fêmeas.

Dessa forma, surge a relação da estação de alimentação com a sustentabilidade pelo melhor controle no desperdício de ração, conseqüentemente menor poluição ambiental, e melhora na qualidade e capacitação da mão de obra dos trabalhadores. De certa maneira, este tipo de equipamento, tem se alinhado com os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), que tem como finalidade, garantir o futuro das próximas gerações (ONU, 2015).

Sendo assim, torna-se importante o desenvolvimento desse trabalho por meio do qual é possível perceber a importância de novas tecnologias de alimentação no comportamento e bem-estar animal de matrizes suínas gestantes. A questão atual para o produtor é se essa medida é realmente eficiente e se vale a pena investir nesse sistema. Os resultados que serão apresentados embasam o seguinte questionamento: qual o comportamento de alimentação de matrizes suínas no sistema de estação de alimentação eletrônica e qual sua relação com a sustentabilidade?

A justificativa do trabalho surge pelo motivo de que atualmente, a produção de suínos possui um alto custo de produção ligado a alimentação dos animais, onde o bem-estar animal vem ganhando cada vez mais importância na suinocultura. Dessa forma, é de grande importância a análise do comportamento das matrizes suínas em relação ao tempo de permanência das matrizes na estação, os horários preferidos de alimentação, número de acessos na estação e a relação da sustentabilidade com o sistema de estação de alimentação.

Contudo, é de extrema importância o conhecimento e a aplicação de novas tecnologias na alimentação de matrizes gestantes no agronegócio da suinocultura, com a finalidade de atender a demanda mundial por produção e consumo de proteína animal, além de garantir o bem-estar animal no setor de produção.

1.2 OBJETIVOS

Para alcançar os resultados do estudo, faz-se necessário a apresentação dos objetivos. A seguir serão apresentados o objetivo geral e os objetivos específicos.

1.2.1 Objetivo geral

Analisar o comportamento de alimentação das matrizes suínas no sistema de estação de alimentação eletrônica e a sustentabilidade do sistema.

1.2.2 Objetivos específicos

- Avaliar o comportamento de alimentação das matrizes suínas;
- Compreender o tempo médio de alimentação das matrizes na estação;
- Mensurar quantos acessos as matrizes fazem por dia na estação para se alimentarem;
- Aferir os horários preferidos de alimentação das matrizes na estação;
- Analisar a sustentabilidade na estação com o menor desperdício de ração, o bem-estar social dos trabalhadores e a viabilidade econômica;
- Sugerir melhorias que possam ser implementadas na estação estudada.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 AGRONEGÓCIO DA CADEIA PRODUTIVA SUÍNA

O agronegócio tem sido a mola propulsora da economia brasileira, garantindo grande percentual de crescimento do produto interno bruto (PIB) e da geração de emprego e renda (ROSSI e PFÜLLER, 2008). Lima et al. (2012) afirmam que o Brasil apresenta vantagens no mercado mundial pela vasta extensão territorial, disponibilidade de recursos hídricos, recursos humanos e tecnologia, com preços competitivos. Já Talamini e Ferreira (2006) garantem que é através da tecnologia de produção e a disponibilidade interna de matérias primas como soja e milho, que o Brasil se tornou altamente competitivo no mercado internacional.

Dessa forma, a produção de proteína animal exige muitos insumos, como o milho e soja, fazendo com que a elevação da demanda de grãos para ração animal seja um dos fatores de pressão sobre os preços das *commodities* agrícolas (BUAINAIN et al., 2016). A ração dos animais também é um insumo importante na suinocultura, que representa, em média 65% do custo de produção. Em épocas de crise na atividade o valor chega até 70 a 75% dos custos de produção (EMBRAPA, 2003).

De acordo com Melz et al. (2019) cerca de 20% do preço do milho e 50% do preço da soja são transmitidos ao preço do suíno vendido no atacado. Martins (2010) afirma que o preço recebido pelo produtor de suínos no Brasil é dependente das variáveis milho, soja, do próprio setor e da carne suína no mercado internacional.

Para Bittencourt e Gubert (2014), a consolidação do mercado internacional de *commodities*, impactado por uma onda de mudanças, transformou também o perfil das granjas onde a informação e conhecimento são essenciais para manter-se dentro desse mercado cada vez mais dinâmico e exigente. Segundo Miele (2006), houve um aumento de escala, da especialização e da concentração geográfica na produção de suínos.

Klaus et al. (2020) asseguram que a crescente demanda mundial por carne suína é importante para o agronegócio nacional e movimentou a economia global. Além disso, o déficit de carne suína na China aqueceu o mercado das *commodities* com aumento também das exportações brasileiras de milho e soja. Isto representou elevação nos custos de produção das cadeias de aves e suínos.

De acordo com a Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA, 2022) o consumo de carne suína *per capita* no ano de 2021 foi de 16,7 kg/hab, mostrando a importância da

carne suína na alimentação dos brasileiros. Além disso, os produtos da carne suína brasileira mais desejados para a exportação, são: os cortes de carne (89,99%), miúdos (7,87%), industrializados (0,77%), carcaça (0,59%), gordura (0,41%), e outros (0,37%).

2.2 BEM-ESTAR ANIMAL NA SUINOCULTURA

Segundo Brambell (1965), o termo bem-estar deveria abranger tanto o bem-estar físico quanto mental dos animais e que qualquer tentativa de avaliação do bem-estar animal deveria ser conduzida com base em evidências científicas. Além disso, Brambell propõe em seu relatório a declaração que posteriormente foi conhecida como as “5 liberdades”, estabelecendo que um animal deveria ter no mínimo a liberdade suficiente de movimento para ser capaz de, sem dificuldades, se virar, se cuidar, se levantar, se deitar e esticar seus membros.

A publicação sobre as liberdades do bem-estar animal despertou o interesse de políticos e pesquisadores, levando-os a se aprofundarem sobre o tema com o objetivo de dar fundamentação científica nas decisões que precisavam ser tomadas sobre quais condições de criação eram adequadas para a manutenção dos animais de produção. Com isso, houve avanços na interpretação das “5 Liberdades”, que foram reformuladas pelo Farm Animal Welfare Council (FAWC), criado em 1979 para assessorar o governo Britânico sobre a questão do bem-estar dos animais de produção, onde foi então definido que os animais de produção deveriam estar “livres de fome e sede; livres de desconforto; livres de dor, ferimentos e doenças; ter liberdade para expressar seus comportamentos normais e livres de medo e angústia” (FAWC, 1979).

A partir de então, foi crescente o reconhecimento científico e legal dos animais como seres sencientes, consolidando o entendimento de que eles compartilham conosco, humanos, as capacidades de sofrer e de experimentar sentimentos e emoções positivas (REIMERT et al., 2013). Nesse sentido, Maciel e Buss (2020) afirmam que os suínos, assim como outros animais de produção são seres sencientes, isto é, seres capazes de sentir dor e prazer frente às diferentes interações com o meio em que estão.

Conforme Sarubbi (2014), as definições de bem-estar levam em consideração um conjunto de conceitos que incluem: homeostasia (equilíbrio das funções fisiológicas), estados mentais e físicos (como prazer, dor e felicidade – senciência), as “cinco liberdades” e necessidades da espécie. Dessa forma, para facilitar a compreensão das medidas

disponíveis para melhorar as condições de bem-estar, pode ser citadas algumas medidas necessárias que visam à melhoria de manejos necessários e corriqueiros, medidas importantes que tem como objetivo melhorar a qualidade de vida dos animais, por atenderem a necessidades da espécie e as medidas interessantes que podem ser utilizadas para melhorar o ambiente em que os animais vivem.

Já para Ciocca et al. (2020) conforme a produção industrial intensiva cresce globalmente, as preocupações éticas com o bem-estar dos animais usados nesses sistemas também estão cada vez mais presentes. Segundo Fraser (2012) é importante frisar que a avaliação do bem-estar dos animais necessariamente precisa incluir a análise de todos os cinco domínios do bem-estar animal: nutricional, sanitário, ambiental, comportamental e emocional. Sendo assim, a avaliação de tecnologias quanto ao bem-estar deve considerar estes domínios.

Há situações em que é fácil perceber que um determinado animal tem o seu bem-estar prejudicado como, por exemplo, quando apresenta sinais claros de doenças, ou quando está ferido. Por outro lado, há outras situações em que esta avaliação não é tão simples de ser realizada, como nos casos em que o animal experimenta estados mentais negativos como medo, frustração ou ansiedade, ou quando o animal apresenta alguma doença ou algum tipo de deficiência sem sinais clínicos evidentes (PARANHOS DA COSTA e RIBAS, 2020).

2.3 SISTEMAS DE ALOJAMENTO E ALIMENTAÇÃO DE MATRIZES GESTANTES

Em todo o mundo, o alojamento de fêmeas suínas é um dos principais temas de bem-estar animal discutido atualmente na suinocultura. Diversos países já aprovaram leis ou estão em processo de aprovação de novas regras sobre o alojamento das matrizes suínas no período de gestação (SENS et al., 2020). Atualmente no Brasil, existe a Instrução Normativa nº 113 do Diário Oficial da União publicado em dezembro de 2020, que proíbe o alojamento de matrizes em baias individuais após o período de 35 dias de gestação até uma semana antes do parto. Porém, o sistema de produção predominante no Brasil ainda é representado por um leque variado de granjas, com diferentes escalas, tecnologias e layout, em sua maioria, integrados aos sistemas de produção de agroindústrias (RIBAS et al., 2015).

O alojamento individual de matrizes gestantes em gaiolas espalhou-se pelo mundo, pois permite a alimentação individual de cada animal e evita interações agressivas. Porém, a preocupação com a restrição de movimento e a alta incidência de comportamentos anormais forçou a substituição das baias individuais por sistemas em grupo. Embora as

consequências para o bem-estar animal do estresse social e das lesões físicas causadas pelo comportamento agressivo têm sido amplamente relatadas (AREY e EDWARDS, 1998).

Dessa forma, ocorreu uma transição de baias individuais para o alojamento em grupo na indústria suína devido ao aumento da pressão dos consumidores, regulamentos e políticas de bem-estar animal (MATTHEWS e HEMSWORTH, 2012). Embora as baias individuais tenham sido usadas para gerenciar as matrizes de forma eficiente e minimizar lutas e disputas entre elas, é proibido em muitos países por violar o bem-estar animal (SCHAFFNER, 2010; SCHAU et al., 2013).

Por meio da Diretiva 2008/120/CE, desde 2013 todas as matrizes suínas devem ser alojadas em baias coletivas na União Europeia. Essa normativa é o marco mais importante na transição de sistemas de alojamento. Canadá e Nova Zelândia também seguem essa tendência. Os Estados Unidos estabeleceram diretrizes em cada estado para restringir o uso de baias individuais para matrizes reprodutoras. Já a Coreia do Sul alterou as respectivas leis, obrigando que as matrizes sejam mantidas em alojamentos coletivos após seis semanas da inseminação até o ano de 2030 (Lei nº 30477 da Indústria Pecuária de 25 de fevereiro de 2020).

Segundo Ribas et al. (2018), no Brasil, a migração desse sistema já recebeu a adesão das maiores empresas nacionais de alimentos, se comprometendo publicamente com a substituição do sistema de alojamento de matrizes suínas em baias individuais pelo uso de baias coletivas. O prazo final estabelecido para o cumprimento da transição foi de 2025-2026.

De acordo com Edwards et al. (2000), as preocupações do público com as questões de bem-estar animal estão aumentando gradualmente, os sistemas de alojamento em grupo para a maioria das matrizes em gestação estão atraindo o interesse dos produtores de suínos. Em resposta ao impacto do bem-estar animal no alojamento de matrizes em baias coletivas é que surgiu o sistema de estação de alimentação eletrônica (ESF) com a alimentação individual. No entanto, o efeito no bem-estar das matrizes é inconsistente devido à complexidade de gestão dos sistemas de alojamento de grupos comerciais, como espaço disponível, tipo e tamanho do grupo, e sistema de alimentação (VERDON et al., 2015).

2.3.1 Sistema de alojamento em baia individual

Nas granjas produtoras de leitões, esse sistema de alojamento de matrizes em baia individual foi concebido com a racionalização de espaço físico, permitindo um maior número de fêmeas por metro quadrado. Por este mesmo motivo, os sistemas de alojamento de fêmeas em celas de gestação individual foram utilizados em larga escala no cenário de produção nacional (SENS et al., 2020).

Para o tamanho da baia individual (gaiola) recomenda-se um espaço de 1,32 m² por fêmea para a fase de gestação e pré-cobrição (EMBRAPA, 2003). Neste sistema de produção, as fêmeas chegam a parir até 2,5 vezes ao ano, permanecendo por aproximadamente 80% deste período reclusas em baias individuais de gestação (BORTOLOZZO et al., 2007).

Para Duncan (1997), a criação em baias individuais leva à frustração das fêmeas ao limitar o comportamento inato da espécie, já que as matrizes preferem viver em grupo de quatro a cinco fêmeas, como uma organização social. Este fator adicionado à limitação de exercícios e à impossibilidade de execução dos comportamentos naturais, eleva o cortisol das matrizes criadas em baias individuais (BROOM e FRASER, 2007).

De acordo com Ribas et al. (2018), existem algumas vantagens no alojamento de matrizes em baias individuais como a alimentação individualizada, fácil supervisão e evita brigas. Porém, também existem algumas desvantagens como a alta incidência de estereotípias, conduta apática, interações sociais mal resolvidas, lesões nos pés e pernas, e infecções urinárias em decorrência do baixo consumo de água e movimento reduzido.

Além disso, a gestação de matrizes em baias individuais vem sendo associada a problemas de bem-estar animal devido à privação de exercícios físicos, favorecendo problemas locomotores e limitando os comportamentos da espécie (BROOM e FRASER, 2010). As fêmeas alojadas em baias individuais conseguem desenvolver um contato auditivo, visual, olfativo expressivo, mas pelo limitado contato com as fêmeas vizinhas, a relação hierárquica fica comprometida e inevitavelmente ocorre um distanciamento do comportamento natural da espécie (MCGLONE et al., 2004).

A maioria dos países fora da Europa, ainda usam as gaiolas de alojamento devido a alimentação individual, baixo custo e para minimizar o comportamento agressivo (JANG et al., 2015). Entretanto, o alojamento em gaiolas causa um efeito negativo na força óssea (Marchant e Broom, 1996), úlceras decubitais, doenças crônicas e estereótipos, o que

provavelmente indica baixo bem-estar da matriz (Scientific Veterinary Committee, 1997). Porém, conforme a World Animal Protection, os sistemas de alimentação em grupos de baias coletivas, sem a alimentação individual, estão sujeitos a índices mais altos de agressividade provocado por disputas, sendo necessário fornecer o alimento de forma uniforme e ao mesmo tempo.

Matrizes alojadas em baias individuais apresentam estereotípias oriundas de ociosidade com comportamento exploratório limitado, podendo resultar em graves problemas, como por exemplo morder barras ou mascar. Além disso, a frustração representada por estes comportamentos e privação de atividades e movimentos alteram o equilíbrio hormonal dos animais e predispõem a ocorrência de doenças, problemas reprodutivos e morte súbita (RIBAS et al., 2015).

Apesar da baia individual de gestação assegurar um bom controle no fornecimento de ração e reduzir as brigas entre as fêmeas, é cada vez mais questionada quanto à prática do bem-estar animal. Este sistema tem sido apontado pelos grupos de proteção animal e consumidores como um sistema “desumano e cruel” de produção de suínos (SENS et al., 2020). Com isso, as grandes corporações não desejam ter suas marcas de produtos cárneos associadas a imagens negativas, buscando assim a melhoria dos sistemas de criação e incorporando a ética como característica de qualidade do produto e de produção sustentável (PERINI, 2017).

Sob esta nova demanda do mercado consumidor, as agroindústrias passaram a assumir compromissos públicos visando à melhoria dos sistemas de produção, mas que representam um desafio na adequação gradativa do sistema produtivo, substituindo as baias individuais por sistemas de gestação coletiva, “humanizando a produção”, agregando mais ética, qualidade de vida e bem-estar aos animais (SENS et al., 2020).

2.3.2 Sistema de alojamento em baia coletiva

Desde 2013, a União Europeia banuiu o alojamento de matrizes em gaiolas e determinou que devem ser mantidas em grupos, no mínimo de quatro semanas após a inseminação até uma semana antes da parição. Esta mudança permite o melhor espaço para movimentação (BENCH et al., 2013), manifestação do comportamento natural e interação social (KIRCHNER et al., 2015).

Além disso, diante da necessidade de se adotar o sistema de alojamento coletivo, o produtor poderá adaptar as suas granjas já existentes ou construir novas unidades a partir de um novo projeto. A legislação europeia recomenda a superfície instalada de piso livre por matriz de 1,64 m² por leitoa pós cobertura e 2,25 m² para porcas gestantes em grupos de 6 a 39 animais. Grupos maiores de 40 animais é indicado 2,03 m² por matriz. Estes valores, entretanto, podem variar em 10% para mais ou para menos conforme o tamanho do grupo (RIBAS et al., 2018). Porém, a Diretiva 2008/120/CE, recomenda um espaçamento mínimo pós cobertura de leitões em baia coletiva com mais de 40 animais de 1,48 m²/animal. Já para matrizes em gestação, alojadas em baias com mais de 40 animais, é recomendado um espaçamento igual ou superior a 2,03 m²/animal (COMISSÃO EUROPEIA, 2008).

São várias as opções de sistemas de gestações que oferecem atendimento às premissas de bem-estar animal. Alguns sistemas são extremamente manuais e simples e estão presentes na suinocultura brasileira por várias décadas. Outros sistemas apresentam-se mais modernos, automatizados, com diferentes níveis de sofisticação. Ainda neste cenário, é possível encontrar sistemas informatizados com possibilidade de recursos mais precisos e diferenciados no gerenciamento da rotina das granjas (SENS et al., 2020).

Existem algumas vantagens no sistema de gestação coletiva como a interação entre os animais, redução do estresse, redução de problemas sanitários e diminuição de estereotípias. Porém, também existem algumas desvantagens como os desafios estruturais com relação ao piso, eventual aumento de problemas locomotores, aumento de brigas e desafios relacionados a competição por alimentação (RIBAS et al., 2018).

O sistema de arraçoamento no piso, que é um dos sistemas de gestação coletiva convencional mais antigos no cenário nacional, consiste em realizar o arraçoamento diretamente no piso, de maneira manual ou de forma automática com o uso de *drops*. O contato direto entre as fêmeas no momento do arraçoamento predispõe a um aumento de injúrias ocasionadas por disputas pelo alimento. Neste sistema ocorre maior variação do volume de ração consumida por fêmea, dificultando a gestão do escore corporal (SENS et al., 2020).

Já o sistema de arraçoamento em minibox é realizado em área linear e específica com a utilização de *drops* de ração. Manteca e Gasa (2008) asseguram que neste sistema, a oferta de ração para as fêmeas ocorre ao mesmo tempo, facilitando a gestão dos volumes médios consumidos por meio da regulação dos *drops*. Estas instalações permitem separar

uniformemente o local de deposição de ração, evitando agressões e deslocamento das fêmeas durante o arraçoamento.

Além disso, algumas dimensões devem ser respeitadas para evitar riscos de traumas por parte das matrizes nos minibox. A largura mínima de 40 cm e máxima de 45 cm otimiza a capacidade linear de área de comedouro e uma profundidade de 50 cm de divisória metálica garante que as fêmeas se sintam seguras durante o arraçoamento (SENS et al., 2020).

2.3.3 Sistema de alojamento em baia coletiva com estação de alimentação

Conforme Silva et al. (2018), o alojamento de matrizes em grupos tem sido considerado favorável ao bem-estar dos animais, porém, limita a padronização no fornecimento de ração individual e aumenta a ocorrência de interações agonísticas. Apesar de ainda não ser difundido no Brasil, o sistema eletrônico de alimentação individual (ESF) tem o propósito de minimizar esses problemas.

O sistema de estação para matrizes foi introduzido e estudada pela primeira vez na Suécia em 1982 (OLSSON et al., 1986), onde uma série de problemas e defeitos elétricos e mecânicos foram encontrados no sistema (OLSSON et al., 1992). Com isso, novas gerações de estação têm sido continuamente desenvolvidas e testadas. Assim, a estação atual é uma das opções disponíveis para o alojamento de matrizes gestantes em grupo (HANSEN e PETERSEN, 2007), sendo um mercado em expansão.

As estações podem ser inseridas tanto em estruturas mais antigas, como também, pode ser facilmente adaptada a grupos maiores (MANTEUFFEL et al., 2011). Esse sistema opera de forma automática fornecendo alimento às fêmeas de acordo com a quantidade previamente estabelecida.

Além disso, nesse sistema são observadas vantagens como a proteção quanto às fêmeas dominantes, menor estresse durante a alimentação e a possibilidade de fazer restrição de alimentação individual. As fêmeas podem ser mantidas em grupos grandes de 25 a 80 animais por baia. O brinco eletrônico de cada matriz permite o fornecimento controlado de ração diária, levando-se em consideração a fase de gestação da fêmea (ROSA, 2014).

Sens et al. (2020) afirmam que no sistema de alojamento cobre e solta, as matrizes são encaminhadas às baias coletivas de gestação após a inseminação artificial. Também existe o sistema misto onde as matrizes são mantidas em baias individuais, e após 28 a 35 dias de gestação são transferidas para baias coletivas. O objetivo desse sistema é evitar que a

formação do grupo ocorra nas fases mais críticas para a sobrevivência do embrião, período que compreende entre o sétimo e o vigésimo quarto dia de gestação.

A gestação tem duração média de 114 (± 4) dias e é dividida em: fase de ovo ou zigoto, que vai desde a fecundação até o desenvolvimento das membranas fetais primitivas do zigoto no útero durando aproximadamente 12 dias, período em que ocorre a produção de progesterona, responsável pelo desenvolvimento e preparação do endométrio para o desenvolvimento fetal. Na fase de embrião ocorre a implantação dos embriões nos cornos uterinos, que ocorre por volta de 17 a 24 dias após a fertilização. Nesse período formam-se os tecidos, órgãos e sistemas mais importantes do organismo e é quando o risco de perdas reprodutivas, como reabsorção e abortos, é muito alto (SOUZA, 2009).

Com isso, Ribas et al. (2018) afirmam que o mais seguro é realizar o reagrupamento após o término da formação placentária, por volta dos 35 dias de gestação. Neste momento a implantação dos embriões já está concluída, reduzindo as perdas reprodutivas. Porém, de acordo com Dias et al. (2014) a migração do sistema de gestação individual para o sistema coletivo não significa, por si só, uma melhora nas condições de bem-estar dos animais. Problemas de bem-estar e de manejo são intensificados durante o alojamento coletivo em razão da competição entre os animais e a incidência de lesões.

2.4 COMPORTAMENTO DE LEITOAS NO TREINAMENTO COM SISTEMA DE ESTAÇÃO DE ALIMENTAÇÃO

De acordo com Silva et al. (2018), é notória a carência de informações sobre a estação de alimentação utilizada em sistemas de produção brasileiros, especialmente relacionadas ao manejo de treinamento das leitoas para o uso da estação de alimentação. Gonyou et al. (2013) recomendam que no treinamento as leitoas devem ser alojadas em pequenos grupos, para se sentirem confiantes para utilizar o sistema e, após isso, serem incorporadas dentro de um grupo com tamanho moderado, antes de serem introduzidas em um grupo grande.

Brooks (2003) afirma que no treinamento a leitoa deve ter contato com o local de alimentação e se familiarizar ao sistema, com a finalidade de evitar o medo. Além disso, a leitoa deve ter o tempo necessário para explorar a estação e se encorajar a entrar sem ser forçada ou empurrada, com o espalhamento de um pouco de ração no chão. Em grandes unidades é aconselhável que todas as baias tenham um *layout* semelhante, sem existir subidas, descidas, declives acentuados, impedimentos e cantos nas entradas, pois dificultam o fluxo dos animais e fazem com que a leitoa se sinta presa.

Nos sistemas de estação é necessário realizar o treinamento das leitoas para que elas aprendam a entrar na estação para se alimentar. Portanto, o treinamento das leitoas é uma etapa essencial para garantir o sucesso na implantação do sistema. O treinamento costuma ser realizado primeiramente com a estação de treinamento desligada, estimulando a passagem das leitoas duas vezes ao dia para que aprendam a se alimentar e percam o medo do equipamento. Posteriormente, estimula-se a passagem das leitoas duas vezes ao dia para que se habituem a alimentar-se desta forma e se adaptem plenamente à estação.

O treinamento das leitoas aumenta a previsibilidade e possibilidade de controlar o ambiente, aumentando assim a sensação de segurança e reduzindo o estresse e a agressão entre os animais (VAN PUTTEN e VAN DE BURG WAL, 1990). Quanto maior o período de treinamento, menor será o tempo para os animais se acostumarem ao comedouro em um novo ambiente (BRESSERS et al., 1993).

Silva et al. (2018) analisaram o comportamento de leitoas no período de treinamento na estação e observaram que o período de latência para o primeiro acesso a estação foi 27 min 58 s \pm 17 min 19 s, com mínimo de 5, e máximo de 48 min 8 s até que todas as leitoas atravessassem o alimentador pela primeira vez. Também ressalta que apenas um acesso foi suficiente para que todas as leitoas aprendessem a se alimentar na estação. Além disso, contabilizaram um total de 108 interações agonísticas durante a primeira hora de contato entre o grupo de leitoas, sendo 21,30% empurrões, 24,07% mordidas, 24,07% brigas, 10,19% perseguições e 20,37% outros. Dessa forma, a avaliação do comportamento de alimentação das matrizes é importante para a otimização da utilização dessa tecnologia.

2.5 COMPORTAMENTO DE ALIMENTAÇÃO DE MATRIZES GESTANTES NA ESTAÇÃO

Na Europa, vários estudos foram conduzidos para avaliar os efeitos do alojamento em grupo no manejo, bem-estar, lesões e na produtividade de matrizes gestantes. Os resultados mostram que o bem-estar animal pode ser afetado por procedimentos de manejo e instalações, incluindo os tipos de grupo (grupos estáticos e dinâmicos), espaço disponível, tamanho do grupo, qualidade do piso e sistema de alimentação (SPOOLDER et al., 2009; VERDON et al., 2015).

O estudo de Strawford et al. (2008) avaliou os dias de gestação no alojamento, o comportamento conforme a idade da matriz (agressões e lesões) e ordem de entrada na estação conforme o tipo de alojamento do grupo (estático e dinâmico). Os resultados

apontam que não houve diferenças no comportamento avaliado das matrizes alojadas em qualquer sistema de manejo de alojamento. Anil et al. (2006) também avaliaram os efeitos do alojamento de matrizes gestantes em grupos dinâmicos e estáticos de diferentes tamanhos e declaram que a frequência de filas para o acesso a estação foi significativamente maior no grupo dinâmico, e o desempenho de parto e longevidade não diferiram entre os grupos.

Chapinal et al. (2008) observaram 60 matrizes gestantes, da 1^a à 8^a paridade alojadas do dia 29 até 107 dias de gestação em grupos estáveis de 20 animais, com estação. Os dados demonstram matrizes fazendo várias visitas ao comedouro sendo que a ocupação diária do comedouro diminuiu ao longo do tempo.

Além disso, em um alimentador eletrônico, a ordem de alimentação entre os animais é fortemente determinada pela classificação social. Animais de classificação superior tendem a comer mais cedo do que os de classificação inferior (HUNTER et al., 1988; RITTER e WEBER, 1989; HOY, 2007).

De acordo com Thomas et al. (2018), o ganho de peso médio diário das matrizes com ordem de parto 1 e 2 aumentaram do dia 39 ao 74 de gestação, e depois diminuiu do dia 74 ao 109 de gestação. Já o ganho de gordura no dorso indicou que as matrizes da ordem de parto 1 mantiveram a gordura no dorso em aproximadamente 18 mm, enquanto as matrizes da ordem de parto 2 e 3 ganharam aproximadamente 1 mm de gordura no dorso durante a gestação. O total de leitões nascidos foi maior para matrizes de ordem de parto maior que 3 quando comparado as matrizes com ordem de parto 1 e 2.

É possível que, as marrãs agrupadas gastem mais energia devido ao aumento da atividade física. (NOBLET et al., 1993). Contudo, as interações sociais podem ter contribuído para o maior gasto de energia nas matrizes alojadas em grupo, pela disputa em estabelecer a hierarquia social, mesmo quando usando a estação (D'EATH et al., 2009). Já Zhao et al. (2013) relataram um menor peso corporal após a mistura das matrizes classificadas com baixo nível social, por enfrentarem maiores desafios de disputa e agressões ao se aproximarem da estação.

Além disso, de acordo com Cornou et al. (2008) espera-se que a ordem em que cada matriz acesse a estação seja definida pela sua posição na hierarquia do grupo, já que elas não têm a possibilidade de se alimentarem simultaneamente. Já Leiber-Schotte (2009) descobriram que os machos dominantes alimentados em uma estação visitavam o local de alimentação com mais frequência, mas a duração do tempo das visitas era mais curta e a

quantidade de alimentação ingerida era menor quando comparado aos companheiros subdominantes de grupo.

Hoy et al. (2012) analisaram o comportamento social e o consumo de ração de suínos na fase de engorda alimentados em uma estação de alimentação eletrônica e observaram que os suínos com menos visitas na estação tiveram a duração de cada visita significativamente mais longa (5,1 min) e uma quantidade de ração fornecida em cada visita significativamente maior (176,7g) do que os suínos que vieram a estação com mais frequência. Além disso, os suínos dominantes ocupavam os três primeiros lugares na hierarquia social do grupo com a duração de cada visita mais longa (6,6 min em média) e uma quantidade maior de ração fornecida em cada visita (228g) quando comparado aos suínos subdominantes (3,2 min, 101g).

No alojamento de matrizes em grupo, há um aumento da probabilidade de lesões por mordedura da vulva (GJEIN e LARSEN, 1995), normalmente resultado de agressão (RIZVI et al., 2000), onde os sistemas de estação são mais propensos a apresentarem problemas (RIZVI et al., 1998), pois as matrizes não são alimentadas simultaneamente. Com isso, a vulva acaba se tornando um alvo fácil para um comportamento agressivo quando as matrizes estão na fila para acessar a estação (KRONEMAN et al., 1993). Conforme exposto por Olsson et al. (1992), mordeduras de vulva foram observadas entre 20 a 50% das matrizes com estação de alimentação.

Algumas lesões por brigas e agressões localizam-se na parte frontal da matriz (cabeça, orelhas, ombros), mas também na parte posterior (vulva, cauda, quartos traseiros) principalmente quando relacionadas à competição pela entrada da estação. A frequência de mordidas na vulva pode ser um problema com a estação, pela alimentação sequencial das matrizes (VAN PUTTEN e VAN DEN BURGWALL, 1990).

Em comparação com outros sistemas de alimentação para alojamento coletivo, a alimentação eletrônica tem um número maior de agressões (ZURBRIGG e BLACKWELL, 2006). Mais agressões induzem mais lesões e podem ter um efeito negativo na produtividade e fertilidade dos animais (AREY e EDWARDS, 1998). Já para Cunha et al. (2018), independentemente da idade de mistura de marrãs após a inseminação, observou-se mais lesões de pele e claudicação no sistema de estação em comparação com o alojamento individual em baias.

Sendo assim, Remience et al. (2008) avaliaram dois grupos de 34 matrizes gestantes alimentadas por uma estação. Um grupo com espaçamento de 3 m²/matriz, e outro grupo

com 2,25 m²/matriz. Os resultados demonstram que não foram observadas diferenças no desempenho, comportamento agonístico, lesão de pele e cortisol salivar. No entanto, o número médio de agressões e lesões, quando observado durante períodos de duas horas do terceiro ao oitavo dia após alojamento, foi significativamente maior no grupo com 2,25 m²/matriz. Dessa forma, lesões cutâneas surgem do comportamento agonístico vinculado a hierarquia e principalmente na competição para entrar na estação e conforme o espaçamento por matriz.

Remience et al. (2008) afirmam que uma área de 33% superior ao mínimo legal preconizado pela União Europeia de 2,25 m²/matriz reduziu o comportamento agonístico e lesões, fornecendo melhores condições de bem-estar para as matrizes alojadas em grupos dinâmicos e alimentadas com estação. Além disso, o tamanho do grupo também pode alterar a frequência da lesão de vulva.

De acordo com Strawford et al. (2008), as matrizes mais velhas foram envolvidas em encontros mais agressivos e passaram mais tempo lutando do que as matrizes mais jovens, que apresentavam mais arranhões e comeram mais tarde no ciclo de alimentação. Já os resultados de Anil et al. (2006) demonstram que as lesões foram significativamente maiores nas matrizes gestantes alojadas em grupos dinâmicos quando comparados aos grupos estáticos. Já as concentrações de cortisol salivar foram semelhantes. A frequência de interações sociais não-agonistas foi significativamente menor no grupo dinâmico.

Para minimizar efeitos agressivos e comportamentos de disputa na entrada da estação Manteuffel et al. (2011) analisaram a alimentação de matrizes gestantes na estação por chamadas. Esse modelo atribui chamadas individuais a cada matriz do grupo com a finalidade de distribuir o fornecimento de ração das matrizes ao longo do dia, com o objetivo de minimizar as filas e reduzir a agressão, estresse e ferimentos. Além disso, é necessário que seja feito um treinamento dessas matrizes para associar essa chamada ao acesso à alimentação. Posteriormente, a matriz aprende por experiência que ela pode entrar no comedouro somente após o sinal acústico individual ter sido apresentado, sendo que a estação não libera a ração se a matriz acessar fora do horário de chamada.

Esse conceito de alimentação por chamadas é uma modificação da alimentação eletrônica normal, onde a ordem de alimentação não é competitiva, mas as matrizes aprendem individualmente que existem sinais acústicos específicos de chamada para se alimentarem (PUPPE et al., 2007). Portanto, com um sistema de chamada de alimentação bem estabelecido, pode-se esperar que cada matriz espere seu chamado individual na área

de descanso e ignore a alimentação das outras. O uso de um sinal de alimentação individual deve, portanto, inibir a luta entre os animais próximo ao alimentador e diminuir os efeitos negativos da E|SF (MANTEUFFEL et al., 2011).

Para minimizar essa ocorrência, pode ser dividido o período de alimentação em três categorias de dominância. Nessas categorias, as matrizes dominantes são chamadas aleatoriamente, fazendo com que não sejam capazes de antecipar o momento em que serão chamadas, evitando que aprendam uma sequência em vez de seus chamados individuais. Portanto, independentemente da posição social, eles devem estar ouvindo atentamente ao chamado (MANTEUFFEL et al., 2011).

2.6 DESEMPENHO DE MATRIZES GESTANTES ALOJADAS EM BAIAS INDIVIDUAIS E COLETIVAS

Vários fatores podem influenciar o desempenho de matrizes alojadas em grupo (VERDON et al., 2015). A competição alimentar e as agressões aumentam a possibilidade de lesões na pele e problemas locomotores (JANG et al., 2015). Outra preocupação é o desempenho de fêmeas suínas gestantes quando transferidas para baias coletivas. Conforme Knox (2014), o alojamento de matrizes suínas no sistema de baias coletivas no período de 3 a 10 dias após a inseminação artificial pode diminuir a produtividade.

De acordo com Oliviero et al. (2010), o alojamento de matrizes em gaiolas durante a gestação, aumenta a espessura de toucinho e está relacionado com a duração prolongada do parto e mortalidade. Já para Jang et al. (2017) houve uma tendência de encurtar a duração do parto no tratamento com estação, independentemente da ordem de parto. Além disso, não houve diferença no peso do leitão e da leitegada, sendo que o número de leitões natimortos foi maior nas baias individuais. Um menor ganho de peso durante os primeiros 65 dias de gestação foi observado pelas marrãs alojadas em baias coletivas. No entanto, em matrizes adaptadas ao sistema de estação, tiveram maior ganho de peso durante a segunda e terceira gestação.

Conforme apresentado por Bates et al. (2003), o desempenho de matrizes gestantes alojadas em grupo alimentadas com estação deve ter um desempenho semelhante, ou superior, quando comparado a outro grupo ou sistemas de alojamento individual de matrizes. Nenhuma diferença foi observada no número de nascidos vivos e desmamados entre os dois tipos de alojamento na gestação.

Cunha et al. (2018) afirmam que a mistura de marrãs gestantes aos 7 dias após a inseminação compromete a taxa de parto. No entanto, misturar marrãs no dia 30 após inseminação não prejudica o desempenho reprodutivo ou as características da leitegada. Além disso, Jang et al. (2017) destaca que pela maior incidência de lesões cutâneas causadas por encontros agressivos, o sistema de alojamento em grupo com estação resulta em maior taxa de descarte quando comparado ao sistema de alojamento individual.

Marrãs alojadas em baias individuais apresentaram maior nível de cortisol aos 110 dias de gestação. Além disso, as marrãs alojadas no sistema de estação apresentaram um intervalo menor entre o desmame e o estro, e uma incidência significativamente maior de arranhões aos 36, 70 e 110 dias de gestação. Além disso, a taxa de parto foi mais alta no tratamento em baias individuais. Portanto as marrãs alojadas em grupo com o sistema de estação melhoram o estado de bem-estar animal, porém afeta negativamente a mortalidade dos leitões, taxa de parto e ferimentos (JANG et al., 2015).

Conforme encontrado por Li e Gonyou (2013) a taxa de parto e o peso durante a gestação não são afetados pelo tipo de alojamento de matrizes em grupo, estático ou dinâmico, no sistema de estação. No entanto, as matrizes alojadas em baias estáticas tiveram menos lesões de pele (cortes, inchaços e feridas) e menor incidência de claudicação antes do parto ($P < 0,01$). Além disso, matrizes alojadas de 2 a 9 dias após inseminação (pré-implante embrionário) tiveram uma taxa de parto menor (82,3% vs. 86,7%) em comparação as matrizes alojadas 35 dias após inseminação (pós-implante embrionário). Porém, Jang et al. (2015) afirmam que houve uma redução na taxa de parto em matrizes que foram alojadas em grupo aos 30 dias de gestação.

Um estudo foi realizado para avaliar o espaço mínimo permitido para matrizes gestantes alojadas em baias com estação de alimentação. Foram testados os espaçamentos de: 1,5 m², 1,7 m², 1,9 m², 2,1 m² por matriz. Os resultados demonstram que não houve nenhuma diferença significativa ($P < 0,23$) nas taxas de parição, número de nascidos vivos, número de desmamados e peso dos leitões. Além disso, as lesões na pele e na vulva dois dias após o alojamento e quando retiradas para maternidade foram semelhantes entre os tratamentos ($P < 0,54$). Apesar disso, os resultados indicam que o espaço mínimo permitido de 1,5 m² é aceitável para manter o desempenho reprodutivo e o bem-estar das matrizes gestantes alojadas em grupo (LI et al., 2018).

No estudo de Min et al. (2020) foi comparado os efeitos do alojamento de matrizes gestantes em baias individuais, alojamento em baias coletivas e alojamento em baias

coletivas com estação de alimentação. Os resultados mostram que não houve diferenças no desempenho produtivo, reprodutivo e na composição do colostro das matrizes.

