

ESTUDO DO RENDIMENTO ENTRE TURNOS NO PROCESSO DE EVISCERAÇÃO EM UMA AGROINDÚSTRIA DO SUDOESTE GOIANO

*Cinthya Ferreira de Paula*¹

*Me. Darlan Marques da Silva*²

RESUMO

O artigo proposto tem por objetivo analisar de forma estatística os rendimentos de produção no setor de suínos. O estudo foi realizado na seção de triparia de uma indústria agropecuária localizada no sudoeste goiano em determinados turnos, utilizando-se da aplicação da ferramenta ANOVA (análise de variância). Ao decorrer da evolução do trabalho consideraram-se conceitos inerentes à qualidade e seguridade do consumidor. Com a análise dos gráficos e tabelas desenvolvidas verificou-se as diferenças entre médias e variância entre dois turnos de trabalho, permitindo que se alcance melhor qualidade, melhor custo, a possibilidade de desenvolver planos de ação para verificação e melhoria da produção no setor.

Palavras chave: ANOVA. Rendimento. Evisceração. Indústria agropecuária.

¹Acadêmico do curso de graduação em Engenharia de Produção.

² Professor da Universidade de Rio Verde – Orientador.

1. INTRODUÇÃO

A produção e consumo de carne e banha suínas existem no Brasil desde os primórdios da nossa civilização, apresentando inicialmente um maior dinamismo em Minas Gerais. No final do século XIX e início do século XX, com o advento da imigração europeia para os estados do Sul, a suinocultura expandiu-se largamente. Os imigrantes, oriundos, principalmente da Alemanha e da Itália, aplicaram no Brasil seus hábitos alimentares de produzir e consumir suínos e por conseguinte, o padrão próprio de industrialização (ROPPA, 1998).

A atividade suinícola exige do produtor dedicação e cuidados, para que se consiga produtividade, qualidade e lucratividade relevantes e satisfatórias (SOBESTIANSKY *et al.*, 1998). Embora existam barreiras técnicas e a maciça concorrência, evidencia-se um crescimento gradativo no que tange à exportação. Em contrapartida no cenário interno, nota-se o baixo crescimento do consumo de carne suína e problemas estruturais, o que reflete na consolidação de grupos agroindustriais (EMBRAPA, 2012).

A produção da carne suína vem sofrendo transformações. Com aumento da escala, a execução de todo o processo que antes acontecia com um mesmo produtor passa a ser dividida em locais e em produtores diferentes, respectivamente, nas UPL's - Unidades de Produção de Leitões e nas UT's - Unidades de Terminação, onde se recebe os leitões para terminação, suínos estes que se encontram em fase posterior à recria, em condições para o processo de engorda (DESCHAMPS *et al.*, 1998; SANTOS FILHO *et al.*, 1999.)

A qualidade da carne suína depende de diversos fatores como: condições de manejo e alimentação no período de produção, genética e os manejos realizados no período pré-abate e durante o processamento (BAPTISTA, 2004). As estratégias produtivas baseiam-se na garantia do fornecimento de matéria-prima, nas quantidades e qualidade exigidas, bem como na constante busca da eficácia da logística. O sucesso alcança-se em grande parte por meio da coordenação da cadeia produtiva das granjas e de programas que envolvem desde o fomento pecuário até o frigorífico (onde é estocado o produto final). Tais instrumentos estipulam compromissos entre as partes, viabilizando maior padronização e estabilidade da matéria-prima que conseqüentemente interferem nos riscos e margens do nível de qualidade da carne.

A maioria da produção de suínos nacional funciona em gaiolas de gestação, prática bastante criticada por organizações de defesas de animais (WAP, sendo o *World Animal Protection*). Esta preocupação fez com que grandes agroindústrias firmassem o compromisso em 2014 de adaptar sua produção ao modelo de baias de gestação coletiva em 12 anos. Diante deste assunto, surgiu a necessidade de realizar um estudo em uma empresa goiana que se enquadra neste segmento, visando realizar uma comparação entre a produção de dois turnos, que impactam diretamente no rendimento da produção, visto que se deve produzir de acordo com os padrões de qualidade da carne seguindo a atual estrutura da produção nacional e atendendo os anseios dos clientes, tendo como escopo o processo de evisceração, considerado pela indústria como uma etapa que apresenta grandes desperdícios.