Relacionado à viabilidade técnica e produtividade, Ludtke et al. (2012) compararam os índices de produção de duas granjas de suínos no Brasil. Uma com modelo de gestação individual e uma com gestação em baias coletivas com estação de alimentação. Os autores concluíram que os índices de produtividade por matriz na granja com gestação coletiva se mostraram iguais ou melhores.

Já Ketchem e Rix (2014) encontraram resultados diferentes. Os autores analisaram os índices de produção de uma base de dados de diversas granjas nos EUA. Foram utilizadas 565 granjas com gestação individual e 17 com gestação coletiva com estação. Os resultados mostram que as matrizes alojadas em sistema individual foram minimamente melhores, com exceção da repetição de cio quando comparado ao sistema de alojamento coletivo com estação. Assim, a decisão sobre qual modelo de granja adotar deve levar em consideração as diferenças de investimento.

2.7 SUSTENTABILIDADE DA ESTAÇÃO DE ALIMENTAÇÃO DE MATRIZES EM GESTAÇÃO COLETIVA

A revisão de literatura aponta que a integração de sustentabilidade, bem-estar e avaliação financeira é majoritariamente impactada pela viabilidade técnica e produtividade, e pelos impactos diretos como investimentos, custos e alterações no preço, que podem atuar a favor ou contra os produtores (NETO, 2012). Contudo, a Associação Brasileira da Indústria Produtora e Exportadora de Carne Suína aponta que a inovação em bem-estar animal possivelmente aumentará os custos das granjas de suínos (ABIPECS, 2012).

Porém, segundo Lemme e Mauro (2020), frigoríficos e redes de *fast food* no Brasil já perceberam a tendência de migração dos sistemas de produção de alimentos de origem animal para alternativas mais sustentáveis, conjugando aspectos ambientais, sociais e econômicos. Além disso, empresas e produtores que se anteciparem às tendências regulatórias e de mercado poderão ter vantagens competitivas e induzir mudanças em toda a cadeia de valor. Sistemas mais sustentáveis que consideram o bem-estar animal poderão se tornar o padrão em um futuro próximo.

Com isso, dentro da sustentabilidade, avançam fatores relativos ao impacto da produção de alimentos no meio ambiente e dietas de baixo carbono. Comunicar a pegada de carbono da produção de alimentos, por exemplo, é uma tendência consolidada em mercados

mais exigentes, onde o Brasil terá de avançar nesta frente para consolidar sua posição de liderança em exportações dos agro-alimentos (ARAÚJO e BOLFE, 2020).

Na hierarquia das questões sociais, o bem-estar animal tem recebido importância crescente (NAPOLITANO et al., 2010), tornando-se um dos temas mais debatidos na produção animal (NORWOOD e LUSK, 2011), com aumento do interesse pela produção ética de alimentos (BRAY e ANKENY, 2017).

Dessa forma, existem várias razões possíveis pelas quais um sistema pode não ser sustentável: porque gaste todos os recursos e estes ficarão indisponíveis, ou porque um produto ou resíduo do sistema se acumule em um grau que impeça o seu funcionamento. Em cada um desses casos, o efeito mais precoce torna o sistema insustentável, colidindo com valores sociais, de forma a considerá-lo eticamente inaceitável (WEBSTER, 2001).

Dessa forma, a ONU e seus parceiros no Brasil estão trabalhando para atingir os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) a fim de cumprir com a Agenda 2030 no Brasil (ONU, 2015). Com isso, as estações de alimentação se enquadram nos ODS pelo fornecimento preciso de ração com um menor desperdício e qualidade de mão de obra, se enquadrando na sustentabilidade ambiental, econômica e social. Sendo assim, se enquadra mais especialmente, no 12º ODS, que diz respeito ao consumo e produção responsáveis.

De acordo com Barbosa (2007), para que ocorra o desenvolvimento sustentável é necessária à integração entre três fatores essenciais, os elementos ambientais, econômicos e sociais. O conjunto desses fatores associados a mudanças nos comportamentos empresariais deram origem ao Tripé da Sustentabilidade (*Triple Bottom Line*).

Segundo Sachs (2002), na questão ambiental, é necessário compreender a capacidade de autorregeneração dos ecossistemas naturais, preservar os recursos renováveis e não renováveis, e as limitações do uso do capital natural. Tanto quanto, a adequação de instrumentos econômicos, legais e administrativos para o controle e proteção ambiental. Com relação ao aspecto social é necessário a obtenção de um patamar compreensível de igualdade social, “com distribuição de renda justa, emprego pleno e/ou autônomo com qualidade de vida decente e igualdade no acesso aos recursos e serviços sociais”.

De acordo com Póvoas (2015), “na dimensão econômica busca-se um equilíbrio entre a contínua produção de bens e serviços e a justa distribuição da riqueza, fazendo a gestão mais eficiente dos recursos e investimentos públicos e privados com o intuito de diminuir a divisão entre os critérios microeconômicos e macroeconômicos (MENDES, 2009).

2.8 EXIGÊNCIAS E PERSPECTIVAS DO MERCADO CONSUMIDOR

Há algum tempo atrás muitas pessoas acreditavam que a carne suína era prejudicial à saúde pelo seu alto teor de gordura, porém, com os avanços tecnológicos, nutricionais e genéticos, é possível saber que este cenário mudou e a cadeia produtiva teve de se adaptar para atender aos consumidores (OURIVEIS, 2017).

A carne suína, é a proteína mais consumida no mundo, com um grande potencial de melhorias na cadeia produtiva. Neste sentido, a produção de carne suína brasileira, é destinada 75,81% para o consumo interno, mostrando a importância da carne suína na alimentação dos brasileiros. Os outros 24,19% restantes são destinados para exportação, tendo como principais destinos a China, Hong Kong, Chile e Singapura (ABPA, 2022).

Segundo Souza et al. (2011), programas de incentivo ao consumo da carne suína são criados, mostrando a riqueza nutricional, as várias opções culinárias de consumo e seus benefícios à saúde humana. Em todos os estudos apresentados, sobre o consumo da carne suína, verifica-se uma coincidente necessidade de um trabalho de marketing que acesse o consumidor a informações que esclareçam os benefícios da carne suína e o seu valor nutricional.

Nos últimos anos, um novo perfil de consumidor tem se destacado nos mercados nacionais e internacionais de produtos de proteína animal. Para estes consumidores, já não é mais suficiente um produto ser saboroso, com boa apresentação e de fácil preparo. A crescente conscientização do consumidor em relação a alimentação e saúde, e o maior interesse quanto à origem dos alimentos e a forma como são produzidos incentivam a cadeia produtora de suínos a operar de maneira cada vez mais sustentável (SENS et al., 2020).

Algumas tendências globais de consumo de alimentos apontam que a sustentabilidade, a saudabilidade, a segurança dos alimentos e a segmentação crescente, estão orientando esse segmento no Brasil. Categorias de alimentos e produtos *in natura* estão despertando maior interesse dos consumidores, que pode fortalecer essa percepção (ARAÚJO e BOLFE, 2020).

Segundo Ramirez (2013), consumidores tendem a adotar produtos verdes e ambientalmente responsáveis, baseados em suas preferências pessoais e percepções a respeito da credibilidade dos produtores. Portanto, a adoção se faz mais presente quando os comerciantes demonstram competência, expondo claramente quais são os atributos que diferenciam os produtos e os seus benefícios.

Conforme exposto por Perez e Castro (2009), os consumidores tornaram-se cada vez mais preocupados com fatores como produção animal ética e bem-estar animal. Gudiño et al. (2021), afirmam que os consumidores mostram uma preferência notável por produtos quando os animais são criados em condições naturais, dando grande importância ao bem-estar animal. Porém, conforme Díaz et al. (2019) informações sobre o sistema de produção nem sempre estão disponíveis. Já Pejman et al. (2019) assegura que nos últimos anos, a consciência dos consumidores sobre as diferentes maneiras como os alimentos são produzidos aumentou, e por causa disso, os consumidores estão exigindo mais informações nos rótulos dos alimentos.

Além disso, muitos brasileiros não têm conhecimento de como os animais são criados, isso decorre do distanciamento da área produtiva em relação aos grandes centros urbanos (MACIEL, 2009). Em 2016, foi realizado na América Latina um estudo conjunto pela World Animal Protection e Ipsos Public Affairs, que teve como objetivo compreender, entre outros aspectos, as atitudes do consumidor brasileiro. Os resultados da pesquisa *online* mostraram que dois em cada três brasileiros declaram desconhecer a forma como se cria os animais. Enquanto que na pesquisa *offline*, 76% dos brasileiros declararam desconhecer a forma de criação dos animais de fazenda. Além disso, 91% dos brasileiros consultados *online* declaram que animais produzidos em um sistema de bem-estar produzem uma carne de melhor qualidade (PESQUISA IPSOS, 2016).

Conforme Ciocca et al. (2020) o bem-estar animal é um assunto relevante e cada vez mais comum entre bilhões de consumidores ao redor do mundo, porém ainda novo no cenário da pecuária brasileira e de países emergentes. Dessa forma, nos países em desenvolvimento a falta de informação a respeito do tema não se aplica apenas aos consumidores, mas também por aqueles que direta ou indiretamente estão envolvidos com a produção animal.

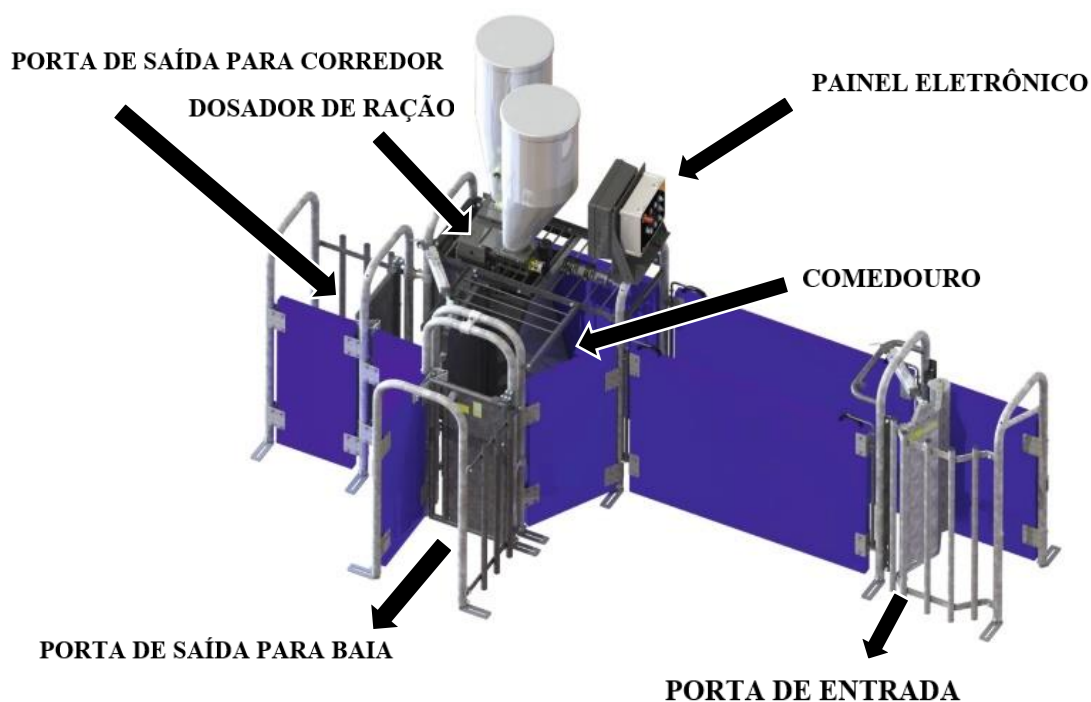
As indústrias e redes de comercialização reconhecem cada vez mais que a preocupação dos consumidores com o bem-estar animal representa uma oportunidade de negócios que pode ser incorporada com sucesso às estratégias comerciais. A rede de *fast food* McDonald's, desde 2013, compra carne suína e bacon somente de fornecedores no Reino Unido, com certificação Freedom Food. Esse certificado é direcionado as pessoas que estejam dispostas a pagar mais por uma melhor qualidade ética dos produtos de origem animal. Já na América Latina, a rede adotou o sistema de eliminação das gaiolas individuais para matrizes na fase de gestação em 2014 (LUDTKE et al., 2014).

Além disso, as gerações Y e a Z valorizam mais a sustentabilidade nas decisões de compra sobre alimentos, mostrando preferência por produtos mais saudáveis, e também, por alimentos exóticos, por experimentar novos produtos alimentícios (DALBEN, 2019). Sendo assim, qualquer política designada para melhorar o bem-estar dos animais precisa de uma avaliação econômica dos custos e benefícios (BENNETT et al., 2012) para que sejam implantados sistemas que atendam às necessidades de bem-estar animal, que satisfaçam às expectativas do mercado e que mantenham a sobrevivência econômica dos produtores (WOOD, 2003).

3 MATERIAIS E MÉTODOS

O sistema de estação de alimentação (Figura 1) funciona de modo que as matrizes entram sequencialmente no equipamento controlado por um computador central para se alimentarem individualmente. Um único comedouro pode ser compartilhado por até 70 animais, sendo que o sistema reinicia diariamente, permitindo que as matrizes tenham acesso à quantidade de ração definida para cada dia (EFSA, 2010). De acordo com a Big Dutchman Brasil Ltda (2017) uma das vantagens de utilizar as estações é que pode ser usada em grupos grandes por estação, com no máximo de 60 matrizes por estação, proporcionando bem-estar animal, alimentação individual e economia.

Figura 1 - Equipamento de estação de alimentação eletrônica (ESF) utilizado



Fonte: Adaptado Big Dutchman

O sistema de alimentação eletrônica da Big Dutchman, é um sistema para matrizes em gestação com alojamento em baias coletivas. Isso combina de forma ideal as vantagens do bem-estar animal com o método de alimentação adaptado às exigências individuais de cada matriz. Individualmente, a alimentação controlada por computador permite que o fornecimento de alimentos seja feito com precisão para a condição de cada matriz (Big Dutchman Brasil Ltda, 2017).

Cada matriz é identificada por um chip colocado na orelha da matriz. Esse transmissor funciona sem bateria. Quando a matriz entra na estação de alimentação, ela passa por um sensor de movimento. No exato momento em que esse sensor de movimento detecta o animal acessando a estação, ele fecha a porta evitando a entrada simultânea de várias matrizes. A matriz é identificada por um computador por meio de uma antena instalada na tampa do comedouro. Se a matriz é autorizada para receber a alimentação, o comedouro se abre e a alimentação é medida em pequenas quantidades, cerca de 115 em 115 gramas, juntamente com água (Big Dutchman Brasil Ltda, 2017). A matriz que deixar sobra de ração já dosada no comedouro, essa sobra ficará para a próxima matriz consumir.

Uma vez que a matriz termina de comer, o comedouro se fecha novamente. Se a matriz não é autorizada para receber alimentação o comedouro permanece fechado. A porta de entrada reabre após um tempo e a próxima matriz entra na estação. automaticamente a última matriz é colocada para fora se permanecer dentro por muito tempo. Se uma matriz sai da estação, embora ela ainda tenha direito a receber ração, a alimentação para e a matriz pode se alimentar em outro momento (Big Dutchman Brasil Ltda, 2017).

A tabela 1 demonstra os tempos que foram utilizados pelas estações para cada matriz se alimentar conforme sua ordem de parto. As matrizes mais novas ficam um maior tempo se alimentando na estação. Cada ordem de parto tem um tempo diferente programado entre cada dosagem e tempo após o fornecimento de alimentação até fechar o comedouro, conforme a tabela 1. Por mais que seja fornecida a mesma quantidade de ração para as diferentes ordens de parto, o tempo que cada animal vai levar para consumir a ração será diferente.

Esses tempos de alimentação apresentados na tabela 1 são configurações originais do equipamento, considerando as normas de bem-estar animal. Um dos motivos para que as fêmeas mais novas tenham um maior tempo de alimentação pode ser em razão da sua menor capacidade de ingestão de ração, demorando um maior tempo para consumir a mesma quantidade de ração quando comparado as matrizes mais velhas.

Tabela 1 - Tempos de alimentação programados na estação conforme a ordem de parto das matrizes.

Ordem de parto	Tempo entre dosagem até 50% da alimentação	Tempo entre dosagem após 50% da alimentação	Tempo após alimentação até o fechar comedouro	Tempo de fechar comedouro e abrir porta
1° inseminação				
(leitoas)	16 segundos	32 segundos	240 segundos	30 segundos
2° inseminação				
(primíparas)	12 segundos	24 segundos	210 segundos	30 segundos
3° inseminação	11 segundos	22 segundos	180 segundos	30 segundos
Acima da 4° inseminação	10 segundos	20 segundos	150 segundos	30 segundos

Fonte: Adaptado pelo autor

Dessa forma, para que as matrizes aprendam a utilizar a estação é necessário um processo de treinamento que deve ser adequado e bem manejado (SILVA et al., 2018). O treinamento dessas matrizes deve ser realizado nas fêmeas ao chegarem na granja, quando ainda leitoas. O protocolo de treinamento das leitoas da granja foi de 14 dias. Todos os manejos de treinamento de leitoas e de alojamento de todas as matrizes nas baias de gestação coletiva seguiram o cronograma normal da granja, sem interferências dos pesquisadores.

Sendo assim, para a análise do estudo, foi realizada a coleta dos relatórios de alimentação do *software* que gerencia as estações de alimentação, via acesso remoto. Os relatórios foram coletados de uma granja comercial de suínos, situada no estado do Rio Grande do Sul, Brasil. Esses relatórios de alimentação são gerados em tempo real todos os dias pelo *software*, conforme as matrizes se alimentam nas estações.

Foi realizada a coleta de um relatório de todo o ano de 2020 de cada uma das 50 estações de alimentação. Cada relatório (Figura 2) consta por ordem, o número da estação (“Estação”), a data de início da alimentação (“Data”), o número do brinco da matriz (“Porca”), o número do brinco eletrônico da matriz (“Transmissor”), a curva de alimentação programada para a matriz (“Curva de alimentação”), a quantidade de ração que a matriz tem para consumir naquele dia (“Valor def”), a quantidade que a matriz consumiu de ração naquele dia (“Aliment total”), a margem de erro no fornecimento de ração (“Desvio”), o

horário de início da alimentação (“Data início”), o horário de término da alimentação (“Data fim”) e por fim o tempo de duração da alimentação (“Duração Alimentação”), conforme a figura 2.

Figura 2 - Relatório coletado do software das estações

Estação	Data	Porca	Transmissor	Curva de alimentação	Valor def [kg]	Aliment total [kg]	Desvio [kg]	Data início	Data fim	Duração Alimentação
Callmatic 1	01-01-2020 00:10	167298	200000483708	Porcas Ideal	1,85	1,89	-0,04	01-01-2020 00:00	01-01-2020 00:10	00:10:16
Callmatic 1	01-01-2020 00:21	3648	200000560406	Porcas Ideal	1,85	1,89	-0,04	01-01-2020 00:10	01-01-2020 00:21	00:11:19
Callmatic 1	01-01-2020 00:35	375938	200000324111	Leitoas	1,85	1,89	-0,04	01-01-2020 00:21	01-01-2020 00:35	00:13:59
Callmatic 1	01-01-2020 00:58	2831	200000553907	Porcas Ideal	1,85	1,89	-0,04	01-01-2020 00:47	01-01-2020 00:58	00:11:19
Callmatic 1	01-01-2020 01:08	155344	200000323380	Porcas Ideal	1,85	1,89	-0,04	01-01-2020 00:58	01-01-2020 01:08	00:10:16
Callmatic 1	01-01-2020 01:23	376976	200000480607	Leitoas	1,85	1,89	-0,04	01-01-2020 01:09	01-01-2020 01:23	00:13:59
Callmatic 1	01-01-2020 01:37	376080	200000329158	Leitoas	1,85	1,89	-0,04	01-01-2020 01:23	01-01-2020 01:37	00:13:59
Callmatic 1	01-01-2020 01:51	376957	200000513186	Leitoas	1,85	1,89	-0,04	01-01-2020 01:37	01-01-2020 01:51	00:13:59
Callmatic 1	01-01-2020 02:05	182732	200000560621	Leitoas	1,85	1,89	-0,04	01-01-2020 01:51	01-01-2020 02:05	00:14:00
Callmatic 1	01-01-2020 02:19	381957	200000324232	Leitoas	1,85	1,89	-0,04	01-01-2020 02:05	01-01-2020 02:19	00:14:01
Callmatic 1	01-01-2020 02:33	376838	200000328925	Leitoas	1,85	1,89	-0,04	01-01-2020 02:19	01-01-2020 02:33	00:13:59
Callmatic 1	01-01-2020 02:47	377828	200000482323	Leitoas	1,85	1,89	-0,04	01-01-2020 02:33	01-01-2020 02:47	00:13:59
Callmatic 1	01-01-2020 03:00	379027	200000335398	Leitoas	1,85	1,89	-0,04	01-01-2020 02:47	01-01-2020 03:00	00:12:22
Callmatic 1	01-01-2020 03:11	2547	200000547874	Leitoas	1,85	1,89	-0,04	01-01-2020 03:00	01-01-2020 03:11	00:11:19
Callmatic 1	01-01-2020 03:25	376446	200000479372	Leitoas	1,85	1,89	-0,04	01-01-2020 03:11	01-01-2020 03:25	00:13:59
Callmatic 1	01-01-2020 03:39	86488R	200000473061	Leitoas	1,85	1,89	-0,04	01-01-2020 03:25	01-01-2020 03:39	00:13:59
Callmatic 1	01-01-2020 03:54	382260	200000472256	Leitoas	1,85	1,89	-0,04	01-01-2020 03:40	01-01-2020 03:54	00:13:59
Callmatic 1	01-01-2020 04:08	370995	200000481318	Leitoas	1,85	1,89	-0,04	01-01-2020 03:54	01-01-2020 04:08	00:13:59
Callmatic 1	01-01-2020 04:09	376838	200000328925	Leitoas	1,85	1,89	-0,04	01-01-2020 04:08	01-01-2020 04:09	00:00:30
Callmatic 1	01-01-2020 04:14	376879	200000329833	Leitoas	1,85	0,12	1,73	01-01-2020 04:09	01-01-2020 04:14	00:04:52

Fonte: Arquivo pessoal

Os relatórios de alimentação foram coletados do dia 01/01/2020 a 01/01/2021 de 7.061 matrizes da linhagem genética Camborough - Agroceres PIC e da linhagem genética de avós - Agroceres PIC, que estavam em baias de gestação com o sistema de estação de alimentação. Os relatórios foram coletados de 50 estações de alimentação, com lotações de 70 a 75 fêmeas cada, onde essas 7.061 fêmeas estavam alojadas ao longo do ano de 2020 nas baias coletivas.

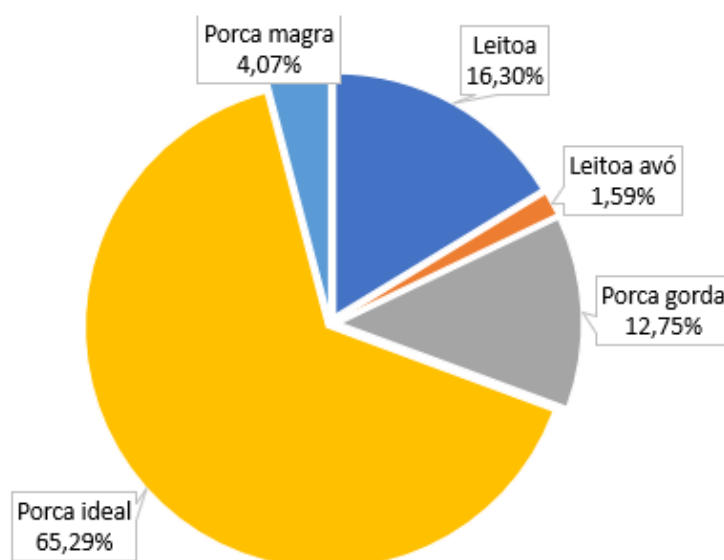
Os relatórios de alimentação das matrizes foram avaliados diariamente, desde o alojamento nas baias coletivas após inseminação, até a data de saída das matrizes para a maternidade. As matrizes foram alojadas nas baias coletivas com o sistema de estação de alimentação, após receberem as três doses de inseminação, entre o quarto e quinto dia de gestação. As matrizes permaneceram nas baias coletivas até apresentarem retorno ao cio, ou identificação de falsa prenhez, ou morte, ou apresentando alguma enfermidade, ou até saírem para a maternidade com cerca de 105 a 110 dias de gestação.

Além disso, foi avaliado o comportamento de alimentação das matrizes em dois horários diferentes de funcionamento das estações, sendo que as matrizes tinham acesso a estação durante 23 horas por dia. Todas as estações de alimentação começaram a fornecer ração diariamente para as matrizes do dia 01/01/2020 até o dia 18/08/2020 às 00:00 horas e paravam o fornecimento às 23:00. Sendo assim, as estações ficaram fechadas, das 23:00 horas às 00:00 horas.

No dia 19 de agosto de 2020 foi alterado o horário de funcionamento das estações por questões de ajustes em manejos da granja, sendo que todas as estações iniciaram o fornecimento de ração as matrizes às 17:00 horas e paravam o fornecimento às 16:00 horas do dia seguinte, ficando fechados, das 16:00 horas às 17:00 horas. Além disso, as estações estavam programadas para que ficassem fechadas, quando todas as matrizes da baía tivessem consumido toda sua quantidade de ração do dia, independentemente do horário. Essa programação evita o estresse das matrizes em passar pela estação sem se alimentar e proporcionando um melhor descanso das matrizes da baía. Pelo motivo de existirem dois horários diferentes de início do ciclo de alimentação os relatórios foram analisados separadamente.

As matrizes estavam alojadas em três galpões semelhantes com dimensões de 170 metros de comprimento por 22 metros de largura, com ambiente climatizado tipo túnel com pressão negativa. Em cada baía coletiva havia uma estação de alimentação instalada. Toda a ração fornecida para as matrizes era farelada. As baias eram semelhantes com piso misto, 50% ripado e 50% compacto. Foram coletados 2.020.872 registros de dados de alimentação das 50 estações de todo o ano de 2020, sendo que 17,89% dos dados eram de leitões e 82,11% dos dados eram de porcas, conforme a figura 3.

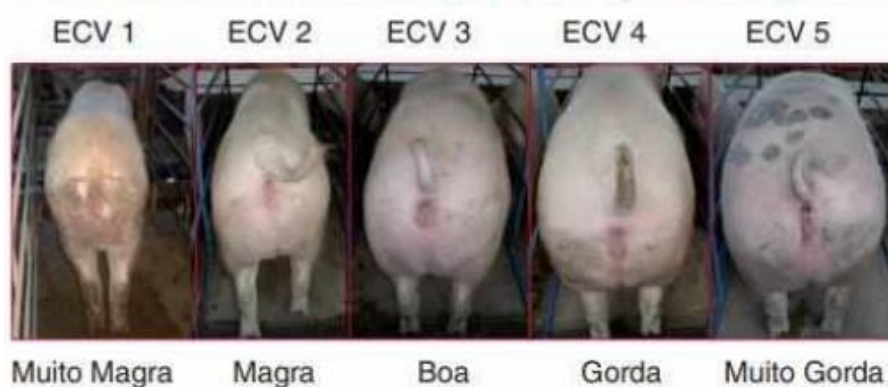
Figura 3 – Percentual de dados coletados conforme sua categoria



Fonte: Elaborado pelo autor

Conforme a figura 3, os dados coletados foram analisados conforme a categoria de cada matriz, onde 16,30% dos dados eram da categoria denominada “leitoa”, 1,59% dos dados de “leitoa avó”, 12,75% dos dados da categoria “porca gorda”, 65,29% dos dados da categoria “porca ideal” e 4,07% da categoria “porca magra”. A categoria de leitoa é representada pelas leitoas comerciais. Já a categoria de leitoa avó é representada pelas leitoas que farão a produção das matrizes. O critério utilizado para definir a categoria que cada matriz se enquadrava era com base no ECC, conforme a figura 4.

Figura 4 - Critério utilizado para definir a categoria da matriz conforme Escore de Condição Corporal (ECC)



Fonte: Manual Nutron de manejo de gestação e maternidade, 2017

De acordo com a figura 4, matrizes com ECC muito magra e magra se enquadrava na categoria de porca magra. Já as matrizes com ECC boa se enquadrava na categoria de porca ideal, e as matrizes com ECC gorda e muito gorda se enquadrava na categoria de porca gorda. Essa avaliação era feita no momento em que as matrizes eram alojadas na baia coletiva e a cada 15 dias no decorrer da gestação, observando de forma visual cada matriz, alterando a categoria.

Dessa forma, uma matriz que estava na categoria de porca ideal e que no momento da observação foi considerada magra, sofria alterações em sua categoria. Assim vice e versa com as três categorias de porcas. Já a categoria de leitoa e leitoa avó se mantinha a mesma até o final da gestação. Após a segunda inseminação, tanto a categoria de leitoa, como também, de leitoa avó, mudavam sua categoria para porca gorda ou porca ideal ou porca magra.

Além disso, na granja existia o manejo de desmame semanal com a inseminação de 330 a 350 matrizes por semana. Cada grupo de cobertura semanal era alojado em 5 estações. As categorias de leitoa e leitoa avó eram alojadas em uma baia com uma estação separada, juntamente com algumas matrizes pequenas que poderiam ser da categoria de porca magra, porca ideal ou porca gorda para reduzir a disparidade de competição. Já as matrizes de grande porte eram alojadas misturadas nas outras quatro estações da semana, independentemente da categoria, porca magra, porca ideal e porca gorda.

O manejo nutricional seguiu o mesmo utilizado pela granja. Cada matriz possui uma curva de alimentação estabelecida conforme sua ordem de parto e ECC. A curva de alimentação com a quantidade de ração que foi utilizada para a categoria de leitoa, leitoa avó, porca com ECC gorda, porca com ECC ideal e porca com ECC magra estão representadas pela tabela 2.

Tabela 2 - Quantidade de ração diária fornecido às matrizes de acordo com a curva de alimentação de cada categoria.

CATEGORIA	0 - 30 DIAS	30 - 90 DIAS	90 - 115 DIAS
LEITOA	1,85 kg	1,85 kg	2,30 kg
LEITOA AVÓ	1,85 kg	1,85 kg	1,85 kg
PORCA GORDA	1,55 kg	1,55 kg	1,55 kg
PORCA IDEAL	2,30 kg	1,85 kg	1,85 kg
PORCA MAGRA	3,20 kg	3,20 kg	3,20 kg

Fonte: Elaborado pelo autor

Pode ser observado na tabela 2 que existem diferenças entre as quantidades de ração de cada fase e categoria. Após a coleta dos relatórios foi realizado a análise do comportamento de alimentação das matrizes, para avaliar a diferença do comportamento de alimentação entre as diferentes categorias, avaliando a quantidade de ração consumida, o tempo de alimentação, os horários preferidos de alimentação, e quantas vezes por dia as matrizes acessam a estação.

As fêmeas nas quais foram detectadas presença de retorno ao cio foram retiradas das baias entre os 18 e 30 dias de gestação. Dos 25 aos 35 dias de gestação era feita a identificação de matrizes vazias com o ultrassom com a finalidade de retirar as matrizes que

estavam vazias. Além disso, as matrizes que acabaram morrendo ou sofrendo alguma enfermidade, ou por algum outro motivo, também foram retiradas das baias.

Dessa forma, por mais que os três galpões de gestação analisados eram climatizados, foi coletado dados de temperatura mínima, média e máxima diária do município em que a granja está localizada do ano de 2020, para avaliar possíveis interferências no comportamento de alimentação das matrizes.

Além disso, foi avaliado o custo inicial de implementação, custo com manutenção, custo de operação e a viabilidade econômica entre os sistemas de estação de alimentação e mini-box. Também, foi comparado a sustentabilidade dos sistemas de alimentação com o ganho ambiental, com um menor desperdício de ração, mão de obra e o bem-estar social dos trabalhadores. Para finalizar, foram discutidas algumas vantagens e desvantagens de cada sistema e melhorias que possam ser implementadas ao sistema de estação de alimentação para melhorar as condições de bem-estar animal.

As análises foram feitas usando o programa estatístico SAS[®]. Foram realizadas análises descritivas e confeccionado histogramas com os relatórios coletados das estações de alimentação para mostrar a distribuição das variáveis de interesse. Foram confeccionados histogramas da quantidade de ração, tempo dentro da estação, tempo dentro da estação para consumir ração, horário de acesso a estação, horário de acesso a estação com consumo de ração, número de acessos a estação e número de acessos com consumo de ração.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 RAÇÃO DIÁRIA CONSUMIDA CONFORME AS CURVAS DE ALIMENTAÇÃO

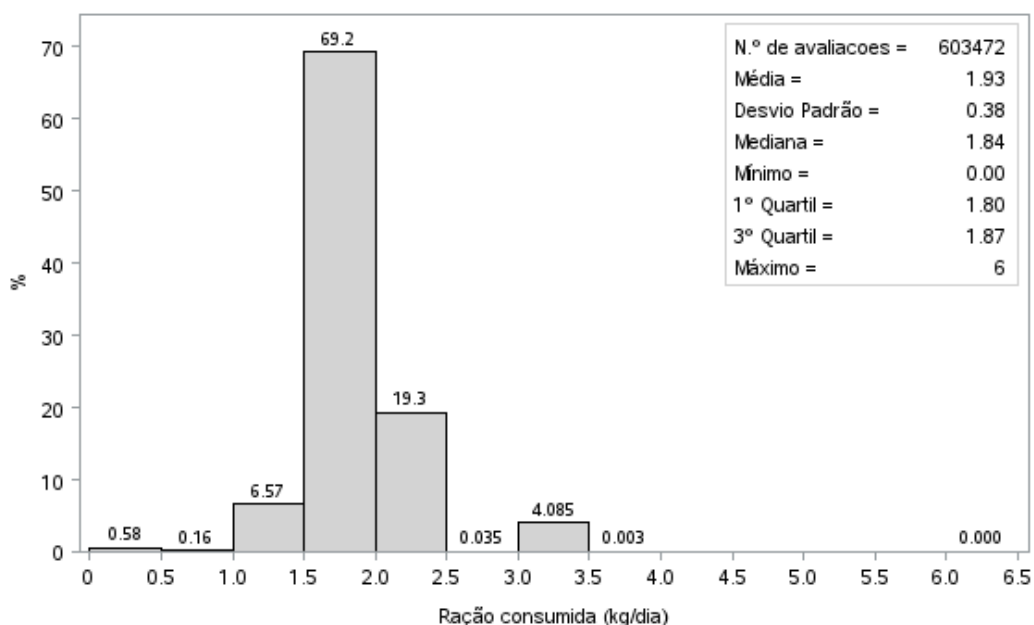
A quantidade diária de ração consumida pelas diferentes categorias pode variar conforme a recomendação da granja e da genética das matrizes. De acordo com a tabela 2, existem diferenças na quantidade de ração fornecida entre as categorias de leitoa, leitoa avó, porca gorda, porca ideal e porca magra, conforme a exigência nutricional de cada animal, escore de condição corporal e fase gestacional.

Rosa (2014) afirma que o sistema de alimentação eletrônico torna-se de grande eficiência, quando os animais são alojados em grupos, o que permite controlar a necessidade nutricional de cada matriz e evitar comportamentos agressivos. Já Pandorfi et al. (2005) assegura que os sistemas automáticos de alimentação eletrônica auxiliam principalmente na ingestão de alimento pelas matrizes, como também, podem auxiliar na detecção de doenças, respostas fisiológicas ao estresse ambiental, atividade física e impacto ambiental.

De acordo com Hannas et al. (2014), o programa de nutrição gestacional costuma ser dividido em três fases de arraçoamento, dependendo da demanda de desenvolvimento das fêmeas e dos fetos. Nos terços iniciais da gestação (0 a 70 dias), os planos de arraçoamento visam atender a demanda para a reposição de tecidos, manutenção e crescimento das fêmeas. Já no terço final da gestação (70 dias até o parto), o metabolismo das fêmeas direciona os nutrientes principalmente para o desenvolvimento fetal, do útero e das glândulas mamárias.

As curvas de alimentação das categorias de leitoa, leitoa avó, porca gorda, porca ideal e porca magra, variam de 1,55 kg até 3,20 kg de ração fornecidas ao dia para cada animal. Com isso, para as matrizes analisadas, foi elaborado a figura 5 com a quantidade de avaliações de todos os acessos com consumo de ração, para a verificação da quantidade média diária de ração consumida pelas matrizes.

Figura 5 - Ração diária consumida por todas as matrizes



Foram avaliados 603.472 acessos às estações contabilizadas para análise da quantidade consumida de ração. A média do consumo diário de ração foi de 1,93 kg ($\pm 0,38$ kg). Já a mediana foi de 1,84 kg, sendo que a maior parte dos consumos de ração foi de 1,85 kg. A maioria dos dados que foram analisados era da categoria de porca ideal, influenciando na quantidade média de ração.

O consumo médio de ração do trabalho de Dalla Costa et al. (2020) foi de 2,06 kg/dia, também com o consumo máximo de 6 kg. Esse valor máximo de consumo de ração se confirma com os resultados deste trabalho. Porém, a média de todos consumos de ração deste trabalho foi 0,13 kg menor, e a mediana ficou 0,06 kg menor que o encontrado por Dalla Costa et al. (2020). A quantidade de ração entre os trabalhos é diferente pelo motivo de que as curvas de alimentação apresentam quantidades diferentes de ração conforme a recomendação da granja e genética.

Além disso, existem alguns acessos fora da quantidade estabelecida das curvas de alimentação. O consumo de ração abaixo 1 kg (0,74%) representa as matrizes que não consumiram sua curva de alimentação do dia em sua totalidade. Esse animal pode apresentar algum problema, como alguma doença ou medo que possa ter sentido no momento da alimentação.