1.1 SITUAÇÃO PRÁTICA MOTIVADORA

A produção de suínos em algumas áreas do Brasil, no que tange à qualidade, é similar aos níveis próximos aos dos melhores rebanhos do mundo. Para países desenvolvidos como Dinamarca, França e Estados Unidos é de suma importância estipular critérios de seleção à qualidade da carne suína. A preocupação com a qualidade de carne como critério para seleção iniciou-se a partir de observações em que verificou-se que determinados suínos eram suscetíveis ao estresse e que essa característica passava dos pais à prole interferindo diretamente no produto final (EMBRAPA, 2012).

Os objetivos principais na cadeia de produção de suínos englobam a obtenção de um produto que seja, do ponto de vista do consumidor: seguro; atenda consistentemente suas necessidades e particularmente que o animal tenha sido criado e abatido sob condições humanitárias aceitáveis. Diversos procedimentos devem ser adotados para que haja segurança no consumo dos mesmos. Surge a partir dessa preocupação a necessidade de avaliar os procedimentos elencados em critérios de qualidade no que diz respeito à seleção dos miúdos suínos - focinho, língua, orelha, ouvido, pés, rabo, reto, coração, estômago, fígado, rim, por serem produtos destinados ao consumo generalizado e à elaboração de outros produtos selecionados e congelados.

2. FATORES DE SUCESSO NA PRODUÇÃO DE SUÍNOS

A análise de elementos importantes para o sucesso na indústria de suínos revela vantagens específicas para o Brasil no que diz respeito à produção de grãos, aos recursos naturais, ao talento humano e como também ao clima.

O Brasil possui mais de 200 milhões de habitantes, sendo que 63,9% vivem no sul, sudeste e centro-oeste do país (IBGE, 2010). Esta macro-região é o lar de quase 100% da suinocultura industrial brasileira. Neste cenário, o país tem uma força de trabalho com habilidades técnicas suficientes e formação em ambas as regiões tradicionais da suinocultura e as áreas mais recentemente desenvolvidas.

As condições climáticas e a extensão territorial são alguns dos fatores que fazem do Brasil uma região com maior potencial para ser bem sucedido na produção de suínos (MOLENTO, 2013). As condições climáticas brasileiras, como a facilidade para ventilar as fazendas, alta incidência de luz natural, água fresca abundante, e a disponibilidade de terras para a utilização de unidades de adubo e expansão, a baixa densidade de animais por área e o baixo custo de mão de obra são elementos que favorecem a indústria brasileira (HECK, 2011), e essas condições podem também facilitar a adoção das atuais exigências do bem-estar animal.

Dentro deste contexto nacional, o país é autossuficiente no fomento de milho e soja, que são as duas principais matérias-primas utilizadas na produção de alimentos. Em 2011, os suínos brasileiros consumiram 15,44 milhões de toneladas de ração, 23,9% do total produzida no país. As demandas por milho e farelo de soja para toda a produção animal foram, respectivamente, 36,6 milhões de toneladas e 12,3 milhões de toneladas (SINDICARAÇÕES, 2012).

A produtividade e tecnicização³ dos rebanhos brasileiros são altas; 525.000 porcas em 833 fazendas produziram uma média de 26,31 leitões desmamados/porca/ano, com uma taxa de mortalidade pré-desmame de 8,01% (AGRINESS, 2013).

As exportações nacionais de carne suína (considerando todos os produtos, entre *in natura* e processados) estão em ritmo acelerado em 2016. Em março saíram pelos portos brasileiros 65,6 mil toneladas de carne suína. O saldo é 78% maior em relação ao mesmo

³ Tecnicização é a transformação de um meio manual em meio técnico, mudança de um processo manual para um processo técnico.

período do ano passado. Com isto, as exportações no primeiro trimestre de 2016 chegaram a 164,9 mil toneladas – volume 77,8% superior ao alcançado nos três primeiros meses de 2015 (ABPA - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL, 2016).

A suinocultura brasileira tem mostrado interesse no bem-estar animal, e em discutir tal questão em eventos técnicos locais e conferências nacionais e internacionais especializadas.

3. QUALIDADE EM TERMO DA PRODUÇÃO DE SUÍNOS

Os estudos sobre a produção de alimentos em geral são complexos, e a qualidade destes é determinada pela combinação de um número de fatores, tais como constituintes químicos e físicos. Em situações como esta, recomenda-se o uso de análise multivariada para avaliar a qualidade dos alimentos. O objetivo maior é analisar simultaneamente variáveis experimentais correlacionadas à qualidade do produto final. Nesta perspectiva, os métodos multivariados concernem no processo de redução, otimização, triagem e classificação de dados multidimensionais (NAES *et al.*, 1996; GONÇALVES & FRITSCHENETO, 2012).

O conceito de qualidade da carne varia entre os diferentes mercados mundiais, é concebida de diversas formas para cada segmento da cadeia (produtor, indústria e consumidor), sendo igualmente diferente dependendo do nível de formação e informação do consumidor. Neste sentido, as principais características relacionadas à qualidade da carne suína podem envolver aspectos, segundo a *National Pork Board* (1998):

- Sanitário (livre de resíduos químicos, físicos e biológicos);
- Rendimento: peso da carcaça, quantidade de carne magra, proporção dos cortes;
- Valor tecnológico: pH, cor e capacidade de retenção de água;
- Valor nutricional: valor proteico, quantidade de gordura e a composição de ácidos graxos;
- Valor sensorial: sabor, odor, maciez e suculência.

A qualidade da carne suína está associada a diversos fatores que afetam o animal antes da transformação muscular da carne, incluindo o próprio processo de transformação (COSTA *et al.*, 2002). O controle de pH final é decisivo para a qualidade da carne, como as

suas propriedades funcionais são uma função de post-mortem reações glicolíticas⁴, que afetam o pH da carne e pode resultar em carne PSE⁵ (MENDES & KOMIYAMA, 2011).

Em frigoríficos, de uma forma geral, um dos fatores que impactam diretamente na qualidade é o conceito de bem-estar animal durante o pré-abate e as operações de manipulação devem ser aplicados em todas as fases de manejo, a fim de reduzir o stress dos animais ocasionados por estímulos (fome, sede e medo) que causam mudanças fisiológicas e metabólicas (MOTAROJAS *et al.*, 2012).

Dentro deste arcabouço da carne suína, a mudança repentina de ambiente é um dos aspectos principais, assim como a manipulação dos suínos no pré-abate (LUDTKE *et al.*, 2012). Outros problemas, como o tempo de jejum; interação homem/animal; operações de manuseio, carregamento, densidade, transporte e descarga; tempo de transporte e distância da fazenda para o matadouro; condições climáticas, e período de descanso no matadouro, podem afetar significativamente a homeostase⁶ animal (SANTIAGO, *et al.*, 2012).

Como pode ser visto, a qualidade da carne suína não está intresecamente relacionada apenas com fatores do abate e/ou processamento da carne, sendo necessário avaliar processos físicos e químicos envolvidos com a transformação do tecido muscular em carne propriamente dito.

4. PRODUÇÃO DE SUÍNOS E DE CARNE SUÍNA

O conceito sistemático da suinocultura busca a avaliar a maneira como se organiza a produção. Existe grande variedade de modelos de produção e diversas regiões produtoras nacionais, o que resulta numa dificuldade muito grande de padronização de conceitos e manejos, visto que, além do fluxo de produção, não existe um determinado padrão de instalações e equipamentos (MACHADO & DANALORA, 2014).

Segundo Montigaud (1991), a cadeia de produção suinícola deve ser vista como um campo de observação privilegiado para analisar as empresas em situações estratégicas específicas. O estudioso infere que trata-se de um conjunto de atividades inter-relacionadas (produção, processamento, distribuição, consumo) uma vez que estes corroboram para a disseminação, e, ou venda de uma mesma matéria-prima (carne suína).