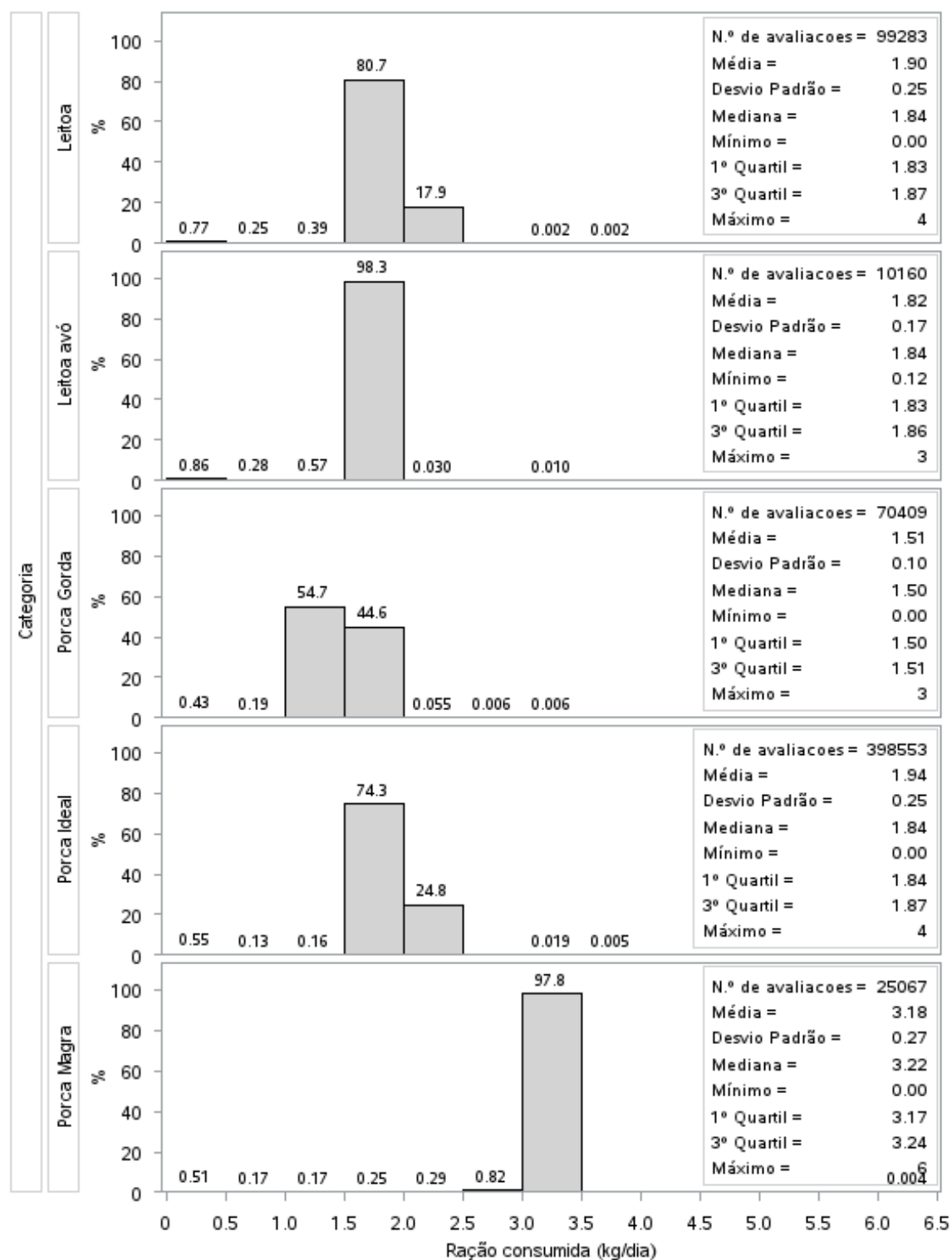
Conforme a figura 5, 95,07% dos consumos de ração se concentram entre 1 kg e 2,5 kg. Isso ocorre porque a maioria das curvas de alimentação estabelecidas na granja variam

nessa faixa, entre as curvas de alimentação de leitoa, leitoa avó, porca gorda, porca ideal que representa a maior parte do número de avaliações e alguns acessos da categoria de porca magra que não consumiram a ração total do dia. Já os 4,08% entre 3,0 kg e 3,5 kg, são representados pela curva de alimentação de porca magra de 3,20 kg. O consumo entre 2,5 e 3 kg (0,035%) foi realizado pelas matrizes da categoria de porca magra que não consumiram toda sua quantidade de ração disponível no dia.

Ao comparar a quantidade de ração com o trabalho de Dalla Costa et al. (2020), o percentual de acessos abaixo de 1,5 kg foi menor que a observada neste trabalho com 0,96%, representando somente o percentual em que as matrizes não consumiram sua curva de alimentação em sua totalidade. O percentual entre 1,5 kg e 2 kg também foi menor com 61,8%. Já o percentual de ração entre 2 kg a 2,5 kg, 2,5 kg a 3 kg, 3 kg a 3,5, e acima de 3,5 kg foi maior com 21,4%, 10,2%, 5,62% e 0,022% respectivamente.

Hoy et al. (2012) avaliaram suínos na fase de terminação com o fornecimento de ração à vontade e afirmam que os suínos dominantes se alimentaram 22,4 gramas de ração a mais por visita à estação de alimentação quando comparado aos membros do grupo que eram dominados na fase de início da terminação. Esta diferença foi reduzida para 13,9 gramas no final do período de terminação a favor dos suínos dominantes. Já na situação deste trabalho, todas as matrizes tinham sua curva de alimentação limitada ao seu consumo máximo diário conforme seu ECC e categoria. Para observar melhor as porcentagens de consumo de ração entre as diferentes curvas de alimentação por categoria, foi elaborada a figura 6.

Figura 6 - Ração diária consumida por categoria



Na figura 6 é observado que 98,6% da categoria de leitão consome entre 1,5 e 2,5 kg de ração por dia, pelo motivo de que essa categoria apresenta seu terço final de gestação consumindo 2,30 kg por dia e o período inicial da gestação consome 1,85 kg por dia,

conforme sua curva de alimentação. Além disso, a maior parte de sua gestação, a categoria de leitoa consome 1,85 kg, ficando com uma média de 1,90 kg ($\pm 0,25$) e mediana de 1,84 kg, sendo que 80,7% consome ração entre 1,5 kg e 2 kg, e 17,9% entre 2 kg e 2,5 kg.

Já na categoria de leitoa avó, a quantidade de ração da curva de alimentação é a mesma ao longo de toda a gestação, concentrando a maior parte do consumo em 1,85 kg. Dessa forma, 98,3% das leitoas avós consomem entre 1,5 kg e 2 kg de ração, com uma média de 1,82 kg ($\pm 0,17$) e mediana de 1,84 kg.

Além disso, o percentual entre 0 e 1 kg de ração da categoria de leitoa e leitoa avó é maior quando comparado às demais categorias de porca. Esse comportamento é explicado pelo fato de que essas duas categorias estão pela primeira vez na baia de gestação e ainda não estão totalmente adaptadas à estação de alimentação. Com isso, ocorrem esses acessos com pouca quantidade consumida de ração, pois estão se adaptando ao ambiente e facilmente se assustam e saem da estação. Por mais que elas tenham passado pelo processo de treinamento, a estação, a baia, o tamanho do grupo, e as colegas de baia são diferentes e acabam necessitando passar por um período de adaptação. De acordo com Chapinal et al. (2008) muito raramente as matrizes não terminam de se alimentar com a quantidade total de ração diária.

Chapinal et al. (2010) em seu trabalho, afirmam que 63,33% das matrizes conseguiam usar o comedouro prontamente. Já os outros 46,67% das matrizes (principalmente marrãs e porcas subordinadas) precisaram de ajuda para se adaptar ao sistema de alimentação. Apenas uma porca não conseguiu usar a estação após o programa de treinamento, embora o fato de ela ser claudicante possa ter afetado seriamente sua habilidade.

Outro fator que influencia na maior ou menor quantidade desses acessos com menor consumo de ração é a qualidade do treinamento, pois um animal que não está totalmente treinado e apto a acessar e consumir ração na estação apresentará dificuldades. Conforme o trabalho de Dalla Costa et al. (2020), 65,6% das leitoas consumiram entre 1,5 e 2 kg e 28,1% entre 2 e 2,5 kg de ração, com uma média de 1,96 kg. Também em seu trabalho, foi observado um maior percentual entre 0 e 1 kg de ração da categoria de leitoa com 1,32%, quando comparado as categorias de porca e primípara.

Além disso, mesmo com um programa de treinamento vigoroso de marrãs, o consumo de ração diminui nos 10 primeiros dias após a introdução das fêmeas em um sistema de estação, independentemente da ordem de parto (THOMAS et al., 2018).

A categoria de porca gorda apresentou uma média de 1,51 kg e o menor desvio padrão entre as categorias de ($\pm 0,10$). Sua curva de alimentação foi programada para manter a mesma quantidade de ração do início ao fim da gestação, de 1,55 kg. Porém na figura 6, pode ser observado que 54,7% da quantidade de ração fica entre 1,0 e 1,5 kg e 44,6% da quantidade de ração fica entre 1,5 e 2,0 kg. Isso ocorre pelo percentual de erro de dosagem da estação, conforme o peso de cada dosagem.

Portanto, como a estação dosa cerca de 115 gramas de ração cada vez, ao invés da estação dosar a quantidade total de ração para a curva de porca gorda definida de 1,55 kg, ela dosou menos de 1,55 kg. Isso ocorre pois caso a estação fizer mais uma dosagem de ração, seu erro na quantidade final dosada seria maior. Isso fez com que a estação fornecesse uma menor quantidade de ração que a curva de alimentação estabelecia em alguns momentos. Além disso, a cada 15 dias era feito a calibração da quantidade de ração dosada pelas estações.

A média da categoria de porca ideal foi de 1,94 kg ($\pm 0,25$) e mediana de 1,84 kg. Sua curva de alimentação varia entre 2,30 kg no terço inicial da gestação e 1,85 kg no restante da gestação. Desse modo, 99,1% do consumo fica entre 1,5 kg e 2,5 kg, sendo que 74,3% fica entre 1,5 kg e 2 kg e 24,8% fica entre 2 kg e 2,5 kg. Comparando com os dados de Dalla Costa et al. (2020), 0,76% da categoria de porca consome abaixo de 1,5 kg, sendo muito semelhante a este trabalho com 0,84%. Além disso, nesse trabalho, houve um maior percentual de acessos entre 1,5 a 2,5 kg e um menor percentual entre 2,5 a 3,5 kg neste trabalho quando comparado ao de Dalla Costa.

Dalla Costa et al. (2020) afirmam que não houve grande variação entre o consumo de ração entre as categorias, com um consumo médio de ração das leitoas de 1,96 kg ($\pm 0,32$), das primíparas 2,12 kg ($\pm 0,40$) e das porcas acima do segundo parto 2,07 kg ($\pm 0,45$). Comparando com esse trabalho, é observado uma diferença na média de 6 gramas a menos na categoria de leitoa e de 13 gramas a menos na categoria de porca ideal pelas diferenças na quantidade de ração estabelecida para cada categoria.

Já na categoria de porca magra, com maior quantidade de ração em sua curva de alimentação, 97,8% consome entre 3,0 e 3,5 kg de ração por dia, com média de 3,18 kg de consumo diários ($\pm 0,27$) e mediana de 3,22 kg. Além disso, o maior consumo de ração de 6 kg foi observado nessa categoria.

Além disso, pode-se observar que existem algumas quantidades de ração que foram consumidas fora do que é estabelecido nas curvas de alimentação, principalmente abaixo da

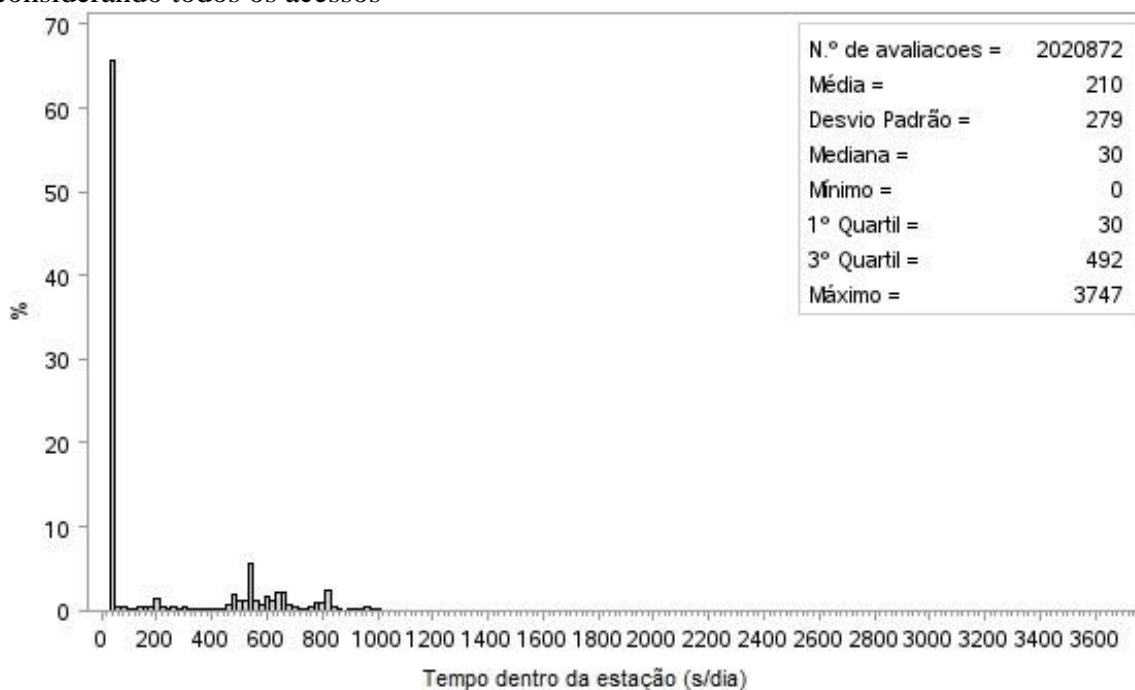
curva de alimentação. Essas quantidades são representadas por matrizes que acabaram não consumindo toda a ração disponível no dia por algum motivo. Dentre eles, as matrizes poderiam estar doentes, machucadas, não estavam com muita fome, matrizes que não estavam totalmente adaptadas as estações (principalmente leitoas), falhas no equipamento e/ou quedas de energia. Já a quantidade de ração consumida pelas matrizes fora da quantidade estabelecida na curva de alimentação de cada categoria é explicada por algum erro no equipamento.

Caso alguma matriz não tenha consumido toda a sua ração já dosada no comedouro durante o tempo programado para ela, a sobra de ração fica para a próxima matriz que entra na estação e inicia o consumo da sua curva de alimentação.

4.2 TEMPO DE PERMANÊNCIA DAS MATRIZES DENTRO DA ESTAÇÃO DE ALIMENTAÇÃO

O tempo em que cada matriz possui para se alimentar na estação varia muito conforme a quantidade de ração, o peso de cada dosagem de ração feita pela estação e os tempos de alimentação programados no sistema de acordo com a ordem de parto das matrizes. Com isso, foi elaborado a figura 7 que demonstra todas as avaliações do tempo diário de permanência das matrizes dentro das estações.

Figura 7 - Duração do tempo de visita das matrizes dentro das estações de alimentação considerando todos os acessos



É possível visualizar na figura 7 que a média de tempo das matrizes dentro da estação foi de 210 segundos (± 279). Com isso, considerando todos os tempos de alimentação, na média as matrizes permanecem pouco tempo dentro da estação por dia, 3,5 minutos, sendo muito inferior ao tempo de alimentação programado pela estação para consumirem ração.

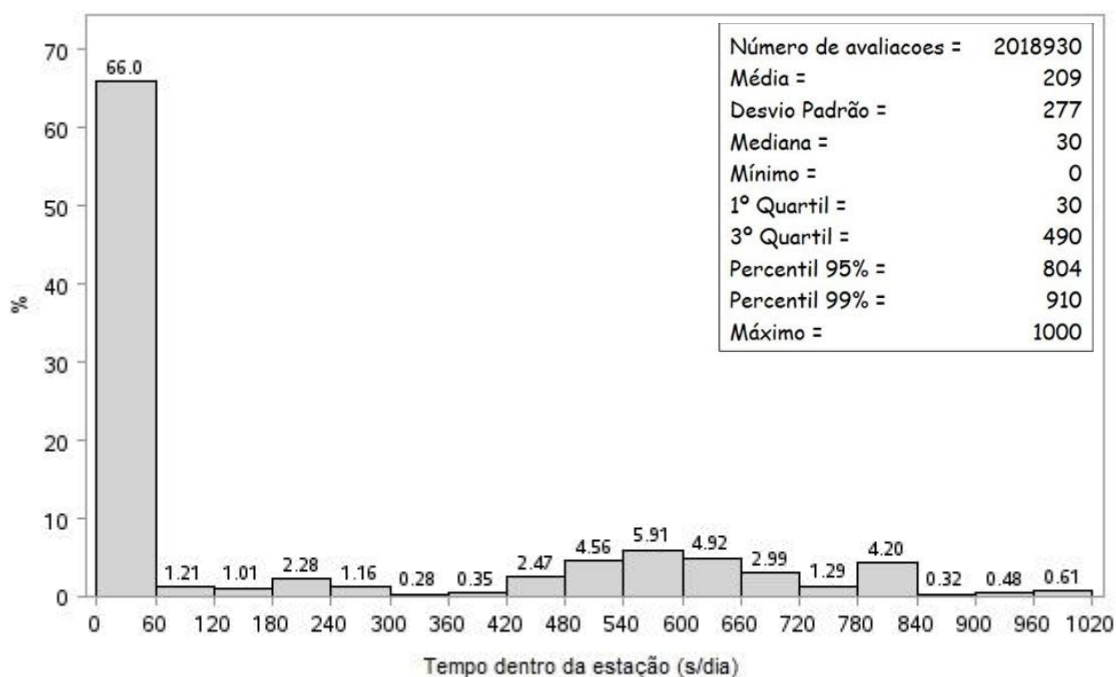
Isso ocorre pelo fato de que existem muitos acessos sem alimentação, onde as matrizes apenas entram na estação, são identificadas pelo equipamento, e como já consumiram toda sua ração naquele dia, o equipamento abre a porta para outra matriz acessar a estação. Esse processo dura 30 segundos. Além disso, a mediana foi de 30 segundos, indicando que mais da metade dos dados analisados foram com tempo de duração abaixo dos 30 segundos.

O tempo máximo que uma matriz permaneceu dentro da estação foi de 3.747 segundos, representando uma matriz da categoria de porca ideal que permaneceu por uma hora e quatro minutos dentro da estação em um único dia. Dalla Costa et al. (2020) ainda asseguram que as matrizes chegaram a permanecer até 9,6 horas, dentro das estações de alimentação, sendo um tempo muito maior ao encontrado nesse trabalho.

Como na figura 7 é difícil de ser visualizado os dados do tempo de permanência das matrizes na estação por existir alguns dados acima dos 1.000 segundos, optou-se por

desconsiderar os tempos acima dos 1.000 segundos e analisar somente os tempos dentro da estação abaixo dos 1.000 segundos, conforme a figura 8.

Figura 8 – Duração do tempo de visita das matrizes dentro das estações de alimentação considerando todos os acessos até os 1.000 segundos



Quando retirados os tempos de alimentação acima dos 1.000 segundos, dos 2.020.872 de dados, apenas 1.942 dados são acima dos 1.000 segundos restando 2.018.930 dados nessa análise. A média do tempo total de alimentação de todas as matrizes foi de 209 segundos (± 277) em cada acesso a estação. Dalla Costa et al. (2020) afirmam em seu trabalho que cada passagem pela estação teve um tempo médio de 249 segundos (± 298), obtendo um tempo médio de 40 segundos a mais do que o observado neste trabalho.

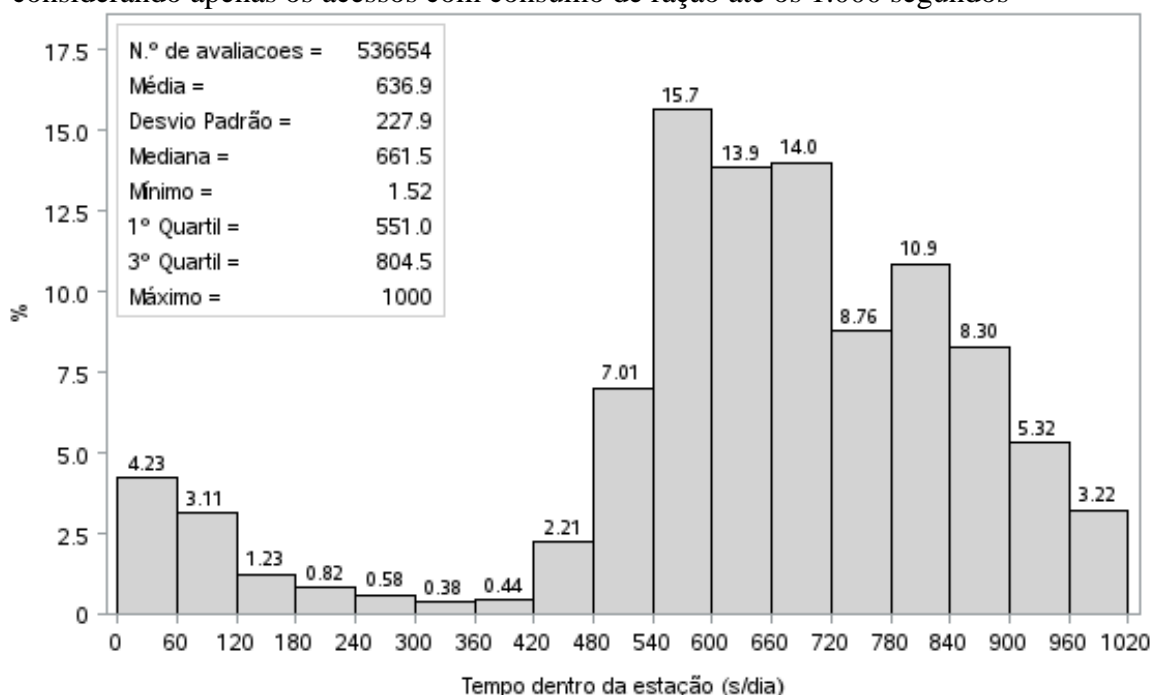
Esses tempos de alimentação é muito influenciado pela quantidade de acessos sem alimentação que são realizados abaixo dos 30 segundos. Dessa forma, o tempo programado para as matrizes acessarem a estação sem consumir ração é de 30 segundos. Esses acessos com duração de 30 segundos, sem o consumo de ração, ocorrem, pois, a matriz já consumiu toda a sua ração diária anteriormente e novamente acessa a estação em busca de alimento, ou como forma de enriquecimento ambiental.

Além disso, na figura 8 pode ser percebido que 66% dos acessos das matrizes, independentemente da categoria, permanecem menos de 60 segundos dentro das estações. Dalla Costa et al. (2020), observou em seu trabalho que 57,9% das matrizes permaneceram

nas estações de alimentação até 60 segundos, independente da categoria, sendo 8,1% menor do que os acessos observados neste trabalho. Nielsen et al. (1995) afirmam que as visitas sem alimentação são mais curtas do que as com alimentação.

Para que seja observado o percentual de tempo em que as matrizes permaneceram na estação consumindo ração, foi desconsiderado todos os acessos que as matrizes fizeram nas estações que apenas passavam pela estação sem se alimentar. Com isso, foi elaborado a figura 9 considerando os acessos com duração de até 1.000 segundos.

Figura 9 - Duração do tempo de visita das matrizes dentro das estações de alimentação considerando apenas os acessos com consumo de ração até os 1.000 segundos



Como pode ser notado na figura 9 a porcentagem de acessos entre 0 e 60 segundos diminuiu muito quando considerado apenas os acessos com o consumo de ração, facilitando a visualização do percentual de tempo em que as matrizes ficam se alimentando dentro da estação. Ao comparar com a figura 8, o percentual de acessos entre 0 e 60 segundos diminuiu de 66% para 4,23%, indicando que 61,77% dos acessos sem alimentação fica entre 0 e 60 segundos.

Já no trabalho de Dalla Costa et al. (2020) foi observado um percentual menor, onde 57,9% dos acessos sem alimentação tiveram tempo de permanência inferior a 60 segundos, sendo que apenas 1,88% dos acessos até 60 segundos era com consumo de ração. Além disso, 75% dos acessos foram inferiores a 547 segundos (em torno de 9 minutos) e apenas

1% dos acessos tiveram tempos de permanência dentro da estação superiores a 953 segundos (em torno de 16 minutos).

Além disso, a média do tempo total de alimentação de todas as matrizes, foi de 636,9 segundos ($\pm 227,9$). Esse tempo dentro da estação pode variar conforme a programação do sistema, de acordo com a ordem de parto das matrizes e a quantidade de ração da curva de alimentação. Com isso, pode-se notar que a maior parte do tempo de alimentação das matrizes fica entre 480 e 1.000 segundos com 87,11% dos acessos com consumo de ração. Já Dalla Costa et al. (2020) afirmam que 94,3% dos acessos com consumo são entre 480 e 1.000 segundos, sendo que as matrizes permaneceram em média 645 segundos (± 159) na estação consumindo ração, representando um tempo muito semelhante a este trabalho.

Dessa forma, a maioria dos acessos com consumo de ração, as matrizes preferem acessar a estação e ficar mais de 480 segundos, indicando que quando acessam a estação preferem utilizar todo o tempo disponível da sua curva de alimentação para consumir toda a sua ração.

Além disso, quando as estações possuem uma menor quantidade de matrizes alojadas na baía, pode ser programado um maior tempo para cada matriz ficar consumindo a ração dentro da estação, pois terá um maior tempo disponível ao longo do dia para cada matriz acessar a estação. Quando a estação possui uma maior quantidade de matrizes, em torno de 70, esse tempo é limitado pelo menor tempo de ociosidade da estação. Um maior tempo disponível de alimentação poderia ser benéfico às matrizes em termos de bem-estar e sanidade.

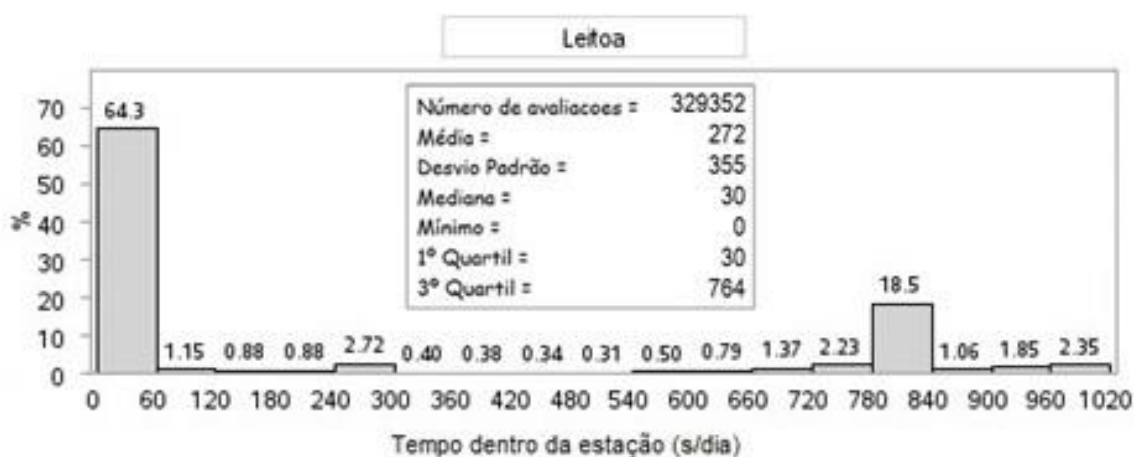
Com isso, pela média de tempo que uma matriz fica consumindo ração, são necessários 44.583 segundos para que 70 matrizes se alimentem na estação por dia, totalizando 12 horas e 38 minutos por dia. Esse tempo é somente para todas as matrizes da estação se alimentarem, sem contar o tempo em que as matrizes somente passam pela estação sem se alimentar.

Edwards et al. (1988) analisaram 38 matrizes em baía coletiva, e afirmam que a média de tempo de ocupação diária da estação foi de 1.524 a 1.782 segundos por matriz. Afirmam ainda que o acesso à estação com alimentação durou de 654 a 756 segundos, já os acessos sem alimentação duraram de 96 a 216 segundos. Para que seja melhor analisado os tempos de acesso à estação conforme a curva de alimentação foi realizado a análise por categoria.

4.2.1 Tempo de permanência dentro da estação de alimentação por categoria

Foram analisados 329.352 de dados de ocupação da categoria de leitoa, representando 16,31% dos dados, com um tempo médio de acesso a estação de 272 segundos (± 355). Isso representa o segundo maior tempo de permanência dentro da estação entre as categorias, perdendo apenas pela categoria de leitoa avó. Dalla Costa et al. (2020) encontrou em seu trabalho que as leitoas tiveram um tempo médio maior de acesso à estação com 284 segundos (± 352), e com um menor percentual entre 0 e 60 segundos, de 61,3% dos acessos.

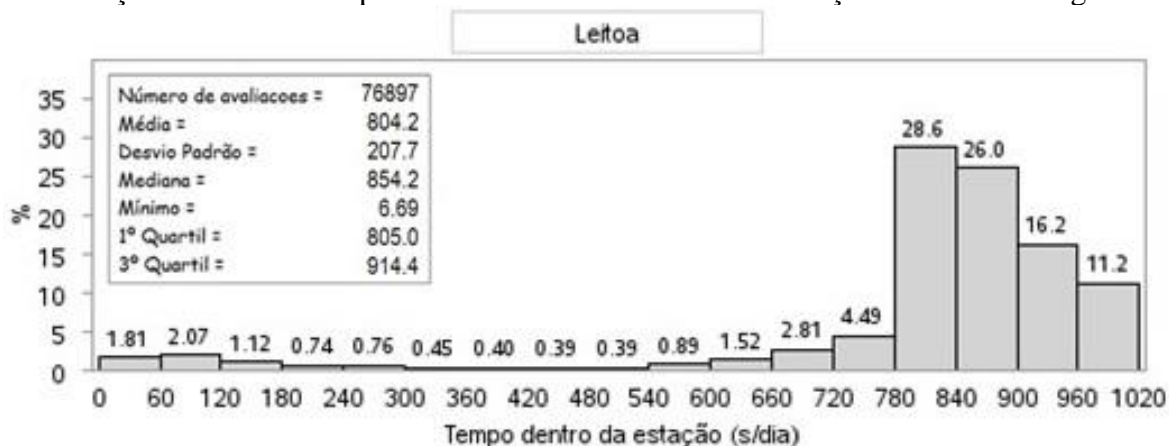
Figura 10 - Duração do tempo de visita da categoria de leitoa dentro das estações de alimentação considerando todos os acessos até os 1.000 segundos



O maior percentual de tempo de permanência dos acessos com e sem alimentação das leitoas fica entre 0 e 60 segundos representando 64,3% dos acessos dessa categoria. Já Dalla Costa et al. (2020) observaram um menor número de acessos de leitoas e fêmeas primíparas entre 0 e 60 segundos (61,3% e 63,4% respectivamente).

Além disso, na figura 10 pode-se observar que entre 0 e 60 segundos representa o maior percentual de duração de acessos, e entre 780 e 840 segundos existe um segundo pico acessos, representando 18,5%. Esses 18,5% representam o tempo em que as leitoas utilizam para consumir toda a sua quantidade de ração estabelecida na curva de alimentação. A figura 11 foi elaborada para que seja analisado o tempo de acesso das leitoas à estação com consumo de ração.

Figura 11 - Duração do tempo de visita da categoria de leitoa dentro das estações de alimentação considerando apenas os acessos com consumo de ração até os 1.000 segundos



Ao ser considerado todos os acessos com e sem alimentação, incluindo os acessos acima dos 1.000 segundos, a categoria de leitoa representa 30,11% dos acessos com consumo de ração. Como as leitoas estão em sua primeira vez na baía de gestação, fazem um menor percentual de acessos sem consumo de ração quando comparado as demais categorias. O tempo médio de acesso à estação foi de 804 segundos (± 208), ou 13,4 minutos, representando o maior tempo médio de consumo de ração quando comparado às demais categorias.

Com isso, pode-se perceber que as leitoas ficam em média 34 segundos a mais na estação se alimentando em relação a categoria de leitoa avó. Isso ocorre pelo motivo das leitoas consumirem 2,30 kg de ração na fase final de gestação (acima dos 90 dias), demorando um maior tempo para consumirem essa quantidade de ração quando comparado as leitoas avós que consomem 1,85 kg em toda gestação.

De acordo com Dalla Costa et al. (2020), as leitoas permanecem um menor tempo na estação se alimentando, em média 740 segundos (± 194). Somente 46,58% das leitoas ficam dentro das estações de alimentação acima de 780 segundos, sendo que 26,7% ficam dentro da estação dos 720 a 780 segundos.

Dessa forma, 82% das leitoas ficam consumindo ração na estação acima dos 780 segundos que representa o tempo configurado pela estação para que as leitoas consumam toda sua quantidade de ração configurada na curva de alimentação. Com isso, 18% dessa categoria consome ração abaixo dos 780 segundos, representando as leitoas que não consomem toda sua ração diária disponível.

Esses 18% representam, em sua maioria, leitoas que ficam com medo e/ou não estão totalmente adaptadas à estação, estando diretamente ligado a qualidade do treinamento. É essencialmente importante que o treinamento das leitoas seja muito bem executado, para irem para a gestação conseguirem acessar a estação e consumir ração sem auxílio, podendo afetar diretamente o percentual da taxa de prenhez e o número de leitões nascidos.

Além disso, a categoria de leitoa e leitoa avó tem um maior tempo programado para consumirem sua ração, em razão da sua menor capacidade de ingestão de ração. Isso faz com que permaneçam um maior tempo na estação para consumir a mesma quantidade de ração quando comparado as outras categorias, conforme a tabela 1.

Foram avaliados 32.049 dados de ocupação da categoria de leitoa avó, representando 1,58% dos dados. O tempo médio de acesso à estação foi de 273 segundos (± 346), sendo muito semelhante a categorias de leitoa. 63,4% dos acessos são até 60 segundos, indicando que as leitoas acessam 1,1% a mais a estação até 60 segundos do que as leitoas avós.

Figura 12 - Duração do tempo de visita da categoria de leitoa avó dentro das estações de alimentação considerando todos os acessos até os 1.000 segundos

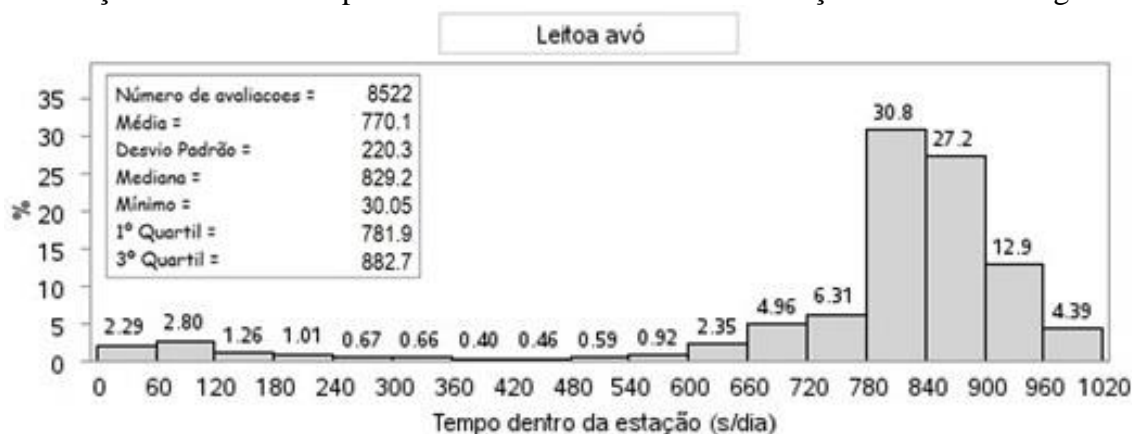


Ao ser comparada a categoria de leitoa avó com a de leitoa, pode ser observado que por mais que existem diferenças na quantidade de ração da curva de alimentação, o tempo programado para se alimentarem é muito semelhante. Além disso, entre 780 e 840 segundos também existe um segundo pico de acessos, onde a categoria de leitoa avó representa 3,9% a mais que a categoria de leitoa.

Isso ocorre, pois, a leitoa avó tem sua curva de alimentação com 1,85 kg de ração do começo ao fim da gestação para consumir, se concentrando nesse período de tempo um maior percentual, que na categoria de leitoa é distribuído entre 840 e 1.000 segundos. Além

disso, por mais que a categoria de leitoa avó apresenta uma genética diferente da categoria de leitoa, seus comportamentos de tempo dentro da estação são muito semelhantes. Para a análise do tempo de consumo de ração da categoria de leitoa avó foi elaborado a figura 13.

Figura 13 - Duração do tempo de visita da categoria de leitoa avó dentro das estações de alimentação considerando apenas os acessos com consumo de ração até os 1.000 segundos

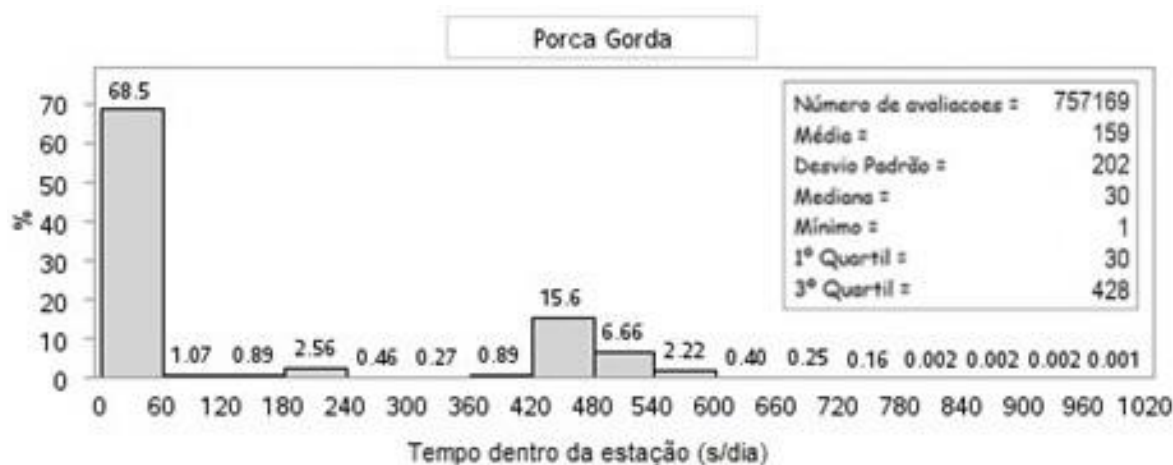


Na categoria de leitoa avó, ao ser considerado todos os acessos com e sem alimentação, incluindo os acessos acima dos 1.000 segundos, representa o maior percentual de acessos à estação com consumo de ração com 31,69% dos acessos. Dessa forma, a categoria de leitoa avó teve 1,58% a mais de acessos sem consumo de ração quando comparado a categoria de leitoa. O tempo médio de acesso à estação foi de 770 segundos (± 220), ou 12,8 minutos, sendo 34,1 segundos menor que as leitoas.

Desse modo, a categoria de leitoa avó representa 75,29% dos acessos com consumo de ração com tempo superior a 780 segundos, sendo menor que a categoria de leitoa. Isso indica que as leitoas avós tem uma maior dificuldade de consumirem toda a sua quantidade de ração estabelecida na curva de alimentação, indicando que necessitam uma maior atenção no período de treinamento para se adaptarem melhor na estação da gestação.

Com isso, podem existir diferenças nas estratégias de ingestão de alimentos entre raças diferentes. Suínos Large White tiveram visitas mais frequentes com uma duração mais curta e baixo consumo de ração, enquanto os Landrace foram caracterizados por menos visitas ao comedouro e com maior tempo de duração (BAUMUNG et al., 2006). Quando aplicado a este trabalho, pode-se comparar as diferenças na linhagem genética de leitoas comerciais e leitoas avós. Porém, não foram observadas grandes diferenças entre as linhagens genéticas de leitoa comercial e leitoa avó nos tempos de acesso às estações.

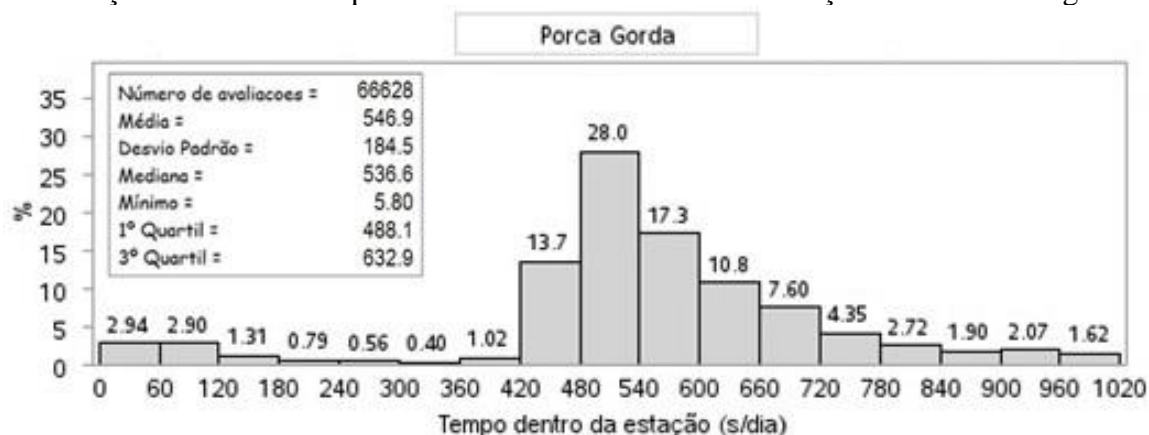
Figura 14 - Duração do tempo de visita da categoria de porca gorda dentro das estações de alimentação considerando todos os acessos até os 1.000 segundos



Na categoria de porca gorda foram analisados 257.169 dados de ocupação (12,74%), com um tempo médio de acesso a estação de 159 segundos (± 202). A categoria de porca gorda contém o maior percentual de acessos entre 0 e 60 segundos quando comparado as demais categorias com 68,5% dos acessos. Isso ocorre pelo motivo dessa categoria ter uma menor quantidade de ração disponível na sua curva de alimentação com a finalidade das matrizes voltarem o seu ECC ao ideal. Isso faz com que essa categoria tenha um menor tempo de acesso à estação e acesse mais vezes a estação em busca de alimento, porém sem consumo, aumentando o percentual de acessos entre 0 e 60 segundos.

Além disso, a categoria de porca gorda apresenta 4,2% e 5,1% a mais de acessos entre 0 e 60 segundos do que a categoria de leitoa e leitoa avó respectivamente. Contudo, a categoria de leitoa e leitoa avó ficam respectivamente em média 113 e 114 segundos a mais na estação considerando os acessos totais, justamente pelo menor percentual entre 0 e 60 segundos. A figura 15 foi elaborada para observar o tempo de consumo de ração da categoria de porca gorda.

Figura 15 - Duração do tempo de visita da categoria de porca gorda dentro das estações de alimentação considerando apenas os acessos com consumo de ração até os 1.000 segundos



O tempo médio de acesso à estação foi de 547 segundos (± 184), ou 9,1 minutos. Com isso, a categoria de porca gorda é a que consome mais rapidamente sua quantidade de ração, ficando menos tempo se alimentando na estação. Sendo assim, 77,40% da categoria de porca gorda apresenta seu comportamento de alimentação entre 420 e 720 segundos.

Ao ser considerado todos os acessos com e sem alimentação, incluindo os acessos acima dos 1.000 segundos, a categoria de porca gorda representa o menor número de acessos à estação com consumo de ração, com apenas 27,37% dos acessos. A maioria das matrizes preferem acessar e consumir toda sua ração em um único acesso. Isso faz com que ocorra um maior número de acessos sem alimentação ao longo do dia, justamente pelo fato de que a categoria de porca gorda consome uma menor quantidade de ração, podendo aumentar os comportamentos de estereotipia nesta categoria.

Comportamentos estereotipados são considerados indicadores de bem-estar ruim ou prejudicado, sinalizando a resposta do animal a um ambiente cronicamente aversivo ou estressante. Neste particular, a falsa mastigação foi a estereotipia frequentemente mais registrada, sendo observada em 75% das granjas (SCOTT et al., 2009).

A Diretiva 2008/120/CE determina que, para minimizar a fome diante da necessidade que as fêmeas tem de mastigar, elas devem receber uma quantidade suficiente de alimentos volumosos ou ricos em fibras e com elevado conteúdo energético. Estes fatos apontam para o uso de dietas ricas em fibra como uma ferramenta para amenizar o problema da restrição alimentar nesses casos. Conforme Manteca e Gasa, (2008) as rações com alto conteúdo de fibra em geral aumentam o tempo de ingestão e satisfazem a motivação da fêmea por alimento.

Dessa forma, esse comportamento de maior número de acessos sem alimentação da categoria de porca gorda é influenciado pela menor quantidade de ração diária consumida, podendo apresentar um maior comportamento estereotipado. Isso pode ocorrer por conta do maior número de acessos à estação sem alimentação, pela menor saciedade e/ou a matriz vê a estação como uma forma de enriquecimento ambiental.

Comprovou-se que dietas com alta fibra aumentam o tempo de ingestão, reduzem as estereotípias e as agressões devido ao aumento da saciedade. A dieta rica em fibra solúvel provocou persistentes e longos níveis plasmáticos, provando os seus benefícios sobre o bem-estar (DANIELSEN e VESTERGAARD, 2001). Nesse sentido, é possível a utilização de dietas ricas em fibras para aumentar a saciedade das matrizes gestantes, principalmente as categorias que consomem uma menor quantidade de ração.

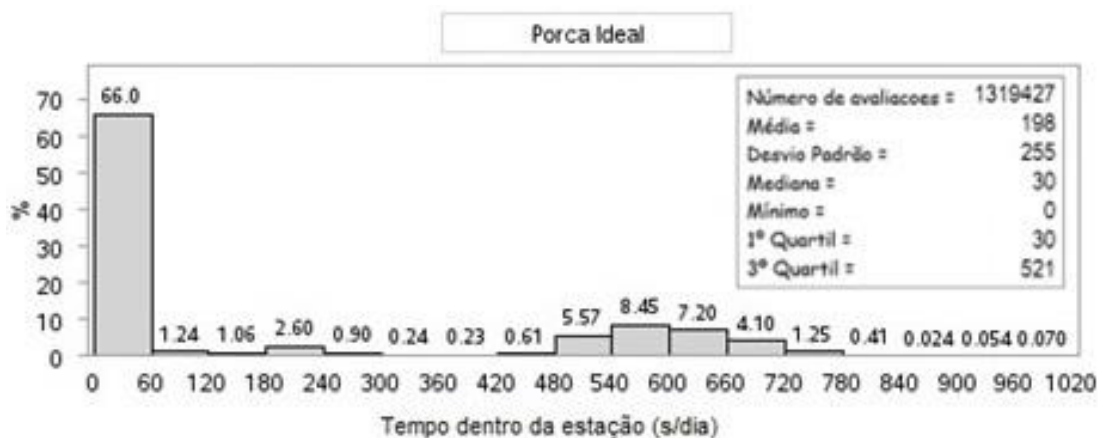
Pode ser notado que a categoria de porca gorda fica em média 62 segundos a menos consumindo ração na estação quando comparado a categoria de porca ideal, pela menor quantidade de ração para consumir em sua curva de alimentação. Além disso, por mais que o consumo de ração seja menor e o tempo médio dentro da estação se alimentando também seja menor, pode ser visualizado que existem acessos a estação com duração maior que 720 segundos.

Essa variação ocorre pelo fato de que existem porcas gordas de todos os ciclos reprodutivos, e como os animais de menor ciclo tem um maior tempo disponível para alimentação acabam demorando um maior tempo para se alimentar. Já as porcas gordas que consomem entre 420 e 540 segundos são porcas de maior ciclo reprodutivo.

Outro ponto que pode ser observado, é que as três categorias de porcas têm um maior percentual de acessos com consumo de ração entre 0 e 60 segundos ao ser comparado com a categoria de leitoa e leitoa avó. Isso é explicado pelo motivo de que as categorias de porcas já estão mais acostumadas com o equipamento e no momento em que inicia o ciclo de alimentação do dia, existe uma maior disputa pela entrada da estação.

Com isso, ocorrem casos em que entram mais de uma porca por vez dentro da estação. Isso faz com que a estação dose a ração apenas uma ou duas vezes, e posteriormente a isto, o cocho se fecha e a porca que estavam consumindo ração sai da estação dando espaço para a porca que estava atrás iniciar seu consumo de ração.

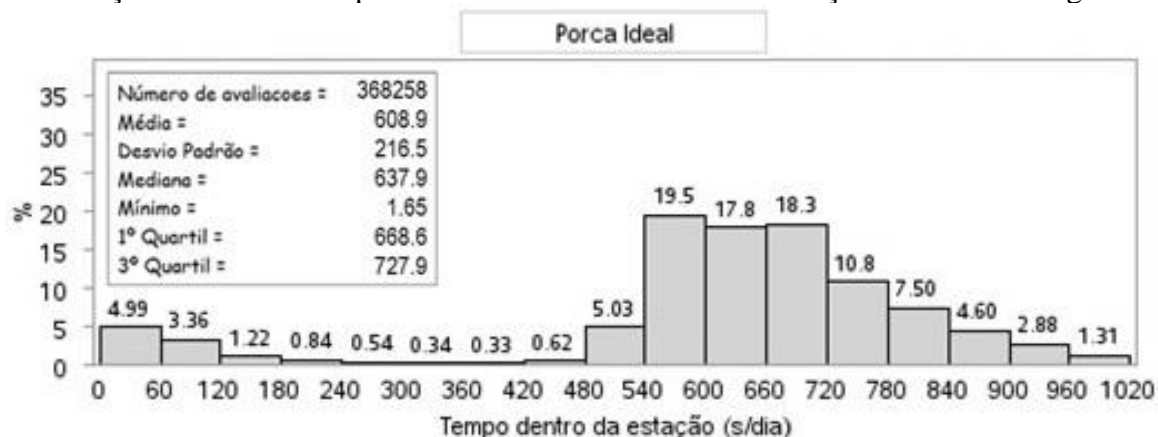
Figura 16 - Duração do tempo de visita da categoria de porca ideal dentro das estações de alimentação considerando todos os acessos até os 1.000 segundos



Na categoria de porca ideal, foram analisados 1.319.427 de dados de ocupação, representando a maior parte dos dados, com um tempo médio de acesso a estação de 198 segundos (± 255). Considerando isso, essa categoria apresenta um menor tempo médio de acesso quando comparado as categorias de leitoa e leitoa avó, porém apresenta um maior tempo que a categoria de porca gorda, justamente pela maior quantidade de ração consumida.

A categoria de porca ideal apresenta uma menor porcentagem de acessos entre 0 e 60 segundos quando comparado a categoria de porca gorda. Além disso, a média do tempo de acesso à estação é maior que a categoria de porca gorda. Dalla Costa et al. (2020) asseguram que a categoria de porca representa 56,8% dos acessos entre 0 e 60 segundos, representando 9,2% a menos que esse trabalho. Afirma ainda que a categoria de leitoa acessa 4,5% a mais que a categoria de porca entre 0 e 60 segundos, sendo que neste trabalho a categoria de leitoa faz 1,7% de acessos a menos que a categoria de porca ideal.

Figura 17 - Duração do tempo de visita da categoria de porca ideal dentro das estações de alimentação considerando apenas os acessos com consumo de ração até os 1.000 segundos



Ao ser considerado todos os acessos com e sem alimentação, incluindo os acessos acima dos 1.000 segundos, a categoria de porca ideal representa 30,20% dos acessos com consumo de ração, sendo semelhante a categoria de leitoa. O tempo médio de acesso à estação foi de 609 segundos (± 216), ou 10,1 minutos, sendo que 66,40% da categoria de porca ideal apresentam seu comportamento de alimentação entre 540 a 780 segundos. No trabalho de Dalla Costa et al. (2020), a categoria de porca demonstrou comportamentos semelhantes a este estudo, onde 64,48% delas ficam dentro das estações de alimentação entre 540 e 780 segundos consumindo ração.

Além disso, como existem quantidades de ração diferentes no decorrer da gestação, os acessos mais longos, acima dos 720 segundos, são representados pelas matrizes quando consomem 2,30 kg de ração no início da gestação (até os 30 dias), além das matrizes com menor ciclo reprodutivo que tem um maior tempo disponível para se alimentar.

Por mais que as quantidades de ração das curvas de alimentação das categorias de leitoa e porca ideal sejam muito semelhantes tirando o fato de que uma categoria consome 2,30 kg no final da gestação e a outra categoria no início, a categoria de leitoa demora em média 195 segundos a mais se alimentando na estação quando comparado a categoria de porca ideal pelo tempo programado no equipamento. Já Dalla Costa et al. (2020) defende em sua análise que as leitoas ficam apenas 40 segundos a mais em relação às porcas primíparas e múltiparas.

Figura 18 - Duração do tempo de visita da categoria de porca magra dentro das estações de alimentação considerando todos os acessos até os 1.000 segundos

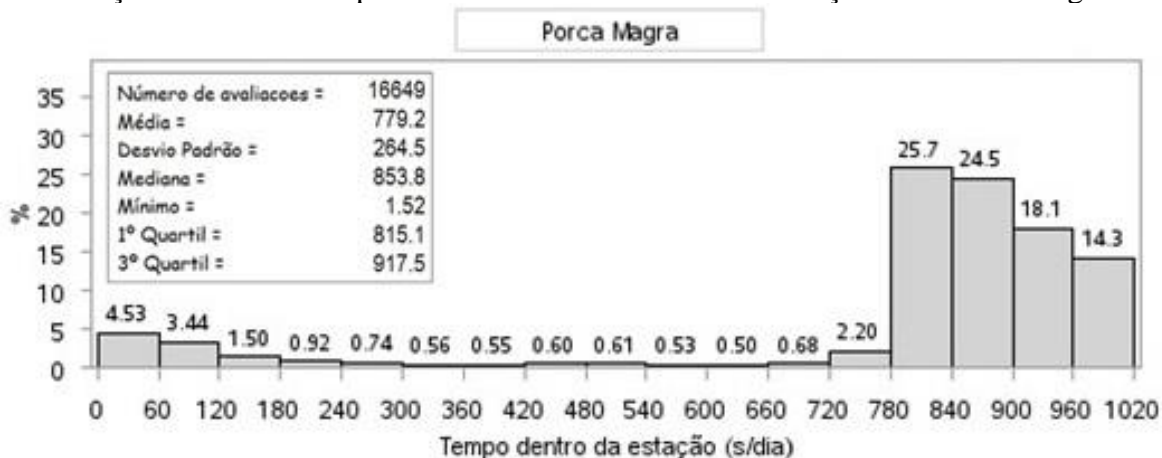


Na categoria de porca magra foram analisados 80.933 dados de ocupação da estação, com um tempo médio de acesso a estação de 269 segundos (± 365), representando o maior tempo médio entre as categorias de porcas, justamente pela maior quantidade de ração da sua curva de alimentação.

Na figura 18 pode ser visualizado que 65,2% dos acessos são feitos entre 0 e 60 segundos, representando o menor percentual de acesso à estação sem alimentação até 60 segundos entre as categorias de porca. Esse comportamento pode ser explicado pelo motivo de que essa categoria conta com uma maior quantidade de ração para as matrizes consumirem o que pode diminuir o percentual de acessos sem alimentação por apresentarem uma maior saciedade no decorrer do dia.

Além disso, o acesso com duração de mais de uma hora foi realizado pela categoria de porca magra 12 horas após o início do ciclo de alimentação das 00 às 23 horas. Para que seja analisado o tempo de acesso com consumo de ração foi confeccionado a figura 19.

Figura 19 - Duração do tempo de visita da categoria de porca magra dentro das estações de alimentação considerando apenas os acessos com consumo de ração até os 1.000 segundos



Ao ser considerado todos os acessos com e sem alimentação, incluindo os acessos acima dos 1.000 segundos, a categoria de porca magra representa a segunda categoria com maior percentual de acessos com consumo de ração, com 30,39% dos acessos, perdendo somente para a categoria de leitoa avó. Consequentemente, as matrizes ficam mais saciadas e procuram menos a estação em busca de alimento podendo estar diretamente ligado a um melhor bem-estar animal.

As categorias de leitoa, leitoa avó e porca magra ficam um maior tempo se alimentando na estação, entre 780 e 1.000 segundos. Isso ocorre pelo tempo maior de alimentação configurado na estação para as categorias de leitoa e leitoa avó, e pela maior quantidade de ração disponibilizada para a categoria de porca magra, demorando um maior tempo para consumir toda sua ração. Convertendo para minutos, essas categorias demoram entre 13 e 17 minutos para consumirem toda a ração das suas curvas de alimentação.

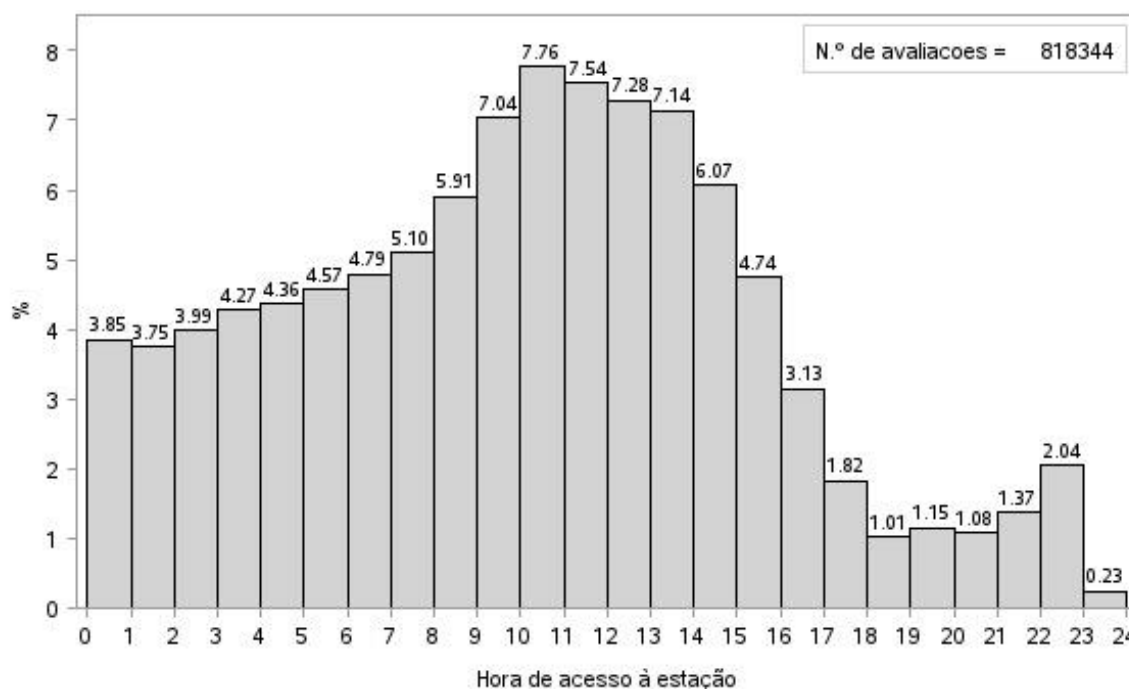
O tempo médio de acesso à estação foi de 779 segundos, ou 13 minutos (± 364 segundos). Portanto as categorias de leitoa, leitoa avó e porca magra ficam em média 3,4 minutos a mais na estação diariamente quando comparado as categorias de porca gorda e porca ideal. Além disso, a maioria das matrizes da categoria de porca magra (82,60%) apresentam seu comportamento de alimentação entre 780 e 1.000 segundos.

4.3 HORÁRIO DE ACESSO À ESTAÇÃO DE ALIMENTAÇÃO COM FUNCIONAMENTO DAS 00 ÀS 23 HORAS

Para analisar o horário preferido pelas matrizes acessarem a estação de alimentação foi elaborado a figura 20. Foram avaliados 818.344 dados considerando todos os acessos,

com e sem consumo de ração, na estação de alimentação de todas as matrizes com horário de funcionamento das estações das 00 horas até as 23 horas do dia 01/01/2020 até o dia 19/08/2020.

Figura 20 - Horário de acesso de todas matrizes nas estações de alimentação considerando todos acessos



Pode ser notado na figura 20 que a maior quantidade de acessos à estação é próximo da metade do ciclo de alimentação. O maior pico de acesso a estação fica entre as 10 e 11 horas, sendo que ocorre um crescimento ascendente no percentual de acessos à estação desde o início do ciclo de alimentação até as 11 horas. Já das 11 horas até as 19 horas pode ser observado que ocorre um decréscimo no percentual de acessos à estação. Nas últimas duas horas do ciclo de alimentação o percentual no número de acessos volta a aumentar. Provavelmente isso ocorre pelo motivo de as matrizes estarem mais saciadas e ansiosas para o início do próximo ciclo de alimentação, acessando a estação.

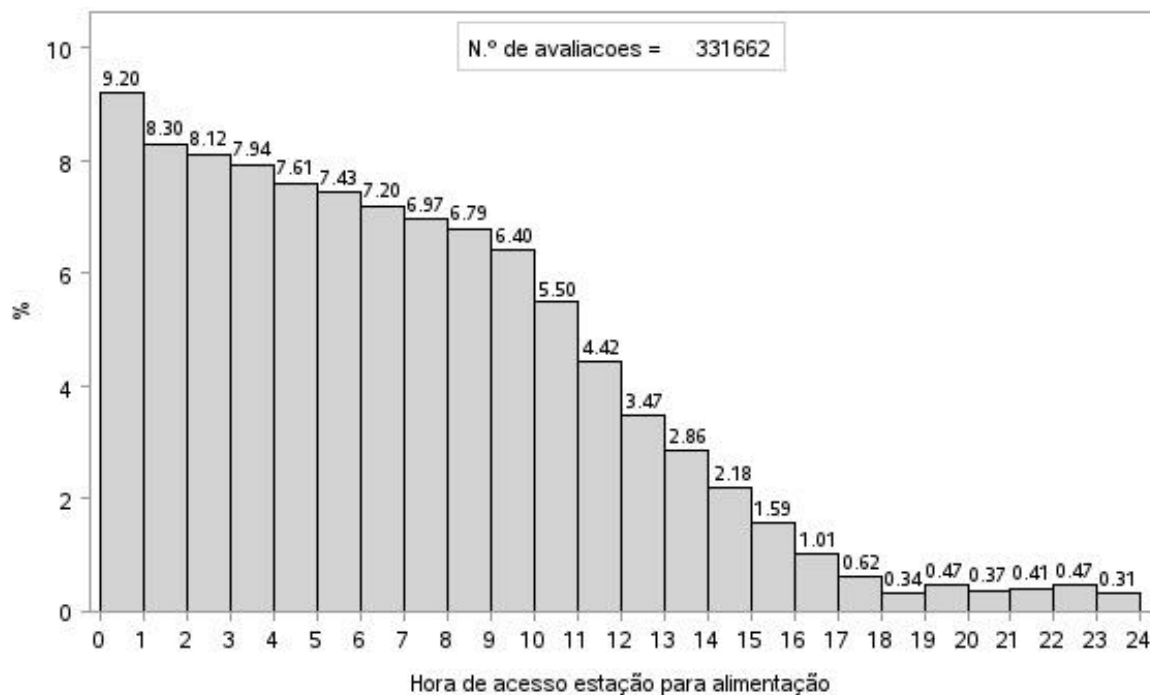
Essa diminuição no percentual de acessos a estação após as 14 horas está ligada a configuração do equipamento que fecha as estações após todas as matrizes da baía terem consumido toda sua ração diária. Provavelmente ao aumentar o número de acessos das 9 horas às 14 horas, as matrizes que ainda não consumiram ração acabam acessando a estação para se alimentar, finalizando o consumo de todas as matrizes da baía e fechando a estação até o início do próximo ciclo de alimentação.

Dalla Costa et al. (2020) avaliaram o mesmo horário de alimentação em seu trabalho e afirmam que as matrizes tem um aumento no número de acessos a cada hora desde o início do ciclo de alimentação, às 00 horas até as 15 horas. Já das 16 horas até as 23 o número de acessos à estação diminui bruscamente, e não é observado um aumento no número de acessos nas duas últimas horas do ciclo de alimentação.

Dessa forma, 48,74% das matrizes acessam as estações entre 8 e 15 horas do início do ciclo de alimentação. Ou seja, a maior quantidade de acessos feitos pelas matrizes não é nos primeiros horários do ciclo de alimentação onde apenas 3,85% das matrizes acessam as estações na primeira hora. Pode ser observado que existem alguns acessos das 23 horas as 00 horas (0,23%). Isso ocorre por alguma falha na configuração do horário de alguma estação de alimentação.

Outro fator que está relacionado ao maior número de acessos das 8 às 15 horas é que nas primeiras horas do ciclo de alimentação as matrizes acessam a estação e fazem o consumo de ração, permanecendo um maior tempo dentro da estação se alimentando, o que permite um menor número de acessos nas primeiras horas. Com o passar das horas as matrizes vão diminuindo seu percentual de acessos com alimentação (figura 21) e aumentando o percentual de acessos sem alimentação, o que permite um maior número de acessos a cada hora, pois são acessos curtos de 30 segundos. Sendo assim, para avaliar os horários preferidos de acesso a estação por categoria foi elaborada a figura 21.

Figura 21 - Horário de acesso de todas matrizes nas estações de alimentação considerando apenas os acessos com consumo de ração



Pode-se observar que, quando são considerados apenas os acessos com o consumo de ração, os horários preferidos de acesso à estação ficam totalmente diferentes quando comparado a figura 20. A figura 21 demonstra que a maior quantidade de acessos feitos pelas matrizes para consumir ração é nas primeiras horas de início do ciclo de alimentação, diminuindo gradativamente até as 18 horas, mantendo o percentual até as 00 horas.

Pode ser visualizado que nas 10 primeiras horas do ciclo de alimentação, 75,96% das matrizes consomem sua ração diária, enquanto na figura 20, é observado que apenas 47,63% acessam a estação nesse mesmo horário. Ou seja, a maioria das matrizes acessa a estação nas primeiras horas do início do ciclo de alimentação para consumir ração (figura 21), entretanto, entre 10 e 12 horas há um maior pico de acesso à estação (figura 20), porém, em sua maioria sem consumo de ração.

Sendo assim, após as matrizes terem consumido toda sua ração nas primeiras horas do ciclo de alimentação, elas voltam a acessar a estação em busca de mais alimento, porém, a estação não libera ração, pois já consumiram toda sua ração diária disponível anteriormente, apenas passando por dentro da estação. De acordo com Chapinal et al. (2008) as matrizes dominantes fazem mais visitas sem alimentação, causando um aumento na frequência de visitas mais curtas nas horas seguintes.

A maioria das matrizes dominantes acessam a estação e consomem ração nas primeiras horas do início do ciclo de alimentação, principalmente nas duas primeiras horas. Após as matrizes dominantes terem consumido a sua ração, vão descansar, e dão oportunidade para as matrizes subdominantes acessarem a estação para se alimentarem. Para Rosa (2014) os animais podem escolher o local de preferência para descansar e procurar alimento quando querem ou quando a concorrência do alimentador é menor.

Além disso, as matrizes identificam a troca de dia do ciclo de alimentação pelo barulho que todas as estações fazem ao abrir a porta de entrada ao mesmo tempo, às 00 horas, e associam com a liberação de ração. Nesse momento ocorre um aumento na disputa pela entrada da estação, pois todas as matrizes almejam acessar a estação e consumir ração na primeira hora.

Conforme apresentado por Chapinal et al. (2008), a ordem do alimentador estava altamente correlacionada com a classificação de dominância, sendo que as matrizes dominantes foram as primeiras a acessar o comedouro no início do ciclo de alimentação. Manteuffel et al. (2010) também afirma que as matrizes de classificação mais alta na hierarquia do grupo impedem ativamente o acesso à alimentação de matrizes de classificação mais baixa.

Além disso, os grupos estáveis de matrizes foram capazes de estabelecer e manter rapidamente uma ordem de alimentação bastante consistente (EDWARDS et al., 1988). Van Putten e Van de Burgwal (1990) também afirmaram, que a ordem dos alimentadores era relativamente estável.

Pode ser notado que há um baixo percentual de acesso à estação com o consumo de ração entre 17 e 00 horas (2,99%), representando matrizes com alguma dificuldade de acessar a estação, seja por alguma enfermidade, medo e/ou brigas. De acordo com Chapinal et al. (2008), as matrizes de baixa classificação esperavam para usar o comedouro no final do dia, quando tinha uma menor competição. Gonyou (2003) recomenda manter as marrãs em grupos separados durante a gestação, para diminuir disputas desiguais para acessar a estação.

Basso et al. (2014) afirmam que existe uma alta correlação entre o tamanho das refeições e o comprimento dos intervalos entre refeições, onde o mecanismo de saciedade determina quando a alimentação deve parar. Por outro lado, existe o mecanismo de apetite para determinar quando a alimentação deve começar.

Com isso, ao relacionar a figura 20 e 21 pode ser observado que após as matrizes terem consumido sua ração nas primeiras horas, acabam retornando à estação em busca de mais alimento. Isso está relacionado com o mecanismo de saciedade, sendo que após as matrizes terem consumido ração não é observado um aumento no número de acessos, mas após 3 a 5 horas, onde inicia o mecanismo de apetite e é observado um aumento no número de acessos, porém sem alimentação.

A probabilidade de um animal retornar ao comedouro depois de uma refeição deve ser inicialmente baixa, mas depois vai aumentando conforme o mecanismo de saciedade perde força (TOLKAMP, 2012). Contudo, as proporções estatisticamente significativas entre a quantidade da refeição e os intervalos pré ou pós prandiais podem ser uma consequência do uso de intervalos entre refeições inadequados (HOWIE et al., 2009; TOLKAMP et al., 2011).

Ao relacionar as estações de alimentação com o bem-estar animal, é importante compreender que a abordagem de estudo do bem-estar considera o funcionamento do organismo do animal e pode ser utilizada em comparações do sistemas de alojamento ou manejo (BARNETT et al., 2001).

Dessa forma, o sistema de alojamento, o ambiente e o sistema de alimentação podem desencadear no animal a elevação dos níveis de cortisol, um hormônio relacionado à resposta fisiológica ao estresse, o qual, por sua vez, altera a secreção de gonadotrofinas (hormônios relacionados à reprodução), causando infertilidade e baixo desempenho reprodutivo da matriz. O aumento dos níveis de cortisol em matrizes gestantes representa redução no número de leitões nascidos vivos e desmamados, diminuição do peso do leitão ao nascimento e ao desmame, e aumento do número de natimortos, mumificados e mortos ao nascer (MELCHIOR et al., 2012).

É importante lembrar que a concentração de cortisol está relacionada com o ritmo circadiano de cada animal (LUDTKE et al., 2014). Segundo Pell e Mc Greevy (1999), o ritmo circadiano pode ser afetado por vários fatores como o exercício físico, padrões de sono, tipo de atividade a que o indivíduo é submetido e ambientes estressantes. Além disso, o efeito da luminosidade é o padrão pulsátil da liberação do cortisol e acontece principalmente no período matutino, em diversas espécies, seguindo um ritmo circadiano (KELLER, 2006; JOELS e BARAM, 2009).

Ainda para dar suporte às medidas de incremento do bem-estar, é necessário compreensão sobre o ritmo circadiano dos suínos, que representa o controle da homeostasia do indivíduo por meio da luz. Quando o animal é submetido a um programa de luz natural,

o organismo apresenta modificações fisiológicas durante o período de 24 horas do dia, modificando o comportamento. A melatonina é outro fundamental para o estabelecimento do ritmo circadiano (SARUBBI, 2014).

Janssens et al. (1995) estudaram o efeito do cortisol plasmático, e concluíram que as concentrações de cortisol foram significativamente maiores no período da manhã 10 horas do que no período da tarde 18 horas, refletindo que no suíno, mesmo em situação de estresse crônico, o ritmo circadiano pode manter-se dentro dos padrões, com maiores valores diurnos em relação aos noturnos. Com isso, na figura 20 pode ser visto que existe um maior percentual de acessos nesse horário, o que poderia estar em um maior nível de cortisol.

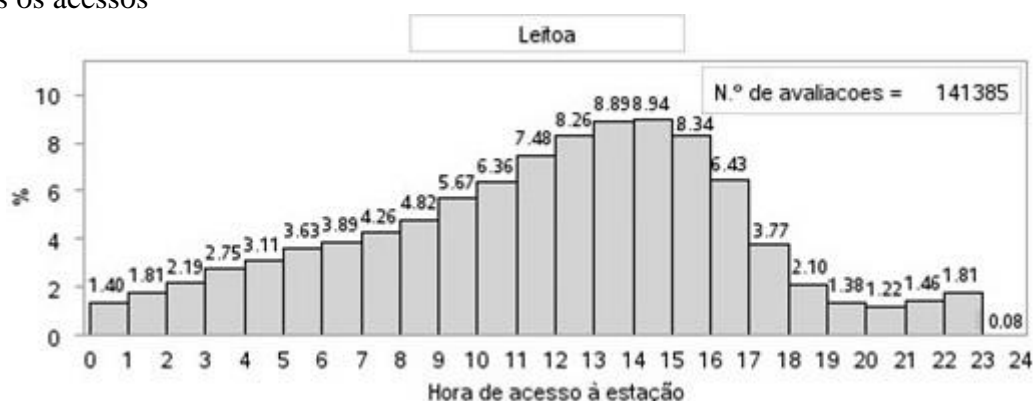
Dessa forma, como o ciclo de alimentação deste trabalho iniciava as 0 horas, provavelmente neste primeiro horário o nível de cortisol dos animais era maior pelo estresse decorrente da maioria das matrizes procurarem a estação para consumir ração. Também, no período próximo ao meio dia, entre 8 e 15 horas, ocorre um maior percentual de acessos (figura 20) ao qual também pode estar relacionado ao aumento de cortisol. Já no período da tarde, como ocorre um baixo percentual de acessos à estação, os níveis de cortisol também estariam menores.

Além disso, o ciclo circadiano pode influenciar o comportamento das matrizes conforme o período do ano, onde no início das avaliações (janeiro) existia uma maior disponibilidade de iluminação natural, pois os dias eram mais compridos, em termos de horas de luz. Já ao final das avaliações do horário das 00 às 23 horas (agosto) o período de luz natural era menor, podendo influenciar no comportamento dos animais. No entanto, o início do ciclo de alimentação se dava durante a noite, período que tinha maior atividade com consumo de ração na estação.

4.3.1 Horário de acesso à estação de alimentação por categoria com horário de funcionamento das 00 às 23 horas

Para que as leitoas consigam acessar a estação e se alimentar é de fundamental importância um treinamento de qualidade, pois ao irem para a gestação precisam acessar a estação sozinhas para consumir ração. Além disso, nos primeiros dias de alojamento na gestação algumas leitoas apresentam uma certa dificuldade de acessar a estação para se alimentar por ser um local novo e com colegas de baia diferentes para socializar. Desse modo, para que seja analisado os horários de acessos à estação da categoria de leitoa foi elaborado a figura 22.

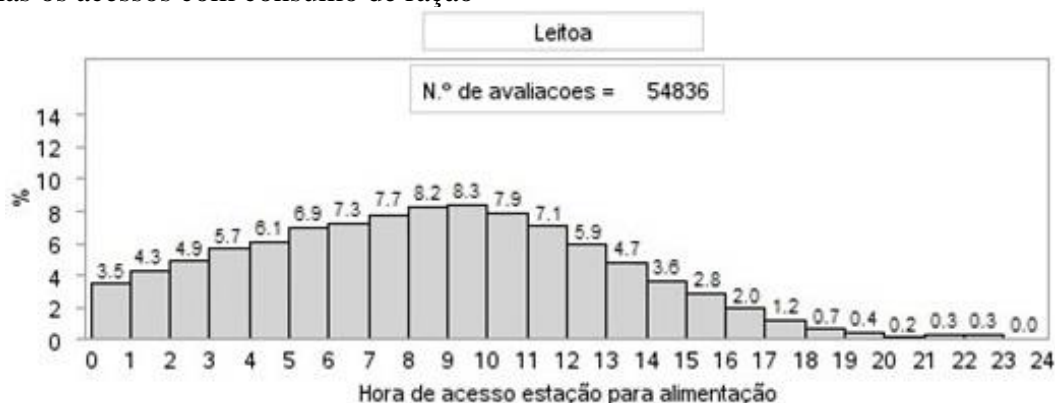
Figura 22 - Horário de acesso à estação de alimentação da categoria de leitoa considerando todos os acessos



Como pode-se visualizar na figura 22, foram analisados 141.385 dados de acessos da categoria de leitoa, onde 53,94% acessa a estação entre 9 e 16 horas, com seu maior pico entre 13 e 15 horas sendo posterior as demais categorias. Os percentuais no número de acessos à estação são muito parecidos de cada categoria, inclusive com um aumento no percentual de acessos entre as 21 e 23 horas.

Dalla Costa et al. (2020) afirmam que as leitoas, primíparas e porcas acessaram as estações de alimentação durante todo o dia, o que não era previsto. Também observaram que a categoria de leitoa teve seu maior pico de acessos às 16 horas, sendo mais tardio quando comparado à categoria de porca e primípara e confirmando com este trabalho. Seu trabalho também mostra a curva do gráfico muito semelhante à deste trabalho. Além disso, observaram um aumento no percentual de acessos no último horário do ciclo de alimentação. Dessa forma, para que seja analisado os horários de acessos à estação com consumo de ração da categoria de leitoa foi elaborado a figura 23.

Figura 23 - Horário de acesso à estação de alimentação da categoria de leitoa considerando apenas os acessos com consumo de ração

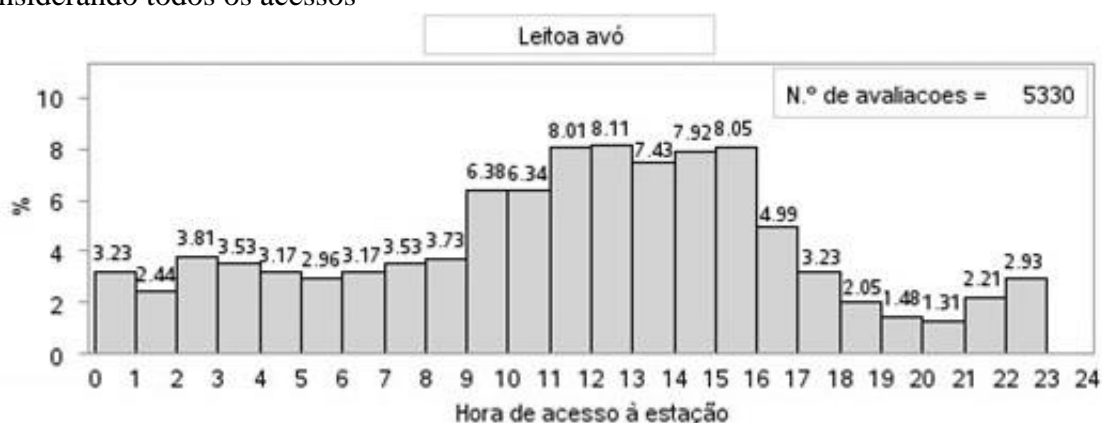


Pode ser visualizado que cada categoria tem suas particularidades quando se refere ao horário de acesso à estação para o consumo de ração. As leitoas iniciam o ciclo de alimentação com poucos acessos de consumo de ração sendo que seu maior pico de consumo de ração fica entre 9 e 10 horas com 8,3%. Após as 10 horas o percentual de acessos com consumo de ração diminui gradativamente, apresentando poucos acessos com alimentação após as 19 horas.