⁴ Post-mortem reações glicolíticas é uma série de modificações bioquímicas e estruturais, que ocorrem após o sacrifício, é denominada de "conversão do músculo em carne".

⁵ PSE (sigla inglesa de Pale, Soft e Exudative), o que significa Pálida, Macia e Exsudativa.

⁶ Homeostase é a capacidade do organismo de apresentar uma situação físico-química característica e constante, dentro de determinados limites, mesmo diante de alterações impostas pelo meio ambiente.

A abordagem de cadeia produtiva assume vários papéis primordiais na análise das cadeias agroindustriais, tais como: instrumentalização técnico-econômica que evidencia as tecnologias desenvolvidas, as capacidades produtivas, a natureza dos produtos finais e intermediários, as estruturas de mercado utilizadas como também a relação estabelecida entre os mesmos (MORVAN, 1991).

É de competência dos frigoríficos inovações desde o processo até o produto, o que reflete na aquisição de novos equipamentos que permitam alcançar a melhoria na produtividade e as reduções de perdas a fim de tornar a prospecção do consumo de carne suína competitiva tanto no mercado nacional quanto no internacional (KAWABATA, 2008).

O suíno quando comparado a outras espécies, parece ser mais propenso ao estresse, dificultando seu manejo em todas as etapas da vida (BISPO e PEREIRA, 1994). Estas etapas referem-se ao preparo dos animais na granja, o manejo destes durante o transporte e as condições de abate, o que engloba todas as operações de desembarque, jejum, repouso, atordoamento e sangria (DALLA COSTA *et al.*, 2009).

4.1. O PROCESSO NA EMPRESA EM ESTUDO

É interessante conhecer o processo que envolve o beneficiamento da carne em estudo a fim de compreender os meios utilizados para garantir qualidade e seguridade do consumo do produto desde a matéria prima (suíno vivo) até à expedição deste (finalização e distribuição).

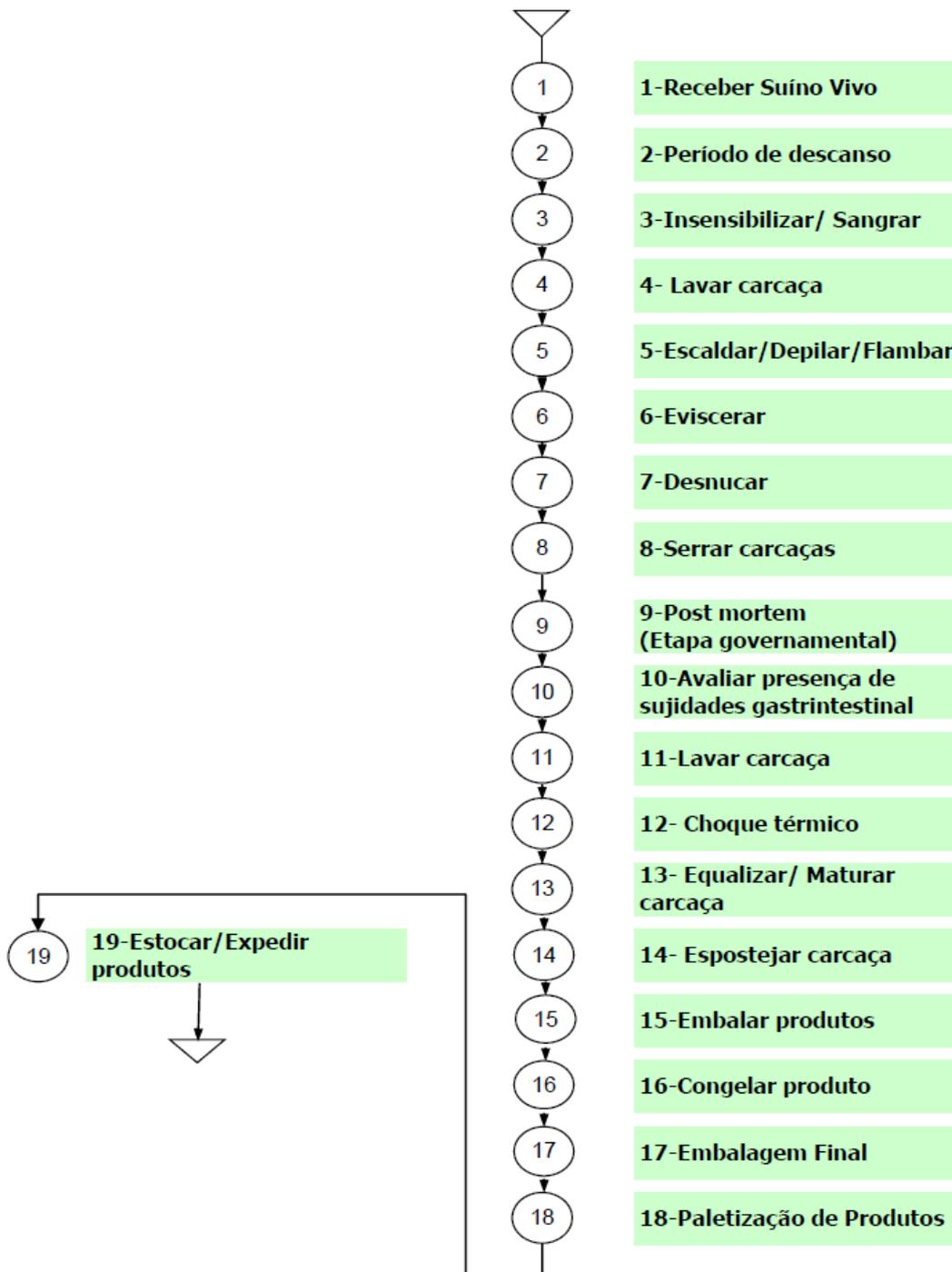
A Figura (1) retrata o fluxograma dos procedimentos utilizados, para a transformação do processamento de carne suína, que começa em receber o suíno vivo até estocar/expedir o produto.