Além disso, nas primeiras horas do ciclo de alimentação o percentual de acessos é menor quando comparado as outras categorias, tanto de acessos com e sem consumo (figura 22) como também de acessos com consumo de ração (figura 23). Isso pode ser explicado pela dominância da baía, onde as leitoas eram alojadas juntamente com algumas matrizes mais velhas, porém de tamanhos semelhantes. Essas matrizes mais velhas já tiveram convivência com a estação e sabem como que funciona o sistema, acessando a estação nos primeiros horários e deixando para que posteriormente as leitoas possam entrar na estação.

Dessa forma, 59,5% das leitoas acessam as estações com o consumo de ração entre 4 e 12 horas sendo que o maior pico de acessos com e sem consumo de ração é posterior a esse horário. Desse modo, para que seja analisado os horários de acessos à estação da categoria de leitoa avó foi elaborado a figura 24.

Figura 24 - Horário de acesso à estação de alimentação da categoria de leitoa avó considerando todos os acessos

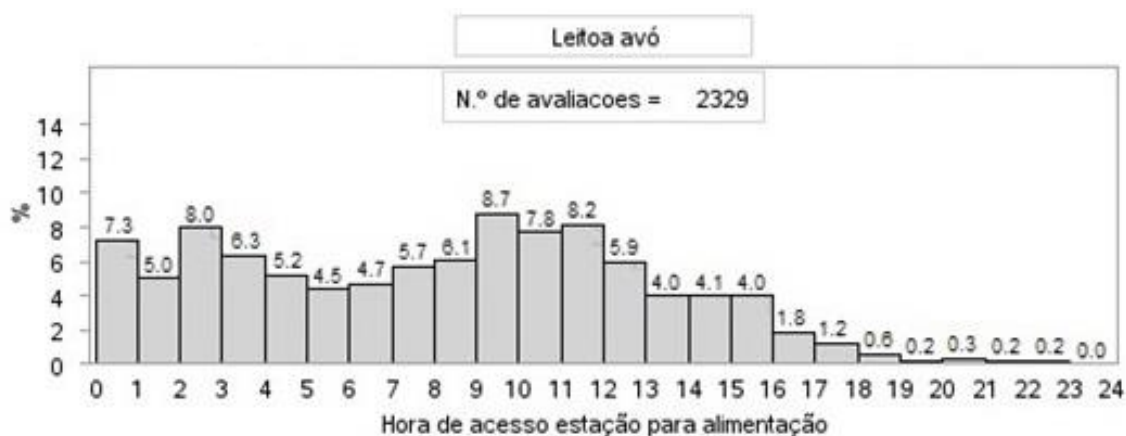


Na categoria de leitoa avó foi analisado 5.330 dados de acessos à estação, onde 52,24% acessou a estação entre 9 e 16 horas com seu maior pico entre 12 e 13 horas. Essa categoria demonstra um comportamento com uma maior variação no número de acessos em vários horários ao longo do dia. Existem vários fatores que podem estar influenciando neste resultado, onde uma das explicações para isso acontecer pode estar relacionada com a

genética dos animais. Outro fator que pode estar influenciando é o menor número de dados utilizados na análise.

Além disso, as leitoas avós eram alojadas na gestação juntamente com leitoas comerciais e matrizes pequenas mais velhas, fazendo com que as matrizes mais velhas acessem primeiramente a estação e posteriormente ocorra os acessos de leitoas comerciais e leitoas avós, influenciando nessa maior variação de acessos. Dessa forma, para que seja analisado os horários de acessos à estação com consumo de ração da categoria de leitoa avó foi elaborado a figura 25.

Figura 25 - Horário de acesso à estação de alimentação da categoria de leitoa avó considerando apenas os acessos com consumo de ração



Assim como na figura 24, pode ser visualizado uma maior variação nos horários de consumo de ração ao longo do dia com alguns momentos de maior quantidade de acessos e outros momentos com menor quantidade de acessos, não apresentando um comportamento ascendente de consumo de ração. Assim como a categoria de leitoa, o maior pico de acessos também fica entre 9 e 10 horas com 8,7%, e após as 19 horas também ocorrem poucos acessos às estações.

Podem ser observadas algumas diferenças ao comparar as categorias de leitoa e leitoa avó. É possível observar que 52,4% das leitoas consomem ração entre 06 e 13 horas, sendo que apenas 47,1% das leitoas avós consomem ração nesse mesmo horário. Com isso, pode-se afirmar que as leitoas e leitoas avós preferem acessar a estação depois das demais categorias de porcas.

Chapinal et al. (2008) encontrou em seu trabalho uma atividade máxima do comedouro nas horas seguintes ao início de cada ciclo de alimentação. Durante o

experimento, houve uma ordem de classificação de dominância entre as matrizes relativamente estável para acessar o alimentador. As matrizes de alta classificação se alimentavam no início do ciclo de alimentação e faziam mais visitas ao comedouro do que as matrizes de baixa classificação de dominância, ocupando o alimentador por mais tempo. Desse modo, para que seja analisado os horários de acessos à estação da categoria de porca gorda foi elaborado a figura 26.

Figura 26 - Horário de acesso à estação de alimentação da categoria de porca gorda considerando todos os acessos



A categoria de porca gorda contou com 51.205 dados, onde 46,30% acessou a estação entre 9 e 16 horas. O maior pico de acessos fica entre 12 e 13 horas com 8,22%. Essa categoria também apresenta um percentual bem constante no número de acessos até as 8 horas sendo que entre 8 e 14 horas ocorre um aumento no percentual de acessos. Das 14 às 19 horas o percentual de acessos diminuiu bastante aumentando novamente entre 19 e 23 horas.

Isso pode estar relacionado com a menor quantidade de ração ofertada a essa categoria, fazendo com que as matrizes não fiquem totalmente saciadas, apresentando novamente o comportamento de acesso à estação. O comportamento de aumento no percentual de acessos também é observado nas outras categorias, porém, nas porcas gordas esse aumento no percentual de acessos é duas horas antes.

Para aumentar o efeito de saciedade das matrizes e acessarem menos vezes por dia as estações com uma menor disputa pela entrada da estação, pode ser utilizado uma maior quantidade de fibras na dieta. Arey e Edwards (1998) sugerem que porcas alimentadas com dietas ricas em fibras foram menos agressivas na mistura em comparação com porcas alimentadas com dietas convencionais.

Dessa forma, é de grande importância estudos que avaliem o efeito do uso de fibras na dieta de matrizes, principalmente nessa categoria de porca gorda à qual os animais recebem uma menor quantidade de ração e tem um menor tempo disponível para alimentação sendo que a maioria consome toda sua ração em uma única vez ao dia.

Segundo Olsson et al. (2011) as lesões de vulva foram observadas em até um terço das matrizes, principalmente no grupo com as configurações de maior capacidade com um menor tempo disponível para as matrizes de alimentarem. Com isso, o comportamento das matrizes e como elas se relacionam com o sistema de estação depende muito das suas configurações de tempo disponível para alimentação e quantidade de matrizes por estação. Dessa forma, para que seja analisado os horários de acessos à estação com consumo de ração da categoria de porca gorda foi elaborado a figura 27.

Figura 27 - Horário de acesso à estação de alimentação da categoria de porca gorda considerando apenas os acessos com consumo de ração

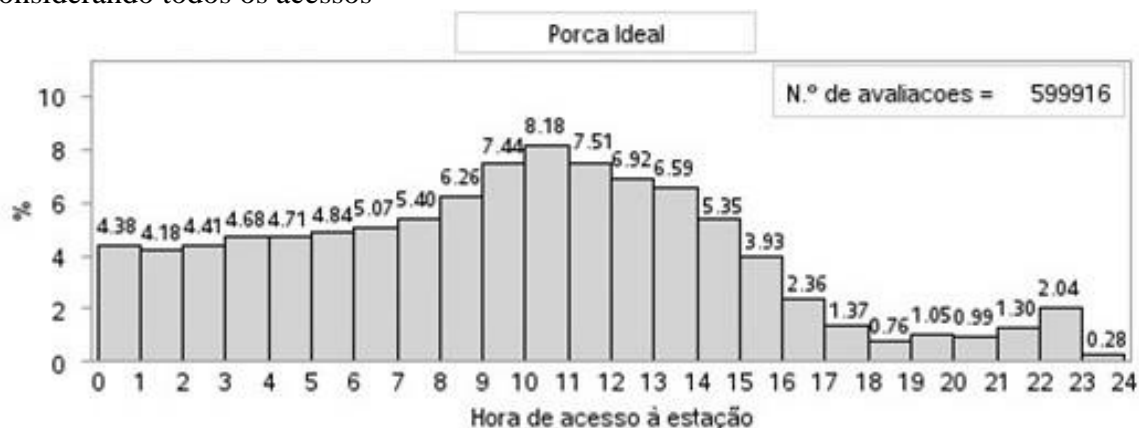


A categoria de porca gorda prefere acessar a estação e consumir ração nos primeiros horários do dia, tendo seu maior pico de acesso na primeira hora. Dessa forma 60,1% das porcas gordas consomem ração nas primeiras 7 horas de alimentação. Além disso, as maiores diferenças no percentual de consumo de ração do primeiro horário do dia ocorrem entre as categorias de porca gorda com as categorias de leitoa e porca magra.

Esse comportamento de consumo de ração na primeira hora está relacionado com o tamanho das porcas gordas por serem maiores e, conseqüentemente, serem as dominantes da baía conseguindo acessar a estação para consumir ração na primeira hora. Outro motivo pode ser por conta da menor quantidade de ração e tempo disponível para os animais dessa categoria consumirem a ração, fazendo com que uma maior quantidade de porcas gordas

consiga se alimentar na primeira hora. Forbes (2007) afirma que o peso dos animais tem uma grande influência na alimentação, bem como a variação circadiana, idade e o programa alimentar utilizado. Desse modo, para que seja analisado os horários de acessos à estação da categoria de porca ideal foi elaborado a figura 28.

Figura 28 - Horário de acesso à estação de alimentação da categoria de porca ideal considerando todos os acessos



A categoria de porca ideal contou com maior número de dados de acessos, sendo que 45,92% acessou a estação entre 9 e 16 horas. É observado que existe um aumento crescente no percentual de acessos até às 11 horas, diminuindo seu percentual entre 11 e 18 horas e se mantendo constante até às 21 horas. Nas duas últimas horas é observado novamente um aumento no número de acessos.

Com isso, o maior pico de acessos observado foi entre 10 e 11 horas. Já Dalla Costa et al. (2020) observaram que a categoria de porca em geral teve seu maior pico de acesso às 15 horas, porém, a distribuição dos acessos é bem uniforme no decorrer do dia, até às 17 horas, diminuindo drasticamente seu percentual de acessos entre 18 e 23 horas. Contudo, não observaram um aumento no número de acessos da categoria de porca nas últimas horas do ciclo de alimentação.

A partir das 12 horas é observado que a categoria de leitoa tem um maior percentual de acesso à estação quando comparado a categoria de porca ideal, até às 22 horas. Esses comportamentos podem ser explicados pelo fato de que a categoria de porca ideal já está mais habituada às estações, e/ou pela dominância da porca ideal na baía, fazendo com que as leitoas consigam acessar a estação a partir de um determinado horário.

Além disso, todas as categorias apresentam um maior pico de acessos com e sem consumo de ração após o maior pico de acessos somente com consumo de ração. Isso ocorre

principalmente por causa que nesses horários de maior pico com e sem alimentação a maioria das matrizes já consumiram toda sua ração diária. Com isso, as matrizes acessam a estação novamente, porém com visitas mais curtas, e em sua maioria sem alimentação, permitindo que maior quantidade de matrizes consiga acessar a estação dentro de uma hora, aumentando o percentual de acessos. Dessa forma, para que seja analisado os horários de acessos à estação com consumo de ração da categoria de porca ideal foi elaborado a figura 29.

Figura 29 - Horário de acesso à estação de alimentação da categoria de porca ideal considerando apenas os acessos com consumo de ração



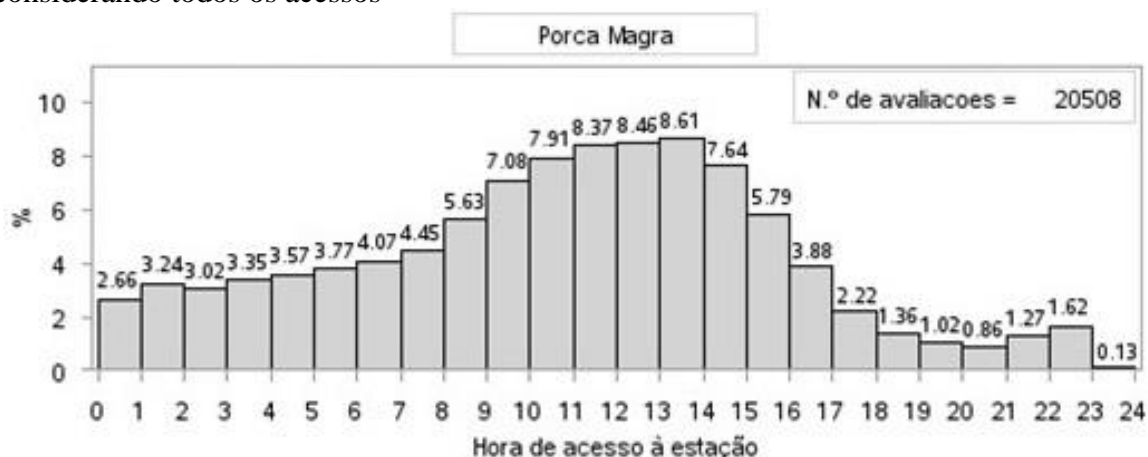
A figura 29 demonstra que a categoria de porca ideal, assim como a categoria de porca gorda, prefere consumir sua ração nas primeiras horas do início do ciclo de alimentação, sendo que 59,8% das porcas ideal consome ração nas primeiras 7 horas. Somente 3,6% dos acessos são realizados após as 16 horas. Provavelmente esses acessos são realizados por animais com alguma dificuldade de se locomover e/ou animais que tem medo e são dominados pelas outras matrizes da baía, tendo dificuldade de acessar a estação.

Desse modo, é notado que o maior pico de acessos com consumo de ração da figura 28 é entre 10 e 11 horas e nas últimas duas horas do ciclo de alimentação o número de acessos aumenta. Porém ao considerar apenas os acessos com consumo de ração na figura 29, esses dois comportamentos não são observados. Isso demonstra que os comportamentos das matrizes acessarem a estação e acessarem a estação para consumirem ração são totalmente diferentes.

Chapinal et al. (2008) encontraram resultados muito semelhantes, onde avaliaram 20 matrizes alojadas em baias coletivas com um alimentador eletrônico sem proteção individual e afirmam que a maioria das visitas foi realizada nas horas seguintes ao início do ciclo

alimentar. Portanto, a atividade ao redor do comedouro era muito baixa na última metade do ciclo de alimentação. A duração da visita diminuiu 1 hora após a alimentação. Animais dominantes apresentaram maior duração da visita e ocupação diária do alimentador. Desse modo, para que seja analisado os horários de acessos à estação da categoria de porca magra foi elaborado a figura 30.

Figura 30 - Horário de acesso à estação de alimentação da categoria de porca magra considerando todos os acessos

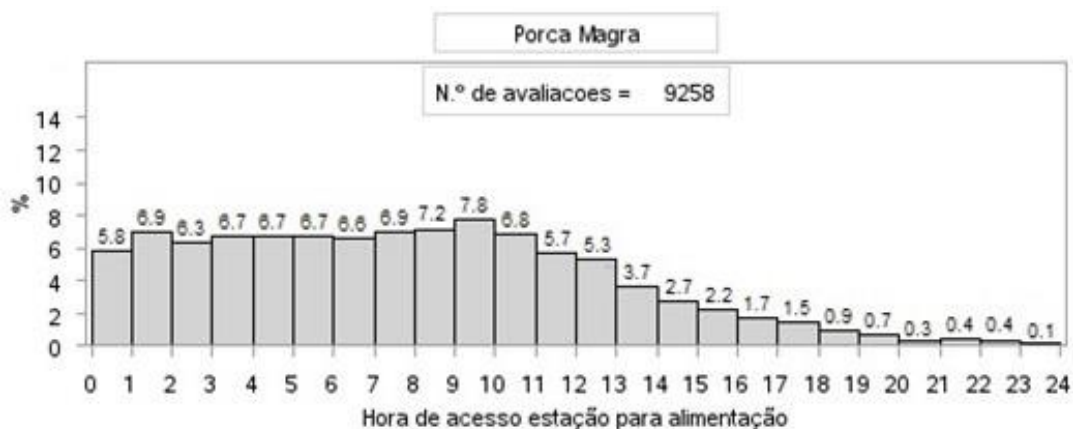


A categoria de porca magra teve seu maior pico de acesso à estação entre 13 e 14 horas sendo que 53,86% acessou a estação entre 9 e 16 horas. Essa categoria também apresenta um baixo percentual de acessos nas primeiras horas do ciclo de alimentação, sendo semelhante as categorias de leitoa e leitoa avó.

Esse fator pode estar relacionado com a questão de dominância da baia, onde as porcas magras, por terem uma menor estrutura física, são dominadas pelas categorias de porca ideal e porca gorda. Outro motivo para esse comportamento pode estar relacionado com a maior quantidade de ração ofertada para essa categoria, fazendo com que as matrizes permaneçam um maior tempo saciadas.

Contudo, após as 18 horas existe um baixo percentual de acessos à estação, sendo que nas duas últimas horas é observado um aumento de acessos. Dessa forma, para que seja analisado os horários de acessos à estação com consumo de ração da categoria de porca magra foi elaborado a figura 31.

Figura 31 - Horário de acesso à estação de alimentação da categoria de porca magra considerando apenas os acessos com consumo de ração



A categoria de porca magra mantém um comportamento bem homogêneo no percentual de acessos com consumo de ração até as 13 horas, sendo que seu maior pico fica entre 9 e 10 horas com 7,8%. Dessa forma, 45,7% das porcas magras consome ração nas primeiras 7 horas. Já Dalla Costa et al. (2020) encontrou um comportamento bem homogêneo no percentual de acessos da categoria de porcas em geral considerando os acessos com e sem consumo de ração, porém até às 17 horas.

Outra explicação para a categoria de porca magra ter um comportamento de acesso à estação com consumo de ração bem homogêneo até as 13 horas, está relacionado com o tempo de permanência dentro da estação para consumir toda sua quantidade de ração. Ao permanecer um maior tempo na estação essa categoria acaba distribuindo mais seus acessos no decorrer do dia. Além disso, pode estar relacionado com o baixo número de dados analisados e quantidade de ração consumida.

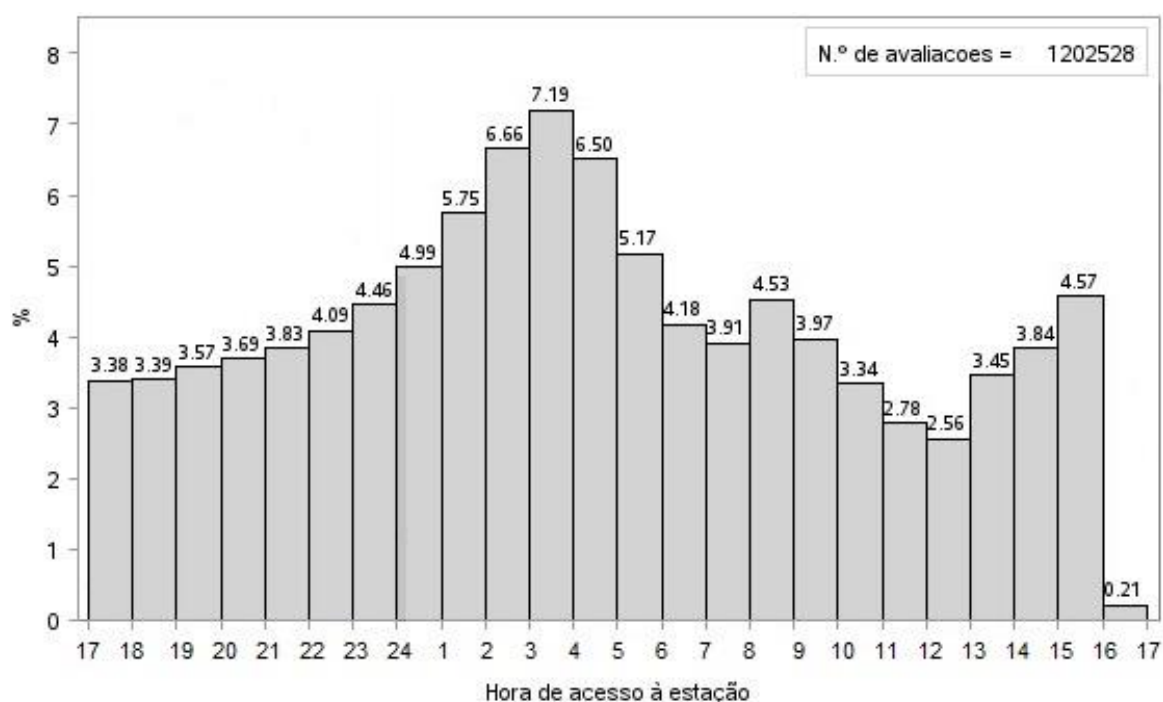
Na figura 30 é observado que existe um aumento no número de acessos a estação entre 21 e 23 horas. Porém, esse aumento no percentual de acessos não é observado na figura 31. Ou seja, o aumento no número de acessos observados nas últimas horas do ciclo de alimentação representa, em sua maioria, acessos sem o consumo de ração.

Com isso, as matrizes que acessam a estação e consomem ração nas últimas horas do dia provavelmente são matrizes subordinadas. Sendo assim, de acordo com Chapinal et al. (2008) as matrizes subordinadas podem escolher esperar até que os animais dominantes estejam descansando para acessar a estação. Também existe um conflito entre a facilitação social e o medo de encontrar um animal dominante (BROUNS e EDWARDS, 1994).

4.4 HORÁRIO DE ACESSO À ESTAÇÃO DE ALIMENTAÇÃO COM FUNCIONAMENTO DAS 17 ÀS 16 HORAS

Como existem dois diferentes horários de início do ciclo de alimentação, foi avaliado a interferência no comportamento de acesso à estação entre os horários diferentes de início do ciclo de alimentação. Desse modo, foi elaborado a figura 32.

Figura 32 - Horários de acessos das matrizes às estações de alimentação com horário de início do funcionamento as 17 horas



Foram avaliados 1.202.528 dados de acesso as estações de alimentação com horário de funcionamento do sistema entre 17 e 16 horas, do dia 19/08/20 até 01/01/21. A figura 32 demonstra que o maior pico de acesso a estação fica entre as 03 e 04 horas com 7,19%, com um crescimento ascendente no percentual de acessos à estação do início do ciclo de alimentação até as 4 horas.

A partir das 4 horas até as 13 horas pode-se observar que ocorre uma tendência de decréscimo no percentual de acessos a estação. Já nas últimas três horas do ciclo de alimentação, entre 13 e 16 horas, o percentual no número de acessos volta a aumentar. Isso ocorre pois as matrizes estão ansiosas para o início do próximo ciclo de alimentação e acabam acessando a estação em busca de ração. Porém, como a maioria das matrizes já consumiu toda a sua quantidade diária de ração, a estação não libera ração.

Além disso, pode ser observado que existe 0,21% de acessos a estação entre 16 horas até 17 horas. Isso ocorre por algumas estações estarem com alguma falha na configuração do horário de alimentação. Dessa forma, 40,44% de todas as matrizes acessam as estações entre 7 até 14 horas após o início do ciclo de alimentação. Sendo assim, em comparação com a figura 20, analisando os mesmos horários posteriores ao início do ciclo de alimentação, a porcentagem de acessos nesse período é de 47,77%, sendo 7,33% a mais quando o ciclo de alimentação inicia as 00 horas. Ou seja, as matrizes concentram maior percentual de acessos entre 7 e 14 horas após o início do ciclo de alimentação quando inicia as 00 horas.

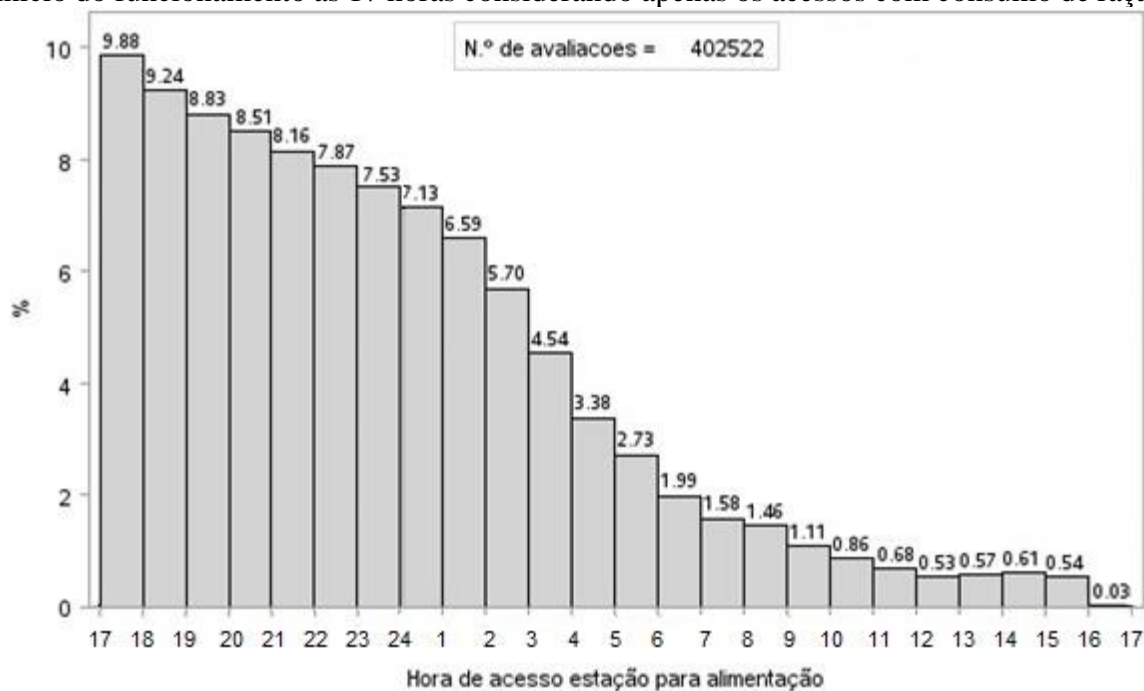
Comparando a figura 32 com a figura 20, pode-se notar que o maior pico de acesso a estação entre os dois diferentes ciclos de alimentação ocorre 11 horas após o início do ciclo de alimentação, independentemente do horário de início. Porém, o que pode ser notado de diferença entre os gráficos é que as 16 horas posteriores ao início do ciclo de alimentação a figura 32 apresenta um leve aumento no percentual de acessos quando comparado a figura 20. Não foi possível encontrar uma explicação para esse comportamento.

Também foi observado um maior número de acessos à estação nas últimas 3 horas do ciclo de alimentação quando iniciado às 17 horas (figura 32), representando 11,86% dos acessos, sendo que quando o ciclo inicia às 00 horas esse percentual é de apenas 4,49% dos acessos.

Esse comportamento é explicado pelo fato de o terço final do ciclo de alimentação é durante o dia, com iluminação natural, deixando as matrizes mais ativas quando comparado ao último terço do ciclo de alimentação que inicia às 00 horas que é durante a noite e as matrizes estão menos ativas. Sendo assim, a porcentagem de acessos fica mais distribuída ao longo do dia quando o ciclo inicia as 17 horas. De acordo com a figura 32, as matrizes em geral não preferem acessar a estação nos primeiros horários do ciclo de alimentação onde apenas 3,38% das matrizes acessam a estação na primeira hora.

Esse comportamento de maior atividade das matrizes durante o dia pode ser explicado pelo ritmo circadiano, onde a luminosidade é fator fundamental no comportamento das matrizes. Gomes (2020) afirma que existe uma dificuldade para estabelecer um padrão de comportamento após períodos mais longos sem refeição, onde os suínos permanecem mais ativos durante o dia, dividindo seu tempo de alimentação com outras atividades, como as de interação social, exploratória e o sono. Sendo assim, para que seja analisado os horários de acessos das matrizes na estação de alimentação com o consumo de ração foi elaborado a figura 33.

Figura 33 - Horários de acessos das matrizes nas estações de alimentação com horário de início do funcionamento as 17 horas considerando apenas os acessos com consumo de ração



Foram avaliados 402.522 de dados de acesso à estação com o consumo de ração com horário de funcionamento entre 17 e 16 horas. Comparando a figura 21 com a figura 33, as matrizes preferem acessar a estação para consumir ração nas 7 primeiras horas do ciclo de alimentação que inicia às 17 horas quando comparado ao ciclo que inicia às 00 horas, apresentando um maior percentual de acessos com 60,02% e 55,80% respectivamente.

Sendo assim, as matrizes preferem acessar a estação para consumir ração nas primeiras horas do ciclo de alimentação quando o ciclo inicia no período diurno. De acordo com Feddes et al. (1989), as porcas apresentaram um aumento no uso do comedouro no início do ciclo de alimentação que superou qualquer efeito de fotoperiodicidade.

Além disso, nos dois horários diferentes do ciclo de alimentação as matrizes preferem acessar a estação para consumir ração nas primeiras horas do ciclo de alimentação. Jensen et al. (2000), em seu estudo com matrizes gestantes mantidas em grupos dinâmicos com estação de alimentação individual, descobriram que quando o ciclo de alimentação começou, independentemente da hora do dia, houve um aumento imediato na atividade da estação que durou várias horas.

É observado que nas 10 primeiras horas do ciclo de alimentação 79,44% das matrizes acessam a estação de alimentação e consomem a ração, enquanto na figura 32, considerando todos os acessos à estação pode ser observado que apenas 43,81% das matrizes acessam a

estação nas 10 primeiras horas. Além disso, na figura 33 não é observado um aumento no percentual de acessos à estação para o consumo de ração nas últimas três horas do ciclo de alimentação nem as 16 horas posteriores ao início do ciclo de alimentação. Sendo assim, o aumento no número de acessos observados nas últimas horas do ciclo de alimentação na figura 32 representa, em sua maioria, acessos sem o consumo de ração.

O número e acessos à estação a partir das 13 horas do início do ciclo de alimentação considerando todos os acessos da figura 32 é de 37,34%, sendo que na figura 33 considerando somente os acessos com o consumo de ração é de 9,96%. Além disso, quando considerado os acessos com e sem alimentação o maior pico da porcentagem de acesso foi entre 03 e 04 horas. Já na figura 33 é possível visualizar que o maior pico de acesso de todas matrizes para consumir a ração ocorre na primeira hora do ciclo de alimentação chegando a 9,88% dos acessos, diminuindo a cada hora.

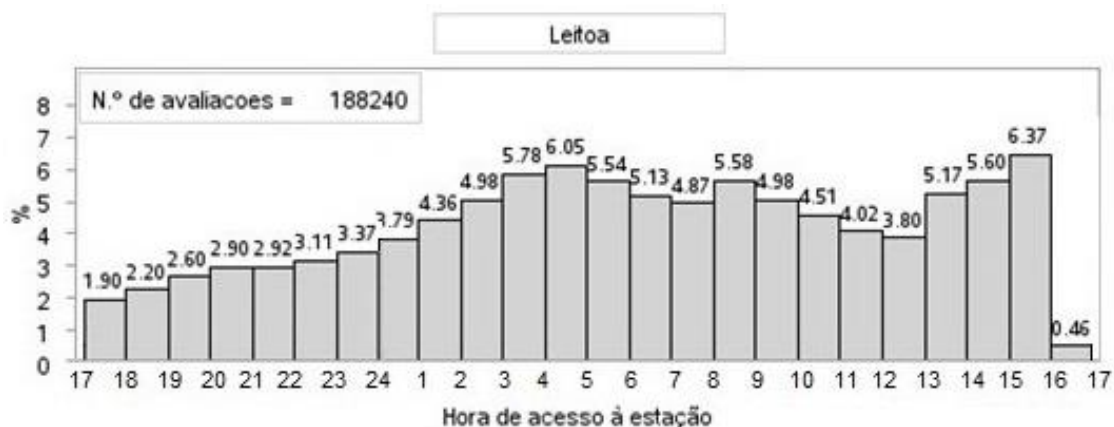
Ao que tudo indica as matrizes que consomem ração nas primeiras horas do início do ciclo de alimentação são, em sua maioria, as dominantes das baias, onde Hunter et al. (1988) e Connell et al. (2003) observaram uma correlação positiva entre a posição social na hierarquia do grupo e a posição alimentar individual, onde a classificação alimentar individual mostra-se relativamente estável ao longo do tempo. Outro fator que influencia o comportamento alimentar é o início do ciclo diário de alimentação (EDWARDS et al., 1988), também observado neste trabalho. O tamanho do grupo também influencia o comportamento alimentar, onde mais brigas são observadas dentro de grupos maiores (AREY e EDWARDS, 1998).

Conforme Gomes (2020) durante a noite houve uma maior probabilidade de os animais iniciarem uma nova refeição após longos intervalos pós-refeição comparado a intervalos curtos. Slater e Lester (1982) indicaram que a probabilidade de os animais iniciarem uma refeição é independente do tempo desde a última refeição. No entanto, segundo o conceito de saciedade, ao final de uma refeição quando um animal está saciado a probabilidade de iniciar uma nova refeição logo em seguida é baixa, mas aumenta com o passar do tempo.

Pode ser notado que ao comparar a figura 32 com a figura 33, ocorre esse mesmo comportamento citado por Slater e Lester (1982), onde após a maioria das matrizes se alimentarem nos primeiros horários de início do ciclo de alimentação acabam retornando novamente mais tarde, quando o efeito de saciedade diminui, em busca de alimento.

4.4.1 Horário de acesso à estação de alimentação por categoria com horário de funcionamento das 17 às 16 horas

Figura 34 - Horário de acesso à estação de alimentação da categoria de leiteira considerando todos os acessos



A categoria de leiteira apresentou um comportamento diferente de acesso à estação quando o ciclo de alimentação iniciou às 17 horas, com uma maior distribuição dos acessos ao longo do dia quando comparado ao ciclo de alimentação que iniciou às 00 horas. Além disso, o maior pico de acessos ficou no último horário de funcionamento das estações sendo 4,56% maior quando comparado ao outro ciclo de alimentação.

Outra grande diferença pode ser observada no final do ciclo de alimentação com um grande percentual de acessos na figura 34. Contudo, pode ser visualizado que a categoria de leiteira fica muito mais ativa no final do ciclo de alimentação das 17 às 16 horas, com um grande percentual de acessos à estação, em sua maioria sem alimentação. Dessa forma, para que seja analisado os horários de acessos à estação com consumo de ração da categoria de leiteira foi elaborado a figura 35.

Figura 35 - Horário de acesso à estação de alimentação da categoria de leitoa considerando apenas os acessos com consumo de ração



A figura 35 apresenta uma maior homogeneidade no percentual de acessos à estação quando comparado a figura 23, com a categoria de leitoa iniciando o ciclo de alimentação com uma maior quantidade de acessos com consumo de ração e mantendo o percentual até as 12 primeiras horas do ciclo de alimentação. além disso, 65,2% das leitoas consomem ração nas primeiras 10 horas do início do ciclo de alimentação sendo semelhante a categoria de leitoa avó.

Um dos motivos para a categoria de leitoa apresentar um comportamento mais homogêneo de consumo de ração pode estar relacionado a uma preferência por se alimentar durante o período da noite, e/ou pela temperatura estar mais amena. Outro motivo para esse comportamento pode estar vinculado a melhoria na qualidade do treinamento dessas leitoas no decorrer do ano de 2020, apresentando um maior número de acessos com consumo de ração distribuído ao longo do dia. Desse modo, para que seja analisado os horários de acessos à estação da categoria de leitoa avó foi elaborado a figura 36.

Figura 36 - Horário de acesso à estação de alimentação da categoria de leitoa avó considerando todos os acessos



A categoria de leitoa avó representou 26.728 dados de acesso com e sem consumo de ração. Pode ser notado que ocorre uma menor variação entre os horários nos percentuais de acesso à estação quando o ciclo de alimentação inicia às 17 horas, que pode estar relacionado ao maior número de dados analisados nessa categoria.

O percentual de acessos aumenta logo nas primeiras horas do ciclo de alimentação, enquanto na figura 24 o percentual de acessos demora um maior tempo para começar a aumentar. A porcentagem de acesso à estação de alimentação entre as categorias de leitoa e leitoa avó é muito semelhante, sendo que seu maior pico de acesso se concentra na última hora do ciclo de alimentação, com 6,37% e 6,44% respectivamente, o que não era esperado.

Além disso, o segundo maior pico de acesso dessas categorias se concentra entre 04 e 05 horas com 6,05% e 6,29% respectivamente para as categorias de leitoa e leitoa avó, ficando uma hora depois do maior pico de acesso das categorias de porca gorda (7,68%), porca ideal (7,56%) e porca magra (6,24%). Porém, ocorre um terceiro aumento no número de acessos entre 08 e 09 horas em todas as categorias. Dessa forma, para que seja analisado os horários de acessos à estação com consumo de ração da categoria de leitoa avó foi elaborado a figura 37.

Figura 37 - Horário de acesso à estação de alimentação da categoria de leitoa avó considerando apenas os acessos com consumo de ração



Pode-se observar que também existe uma menor variação no percentual de acessos com consumo de ração quando comparado a figura 25. O percentual de acessos da categoria de leitoa avó com consumo de ração nas primeiras 10 horas do início do ciclo de alimentação é de 66%. Ao serem comparadas as categorias de leitoa e leitoa avó observa-se que 46,4% das leitoas consomem ração entre 21 e 04 horas, enquanto que 51,7% das leitoas avós consomem ração nesse mesmo horário.

Essa categoria representa um comportamento de consumo de ração com pouca variação durante as 12 primeiras horas do ciclo de alimentação. Porém nas 4 primeiras horas esse percentual é menor, podendo estar relacionado com a questão de dominância da baía. Assim como no outro ciclo de alimentação essa categoria apresenta seu maior pico de acessos entre 9 e 10 horas após o início do ciclo de alimentação. Além disso, nesse ciclo de alimentação essa categoria apresenta um maior percentual de acessos com consumo de ração nas últimas horas do ciclo de alimentação. Desse modo, para que seja analisado os horários de acessos à estação da categoria de porca gorda foi elaborado a figura 38.

Figura 38 - Horário de acesso à estação de alimentação da categoria de porca gorda considerando todos os acessos



É visualizado na figura 38 que existe um maior pico de acessos entre 11 e 12 horas posterior ao início do ciclo de alimentação. Já no ciclo que inicia às 00 horas esse maior pico é uma hora mais tarde, entre 12 e 13 horas após o início. Diferentemente das categorias de leitoa e leitoa avó, a categoria de porca gorda não apresenta seu maior pico de acessos na última hora do ciclo de alimentação, sendo que seu maior pico de acessos ocorre entre 03 e 04 horas com 7,68%.

Não é observado um grande aumento no número de acessos à estação no final do ciclo de alimentação, pois as estações que já alimentaram todas as matrizes da baía permanecem fechadas antes de iniciar o novo ciclo, não permitindo que as matrizes tenham acesso à estação. No ciclo de alimentação que inicia às 00 horas é observado um menor percentual de acessos a partir da metade do dia, estando relacionado com a iluminação natural e menor atividade. Dessa forma, para que seja analisado os horários de acessos à estação com consumo de ração da categoria de porca gorda foi elaborado a figura 39.

Figura 39 - Horário de acesso à estação de alimentação da categoria de porca gorda considerando apenas os acessos com consumo de ração



A categoria de porca gorda tem seu maior percentual de acesso à estação com consumo de ração na primeira hora quando comparado as demais categorias sendo maior que as categorias de leitoa, leitoa avó e porca magra. Dessa forma, 66,4% da categoria de porca gorda consome ração nas primeiras 7 horas do ciclo de alimentação, enquanto que 63,8% da categoria de porca ideal consome ração nesse mesmo tempo.

Ao comparar com a figura 27, a categoria de porca gorda representa um aumento no consumo de ração nas primeiras 11 horas do ciclo de alimentação de 6%, quando o ciclo de alimentação inicia as 17 horas. Porém o comportamento de consumo de ração é muito semelhante entre os dois horários diferentes do início do ciclo de alimentação. Desse modo, para que seja analisado os horários de acessos à estação da categoria de porca ideal foi elaborado a figura 40.

Figura 40 - Horário de acesso à estação de alimentação da categoria de porca ideal considerando todos os acessos



A maior quantidade de dados é representada pela categoria de porca ideal com 719.636 dos dados. É observado que com o passar das 9 primeiras horas do início da alimentação todas as três categorias de porcas aumentam o percentual de acesso a estação. Assim como a categoria de porca gorda, a categoria de porca ideal prefere acessar a estação no período da madrugada, entre 3 e 4 horas.

Há semelhanças no percentual de acesso à estação entre os dois ciclos de alimentação na categoria de porca ideal até a metade do ciclo. Porém a figura 40 apresenta o maior pico de acessos uma hora depois. Também é visto um maior percentual de acessos após a metade do ciclo de alimentação no ciclo de alimentação que inicia as 17 horas. Dessa forma, para que seja analisado os horários de acessos à estação com consumo de ração da categoria de porca ideal foi elaborado a figura 41.

Figura 41 - Horário de acesso à estação de alimentação da categoria de porca ideal considerando apenas os acessos com consumo de ração



O comportamento dos horários de alimentação da categoria de porca ideal também apresenta seu maior pico de acesso na primeira hora, diminuindo de hora em hora no decorrer do ciclo de alimentação, apresentando poucos acessos com alimentação nas últimas 8 horas do ciclo de alimentação.

Comparando a figura 40 com a 41, a categoria de porca ideal prefere acessar a estação no período da madrugada, porém prefere acessar a estação para consumir ração nos primeiros horários do ciclo de alimentação. Esse comportamento representa que os acessos no período da madrugada, entre 1 e 5 horas da figura 40 são acessos sem consumo de ração, em sua maioria. Além disso, independente do horário de início do ciclo de alimentação o comportamento de acesso à estação com consumo de ração da categoria de porca ideal

permanece muito semelhante. Desse modo, para que seja analisado os horários de acessos à estação da categoria de porca magra foi elaborado a figura 42.

Figura 42 - Horário de acesso à estação de alimentação da categoria de porca magra considerando todos os acessos



A categoria de porca magra é representada por 61.957 dados. Assim como as categorias de porca gorda e porca ideal, o maior pico de acessos fica entre 3 e 4 horas. Porém, existem muitos acessos à estação nas últimas três horas do ciclo de alimentação, assemelhando-se às categorias de leitoa e leitoa avó.

Ao ser comparado a categoria de porca magra entre os diferentes inícios do ciclo de alimentação, é notado que o maior pico de acessos à estação no ciclo que inicia às 17 horas é duas horas anterior ao ciclo iniciado às 00 horas. Além disso, o percentual de acessos no último terço do ciclo de alimentação é maior no ciclo que inicia às 17 horas.

A categoria de porca magra apresenta um aumento no percentual de acessos nas últimas três horas do ciclo de alimentação, além do comportamento do percentual de acessos ao longo do dia ser semelhante com as categorias de leitoa e leitoa avó. Isso pode estar relacionado ao tempo de duração de alimentação entre as categorias ser semelhante. Dessa forma, para que seja analisado os horários de acessos à estação com consumo de ração da categoria de porca magra foi elaborado a figura 43.

Figura 43 - Horário de acesso à estação de alimentação da categoria de porca magra considerando apenas os acessos com consumo de ração



A categoria de porca magra mantém um comportamento bem homogêneo no percentual de acesso com consumo de ração nas primeiras 10 horas, sendo que seu maior pico fica entre 19 e 20 horas com 8,7%. Dessa forma, 52,6% das porcas magras consomem ração nas primeiras 07 horas do ciclo de alimentação.

Além disso, considerando os acessos com e sem consumo de ração, a categoria de porca magra prefere acessar a estação no período da madrugada, entre 3 e 4 horas. Porém prefere acessar a estação para consumir ração até as 10 primeiras horas do ciclo de alimentação, quando iniciado às 17 horas. O percentual de acessos com consumo de ração é muito semelhante entre os diferentes horários de início do ciclo de alimentação. Para que seja avaliado o percentual no número de acessos a estação de alimentação nas primeiras 11 horas do ciclo de alimentação com o consumo de ração entre as diferentes categorias foi elaborado a tabela 3.

Tabela 3 - Percentual de acessos à estação com o consumo de ração nas 11 primeiras horas entre os diferentes horários de início do ciclo de alimentação.

Categoria	00:00 as 23:00	17:00 as 16:00	Diferença entre os horários
Leitoa	70,8%	71,1%	0,3%
Leitoa avó	69,0%	72,6%	3,6%
Porca gorda	83,4%	89,4%	6,0%
Porca ideal	84,0%	87,0%	3,0%
Porca magra	74,4%	78,0%	3,6%

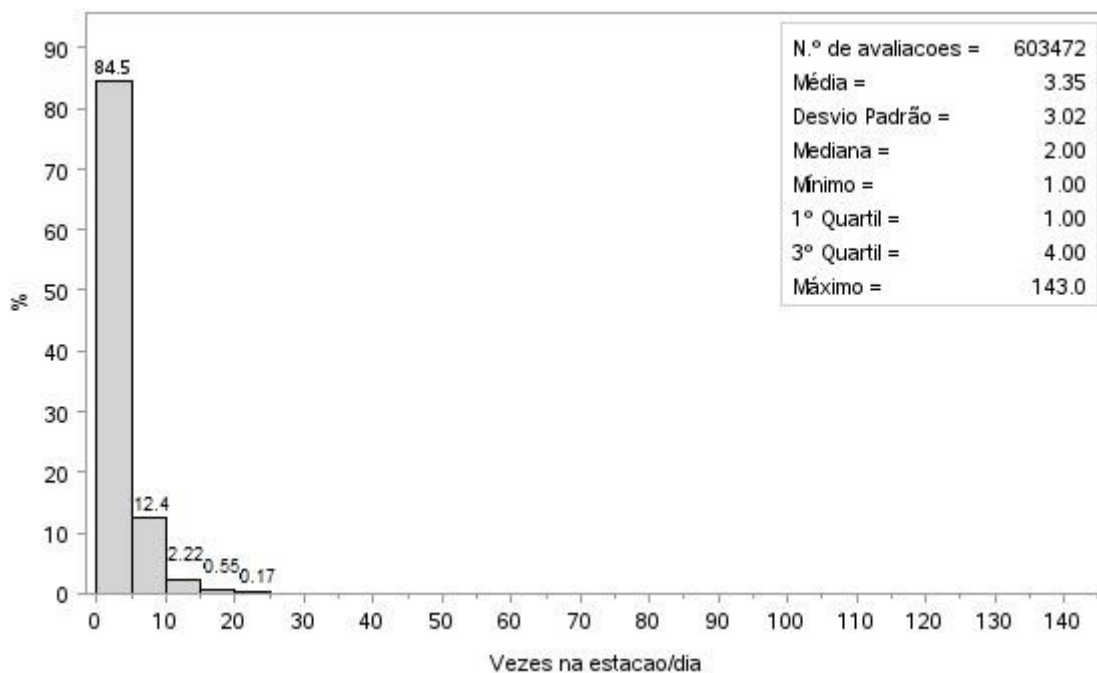
Fonte: Elaborado pelo autor

Na tabela 3 pode ser notado a diferença entre os acessos à estação de alimentação com o consumo de ração entre os diferentes horários de início do ciclo de alimentação. Pode ser visto que em todas as categorias, o percentual de acessos com o consumo de ração nas primeiras 11 horas do ciclo de alimentação é maior no ciclo de alimentação que inicia às 17 horas. Sendo assim, a maior diferença no percentual de acessos entre os dois horários de início do ciclo de alimentação é na categoria de porca gorda, com 6% a mais de acessos nas 11 primeiras horas do início do ciclo de alimentação. Já a menor diferença no percentual de acessos ocorre na categoria de leitoa com 0,3%.

4.5 NÚMERO DE ACESSOS À ESTAÇÃO DE ALIMENTAÇÃO

Além de todas análises realizadas, é muito importante identificar quantas vezes por dia as matrizes necessitam acessar as estações de alimentação. Isso para compreender quantos acessos por dia são necessários para que as matrizes se alimentem na estação. Cada matriz pode fazer quantos acessos preferir diariamente, seja para se alimentar ou só passar por dentro da estação de alimentação. Com isso, foi elaborado a figura 44.

Figura 44 - Número de acessos diários feito pelas matrizes à estação de alimentação



Pode ser observado que 84,5% das matrizes acessam até 5 vezes por dia a estação de alimentação, divididos em acessos com e sem consumo de ração. Além disso, 12,4% das matrizes acessam de 5 a 10 vezes por dia a estação e 3,1% das matrizes acessam a estação mais de 10 vezes ao dia. Sendo assim, pode-se notar que cada matriz necessita fazer em média 3,35 acessos à estação por dia ($\pm 3,02$). Essa média poderia ser ainda maior se as estações não fossem fechadas após todas as matrizes da baía terem consumido sua ração do dia. Edwards et al. (1988) encontraram um número maior de visitas diárias por matriz ao comedouro quando comparado a este trabalho de 3,9 a 7,2 em média.

Dos 84,5% acessos feitos pelas matrizes entre 0 e 5 acessos, 28,35% são de 1 acesso diário, 22,70% são de 2 acessos diários, 15,70% são de 3 acessos diários, 10,65% são de 4 acessos diários e 7,10% são de 5 acessos diários. Dessa forma, mais da metade dos acessos feitos pelas matrizes diariamente com e sem consumo de ração, são realizados em até 2 acessos. Além disso, a mediana foi de 2 acessos, demonstrando que mais da metade das matrizes acessa até duas vezes por dia a estação.

Chapinal et al. (2008) afirmam que o número de visitas diárias por matriz com a estação de alimentação desprotegida foi maior do que o relatado por outros autores que usaram a estação de alimentação com caixa de proteção. Isso provavelmente é causado pelo

fato de que o ponto de alimentação desprotegido causa um maior distúrbio às matrizes durante o consumo de ração.

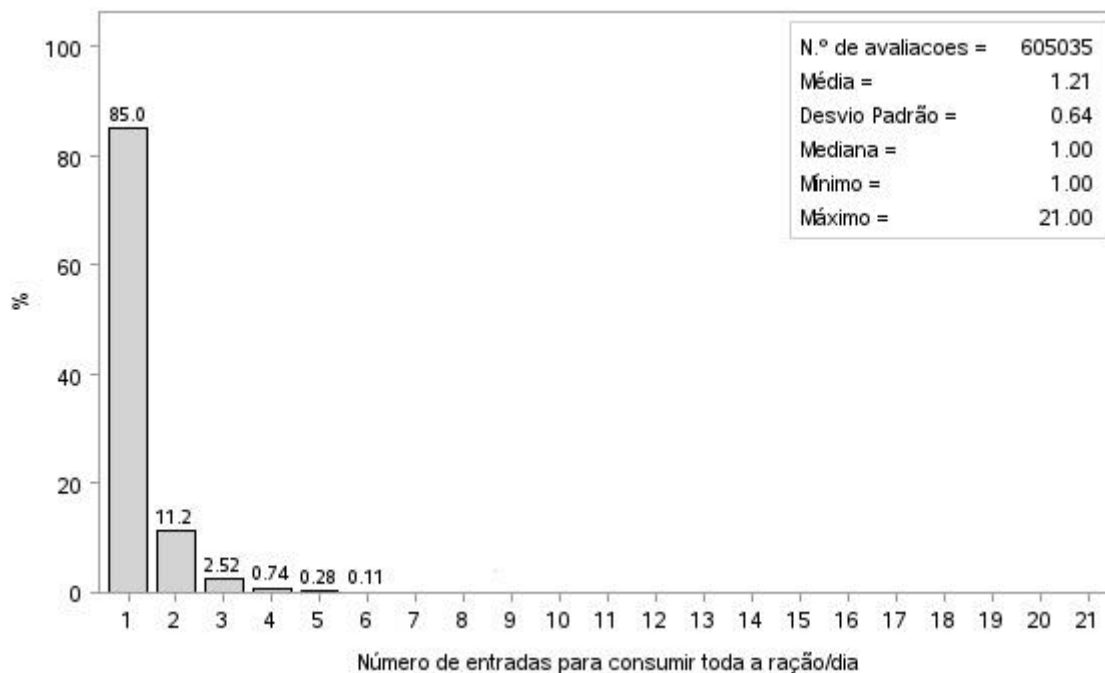
De acordo com Dalla Costa et al. (2020) em média, as matrizes acessaram a estação 2,61 vezes por dia ($\pm 2,23$). Em torno de 90% das matrizes fizeram até 5 acessos à estação por dia, apresentando um comportamento de 5,5% a mais de acessos quando comparado a este trabalho. De acordo com Hyun et al. (1997) a duração e o número de visitas estão diretamente relacionados à competição pelo equipamento.

Ao serem comparados os dados do trabalho de Dalla Costa et al. (2020) com os dados deste trabalho, pode-se observar que as matrizes analisadas neste trabalho apresentam a necessidade de acessar um maior número de vezes a estação por dia (em média 2,61 e 3,35 respectivamente), com uma menor porcentagem de matrizes acessando uma e duas vezes diariamente. No entanto, o número de acessos diários à estação de alimentação pode variar conforme o número de matrizes por baía, configuração do equipamento, categoria e quantidade de ração.

Uma matriz da categoria de porca ideal chegou a fazer 143 acessos à estação em um único dia, porém é um caso *outlier* que não representa a amostra como um todo. Além disso, existe uma pequena porcentagem de matrizes que faz mais de 10 acessos diários à estação. Para Dalla Costa et al. (2020) o máximo de acessos diários observados foi de 47 acessos em um único dia, feito pela categoria de leitoa.

Anil et al. (2006) asseguram que as matrizes entraram no comedouro mesmo depois de receber sua cota diária de ração, levando a uma maior competição pela entrada. Após a agressão inicial com a introdução de novos animais, é estabelecida uma nova hierarquia que influencia muito a maneira como as matrizes se comportam. Além disso, as proporções de tempo gasto deitado, em pé e caminhando foram significativamente menores no grupo dinâmico. Para quantificar o número de vezes que as matrizes acessam a estação para consumir ração foi elaborada a figura 45.

Figura 45 - Número de acessos diários feito pelas matrizes à estação de alimentação considerando apenas os acessos com consumo de ração



Pode-se observar que a quantidade de acessos tem uma maior concentração em um e dois acessos diários para consumir ração. Com isso, 85% das matrizes consome toda a sua ração em apenas um único acesso por dia e 96,2% das matrizes consome sua ração em até dois acessos diários. Além disso, 2,52% das matrizes divide o consumo de sua ração em três refeições por dia. Já o restante, 1,28% consome a ração em mais de 4 acessos diários. O maior número de acessos com o consumo de ração foi de 21 acessos em um único dia.

No entanto, como a maioria das matrizes acessa apenas uma vez a estação para consumir ração, a média de acessos com consumo foi de 1,21 acessos diários ($\pm 0,64$). Dessa forma, dos 3,35 acessos com e sem consumo de ração apenas 1,21 acessos são necessários para as matrizes consumirem sua ração. O restante, 2,14 acessos, são acessos à estação sem o consumo de ração, onde as matrizes apenas passam por dentro da estação sem se alimentar. Olsson et al. (2011) também afirmam que mais de 50% das visitas das matrizes à estação foram visitas sem alimentação. Além disso, a estação com as configurações de menor tempo de alimentação disponível para as matrizes resultou em mais filas.

Dalla Costa et al. (2020) encontraram em seu trabalho resultados de acesso à estação com consumo de ração muito semelhantes a este trabalho, onde as matrizes necessitaram acessar em média 1,22 vezes por dia a estação para se alimentar ($\pm 0,75$), onde mais de 85% das vezes as porcas necessitam de apenas uma entrada na estação de alimentação para

consumir toda a ração diária. Em mais de 95% das vezes elas necessitam até duas entradas na estação de alimentação para ingerir toda a ração diária. As leitoas, primíparas e porcas apresentaram comportamentos semelhantes no número de acessos à estação. Contudo, o maior número de acessos para consumir ração foi de 29 acessos em um único dia.

Pode ser percebido que 85% das matrizes consomem ração em um acesso diário, sendo que apenas 28,35% das matrizes acessam apenas uma vez a estação por dia, considerando os acessos com e sem consumo de ração. Além disso, quase todas as matrizes, 96,2%, acessam até duas vezes a estação por dia para consumir ração, sendo que apenas 51,05% das matrizes acessam até duas vezes a estação por dia, considerando os acessos com e sem consumo de ração.

O fornecimento de ração para matrizes gestantes deve ser dividido em duas vezes ao dia. Normalmente metade da quantidade diária de ração na parte da manhã e a outra metade da quantidade diária de ração na parte da tarde (EMBRAPA, 2003). Isso para que as matrizes fiquem um maior tempo ao longo do dia saciadas, diminuindo o estresse por fome. Porém, pelo que pode ser percebido na figura 45, 85% das matrizes, preferem se alimentar em apenas uma vez ao dia, onde apenas 11,2% divide o seu consumo de ração em duas vezes ao longo do dia.

Apesar disso, o consumo de ração pelas matrizes em apenas uma alimentação diária pode gerar estresse e estereotípias aos animais. De acordo com Ludtke et al. (2014) as estereotípias são definidas como comportamentos repetitivos de adaptação a um ambiente pouco adequado e que são prejudiciais ao bem-estar animal. Uma das estereotípias mais conhecidas na suinocultura é a de matrizes suínas mordendo as barras metálicas das gaiolas, enquanto realizam movimentos repetitivos de cabeça. Além disso podem fazer movimentos de mastigação sem alimento, o que as faz produzir uma grande quantidade de saliva.

O comportamento de falsa mastigação das matrizes gestantes foi maior no sistema de estação de alimentação quando comparado ao sistema de *drop* (NEVES et al., 2018). Esse comportamento estereotipado pode estar associado a preferência do consumo de ração somente uma vez ao dia pelas matrizes na estação de alimentação. A seguir foi realizado a avaliação do número de acessos à estação por categoria.

4.5.1 Número de acesso à estação de alimentação por categoria

Figura 46 - Número de acessos diários feito pela categoria de leitoa à estação de alimentação



As leitoas fazem em média 3,32 acessos diários à estação de alimentação ($\pm 2,83$), considerando todos os acessos, sendo que fazem até 45 acessos em um único dia. Ao ser analisado o percentual de acessos à estação, 84% da categoria de leitoa acessa a estação até 5 vezes por dia e 13,2% acessa de 5 a 10 vezes por dia a estação.

Conforme Dalla Costa et al. (2020) as leitoas fizeram em média 2,56 acessos diários à estação ($\pm 2,15$), onde cerca de 41% das leitoas acessaram uma vez diária e 23% acessou duas vezes diárias a estação considerando os acessos totais. Já neste trabalho, essa categoria apresentou um menor número de acessos, principalmente no percentual de um acesso diário com 29,28% das leitoas e 21,76% acessou duas vezes por dia a estação considerando todos os acessos.

A probabilidade de iniciar uma nova refeição com base no intervalo desde a última refeição foi maior nos animais mais jovens. Estes resultados podem estar relacionados com o perfil mais ativo dos animais jovens (GOMES, 2020). Esse comportamento pode influenciar no número de acessos feito pelas leitoas. Porém não foram observadas grandes diferenças no número de acessos dessa categoria.

Além disso, foi observado um maior número de leitoas que não acessaram a estação nos primeiros dias. Provavelmente por ainda estarem se adaptando à estação. Porém, as leitoas que acessavam a estação para consumir ração, conseqüentemente bem treinadas e adaptadas à estação, faziam vários acessos consecutivos, principalmente no primeiro dia de alojamento na baía de gestação.

Figura 47 - Número de acessos diários feito pela categoria de leitoa à estação de alimentação considerando apenas os acessos com consumo de ração



Considerando apenas os acessos com alimentação, a categoria de leitoa apresentou uma média de 1,21 acessos por dia para consumir a sua ração ($\pm 0,64$), sendo que a maioria, 85,8%, prefere se alimenta em um único acesso. Dalla Costa et al. (2020) encontraram uma maior preferência das leitoas em fazerem um único acesso à estação onde acessaram em média 1,13 acessos por dia ($\pm 0,55$) com mais de 90% consumindo ração em um único acesso Dalla Costa et al. (2020).

Hoy et al. (2012) afirmam que os suínos subdominantes são frequentemente deslocados do problema e têm de ir com maior frequência a estação para obter alimento suficiente. Os suínos de baixa classificação se alimentaram com menos ração por visita, mas compensaram essa desvantagem com um maior número de visitas.

Porém neste trabalho não foi observado um número maior de visitas feito pelas leitoas para consumir toda sua ração diária, quando comparado as outras categorias. No entanto, a qualidade do treinamento das leitoas tem grande influência sobre o comportamento de alimentação, principalmente no número de acessos. Animais que não são bem treinados apresentam um certo medo de consumir ração na estação e se assustam com facilidade, podendo dividir seu consumo de ração em mais de um acesso.

Figura 48 - Número de acessos diários feito pela categoria de leitoa avó à estação de alimentação



A categoria de leitoa avó apresentou uma média de 3,16 acessos diários à estação ($\pm 2,60$). Além disso, fazem até 36 acessos em um único dia. Na categoria de leitoa avó, 85,6% acessam até 5 vezes a estação por dia sendo que 30,69% faz um acesso diário e 22,02% faz até dois acessos diários, sendo muito semelhante a categoria de leitoa.

Assim como a categoria de leitoa, as leitoas avós também apresentam dificuldades de acessar a estação para consumir ração logo no alojamento da gestação. Esse comportamento está diretamente ligado a qualidade do treinamento. Além disso, por mais que a genética entre as categorias de leitoa e leitoa avó seja diferente, não foi observado diferenças no número de acessos de leitoa e leitoa avó.

Figura 49 - Número de acessos diários feito pela categoria de leitoa avó à estação de alimentação considerando apenas os acessos com consumo de ração



A categoria de leitoa apresentou uma média de 1,17 acessos por dia para consumir a sua ração ($\pm 0,55$), sendo a categoria que teve um maior consumo de ração em um único acesso, com 88,1%. Dessa forma, a categoria de leitoa avó faz um maior percentual de apenas um acesso diário a estação para consumir ração de 2,3% quando comparado a categoria de leitoa.

Esse percentual de acessos a mais pode estar ligado ao menor número de dados analisados da categoria de leitoa avó e/ou ao fator genético entre as categorias. Além disso a média no número de acessos é muito semelhante entre as categorias de leitoa e leitoa avó. Com isso, a maioria das leitoas avó acessam mais de uma vez a estação de alimentação por dia, porém, a maioria prefere consumir ração em apenas um acesso diário.

Figura 50 - Número de acessos diários feito pela categoria de porca gorda à estação de alimentação



A categoria de porca gorda teve 70.409 acessos à estação, apresentando uma média de 3,65 acessos diários. Além disso, fez até 54 acessos em um único dia. No entanto, apresentou um menor percentual de 0 a 5 acessos por dia com 82,1% dos acessos quando comparados as demais categorias. Ao estratificar esses acessos, foi observado que o percentual de um acesso diário é menor que todas as outras categorias com apenas 23,21%. Já entre 2 a 5 acessos são semelhantes as demais categorias.

O motivo para esse comportamento de menor percentual de um acesso diário está relacionado a menor quantidade de ração fornecida para essa categoria. Isso faz com que as matrizes, após terem se alimentado no primeiro acesso do dia, retornem à estação novamente em busca de mais alimento, pois não ficam totalmente saciadas. Com isso, o uso de dietas ricas em fibras seria uma ótima opção, principalmente para essa categoria, justamente para

permanecerem um maior tempo saciadas e diminuir o estresse e o número de acessos à estação.

Dessa forma, ao decidir pela utilização ou não de dietas gestacionais ricas em fibras, é importante considerar os potenciais benefícios em termos de aumento da saciedade, redução da incidência de comportamentos estereotipados e melhoria do bem-estar das fêmeas, além de aspectos relacionados ao desempenho. O uso de dietas com alto teor de fibra pode ocasionar um menor valor nutricional de alguns ingredientes fibrosos, ter dificuldade de manuseio e armazenamento de maiores volumes de ração e produz maior volume de dejetos (ROSA, 2014).

Conforme Chapinal et al. (2010) os animais famintos faziam fila ao redor do comedouro, induzindo a frustração da motivação alimentar e, portanto, inquietação e agressão. O fato de as porcas mais velhas terem uma posição social mais elevada pode estar relacionado principalmente ao seu tamanho maior.

Figura 51 - Número de acessos diários feito pela categoria de porca gorda à estação de alimentação considerando apenas os acessos com consumo de ração



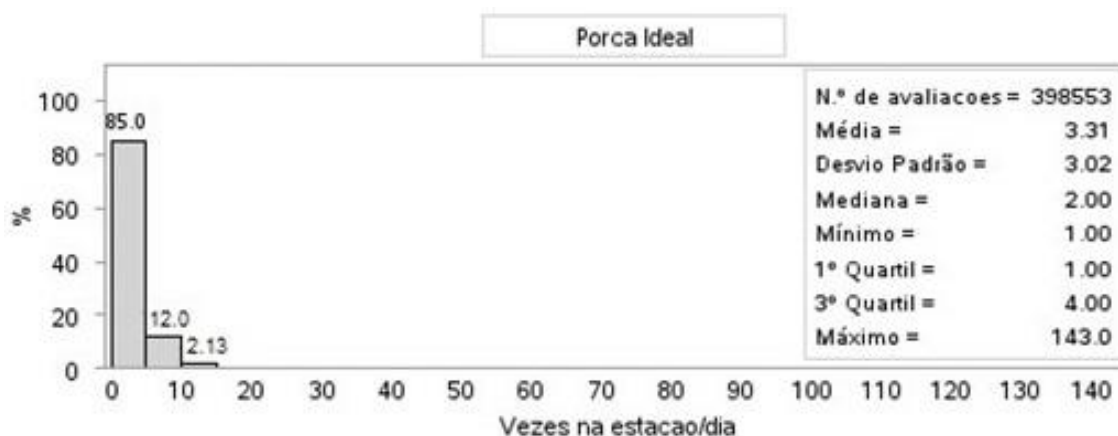
Em média a categoria de porca gorda fez 1,20 acessos por dia para consumir a sua ração ($\pm 0,58$), sendo que 85,4% se alimenta em um único acesso, muito semelhante as demais categorias. No entanto, a maioria das matrizes da categoria de porca gorda acessam mais de uma vez a estação de alimentação por dia, considerando os acessos com e sem alimentação, porém, a maioria prefere consumir ração em apenas um acesso diário.

Além disso, como essa categoria apresenta animais maiores, e conseqüentemente, uma maior parte de animais dominantes nas baias de gestação, provavelmente eram animais que acessavam a estação e consumiam toda sua ração em um único acesso e nas primeiras horas

de início do ciclo de alimentação, além de ficarem monitorando a entrada da estação, porém o percentual de acessos com consumo de ração se manteve semelhante às demais categorias.

Chapinal et al. (2008) também encontraram resultados semelhantes, onde as matrizes de alta classificação visitavam o alimentador tantas vezes quanto as porcas de classificação inferior. Além disso, o fato de os grupos serem maiores e dinâmicos, pode ter causado maior perturbação ao redor do alimentador. A ocupação diária do comedouro por matriz foi maior nas primeiras horas, embora nenhuma diferença significativa tenha sido encontrada no número de visitas diárias ou na duração da visita. No entanto, essas variáveis são altamente afetadas pelo tamanho do grupo.

Figura 52 - Número de acessos diários feito pela categoria de porca ideal à estação de alimentação



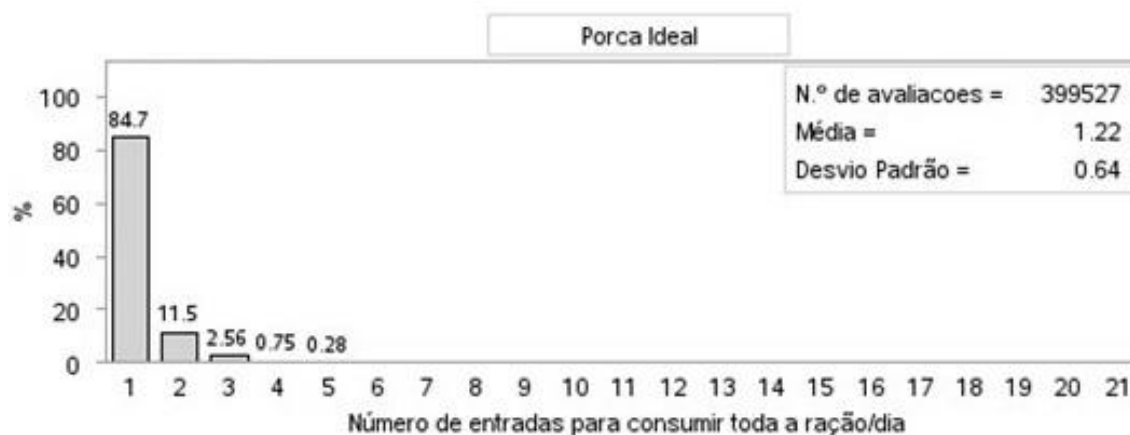
A categoria de porca ideal representa a maior quantidade de dados analisados com 398.553 dados. Essa categoria acessou em média 3,31 vezes por dia a estação ($\pm 3,02$), sendo que 85% das matrizes acessam até 5 vezes por dia a estação. Além disso, apresentou o maior número de acessos feitos em um único dia com 143 acessos.

Contudo, 27,80% da categoria de porca ideal fez um único acesso à estação e 23,81% fez dois acessos diários, sendo semelhante as demais categorias. Já Dalla Costa et al. (2020) encontraram uma média de 2,56 acessos diários ($\pm 2,16$), onde cerca de 37% da categoria de porca acessou uma vez a estação, sendo que 26% acessou duas vezes por dia, apresentando um número maior de matrizes que fizeram apenas um acesso diário. Além disso, o percentual entre 5 e 10 acessos diários é menor que este trabalho.

O número maior de matrizes que acessaram apenas uma vez a estação no trabalho de Dalla Costa et al. (2020), pode estar relacionado a quantidade de matrizes existentes na baía,

assim como também, o horário de funcionamento, configuração do equipamento e a quantidade de ração fornecida aos animais diariamente, pois as estações de alimentação utilizadas eram semelhantes.

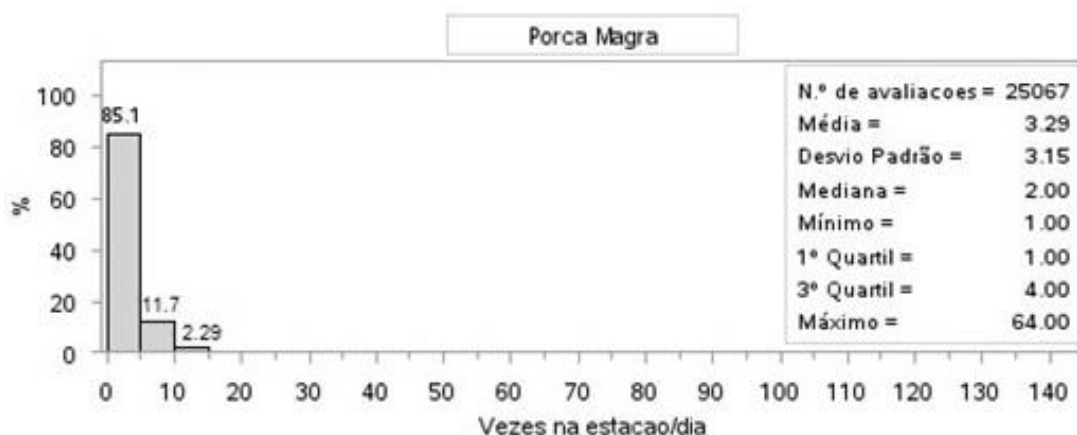
Figura 53 - Número de acessos diários feito pela categoria de porca ideal à estação de alimentação considerando apenas os acessos com consumo de ração



A categoria de porca ideal faz em média 1,22 acessos por dia para consumir a sua ração ($\pm 0,64$), sendo que 84,7% consome toda sua ração em um único acesso por dia. Dessa forma, a categoria de porca ideal faz 3,31 acessos por dia, considerando os acessos com e sem consumo de ração, porém, a maioria acessa apenas uma vez para consumir sua ração. Já Dalla Costa et al. (2020) afirmam que a categoria de porca consome em 1,24 acessos diários sua ração ($\pm 0,77$), sendo que cerca de 84% faz um único acesso para consumir ração, demonstrando resultados semelhantes a este trabalho.

As categorias de porcas estão mais familiarizadas com a estação de alimentação, pois já passaram pelo menos uma gestação inteira se alimentando na estação e apresentam uma maior facilidade de acessar a estação. Conforme Buisan et al. (2006) pesquisas recentes comprovaram que a experiência na estação de alimentação durante uma gestação é suficiente para manter o processo de aprendizagem até a próxima gestação.

Figura 54 - Número de acessos diários feito pela categoria de porca magra à estação de alimentação



As porcas magras fizeram 25.067 acessos à estação com e sem alimentação. Além disso, a média de acessos diários se mantém muito semelhante entre as diferentes categorias com 3,29 acessos diários ($\pm 3,15$). A categoria de porca magra chegou a fazer 64 acessos em um único dia. O percentual de até 5 acessos diários à estação também se manteve semelhante às demais categorias com 85,1%.

Contudo, apesar da categoria de porca magra receber uma maior quantidade de ração por dia, era esperado que essas matrizes fariam um menor número de acessos diários, porém se manteve semelhante às demais categorias. Dessa forma, 30,56% das matrizes fazem apenas um acesso por dia à estação e 23,04% fazem dois acessos diários.

Ao ser comparado com a categoria de porca gorda, as porcas magras fazem 7,35% acessos a mais em apenas um acesso diário à estação, provavelmente pela maior quantidade de ração disponível para consumo. Além disso, o percentual de apenas um acesso à estação é muito próximo das categorias de leitoa e leitoa avó.

Figura 55 - Número de acessos diários feito pela categoria de porca magra à estação de alimentação considerando apenas os acessos com consumo de ração

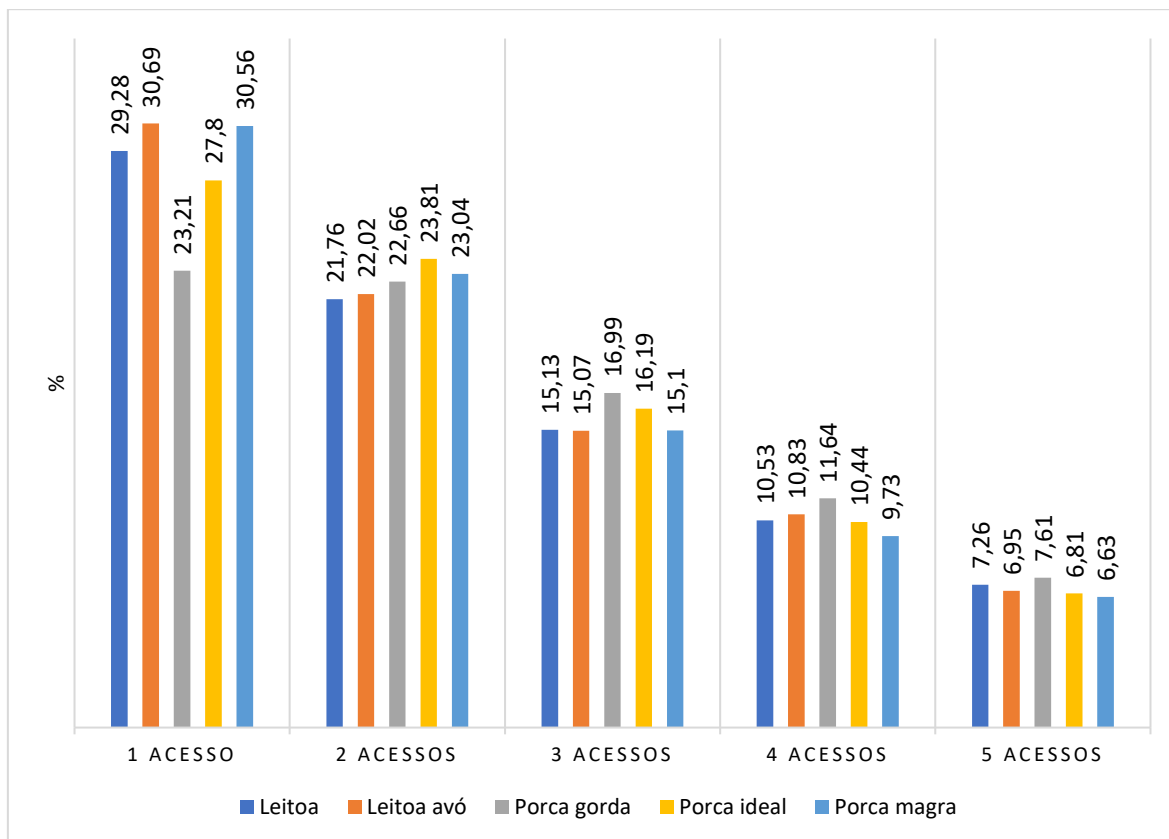


A categoria de porca magra acessa em média 1,25 vezes por dia para consumir a ração ($\pm 0,77$), sendo que 83,9% consome ração em um único acesso diário. Dessa forma, todas as categorias apresentam semelhança na média e na porcentagem de acessos diários à estação para consumir ração.

Além disso, por mais que a categoria de porca magra tenha uma maior quantidade de ração diária disponível para consumir, e permanece um maior tempo dentro da estação, não apresenta um comportamento diferente das demais categorias de dividir ração em mais acessos.