Os suínos para abate são submetidos à inspeção ante-mortem durante a recepção e após são alojados em baias de descanso, com bebedouros automáticos, e recebem água através de chuveiros para limpeza e recuperação do estresse (antes do recebimento dos animais é feito a conferência de todos os boletins sanitários para verificar se há presença de resíduos químicos de drogas veterinárias ou seus metabólitos acima do Limite Máximo de Resíduo (LMR) ou de drogas não autorizadas pelo Corporativo da Empresa – PCC 01). Passado o período de descanso e dieta hídrica, os suínos são conduzidos às gaiolas de insensibilização (butina) onde é realizada a insensibilização por CO₂.

Logo após são suspensos por um dos membros traseiros na nórea de elevação e é feita a sangria, com auxílio de faca, para o escoamento do sangue por um período mínimo de 3

min. Após passam por chuveiro pós-sangria e pelo tanque de escaldagem com água a temperatura entre 57 a 61°C por um período de 6 minutos (min) e 30 segundos (s) a 8 min e 15 s. Seguindo para a depiladeira para a retirada mecânica dos pelos. A seguir é feito o corte do tendão traseiro e colocados na nórea de transporte e seguem para o chamuscador para a

MACROFLUXOGRAMA



queima dos pelos remanescentes, na saída da área suja passam por um chuveiro seguindo para a linha de evisceração (processo colocado pela empresa como de grande desperdícios).

FIGURA 1: Fluxograma do Processamento da Carne Suína

Fonte: Desenvolvido pelo próprio autor, segundo o processo em análise (2016)

4.2. EVISCERAÇÃO

A evisceração inicia-se com a oclusão do reto que é realizada com equipamento de ar comprimido que possui uma navalha para recortar e enrodilhar o esfíncter anal que em seguida é amarrado com lacre plástico. Posteriormente seguem para abertura do peito, abertura do abdômen e efetua-se a evisceração, desnuca da cabeça. Após as carcaças são cortadas no plano sagital mediano no sentido caudo-cranial com auxílio de serra, posteriormente é realizada a inspeção *post mortem* que contempla as seguintes etapas: linha A1: inspeção da cabeça, medula, linfonodos e papada; linha A: inspeção do útero; linha B: inspeção de intestino, estômago, pâncreas e bexiga; linha C: inspeção de coração e língua; linha D: inspeção de fígado e pulmão; linha E: inspeção de carcaças; Linha F: inspeção de rins e linha G: inspeção de cérebro. Retira-se amostra para exame de *Trichinella spiralis* (detecção de larvas de *T. spiralis*).