Desse modo, por mais que existem diferenças entre os tempos de alimentação programados, quantidade de ração, horários de alimentação, tamanho dos animais e genética entre as diferentes categorias, o número de acesso à estação com e sem consumo de ração e somente com consumo de ração, são muito semelhantes entre as categorias, sendo que somente na categoria de porca gorda em um acesso diário com e sem consumo de ração que houve uma menor porcentagem de matrizes que fazem apenas um acesso à estação. Para que possa ser avaliado o percentual de cada um dos primeiros 5 acessos a estação de cada categoria foi confeccionada a figura 56.

Figura 56 – Número de acessos diários feito à estação de alimentação até 5 acessos com e sem alimentação conforme as categorias



Fonte: Elaborado pelo autor

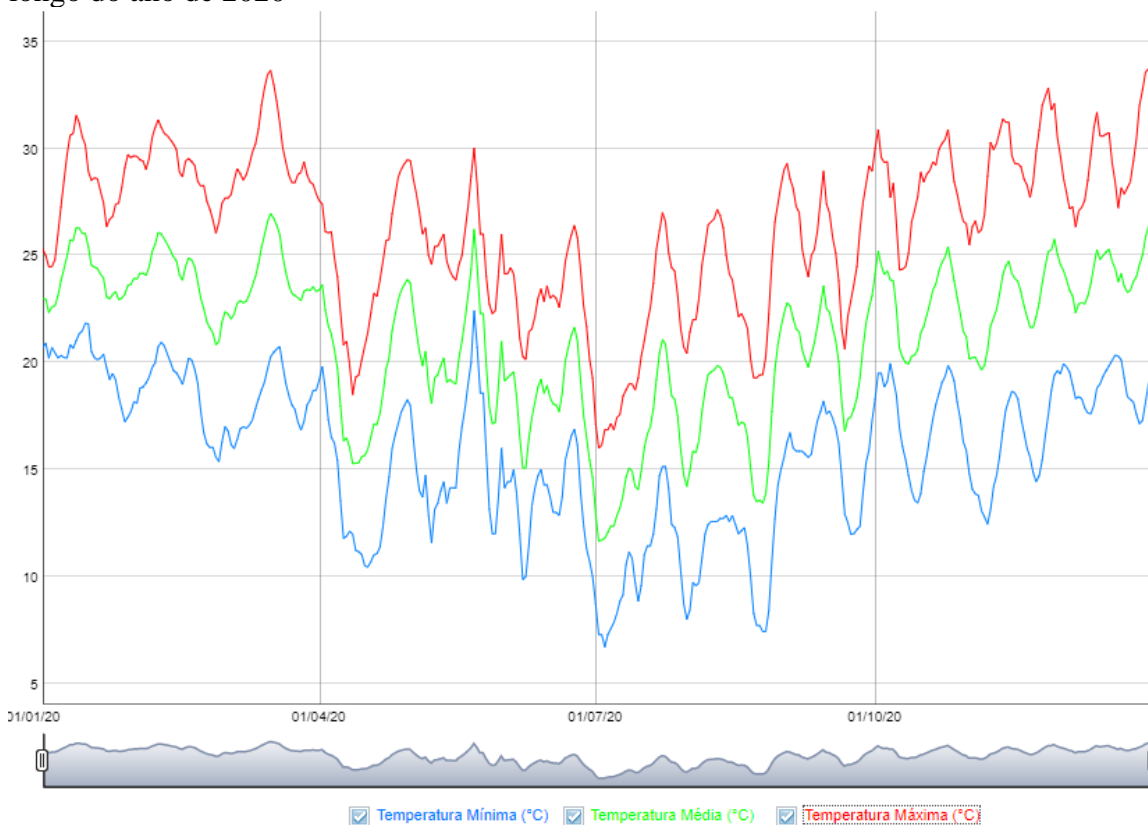
Ao visualizar a figura 56 é possível notar que apenas na coluna que está a quantidade de 1 acesso que é observado maior diferença no percentual entre as categorias. Dessa forma, a categoria de porca gorda é a que representa menor quantidade de animais que faz apenas 1 acesso à estação com 23,21%. Além disso, entre 3 e 5 acessos a categoria de porca gorda apresenta um maior percentual de acessos. As categorias de leitoa avó e porca magra são as que mais fazem um acesso diário na estação.

De acordo com os dados analisados, 27,67% das matrizes em geral, acessam apenas uma vez por dia a estação e 50,95% das matrizes acessam até duas vezes ao dia a estação, sendo diferente dos resultados encontrados por Dalla Costa et al. (2020), onde aproximadamente 38% das vezes as matrizes entram apenas uma vez por dia na estação e em torno de 69% das vezes elas entram no máximo duas vezes por dia na estação.

4.6 TEMPERATURAS REGISTRADAS AO LONGO DO ANO DE 2020

Além das análises realizadas com os relatórios de alimentação, foi observado as variações de temperatura ao longo do ano de 2020 para que seja analisado alguma variação no comportamento de alimentação das matrizes conforme as variações de temperatura. Por mais que os três galpões em que as matrizes estavam alojadas era climatizado, a temperatura externa pode influenciar no comportamento de consumo das matrizes, principalmente em dias quentes, onde nem sempre o sistema de climatização consegue ser eficiente. A figura 28 demonstra as variações de temperatura ao longo do ano de 2020.

Figura 57 - Temperaturas diárias registradas no município em que a granja está situada ao longo do ano de 2020



Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia (INMET)

Pode ser percebido na figura 28 que a temperatura média ficou entre 26,2°C no dia 22 de maio de 2020 e 11,6°C no dia 02 de julho de 2020. Portanto a temperatura média observada ficou em vários momentos dentro da temperatura máxima e mínima considerada ideal para a categoria de matrizes gestantes. De acordo com Perdomo et al. (1985) a

temperatura ideal para fêmeas em gestação é de 16 a 19°C, sendo que a temperatura se torna crítica para as matrizes gestantes abaixo de 10°C e acima de 24°C.

A temperatura máxima observada foi no dia 31 de dezembro de 2020 chegando à máxima de 33,7°C. Já a temperatura mínima foi observada no dia 04 de julho de 2020 chegando a 6,7°C. Além disso, pode-se visualizar que existem grandes variações de temperatura em um intervalo de poucos dias, onde os galpões climatizados conseguem minimizar esse impacto da variação de temperatura sentido pelas matrizes.

As análises do comportamento de alimentação das matrizes foram realizadas considerando todos os relatórios ao longo de todo ano de 2020, não sendo possível analisar separadamente os relatórios por períodos de temperaturas médias maiores ou menores. Além disso, não foi observado nenhum dado discrepante associado ao comportamento de alimentação das matrizes e a temperatura. Dessa forma, como os galpões eram climatizados, continham temperaturas em seu interior diferentes das externas.

4.7 ASPECTOS DA SUSTENTABILIDADE DO SISTEMA DE ESTAÇÃO DE ALIMENTAÇÃO

Com o aumento na procura de sistemas de produção de alimentos mais sustentáveis por parte dos consumidores, vem se adotando, em maior escala, práticas de produção que utilizam técnicas de bem-estar animal e de redução do uso de antimicrobianos. Nesse sentido, o bem-estar animal está diretamente relacionado à saúde das pessoas e à sustentabilidade. O conceito de “saúde única” visa garantir a efetividade nos tratamentos de doenças infecciosas tanto em humanos quanto em animais e mitigar a resistência antimicrobiana, contribuindo com a segurança alimentar (RIBAS et al., 2018).

Seguindo o conceito de sustentabilidade, Broom et al. (2013), afirmam que quando se pensa em um sistema produtivo a questão principal é sua sustentabilidade. Um sistema ou procedimento é sustentável se for aceitável no momento e se forem aceitáveis no futuro.

De acordo com Castellini et al. (2012) para os sistemas de produção se enquadrarem na sustentabilidade eles devem ser economicamente rentáveis, ecologicamente consistentes e socialmente aceitáveis. Ciocca et al. (2020) afirmam que uma atividade deve ser aceitável do ponto de vista ético para ter sucesso a longo prazo. Moustsen (2018) assegura que o bem-estar animal não pode ser considerado um item sozinho na produção pecuária. Ele está intimamente conectado com o meio ambiente, tanto localmente (água subterrânea), globalmente (pegada de carbono) como também com a saúde humana e as questões sociais.

Com isso, a sustentabilidade do sistema de estação de alimentação está relacionada com um menor uso de recursos como o milho e farelo de soja pelo menor desperdício de ração e fornecimento de ração com precisão conforme a exigência de cada animal. Portanto, isso também faz com que seja utilizado uma menor quantidade de água na produção dessas culturas, menor uso de fertilizantes, menor uso de agrotóxicos e menor uso de combustível com maquinários.

Segundo Hoff (1998), com o sistema de estação de alimentação, é possível fornecer com exatidão as exigências nutricionais de cada fêmea, de acordo com parâmetros importantes como o período de gestação, estado corporal, ordem de parto e fatores genéticos. Conforme Dias et al. (2014), o sistema de alimentação eletrônica permite o fornecimento preciso da quantidade de ração que cada matriz necessita sem desperdício, o que permite um ganho ambiental expressivo pelo menor volume de dejetos produzidos quando comparado aos outros sistemas.

Dessa forma, a estação de alimentação proporciona um ganho ambiental pelo menor desperdício de ração. Isso faz com que uma menor quantidade de ração vá para o piso e consequentemente se misture com as fezes e vire dejetos. Outro ganho ambiental está relacionado à menor excreção de nitrogênio (N) e fósforo (P) ao meio ambiente, pelo correto fornecimento de ração conforme a exigência de cada animal.

Conforme Rostagno et al. (2017) as porcas em gestação necessitam consumir em média 0,651% de N essencial total e 0,383% de P disponível, na sua quantidade total de ração diária, variando conforme a quantidade de leitões em formação. De acordo com Lovatto et al. (2005) matrizes no período de gestação excretam, via fezes e urina, 76,21% de N quando comparado ao N ingerido. Além disso, as matrizes excretam 88,61% de P quando comparado ao P ingerido.

Com isso, ao ajustar o ECC de uma porca ideal para uma porca gorda, existe uma diminuição de 300 gramas de ração por matriz. Convertendo para N e P, cada matriz irá diminuir o consumo de N em 1,95 gramas por dia e o consumo de P em 1,15 gramas por dia. Por consequência, uma matriz irá deixar de excretar 1,49 gramas de N e 1,02 gramas de P por dia ao ambiente.

De acordo com o percentual de dados analisados da categoria de porca gorda, existem 12,75% de porcas gordas. Desse modo, em cada estação de 70 matrizes existem pelo menos 9 matrizes na categoria de porca gorda. Dessa forma, em cada estação existe uma menor

excreção de 13,41 gramas de N e 9,18 gramas de P por dia. Em um ano temos 4.894,65 gramas de N e 3.350,7 gramas de P que não são excretados ao meio ambiente por estação.

Além disso, ainda existem as gramas de ração que são perdidas pelo desperdício, onde Bellaver e Zanardi (1981) asseguram que o desperdício de ração farelada em comedouros de cimento com bebedouro na fase de gestação é de 5,2% do total que a matriz consome. Já Manske (2012) estima que o desperdício de ração em granjas de suínos é de 2 a 20%, sendo que um dos grandes vilões do desperdício de ração são os comedouros que podem chegar facilmente a 5% levando a um alto prejuízo

Considerando que uma matriz que consome 1,85 kg em um comedouro tradicional de cimento com *mini-box* na gestação, e desperdiça 5,2% de ração, se chega à quantidade de 96 gramas que cada matriz desperdiça de ração por dia. Se for considerado o consumo de ração de matrizes magras com 3,20 kg o desperdício de ração pode chegar a 166 gramas de ração por dia.

Desse modo, se cada matriz tem uma perda de 96 gramas de ração por dia no sistema *mini-box*, seja pelo desperdício e/ou pelo consumo da ração indevido de outra matriz, considerando 70 matrizes no grupo, cada estação de alimentação tem um ganho de 6.720 gramas de ração por dia, que não são desperdiçados.

Ao ajustar pela porcentagem de N e P presente na ração, existe uma liberação de 43,75 gramas de N e 25,74 gramas de P que são perdidas pelo desperdício de ração no sistema de comedouro tradicional de cimento que vão para o piso, e conseqüentemente, até a esterqueira. Por ano é liberado 15.968,75 gramas de N e 9.395,1 gramas de P, a menos ao meio ambiente com a utilização de estação de alimentação no sistema de produção. Contudo, uma estação de alimentação é capaz de evitar a liberação anual de 20.863,4 gramas de N e 12.745,8 gramas de P ao meio ambiente, tanto pela adequação do ECC das matrizes, como também pelo menor desperdício de ração.

Ao juntar a sustentabilidade com questões de bem-estar animal, a União Europeia considera de forma explícita os três pilares da sustentabilidade (ambiente, econômico e social), juntamente com a sanidade, como fatores imprescindíveis do sucesso na implantação das medidas de bem-estar animal impostas pela Diretiva 2008/120/CE, onde a suinocultura desempenha um papel social importante, por ser a proteína animal mais consumida mundialmente (MANSKE, 2012).

Além disso, por mais que alguns autores afirmam que a mão de obra é diminuída com a instalação das estações, nesse trabalho foi preconizado que a mão de obra permanece a

mesma, em quantidade. Isso porque é necessária uma pessoa para fazer o treinamento das leitoas, e também, são necessárias pessoas para auxiliar alguns animais que não estão consumindo ração, principalmente as leitoas e leitoas avós que não estão totalmente adequadas ao sistema. Porém, as estações demandam uma mão de obra qualificada para operar o equipamento, aumentando o nível intelectual da equipe, melhorando a sustentabilidade social do sistema de estações de alimentação.

Dessa forma, indivíduos envolvidos na produção animal para o consumo humano têm uma enorme responsabilidade ética em garantir que esses animais sejam alojados, produzidos, transportados e abatidos de maneira humanitária. Neste sentido, o bem-estar dos animais deve ser considerado pela indústria como parte integrante de um conceito sustentável (CIOCCA et al., 2020).

Além desses fatores, é importante lembrar que existe o bem-estar animal associado à estação de alimentação, pelo menor estresse com brigas e disputas por alimento nas baias de gestação coletiva, agregando valor ético e colaborando com a sustentabilidade.

Dias et al. (2014) afirmam que a sustentabilidade da atividade é o que define o negócio, sendo necessário atuar de forma ética, acreditando que a lucratividade e o bem-estar animal possam caminhar juntos. Com isso, foi realizado uma análise de viabilidade econômica do sistema de estação de alimentação descrito abaixo.

4.7.1 Análise de viabilidade econômica entre os sistemas de *mini-box* e estação de alimentação

O sistema de alimentação para matrizes gestantes mais difundido atualmente na suinocultura é o sistema de arraçoamento em *mini-box*. Esse sistema fornece o alimento em área linear com a utilização de *drops* de ração e divisórias metálicas que separam as fêmeas durante o momento do consumo da ração, limitando os espaços e reduzindo disputas no momento do arraçoamento. Além disso, quanto maior o número de fêmeas no grupo, maior será o desafio de equalização das diferentes características dos indivíduos (SENS et al., 2020).

Trabachini (2013) afirma que alguns equipamentos de arraçoamento em baias coletivas permitem o trato pela média das necessidades do grupo, ou pelo tempo de gestação de cada indivíduo, o que pode provocar uma subnutrição para parte do grupo ou

supernutrição para outra parte, não permitindo a alimentação ideal e individualizada para cada animal.

Já o sistema de estação de alimentação possui algumas vantagens como uma maior flexibilidade quanto ao número de matrizes que o sistema suporta, o tamanho do grupo e a possibilidade de alimentação individual conforme sua necessidade. Além disso, essa tecnologia pode ser uma ótima ferramenta de manejo na separação de animais para medicação, vacinação, testes de prenhez e pré-parto. Na Dinamarca, aproximadamente 40% das matrizes são alojadas nesse sistema de alimentação (OLSSON et al., 2011).

O investimento em equipamentos nas granjas com sistema de baias coletivas com estação chega a ser até 10% maior do que o necessário para a implantação do sistema de gaiolas individuais. Apesar do investimento inicial ser maior no sistema de baias coletivas devido aos equipamentos de alimentação eletrônicos, esse sistema demonstra ser economicamente viável e com um menor tempo de retorno do capital investido quando comparado ao sistema de gaiolas individuais, além de incrementar o valor ético associado à imagem da carne suína (PERINI, 2017).

Dessa forma, com os dados de investimentos coletados no mercado de equipamentos para suinocultura foi comparado os dados de investimentos entre os sistemas de alimentação com baia de 70 matrizes. Para a análise de viabilidade econômica foi utilizado a moeda conhecida mundialmente, o dólar, que estava a R\$ 4,95 no momento da análise em 17/05/22.

O investimento inicial para o sistema de *mini-box*, com a divisória metálica e o *drop* de ração é de US\$ 70,70 por matriz. Além disso, as baias de gestação precisam ter uma ou duas divisórias a mais do que as baias com estação de alimentação, pelo motivo de que as estações conseguem comportar grupos de 70 matrizes por fornecer a alimentação individualmente. Sendo que as baias de gestação com o sistema de *mini-box* devem possuir um número menor de matrizes para conseguir fornecer de forma homogênea a ração para todas matrizes, em torno de 20 a 40 matrizes.

No sistema de *mini-box*, o fornecimento de ração deve ser simultâneo para todas as matrizes da baia para diminuir a disputa por ração. Muitas vezes nesse sistema algumas matrizes consomem a ração das outras. Além disso, não se tem um total controle do ECC de todas matrizes da baia, onde as matrizes dominantes acabam consumindo uma maior quantidade de ração que o recomendado. Já as matrizes que são subordinadas acabam consumindo uma menor quantidade de ração que o recomendado pela disputa com as matrizes dominantes.

Dessa forma, para instalar um sistema de *mini-box* para 70 matrizes, seria necessário um investimento de US\$ 5.454,55. Nesse valor consta o custo do *drop* de ração com a divisória metálica, juntamente com o custo de construção de duas divisórias para possuir três baias de 20 a 25 matrizes. Foi considerado o custo dos *mini-box* de US\$ 4.949,50 mais o custo de US\$ 505,05 da construção de duas divisórias.

Para instalar o sistema de estação de alimentação para 70 matrizes é necessário apenas uma estação de alimentação. O custo de um equipamento de estação é de US\$ 14.000,00. Sendo assim, o sistema de estação de alimentação tem um custo inicial de implementação maior quando comparado ao sistema *mini-box*.

Para Sens et al. (2020) a estação de alimentação é uma tecnologia importada e relativamente nova na suinocultura brasileira, com elevado custo de implementação. Porém, permite a gestão individualizada do consumo das fêmeas por meio de um brinco eletrônico. Além disso, a ração pode ser disponibilizada de acordo com o consumo do dia, facilitando o controle do escore corporal.

Ao analisar o custo de operação, em uma gestação coletiva com estação de alimentação, a mão de obra é bastante reduzida, onde é possível investir em pessoas mais qualificadas, elevando o nível intelectual da equipe (HOFF, 1998). Porém, por mais que alguns autores consideram que é diminuída a mão de obra quando se utiliza o sistema de estações, foi considerado que ela permanece a mesma. É percebido que ao invés da mão de obra permanecer tratando e regulando os *drops* no sistema de *mini-box*, no sistema de estação, é necessário que a mão de obra auxilie algumas matrizes a entrarem nas estações para se alimentarem, e também para o treinamento das leitoas. Além disso, dependendo da quantidade de estações, é necessário um funcionário qualificado para controlar o *software* das estações e identificar as matrizes que não estão consumindo ração.

Contudo, o custo e a quantidade de mão de obra dependem da quantidade de estações de alimentação que existem na granja. Algumas recomendações aconselham um trabalhador para cada vinte estações de alimentação na gestação, considerando todos os manejos que devem ser feitos com as matrizes, manutenção e limpeza das estações e da instalação. Já para as estações de treinamento, é recomendado um trabalhador para cada quatro estações, visto que nessa fase as leitoas necessitam de uma maior atenção. Sendo assim, o custo operacional foi considerado o mesmo para os dois sistemas.

Ao serem comparados o sistema de estação de alimentação com o fornecimento de ração manual, com carrinho de ração, existe um ganho, tanto no bem-estar dos animais, pois

não necessitam ficar ansiosos esperando chegar o horário para receber a ração, ou esperar o tratador chegar na baía para fornecer ração, como também, no bem-estar social dos trabalhadores pelo menor esforço necessário para o fornecimento de ração aos animais.

Conforme Cardoso (2022) em agosto de 2022 o custo do suíno foi de US\$ 1,54 por kg. Conforme a Agriness (2021), no estado do Rio Grande do Sul, no ano de 2021 cada matriz produziu 29,93 leitões/fêmea/ano em média. Já Rutllant (2016), afirma que o peso do leitão ao desmame pode variar conforme a idade de desmame e o peso ao nascimento, porém em uma média de 6 kg. Sendo assim, uma matriz produz 179,58 kg de leitões por ano. Dessa forma, o custo do suíno é de US\$ 276,55 por ano.

Além disso, de acordo com Senkovski (2022) 10,95% do custo do suíno é voltado a mão de obra e operação, totalizando um custo de US\$ 30,28 por matriz por ano. Multiplicando por 70 matrizes, o custo anual com mão de obra e operação é de US\$ 2.119,75 por estação ou baía de 70 matrizes com *mini-box*. Ao considerar uma granja com uma maior quantidade de estações, ou *mini-box*, esse custo é ainda maior.

Além da mão de obra, existe o custo com manutenção dos equipamentos de alimentação. O sistema de estação dificilmente necessita de manutenção e/ou substituição de peças e componentes eletrônicos. Porém, cada peça da estação que deixa de funcionar tem um custo elevado. Já no sistema *mini-box* existe o custo com a manutenção das divisórias que podem necessitar de soldas ou substituição, além da troca de canos e *drops* de ração mais frequentes. Sendo assim, foram considerados os mesmos custos com manutenção entre os sistemas de alimentação. Senkovski (2022) afirma que o custo com manutenção e conservação de equipamentos representa 2,43% do custo. Com isso, o custo anual com manutenção é de US\$ 470,41 por estação, ou baía de 70 matrizes com *mini-box*.

Para analisar o custo com energia elétrica entre os dois sistemas de alimentação foi considerado que o consumo de energia pode variar conforme o tempo e a quantidade de vezes que são ligados os equipamentos. As características da rede de energia e a qualidade do fornecimento de energia também influenciam nos custos de operação e manutenção. Quedas de tensão aumentam o consumo de energia elétrica e danificam os equipamentos com mais facilidade.

Dessa forma, foi avaliado o custo com energia elétrica dos motores para encher os *drops* de ração, e também, para encher o recipiente de ração da estação, em condições ideais de funcionamento. Foi considerado o uso de um motor de 2 cv em cada sistema de alimentação funcionando durante quatro horas por dia, com um consumo de 4,5 kilowatt

hora (kwh), conforme informações do fabricante. De acordo com a empresa de energia elétrica da região, o custo do kwh utilizado foi de US\$ 0,16. Sendo assim, o custo anual com energia elétrica de um motor é de US\$ 1.051,20. No caso do sistema de *mini-box* o custo com energia elétrica é somente este.

Já no sistema de estação de alimentação, além do custo com energia do motor para encher o recipiente da estação de ração, existe o custo com energia dos pistões que abrem e fecham a porta e o comedouro, com o spray marcador, com a tela da estação, com o acionamento do motor de cada dosagem de ração, e também, com o compressor de ar que envia ar comprimido para a estação abrir e fechar a porta e o comedouro.

Com isso, foram coletados dados do consumo de energia das estações analisadas no trabalho para obter uma referência do custo com energia elétrica deste sistema. De acordo com a empresa fornecedora das estações de alimentação, cada estação consome 1,5 kwh trabalhando na potência máxima, em condições ideais de funcionamento. Como as estações não ficam o tempo todo em funcionamento e na potência máxima, foi considerado que uma estação consome em média 1 kwh.

Dessa forma, o custo anual com energia elétrica para manter uma estação funcionando 23 horas por dia é de US\$ 1.343,20. Além disso, existe o custo com os motores para encher as estações de ração de US\$ 1.051,20 totalizando US\$ 2.394,4 o custo anual com energia elétrica para o funcionamento de uma estação. Para observar melhor os custos com o investimento entre os diferentes sistemas de alimentação, foi elaborada a tabela 4.

Tabela 4 - Comparação dos custos entre o sistema de alimentação em mini-box e estação de alimentação.

ITEM	MINI-BOX	ESTAÇÃO
EQUIPAMENTO	US\$ 5.454,55	US\$ 14.000,00
CUSTO OPERAÇÃO/ANO	US\$ 2.119,75	US\$ 2.119,75
CUSTO MANUTENÇÃO/ANO	US\$ 470,41	US\$ 470,41
CUSTO ENERGIA/ANO	US\$ 1.051,20	US\$ 2.394,4
TOTAL	US\$ 9.095,91	US\$ 18.984,56

Fonte: Elaborado pelo autor.

Pode-se observar na tabela 4 o investimento inicial com cada equipamento com os custos anuais de operação, manutenção e energia elétrica. O sistema de estação de

alimentação é muito utilizado em países europeus por razões de bem-estar animal, mas recentemente tem sido uma opção de escolha para os novos projetos de granjas tecnificadas brasileiras, pois além dos benefícios econômicos em termos de racionalização da alimentação e mão de obra, permite o fornecimento de alimentos para grandes grupos de fêmeas alojadas coletivamente (DIAS et al., 2014). De acordo com Gonyou et al. (2013), com o arraçoamento por estação pode-se estabelecer uma curva de alimentação para cada animal, fazendo o controle individual do consumo de ração, além de fornecer proteção durante a alimentação.

Desse modo, cada matriz que tem um desperdício de 96 gramas de ração por dia no sistema *mini-box*, seja pelo desperdício e/ou pelo consumo da ração indevido de outra matriz, considerando 70 matrizes no grupo, cada estação de alimentação tem um ganho de 6,72 quilogramas (kg) de ração por dia, que não são desperdiçados. Se for considerado US\$ 0,41 o preço do kg de ração, são economizados US\$ 2,75 por estação de alimentação por dia. Em um ano são economizados em ração US\$ 1.003,75 por estação.

Para Ribas et al. (2018) no sistema de estação, as matrizes recebem uma dieta específica com a curva de alimentação individual de acordo com o período da gestação, o estado corporal do animal e o ciclo de parição. O controle alimentar resulta em maior uniformidade da leitegada e diminuição dos desperdícios com ração. Este modelo é voltado para uma produção em maior escala, pois permite a formação de grupos maiores, otimizando a capacidade da instalação e reduzindo espaços ociosos.

Além disso, existe um ganho na economia de ração com o melhor controle da curva de alimentação conforme o ECC das matrizes. Ao considerar que 9 matrizes (12,75%) alojadas nas estações tem o ECC de gorda e utilizam a curva de alimentação de porca gorda, consumindo 300 gramas a menos de ração por dia, trazem uma economia de US\$ 1,11 por estação por dia por estação. No ano teria uma economia de US\$ 405,15 por estação. Somando com os US\$ 1.003,75 do desperdício de ração, cada estação economiza US\$ 1.408,90 por ano.

Conforme Bates et al. (2003) a alimentação eletrônica de matrizes é um sistema viável de alimentação pois melhora o retorno ao cio, a taxa de parto e apresentam maiores pesos da leitegada ao nascer e ao desmame quando comparado as matrizes alojadas em baias individuais.

No Brasil, a estação de alimentação ainda é considerada um sistema de investimento inicial alto. Porém, Perini (2017) afirma que a receita líquida gerada nas granjas com manejo

em gestação coletiva com estação de alimentação é superior ao sistema de gaiolas individuais, possuindo um maior número de leitões nascidos vivos e desmamados. Além disso, o melhor desempenho reprodutivo das matrizes e o menor custo com mão de obra contribuiu para que o custo do leitão desmamado fosse menor no sistema de baias coletivas com estação.

Sendo assim, pela maior produtividade da estação de alimentação citada acima, foi estimado que o sistema de estação de alimentação desmama em média 0,5 leitão a mais por parto por matriz, pelo maior bem-estar animal, maior controle do ECC, ou aumento na taxa de parto. De acordo com a Associação Catarinense de Criadores de Suínos, o preço por kg do leitão de janeiro a outubro de 2022 na Aurora foi de US\$ 1,08. Considerando o leitão desmamado com 6 kg, com o preço de US\$ 6,48 por leitão, e a média do número de partos/fêmea/ano conforme a Agriness (2021) de 2,36, no ano teria um ganho de 1,18 leitão por matriz. Contabilizando as 70 matrizes de uma estação, o ganho em produtividade seria de US\$ 535,25 por ano. Para observar melhor os ganhos entre os diferentes sistemas de alimentação, foi elaborada a tabela 5.

Tabela 5 – Comparação de ganhos entre o sistema de alimentação em *mini-box* e estação de alimentação.

ITEM	MINI-BOX	ESTAÇÃO
MENOR DESPERDÍCIO DE RAÇÃO/ANO	US\$ 0,00	US\$ 1.003,75
AJUSTE E CONTROLE DO ECC/ANO	US\$ 0,00	US\$ 405,15
GANHO EM PRODUTIVIDADE/ANO	US\$ 0,00	US\$ 535,25
TOTAL	US\$ 0,00	US\$ 1.944,15

Fonte: Elaborado pelo autor.

Na tabela 5 pode ser notado os ganhos que se obtém com menor desperdício de ração, melhor ajuste e controle do ECC e na produtividade com a estação de alimentação. A cada ano a estação proporciona uma economia de US\$ 1.944,15. Dessa forma, por mais que o investimento inicial e o custo anual com energia elétrica são maiores com a estação de alimentação quando comparado ao sistema *mini-box*, ela apresenta um payback de retorno ao investimento em 5 anos, pelo menor desperdício de ração, ganho em produtividade e

melhor controle do ECC. Porém, pelo maior custo com energia elétrica da estação de alimentação, o retorno ao investimento é de 9 anos.

A estação de alimentação pode retornar o investimento ainda em um menor tempo se houver um maior desperdício de ração no sistema *mini-box*. Com isso, por mais que haja um maior investimento inicial pelo custo com a estação de alimentação, os ganhos com menor desperdício de ração, ganho em produtividade e melhor controle do ECC acabam retornando o investimento.

Mauro (2015) também afirma que o investimento no sistema de baias coletivas com estação de alimentação acaba sendo compensado em ganhos futuros, pelo menor custo de mão de obra e pelas matrizes do sistema de baia coletiva apresentarem um desempenho reprodutivo superior quando comparado ao sistema de gaiola individual.

4.8 MELHORIAS QUE PODEM SER ATRIBUÍDAS AO SISTEMA DE ESTAÇÃO DE ALIMENTAÇÃO

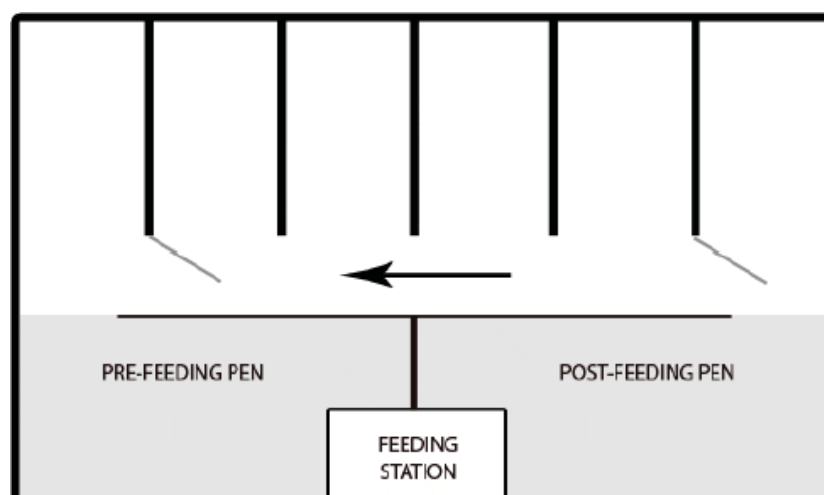
É recomendado que a quantidade de matrizes por estação seja mantida conforme a recomendação do fabricante, para que não ocorram problemas futuros com a competição (RIBAS et al. 2018), animais claudicantes, lesões de vulva e filas na entrada da estação. É observado que a maioria dos casos de mordedura de vulva ocorre a partir dos 90 dias de gestação, pois a vulva está aumentando de tamanho para o parto e acaba sofrendo algumas lesões na disputa pela entrada da estação.

Aconselha-se que leitoas e porcas pequenas sejam alojadas em baias separadas das demais categorias de matrizes para competirem semelhantemente pela entrada da estação. Além disso, aconselha-se que seja utilizado o sistema de gaiolas até os 28-30 dias de gestação, e somente após a confirmação de prenhez seja alojado as matrizes nas baias coletivas com as estações de alimentação. Isso para que seja otimizado o espaço da granja e seja alojado um grupo de 60 matrizes em cada estação, retirando uma menor quantidade de matrizes da baia.

Além disso, é importante implementar ao sistema de baia coletiva com estação de alimentação materiais como palha e/ou ajustar a dieta das matrizes com uma maior quantidade de fibra. Isso para que os animais permaneçam uma maior parte do dia saciadas e descansando, acessando menos vezes a estação em busca de alimento. Esse sistema deve ser implementado principalmente nas curvas de alimentação que recebem uma menor quantidade de ração diária, como a de porca gorda.

Existem algumas melhorias que podem ser implementadas nas estações, principalmente para melhorar o bem-estar animal e diminuir a disputa pela entrada da estação. Isso pode ser minimizado com a instalação de um corredor na saída da estação, conforme a figura 58, para as matrizes que já se alimentaram, saiam direto para a área de descanso ao invés de retornarem para a porta de entrada da estação e aumentar a fila e a competição na porta da estação. Na maioria das vezes, ao percorrer esse corredor, a matriz decide descansar. Isso faz com que diminua o número de matrizes na disputa pela estação, principalmente de matrizes dominantes.

Figura 58 - Diagrama de uma baia de gestação com sistema de estação de alimentação com passagem única



Fonte: The pig site

A figura 58 demonstra que existem quatro áreas na baia: a área de pré alimentação, alimentação, pós alimentação e descanso. A matriz fica na área de pré alimentação esperando a estação liberar o seu acesso. Após isso a matriz se alimenta e sai da estação para a área pós alimentação onde normalmente irá tomar água e/ou urinar e defecar. Após essa etapa existe a área de descanso com várias repartições para evitar brigas por espaço. Esse sistema faz com que exista todo um caminho para a matriz percorrer novamente na baia para acessar a estação, diminuindo as brigas pelo acesso à estação.

É indicado que as granjas utilizem as estações de alimentação para alojar as matrizes em grupos estáveis. Isso para que as matrizes estejam com idades semelhantes de gestação na mesma baia, o que facilita os manejos e proporciona um maior bem-estar aos animais pela menor alteração na estrutura do grupo no decorrer da gestação.

Porém, Anil et al. (2006) assegura que a agressão na mistura e a competição pela entrada no comedouro parecem ser as principais ameaças ao bem-estar das porcas em sistemas com estações de alimentação. Mudar apenas o tamanho e a estrutura do grupo podem não ser ações responsáveis pela melhoria das condições de bem-estar. Melhores designs de currais e alimentadores são cruciais, junto com medidas para reduzir tanto a agressão na mistura quanto aumentar a saciedade. Fornecer materiais como palha pode ajudar a desviar a atenção das porcas na hora da mistura e pode aumentar a saciedade.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A avaliação dos dados das estações de alimentação eletrônicas (Eletronic Sow Feeding – ESF) nos permitiu observar que as categorias de leitoa, leitoa avó e porca magra permaneceram um maior tempo na estação de alimentação que as categorias de porca ideal e porca gorda.

A maioria das matrizes fazem acessos curtos à estação onde 66% dos acessos com e sem consumo de ração são entre 0 e 60 segundos. Já a maioria dos acessos com consumo de ração fica entre 540 e 1000 segundos com 80,1% dos acessos. A categoria de porca gorda é a que fez acessos mais curtos com consumo de ração, pela menor quantidade de ração em sua curva de alimentação e tempo programado.

As matrizes preferem acessar a estação entre 9 e 14 horas após o início do ciclo de alimentação considerando os acessos com e sem consumo de ração. Nas duas últimas horas do horário de funcionamento da estação de 0 às 23 horas o percentual de acessos aumenta. Porém, as matrizes preferem acessar a estação para consumir ração nas primeiras horas do ciclo de alimentação, sendo que 75,96% consomem sua ração diária nas primeiras 10 horas de funcionamento das estações.

A categoria de leitoa prefere acessar a estação em horários posteriores às demais categorias. A categoria de leitoa avó apresenta um comportamento de maior variação no número de acessos ao longo do dia.

O comportamento de acesso à estação com e sem consumo de ração das categorias de porca gorda, porca ideal e porca magra são semelhantes. Porém, as categorias de porca gorda e porca ideal preferem acessar a estação para consumir ração nas primeiras horas do ciclo de alimentação, enquanto a categoria de porca magra apresenta um comportamento mais homogêneo de consumo de ração nas 13 primeiras horas do ciclo de alimentação.

O comportamento de acesso à estação é semelhante entre as categorias dentre os dois horários diferentes de funcionamento das estações, de 0 e 23 horas e 17 e 16 horas. Porém, as categorias de leitoa e leitoa avó apresentam um percentual mais homogêneo de acessos com consumo de ração até a metade do ciclo de alimentação que inicia as 17 horas.

No horário de funcionamento das estações entre 17 e 16 horas, o final do ciclo de alimentação é durante o dia, com a presença de iluminação natural, estimulando uma maior atividade das matrizes, com um maior percentual de acessos à estação nas últimas três horas do ciclo de alimentação em todas as categorias, porém em sua maioria sem consumo de ração.

O número de acessos diários à estação foi semelhante entre as diferentes categorias, onde 84,5% das matrizes fazem até 5 acessos diários à estação com e sem alimentação. Porém 85% das matrizes consome ração em apenas um acesso.

As estações de alimentação colaboram com a sustentabilidade pelo maior controle do escore de condição corporal (ECC), menor desperdício de ração, diminuindo o uso de matéria prima e a excreção de nitrogênio (N) e fósforo (P) ao meio ambiente. Além disso, proporciona uma maior qualidade e capacidade intelectual da mão de obra, sendo um sistema economicamente viável.

Para um melhor funcionamento e otimização do sistema de estação de alimentação é recomendado que seja respeitada a lotação de matrizes por estação conforme o fabricante. Leitoas e porcas pequenas devem ser alojadas em estações separadas das demais matrizes para diminuir a competição. Para diminuir as disputas pela entrada da estação e filas, pode ser feita a instalação de um corredor na saída da estação, para que as matrizes que já se alimentaram vão para a área de descanso.

Vale ressaltar que este estudo serve de incentivo para demais pesquisas voltadas às estações de alimentação para conhecer melhor a importância deste equipamento no comportamento e bem-estar das matrizes suínas gestantes.

REFERÊNCIAS

ABPA - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEINA ANIMAL. Relatório Anual. 2022. Disponível em: <<https://abpa-br.org/wp-content/uploads/2022/05/Relatorio-Anual-ABPA-2022-1.pdf>>. Acesso em: 08 de maio de 2022.

AGRINESS. **Relatório anual do desempenho da produção de suínos**. 14ª edição. p. 1-18. 2021. Disponível em: < https://comunicacao-agriness.s3.sa-east-1.amazonaws.com/relatorio_melhores_versao_reduzida_PT_14ed.pdf>. Acesso em: 05/09/2022.

ANIL, L.; ANIL, S. S.; DEEN, J.; BAIDOO, S. K.; WALKER, R. D. Effect of group size and structure on the welfare and performance of pregnant sows in pens with electronic sow feeders. **The Canadian Journal of Veterinary Research**. v.70. p.128–136. 2006.

ARAUJO, G. P.; BOLFE, E. L. Tendências de consumo de alimentos: implicações e oportunidades para o setor agroalimentar brasileiro. **Informe Agropecuário**. Embrapa Informática e Agropecuária. v.41, n.311, p.7-14, 2020.

AREY, D.S., EDWARDS, S. Factors influencing aggression between sows after mixing and consequences for welfare and production. **Livestock Production Science**. v.56, p.61–70. 1998.

BARNETT, J. L. et al. A Review of the Welfare Issues for Sows and Piglets in Relation to Housing. **Australian Journal of Agricultural Research**, v. 52, p. 29, 2001.

BASSO, B.; MARIE-ETANCELIN, C.; RICARD, E. 2014. Detailed analysis of the individual feeding behavior of male and female mule ducks. **Journal of Animal Science** 92, 1639-1646.

BATES, R. O.; EDWARDS, D. B.; KORTHALS, R. L. Sow performance when housed either in groups with electronic sow feeders or stalls. **Livestock Production Science**, v.79, p.29–35, 2003.

BAUMUNG, R.; LERCHER, G.; WILLAM, A.; SÖLKNER, J. 2006. Feed intake behavior of different breeds of pigs during in-season performance tests. *Arco. Tierz. Dummerstorf* 49, 77–88.

BELLAVER, C.; ZANARDI, J. C. Perdas de rações em comedouros de suínos. **Comunicado técnico**. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Centro Nacional de Pesquisa de Suínos e Aves. Ministério da Agricultura e do Abastecimento., Concórdia, SC. EMBRAPA–CNPSA, Abril/1981, p. 1–3.

BENCH, C. J.; RIOJA-LANG, F. C.; HAYNE, S. M.; GONYOU, H. W. Group gestation housing with individual feeding—I: How feeding regime, resource allocation, and genetic factors affect sow welfare. **Livestock Science**, v.152, n.2, p.208-217, 2013.

BENNETT, R.; KEHLBACHER, A.; BALCOMBE, K. A method for the economic valuation of animal welfare benefits using a single welfare score. **Animal Welfare**, v.21, n.1, p.125–130, 2012.

BIG DUTCHMAN BRASIL LTDA. CallMatic 2 - alimentação eletrônica para matrizes. Araraquara -SP. p.1–6, 2017.

BITTENCOURT, G. C.; GUBERT, E. Gestão da informação e aplicação prática na tomada de decisões. In: **Produção de Suínos, Teoria e Prática**. 1. ed. Brasília: Barão do Rio Branco. 2014. cap. 5.3, p.188-198.

BORTOLOZZO, F. P., et al. **Suinocultura em ação: A fêmea Suína Gestante**. Porto Alegre: Gráfica da UFRS, 2007. 4v.

BPEX. **Market impact of EU regulations on group housing of sows** – Update Report. Warwickshire: Reino Unido, 2012.

BRAMBELL, F. W. R. **Report f the Thechnical Committee to Enquire into the Welfare of Animals kept under Intensive Livestock Husbandry Systems**. London: Her Majesty's Stationery Office, p.85. 1965.

BRAY, H.J.; ANKENY, R.A. Happy chickens lay tastier eggs: motivations for buying free-range eggs in Australia. **Anthrozoös**, v.30, n.2, p.213-226, 2017.

BRESSERS, H. P. M.; TEBRAKE, J. H. A.; ENGEL, B.; NOORDHUIZEN, J. P. T. M. (1993). Feeding order of sows at an individual electronic feed station in a dynamic group-housing system. **Applied Animal Behaviour Science**, 36, 123–134.

BROOKS, P. H. Group housing of sows—the European experience. In: **London Swine Conference—Maintaining Your Competitive Edge**. p.37–60. 2003.

BROOM, D. M.; FRASER, A. F. Comportamento e bem-estar de animais domésticos. Domestic animal behaviour and welfare. Tradução: Carla Forte Maiolino Molento. 4. ed. Barueri: Manole. 2010.

BROOM, D. M.; FRASER, A. F. **Domestic Animal Behaviour and Welfare**. 4 th Ed. CAB International, London, v.448, p.34-54. 2007.

BROOM, D.M., GALINDO, F.A. AND MURGUEITIO, E. Sustainable, efficient livestock production with high biodiversity and good welfare for animals. **Proc. Roy. Soc. B**. v.280, p.2013-2025. 2013.

BROUNS, F.; EDWARDS, S. A. (1994). Social rank and feeding behavior of group-housed sows fed competitively or ad libitum. **Applied Animal Behaviour Science**, 39, 225–235.

BUAINAIN, M., GARCIA JUNIOR, R.; VIEIRA, P. A. O desafio alimentar no século XXI. **Estudos Sociedade e Agricultura**, vol. 24, n. 2, p. 497-522, 2016.

BUISAN, E.; CHAPINAL, N.; RUIZ DE LA TORRE, J. L.; GASA, J.; MANTECA, X. (2006). Adaptation of pregnant sows to an electronic feeding system: The effect of learning and hierarchy.

CARDOSO, L. S. Custos de produção de suínos sobem em agosto; ICPFrango se mantém estável. EMBRAPA Suínos e Aves. Concórdia, SC. Setembro, 2022. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/73758295/custos-de-producao-de-suinos-sobem-em-agosto-icpfrango-se-mantem-estavel#:~:text=No%20ano%2C%20o%20acumulado%20%C3%A9,meses%2C%207%2C29%25>>. Acesso em: 12/10/2022.

CASTELLINI, C.; BOGGIA, A.; CORTINA, C.; DAL BOSCO, A.; PAOLOTTI, L.; NOVELLI, E.; MUGNAI, C. A multicriteria approach for measuring the sustainability of different poultry production systems. **Journal of Cleaner Production**. v.37, p.192-201, 2012.

CHAPINAL, N.; DE LA TORRE, J. L. R.; CERISUELO, A.; GASA, J.; BAUCCELLS, M. D.; MANTECA, X. (2010). Aggressive Behavior in Two Different Group-Housing Systems for Pregnant Sows, **Journal of Applied Animal Welfare Science**, 13:2, 137-153, DOI: 10.1080/10888700903579846.

CHAPINAL, N.; RUIZ-DE-LA-TORRE, J. L.; CERISUELO, A.; BAUCCELLS, M. D.; GASA, J.; XAVIER, M. Feeder Use Patterns in Group Housed Pregnant Sows Fed With an Unprotected Electronic Sow Feeder Fitmix. **Journal of Applied Animal Welfare Science**. v.11, p.319–336, 2008.

CIOCCA, J. R. P.; RUEDA, P. M.; GURGEL, D.; CRUZ, D. M. P. A visão do consumidor sobre bem-estar animal. In: **Suinocultura: uma saúde e um bem-estar**. 1. ed. Brasília/DF: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. 2020. cap.5. p.85-93.

COMISSÃO EUROPEIA. Recomendação (UE) 2016/336 da Comissão de 8 de março de 2016. Sobre a execução da Diretiva 2008/120/CE do Conselho relativa às normas mínimas

de proteção de suínos no tocante às medidas destinadas a reduzir a necessidade de corte da cauda. **Jornal Oficial da União Europeia**, n. 62, p. 20, 9 mar. 2016.

CONNELL, N. E. O.; BEATTIE, V. E.; MOSS, B. Influence of social status on the welfare of sows in static and dynamic groups. **Animal Welfare**. v. 12, p. 239–249. 2003.

CORNOU, C.; VINTHER, J.; KRISTENSEN, A. R. Automatic detection of oestrus and health disorders using data from electronic sow feeders. **Livestock Science**. v. 118 p. 262–271. 2008.

CUNHA, E. C. P.; MENEZES, T. A.; BERNARDI, M. L.; MELLAGI, A. P. G.; ULGUIM, R. R.; WENTZ, I. BORTOLOZZO, F. P. Reproductive performance, offspring characteristics, and injury scores according to the housing system of gestating gilts. **Livestock Science**, v.210, p.59-67, 2018.

D'EATH, R. B.; ROEHE, R.; TURNER, S. P.; ISON, S. H.; FARISH, M.; JACK, M. C.; LAWRENCE, A. B. Genetics of animal temperament: aggressive behaviour at mixing is genetically associated with the response to handling in pigs. **Animal**. v.3, p.1544–1554. 2009.

DALBEN, F. **9 tendências no consumo mundial de alimentos**. Super Varejo, Campinas-SP. 2019. Disponível em: <<https://www.supervarejo.com.br/materias/9-tendencias-no-consumomundial-de-alimentos>>. Acessado: Jan. 20, 2021.

DALLA COSTA, O. A.; COLDEBELLA, A.; DALLA COSTA, F. A.; BUSS, L. P.; LUDTKE, C. B.; BAYER, L. R.; KAISEKAMP, A.; HORST, A.; WILSMANN, C. G. **Comportamento da matriz suína na estação de alimentação**. Comunicado Técnico 577. EMBRAPA Suínos e Aves. Concórdia, SC. Novembro, 2020.

DANIELSEN, V.; VESTERGAARD, E. M. Dietary fibre for pregnant sows: effect on performance and behaviour. **Animal Feed Science and Technology**, Amsterdam, v.90, p. 71-80, 2001.

DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO. Instrução normativa nº 113, de 16 de dezembro de 2020. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento/Secretaria de Defesa Agropecuária**. Publicado em: 18 de dezembro de 2020. Edição 242. Seção 1. P.5.

DIAS, C. P.; SILVA, C. A.; MANTECA, X. Discussões e alternativas para melhorar o bem-estar na gestação. In: **Bem-estar dos suínos**. 1. ed, Londrina: Midiograf – Gráfica e editora. 2014. cap. 5.5.4, p. 303-307.

DÍAZ, C. C. et al. Is the production system a relevant attribute in consumers' food preferences? The case of Iberian ham in Spain. **Meat Science**, v.158. 2019.

DUNCAN, I. J. H.; FRASER, D. Understanding Animal Welfare. In: Appleby, M. C.; Hughes, B. O. **Animal Welfare**. London: Ed. Cab International. p.19-31. 1997.

EDDISON, J. C.; ROBERTS, N. E. (1995). Variability in feeding behavior of sows housed in groups using electronic feeders. **Animal Science**, 60, 307–314.

EDWARDS, S. A.; ARMSBY, A. W.; LARGE, J. W. (1988). Effects of feeding station design on the behavior of herd cows using an electronic individual feeding system. **Animal Production Science**. 19, 511–522.

EDWARDS, S. **Alternative housing for dry sows: system studies or component analyses? Improving health and welfare in animal production**. Proceedings of Sessions of the EAAP Commission on Animal Management and Health. The Hague, Netherlands, p. 99–107. 2000.

EDWARDS, S.; ARMSBY, A.; LARGE, J. Effects of feed station design on the behaviour of group housed sows using an individual feeding system. **Livestock Production Science**. v.18, p.511–522. 1988.

EMBRAPA SUÍNOS E AVES. **Sistema de produção**. Concórdia - SC. 2003. Disponível em: < <http://www.cnpsa.embrapa.br/SP/suinos/autores.html>>. Acessado: Out. 20, 2021.

EUROPEAN COMMISSION. Communication from the commission to the European parliament. **The council and the European economic and social committee on the European Union Strategy for the Protection and Welfare of Animals 2012- 2015.** Brussels, 2012.

EUROPEAN FOOD SAFETY AUTHORITY - EFSA (2010). Animal welfare risk assessment guidelines on housing and management (EFSA Housing Risk). **TECHNICAL REPORT submitted to EFSA.** Disponível em: Acesso em: 05 de janeiro de 2021.

FAWC (FARM ANIMAL WELFARE COUNCIL). Five Freedoms. Disponível em <https://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20121010012427/http://www.fawc.org.uk/freedoms.htm>. Acesso em 25 out de 2021.

FEDDES, J. J. R.; YOUNG, B. A.; DESHAZER, J. A. (1989). Influence of temperature and light feeding behavior of pigs. **Applied Animal Behavior Science**, 23, 215–222.

FRASER, D. **Compreendendo o bem-estar animal: a ciência no seu contexto cultural.** Londrina: Eduel, 2012.

GJEIN, H.; LARSSSEN, R. B. Housing of pregnant sows in loose and confined systems: a field study. Vulva and body lesions, culling reasons and production results. **Acta Vet. Scand.** v.36, p.185–200. 1995.

GOMES, B, C, K. Estudo do comportamento ingestivo em suínos e cães. **Tese (Doutorado) Universidade Federal do Rio Grande do Sul.** Faculdade de Agronomia. Programa de pós graduação em Zootecnia, Porto Alegre, 2020.

GONYOU, H. W. (2003). Group housing: Alternative systems, alternative management. **Advances in Pork Production**, 14, 101–107.

GONYOU, H.; RIOJA-LANG, F.; SEDDON, Y. Group housing systems: Floor-space allowance and group size. **National Pork Board**, 2013.

GUDIÑO, J. G. et al. Understand consumers' perception of Iberian pig production and animal welfare. **Revista Meat Science**. 172. 2021.

HANNAS, M. I.; LESCADO, D. Nutrição e Alimentação da Fêmea Gestante. Curvas de alimentação da fêmea gestante: fundamentos e aplicações. *In: Associação Brasileira de Criadores de Suínos. **Produção de Suínos. Teoria e prática**. 1ª Edição. Brasília: Associação Brasileira de Criadores de Suínos, 2014, Cap. 9.3, p. 375-378.*

HANSEN, L. U.; PETERSEN, L. B. Flok—Elektronisk Sofodring (ESF). *In: **Info Svin, Dansk Svineproduktion**. 2007.*

HOFF, S. J. A quasi ad-libitum electronic feeding system for gestating sows in loose housing. **Computers and Electronics in Agriculture**, v.19, n.3, p.277-288, 1998.

HOWIE, J. A.; TOLKAMP, B. J.; AVENDAÑO, S.; KYRIAZAKIS, I. 2009. A novel flexible method to split feeding behaviour into bouts. **Applied Animal Behaviour Science** 116, 101- 109.

HOY, S. Untersuchungen zum Sozialverhalten von Sauen an elektronischen Abrufstationen. **KTBL-Schrift**. v.461, p.186–193. 2007.

HOY, S.; SCHAMUN, S.; WEIRICH, C. Investigations on feed intake and social behaviour of fattening pigs fed at an electronic feeding station. **Applied Animal Behaviour Science**. v. 139, p. 58– 64. 2012.

HUNTER, E.; BROOM, D.; EDWARDS, S.; SIBLY, R. Social hierarchy and feeder access in a group of 20 sows using a computercontrolled feeder. **Animal Production**. v. 47, p. 139–148. 1988.

HYUN, Y.; ELLIS, M.; MCKEITH, F. K.; WILSON, E. R. (1997). Feed intake pattern in group-housed growing and finishing pigs monitored using a computerized feed intake recording system. **Journal of Animal Science**, 75, 1443–1451.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. IPEA. **Carta de conjuntura**. nº 49. Nota 9. 4º trimestre de 2020. 2020.

JANG, J. C.; HONG, J. S.; JIN, S. S.; KIM, Y. Y. Comparing gestating sows housing between electronic sow feeding system and a conventional stall over three consecutive parities. **Livestock Science**, v.199, p.37-45, 2017.

JANG, J. C.; JUNG, S. W.; JIN, S. S.; OHH, S. J.; KIM, J. E.; KIM, Y. Y. The effects of gilts housed either in group with the electric sow feeding system or conventional stall. **Asian Australas Journal Animal Science**. v.28, p.1512–1518. 2015.

JANSSENS, C. J. J. G. et al. The effect of chronic stress on plasma cortisol concentrations in cyclic female pigs depends on the time of day. *Domestic Animal Endocrinology*, v: 12, p. 167-177, 1995.

JENSEN, K. H.; SORENSEN, L. S.; BERTELSEN, D.; PEDERSEN, A. R.; JORGENSEN, E.; NIELSEN, N. P.; VESTERGAARD, K. S. 2000. Management factors affecting activity and aggression in dynamic group housing systems with electronic sow feeding: A field trial. **Animal Science**. 71:535-545.

JOËLS, M.; BARAM T. The neuro-symphony of estress. **Nature Reviews –Neuroscience**. v. 10, p:459-466, 2009.

KELLER B. Estudo comparativo dos níveis de cortisol salivar e estresse em atletas de luta olímpica de alto rendimento. 2006. **Dissertação de Mestrado em Educação Física, Universidade Federal do Paraná**.

KETCHEM, R.; RIX, M. Sow housing comparison: Consulting the data. **National Hog Farmer**, 13 fev. 2014. Disponível em: <<http://nationalhogfarmer.com/business/sow-housing-comparison-consulting-data>>. Acesso em: 25 ago. 2021.

KIRCHNER, J; MANTEUFFEL, G.; SCHRADER, L. Individual calling to the feeding station can reduce agonistic interactions and lesions in group housed sows. **Journal of Animal Science**, v.90, n.13, p.5013-5020, 2015.

KLAUS, E. C.; RODRIGUES, D. F.; LAGO, M. L. P.; BARZ, M. C.; MARQUES, M. O.; FRAGA, B. N. A peste suína africana na china e a carne suína brasileira. In: **12° Salão internacional de ensino, pesquisa e extensão**. 2020.

KNOX, R.; SALAK-JOHNSON, J.; HOPGOOD, M.; GREINER, L.; CONNOR, J. Effect of day of mixing gestating sows on measures of reproductive performance and animal welfare. **Journal Animal Science**. v.92, p.1698–1707. 2014.

KRONEMAN, A.; VELLENGA, L.; VAN DER WILT, F. J.; VERMEER, H. M. Field research on veterinary problems in group-housed sows—a survey of lameness. **Journal Veterinary Medicine Animal**. v.70, p.704–712. 1993.

LEIBER-SCHOTTE, C. Einfluss der Rangordnung bei Jungebern im Eigenleistungstest auf Futteraufnahme und Futteraufnahmeverhalten unter Berücksichtigung endokrinologischer und immunologischer Parameter. **Thesis**. University of Veterinary Medicine, Hannover. 2009.

LEMME, C. F.; MAURO, P. A. Sustentabilidade corporativa na produção de suínos. In: **Suinocultura: uma saúde e um bem-estar**. 1. ed. Brasília/DF: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. 2020. cap.6. p.95-107.

LI, Y. Z. Z.; CUI, S. Q. Q.; YANG, X. J. J.; JOHNSTON, L. J.; BAIDOO, S. K. Minimum space allowed for kept pregnant sows in bays with electronic feeders on fully slatted floors. **Journal of Animal Science**. v.96, n.10, p.4195-4208. 2018.

LI, Y. Z.; GONYOU, H. W. Comparison of management options for sows kept in pens with electronic feeding stations. **Canadian Journal Animal Science**. v.93, p.445-452. 2013.

LI, Y. Z.; PHILLIPS, C. E.; WANG, L. H.; XIE, X. L.; BAIDOO, S. K.; SHURSON, G. C.; JOHNSTON, L. J. 2013. Effects of dry distillery grains with solubles on the behavior of sows kept in a group housing system with electronic feeders or individual pens. *Lata. Journal Animal Science*. 93: 57-66.

LIMA, C. E. et al. Caracterização das exportações e da competitividade internacional do complexo de carnes brasileiro. In: **VI encontro de economia catarinense**. Joivile - SC. 2012.

LOVATTO, P. A.; HAUSCHILD, L.; LEHNEM, C. R.; CARVALHO A, D. Modelagem da ingestão, retenção e excreção de nitrogênio e fósforo pela suinocultura gaúcha. **Ciência Rural**, Santa Maria. v.35, n.4, p. 883-890. jul-ago, 2005.

LUDTKE, C. B. et al. **Gestação em grupo: como o bem-estar das matrizes em gestação está melhorando a produtividade da suinocultura brasileira**. Rio de Janeiro: Sociedade Mundial de Proteção Animal (WSPA), 2012.

LUDTKE, C.; CALVO, A. V.; BUENO, A. D. Perspectivas para o bem-estar animal na suinocultura. In: **Produção de Suínos, Teoria e Prática**. 1. ed. Brasília: Barão do Rio Branco. 2014. cap. 4.1, p.133-145.

MACIEL, C. T. **Bem-Estar animal: desafios sociais de um termo em construção**. 2009. Dissertação (Mestrado em Sociologia Política) - Universidade Federal de Santa Catarina. Santa Catarina. 2009.

MACIEL, C.; BUSS, L. As exigências legais de proteção ao bem-estar dos animais e sua aplicação à suinocultura. In: **Suinocultura: uma saúde e um bem-estar**. 1. ed. Brasília/DF: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. 2020. cap.3. p.65-74.

MANZKE, N. E.; DALLA COSTA, O. A.; LIMA, G. J.; MELLO, M. Atualidades e desafios nas fases de crescimento e terminação: Sistemas de alimentação. **Repositório Acesso Livre à Informação Científica da Embrapa**, Pelotas, v. 1, n. 1, p.1-11, 15 out. 2012.

MANTECA, X.; GASA, J. **Bienestar em el ganado porcino**. Barcelona: Boehringer Ingelheim, 2008.

MANTEUFFEL, C.; SCHÖN, P. C.; MANTEUFFEL, G. Beyond electronic feeding: The implementation of call feeding for pregnant sows. **Computers and Electronics in Agriculture**. v. 79, p. 36–41. 2011.

MANTEUFFEL, G.; MANNEWITZ, A.; MANTEUFFEL, C.; TUCHSCHERER, A.; SCHRADER, L. Social hierarchy affects the adaption of pregnant sows to a call feeding learning paradigm. **Applied Animal Behaviour Science**. v.128, p.30–36. 2010.

MANUAL NUTRON DE MANEJO DE GESTAÇÃO E MATERNIDADE, 2017. Disponível em: <http://www.nutron.com.br/blog/wpcontent/uploads/2018/11/manual_livelle_finalALTA-05.09.pdf> Acesso em: 02 de Novembro de 2022.

MARCHANT, J. N; BROOM, D. M. 1996. Factors affecting posture changing in gestating sows housed loose and confined. **Journal Animal Science**. V.63: p.477-485.

MARTINS, A. P. Transmissão de preços na cadeia produtiva de suínos. (**Tese de doutorado**). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG. 2010.

MATTHEWS, L.; HEMSWORTH, P. H. Drivers of change: Law, international markets, and policy. **Anim. Front**. v.2, p.40–45. 2012.

MAURO, P. A. Finanças e sustentabilidade no agronegócio: comparação de granjas de suinocultura com diferentes níveis de bem-estar animal – Gaiolas de gestação e baias coletivas. 2015, 186 p. **Dissertação (Mestrado em Administração)** – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015.

MCGLONE, J. J.; BORELL, J.; VON DEEN, A. K.; JOHNSON, D. G.; LEVIS, M. C.; MEUNIER-SALAÜN, J.; MORROW, D.; REEVES, J. L.; SALAK-JOHNSON, P. L.; SUNDBERG, E. Compilation of the scientific literatures comparing housing systems for

gestating sows and gilts using measures of physiology, behavior, performance and health. **Prof. Anim. Sci.** v.20, p.105-117. 2004.

MELCHIOR, R.; ZANELLA, I.; LOVATTO, P. A.; LEHNEN, P. R.; LANFERDINI, E.; ANDREATTA, I. Meta-analysis on the relationship among feeding characteristics, salivary cortisol levels, and performance of pregnant sows housed in different systems. **Livestock Science**, Amsterdam, v. 150, p. 310-315, 2012.

MELZ, L. J.; GASTARDELO, T. A. R.; LEITNER, C. P. S.; CARGNIN, R. L. R. Price transmission of inputs for pork meat: analysis with markov regime switching. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 5, n. 9, p. 16968-16989, sep. 2019.

MENDES, J. M. G. Dimensões da Sustentabilidade. **Revista das Faculdades Integradas Santa Cruz de Curitiba**. Curitiba, v. 7, n. 2, p.49-59, dez.2009.

MIELE, M. Contratos, especialização, escala de produção e potencial poluidor na suinocultura de Santa Catarina. (Tese de doutorado) Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS. 2006.

MIN, Y.; CHOI, Y.; KIM, J.; KIM, D.; JEONG, Y.; KIM, Y.; SONG, M.; JUNG, H. Comparison of the Productivity of Primiparous Sows Housed in Individual Stalls and Group Housing Systems. **Animal**. v.10, 1940. 2020.

MOUSTSEN, V. A. **Loose lactation for sows – fantastic and frustrating**. (2018) Expert opinion – Pigprogress. Disponível em:<
<https://www.pigprogress.net/Sows/Articles/2018/6/Loose-lactation-for-sows--fantastic-and-frustrating-292322E/>> Acessado em: 18 de out de 2021.

NAPOLITANO, F.; GIROLAMI, A.; BRAGHIERI, A. Consumer liking and willingness to pay for high welfare animal-based products. **Trends in Food Science & Technology**, v.21, p. 537-543, 2010.

NETO, P. D. C. **Palestra ABIPECS na Rio+20**. Rio de Janeiro: ABIPECS, 2012. Disponível em: <http://www.abipecs.org.br/uploads/relatorios/documentostecnicos/RIO20_Pedro.pdf>. Acesso em: 26 ago. 2021.

NEVES, J. S.; SILVA, J. C.; VIEIRA, M. F. A.; GARBOSSA, C. A. P.; CASTRO, D. D. S.; LIMA, H. K. S.; OLIVEIRA, E. S.; CONCEIÇÃO, R. P. Efeito de diferentes sistemas de alimentação na expressão do comportamento de matrizes suínas gestantes. **In: 28º Congresso Brasileiro de Zootecnia**. Goiânia – GO. 2018.

NIELSEN, B. L.; LAWRENCE, A. B.; WHITTEMORE, C. T. (1995). Effect of group size on feeding behavior, social behavior and performance of growing animals using single space feeders. **Livestock Production Science**, 44, 73–85.

NOBLET, J.; SHI, X. S.; DUBOIS, S. Energy cost of standing activity in sows. **Livestock Production Science**. v.34, p.127–136. 1993.

NORWWOD, F.B.; LUSK, J.L. A calibrated auction-conjoint valuation method: valuing pork and eggs produced under differing animal welfare conditions. **Journal of Environmental Economics and Management**, v.62, p.80-94, 2011.

OLIVEIRA, A. R. (2015). **Saúde Animal**. Disponível em: <<http://www.saudeanimal.com.br/2015/11/21/manejos-de-reproducao-em-suinos/>> Acesso em: 12 de janeiro de 2021.

OLIVIERO, C.; HEINONEN, M.; VALROS, A & PELTONIEMI, O. Environmental and sow-related factors affecting the duration of farrowing. **Animal Reproduction Science**. v.119, p.85-91, 2010.

OLSSON, A. C.; ANDERSSON, M.; BOTERMANS, J.; RANTZER, D.; SVENDSEN, J. Animal interaction and response to electronic sow feeding (ESF) in 3 different herds and effects of function settings to increase capacity. **Livestock Science**, v. 137, n. 1, p. 268-272, 2011.

OLSSON, A.-C.H.; SVENDSEN, J.; ANDERSSON, M.; RANTZER, D.; LENSSENS, P. Group housing systems for sows. 1. Electronic dry sow feeding on Swedish farms. An evaluation of the use of the system in practice. **Swed. J. Agric. Res.** v.22, p.153–162. 1992.

OLSSON, A.-CH.; ANDERSSON, M.; RANTZER, D.; SVENDSEN, J.; HELLSTRÖM, T. (Group housing of sows in gestation: comparison of a computercontrolled individual feeding system with a group feeding system based on biological fixation.). **Swedish Univ. Agric. Sci.**, Dept. Farm Buildings, Lund, Report. n. 51, p.221. 1986.

ONU. ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. Casa ONU. Brasil Quadra 802, Conjunto C, Lote 17. Setor de Embaixadas Norte. Brasília, DF, Brasil. Disponível em: <<https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>>. Acessado em: 21 fev. 2022.

OURIVEIS, N. F. **Qual a carne mais consumida no mundo? E no Brasil?** In: Campo Grande: Carne Com Ciência, 2017. Disponível em: <<https://www.carnecomciencia.com.br/carne-mais-consumida/>>. Acessado: Jun. 30, 2021.

PANDORFI, H.; SILVA, I. J. O.; SEVEGNANI, K. B.; CARO, I. W. Locais de implante de microchips de identificação eletrônica de leitões: seleção e validação por meio da análise de imagem. **Engenharia Agrícola**, v.25, n.1, p.1-9, 2005.

PARANHOS DA COSTA, M. J. R.; RIBAS, J. C. R. Bem-estar animal e implicações na produção de suínos. In: **Suinocultura: uma saúde e um bem-estar**. 1. ed. Brasília/DF: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. 2020. cap.1. p.31-42.

PEJMAN, N.; KALLAS, Z.; DALMAU, A.; VELARDE, A. Should animal welfare regulations be more restrictive? A case study in eight countries in the European Union. **Animals**, v.9, p.195. 2019.

PELL, S.M.; MCGREEVY, P. D. A study of cortisol and beta-endorphin levels in stereotypic and normal thoroughbreds. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 64, n. 2, p. 81-90, 1999.

FORBES, J. M. 2007. **Voluntary food intake and diet selection in farm animals**. 2th edition.

PERDOMO, C. C.; KOZEN, E. A.; SOBESTIANSKY, J.; SILVA, A. P. da; CORREA, N. I. Considerações sobre edificações para suínos. In: CURSO DE ATUALIZAÇÃO SOBRE A PRODUÇÃO DE SUÍNOS, 4., 1985, Concórdia, SC. [Anais]. Concórdia: EMBRAPA - CNPSA, 1985. Não paginado.

PEREZ, C.; CASTRO, R. The pig industry: supply of the production chain and perspective of the pig industry . Universitat de Girona, Girona, Espanha. **British Food Journal**. Vol. 111. Nº 3, p. 257-274. 2009.

PERINI, J. E. G. N. Comportamento, bem-estar e desempenho reprodutivo de matrizes suínas gestantes alojadas em baias coletivas e em gaiolas individuais. **Tese (Doutorado em Ciências Animais)**. Brasília – DF. 2017.

PESQUISA IPSOS / WORLD ANIMAL PROTECTION. **Percepção do Consumidor sobre o bem-estar animal - Brasil, Chile, Colômbia e México**. 2016.

PÓVOAS, M. S. **O amor na sociedade de risco: a sustentabilidade e as relações de afeto**. In: Souza, Maria Cláudia da Silva Antunes de; Armada, Charles Alexandre. Sustentabilidade, meio ambiente e sociedade: reflexões e perspectivas [e-book]. Umuarama: Universidade Paranaense – UNIPAR, 2015.

RAMIREZ, E. The consumer adoption of sustainability-oriented offerings: Toward a middle-range theory. **Journal of Marketing Theory e Practice**, v.21(4), p.415-428. 2013.

REIMERT, I.; BOLHUIS, J. E.; KEMP, B., RODENBURG, T. B. Indicators of positive and negative emotions and emotional contagion in pigs. **Physiology & Behavior**. v.109, p.42-50, 2013.

REMIENCE, V.; WAVREILLE, J.; CANART, B.; MEUNIER-SALAUËN, M. C.; PRUNIER, A.; BARTIAUX-THILL, N.; NICKS, B.; VANDENHEEDE, M. Effects of

space allowance on the welfare of dry sows kept in dynamic groups and fed with an electronic sow feeder. **Applied Animal Behaviour Science**. v.112, p.284–296. 2008.

RIBAS, J. C.; DIAS, C.P.; LUDTKE, C. B. **Gestação coletiva de matrizes suínas: Boas práticas para o bem-estar na suinocultura**. DUO Design, Brasília-DF, 2018.

RIBAS, J.C.R.; NEVES, J.E.G.; MAURO, P.A.; LEMME, C.F; RUEDA, P.; CIOCCA, J.R.P. **Gestação coletiva de matrizes suínas: visão brasileira da utilização de sistemas eletrônicos de alimentação, Estudo de Caso – World Animal Protection**. São Paulo, 2015, p.4.

RITTER, E.; WEBER, R. Soziale Rangordnung von Zuchtsauen und Belegung der Futterstation bei zwei verschiedenen Abruffütterungsanlagen. **KTBL-Schrift**. v.336, p.132–141. 1989.

RIZVI, S.; NICOL, C. J.; GREEN, L. E. A descriptive survey of the range of injuries sustained and farmer's attitudes to vulva biting in breeding sows in south-west England. **Animal Welfare** v.9, p.273–280. 2000.

RIZVI, S.; NICOL, C. J.; GREEN, L. E. Risk factors for vulva biting in breeding sows in south-west England. **Vet. Rec**. v.143, p.654–658. 1998.

ROSA, B. O. Manejo alimentar e sistemas de alimentação na gestação. In: **Produção de Suínos, Teoria e Prática**. 1. ed. Brasília: Barão do Rio Branco. 2014. cap. 9.8, p.414-424.

ROSSI, D. M.; PFÜLLER, E. E. Contextualização e análise da suinocultura na cadeia do agronegócio suínico de Sananduva – RS. **Revista de Administração e Ciências Contábeis do IDEAU**. v.3, n.7. Jul-Dez 2008.

ROSTAGNO, H. S.; ALBINO, L. F. T.; HANNAS, M. I.; et al. Tabelas Brasileiras Para Aves e Suínos: Composição de Alimentos e Exigências Nutricionais. **Universidade Federal de Viçosa**. p. 1-488. 4ª edição. 2017.

RUTLLANT, J. W. **Leitões ao desmame: não são todos iguais. A dispersão de idade e pesos.** 3três3. Outubro, 2016. Disponível em: <https://www.3tres3.com.pt/artigos/leit%C3%B5es-ao-desmame-n%C3%A3o-s%C3%A3o-todos-iguais-a-dispers%C3%A3o-de-idade-e-pesos_10058/>. Acesso em: 06/09/2022.

SACHS, I. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável.** Rio de Janeiro: Garamond, 2002.

SARUBBI, J. Técnicas de manejo voltadas para o BEA em suínos. In: **Produção de Suínos, Teoria e Prática.** 1. ed. Brasília: Barão do Rio Branco. 2014. cap. 4.2, p.146-155.

SATO, P. **Bem-estar animal na cadeia produtiva: avaliação de sistemas de alojamento na gestação da suinocultura e percepção do consumidor.** Tese (Doutorado), USP / Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. Piracicaba, p. 82. 2016.

SCHAFFNER, J. E. **An introduction to Animals and the Law,** 1st ed.; Springer: New York, NY, USA. p.55. 2010.

SCHAU, D. J.; BRUE, J. D.; ROSENTRATER, K. A. Review of housing options for gestating sows. In: **Proceedings of the ASABE (Agricultural and Biosystems Engineering) Annual International Meeting 2013,** Kansas City, MO, USA, 21–24 July 2013; p.328. 2013.

SCOTT, K.; BINNENDIJK, G. P.; EDWARDS, S. A.; GUY, J. H.; KIEZEBRINK, M. C.; VERMEER, H. M. Preliminary evaluation of a prototype welfare monitoring system for sows and piglets (Welfare QualityR project). **Animal Welfare,** Wheathampstead, v. 18, p. 441-449, 2009.

SENKOVSKI, A. Custo alto para produção de suínos mantém atividade no vermelho. Sistema FAEP/SENAR-PR. Julho 2022. Disponível em: <<https://www.sistemafaep.org.br/custo-alto-para-producao-de-suinos-mantem-atividade-no->

Universidade de Passo Fundo. Faculdade de ciências econômicas, administrativas e contábeis. 2006.

THOMAS, L. L.; GOODBAND, R. D.; TOKACH, M. K.; WOODWORTH, J. C.; JOEL M. DEROUCHÉY, J. M.; DRITZ, S. S. Effect of parity and stage of gestation on growth and feed efficiency of gestating sows. **Journal Animal Science**. v.96, p.4327–4338. 2018.

TOLKAMP, B. J.; ALLCROFT, D. J.; BARRIO, J. P.; BLEY, T. A. G.; HOWIE, J. A.; JACOBSEN, T. B.; MORGAN, C. A.; SCHWEITZER, D. P. N.; WILKINSON, S.; YEATES, M. P.; KYRIAZAKIS, I. 2011. The temporal structure of feeding behavior. **American Journal Physiology Regulatory Integrative Comparative Physiology** 301, 378-393.

TOLKAMP, B.; HOWIE, A. J.; BLEY, T. A. G.; KYRIAZAKIS, I. 2012. Prandial correlations and the structure of feeding behavior. **Applied Animal Behaviour Science** 137, 53-65.

TRABACHINI, A. Sistema automatizado de alimentação individualizada para suínos visando aplicação em rastreabilidade animal. **Dissertação (Mestrado em Ciências)** - Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. Piracicaba - SP. 2013.

VAN PUTTEN, G.; VAN DE BURG WAL, J. A. (1990). Vulva biting in group-housed sows: Preliminary report. **Applied Animal Behaviour Science**, 26, 181–186.

VAN PUTTEN, G.; VAN DEN BURG WAL, J. A. Vulva biting in grouped-housed sows: preliminary report. **Applied Animal Behaviour Science**. v.26, p.181–186. 1990.

VERDON, M.; HANSEN, C. F.; RAULT, J. L.; JONGMAN, E.; HANSEN, L. U.; PLUSH, K.; HEMSWORTH, P. H. Effects of group housing on sow welfare: a review. **Journal Animal Science**. v.93, p.1999–2017. 2015.

VETERINARY SCIENTIFIC COMMITTEE. 1997. The welfare of intensively kept pigs. **In: Report the veterinary scientific committee, Animal Welfare Section, the European Union Commission.** Doc. XXIV / ScVc / 0005/1997. Bruxelas, Bélgica.

WEBSTER, A. J. F. (2001) Farm Animal Welfare: The Five Freedoms and the Free Market. **The Veterinary Journal.** v.161. p.229-237.

WOOD, R. R. Food Animal Welfare: Producer Issues Regarding Costs. In: FUTURE TRENDS IN ANIMAL AGRICULTURE, 2013. **Anais...** Whashington DC. p. 14-17. 2003.

WORLD ANIMAL PROTECTION. Gestação coletiva de matrizes suínas. Guia do produtor [S.D]. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/producao-animal/arquivos-publicacoes-bem-estar-animal/cartilha-wap-mapa-sobre-gestacao-coletiva-de-matrizes-suinas.pdf>. Acesso em: 05 de fevereiro de 2021.

ZHAO, Y.; FLOWERS, W. L.; SARAIVA, A.; YEUM, K. -J.; KIM, S. W. Effect of social ranks and gestation housing systems on oxidative stress status, reproductive performance, and immune status of sows. **Journal Animal Science.** v.91, p.5848–5858. 2013.

ZURBRIGG, K.; BLACKWELL, T. Injuries, lameness, and cleanliness of sows in four group-housing gestation facilities. In: Ontario. **Journal of Swine Health and Production.** v.14, p.202–206. 2006.