O próximo passo é retirar a gordura em rama, realiza-se a inspeção de todas as carcaças no PPC 2 verificando se há contaminação interna ou externa visível por conteúdo gastrointestinal e/ou fecal e/ou biliar nas carcaças, é retirada a medula óssea, passam pelo chuveiro final, retiram-se os pés dianteiros, a cabeça e o rabo, seguindo as carcaças para o local de tipificação onde recebem os carimbos do S.I.F (serviço de inspeção federal).

Posteriormente seguem para o choque térmico, sendo a temperatura do primeiro estágio é de -5 °C, a do segundo é de -5 °C e a do terceiro é de -12 °C por um período de 2 horas (h) e na sequência para a câmara de equalização com temperatura ambiente menor ou igual à 5 °C onde permanecem por um período não inferior a 12h. Passam então pela câmara de equalização até que a temperatura no centro térmico da alcatra atinja 4 °C, e seguem para sala de desossa com temperatura controlada inferior à 2 °C onde são divididas em três partes, no sentido transversal, com auxílio de discos de cortes. Os cortes são retirados da carcaça, utilizando-se facas de aço inox e/ou serra de fita do mesmo material, e são desossados.

5. MATERIAIS E MÉTODOS

De acordo com Salomon (1996, p.107), "uma atividade é considerada científica quando: produz ciência; ou dela deriva e acompanha seu modelo de tratamento". Nesta

perspectiva, o autor defende que metodologia científica é a "concreção da atividade científica, ou seja, a pesquisa e o tratamento por escrito de questões abordadas metodologicamente."

Foram utilizados para a construção desta pesquisa, periódicos eletrônicos, jornais científicos, anais e livros que abordam a cadeia produtiva de suínos, além de pesquisa de campo e acesso a documentos próprios da empresa investigada sob orientação da equipe coordenadora de programa de estágio.

O estudo de caso foi realizado em uma agroindústria do sudoeste goiano no setor de suínos, especificamente na divisão da triparia. Analisou-se um total de 30 amostras extraídas de abates ocorridos no período diurno e noturno, durante 15 dias. Ao considerar o desperdício como um fator importante no que se refere à qualidade foram coletados, *in loco*, para a pesquisa os números de abate e o percentual de rendimentos, por turno em um mesmo dia. Para os cálculos foi utilizado o método *One-way Analysis of Variance* (comparação de vários grupos) e a análise de variância (ANOVA). Dois softwares foram utilizados como suporte, o @Excel e o @Minitab17, destacando que para as análises foi considerado um erro de 5% (0,05), com um índice de confiança de 95%.

6. ANÁLISE DOS DADOS E ANÁLISE DE VARIÂNCIA (ANOVA)

A Análise de Variância (ANOVA) pode ser usada para testar a igualdade dos efeitos de tratamentos (MONTGOMERY; RUNGER, 2009), ou seja, vamos verificar se existe uma diferença significativa entre os turnos em processo de evisceração ou se não existe nenhuma diferença significativa entre os mesmos. Através da ferramenta ANOVA com fator único, formou-se a hipótese nula e alternativa a serem testadas, contudo realizou-se uma comparação múltipla das médias e quantidade de explicação entre e dentro dos grupos.

Hipóteses:

- H0: Não há diferença significativa de variabilidade entre os turnos, em relação ao rendimento,
- H1: Há diferença significativa de variabilidade entre os turnos, em relação ao rendimento.

Os dados para análise que foram coletados então na Tabela (1), com as datas, os turnos, percentual de rendimento via turno, em função da evisceração, e quantidade de suínos abatidos:

Tabela 1: Descrição dos dados

<i>Data</i>	<i>Turno</i>	<i>Percentual</i>	<i>Suíños Abatidos</i>
19/set	1º T	95,02%	2.897
	2º T	96,00%	2.851
20/set	1º T	94,35%	2.892
	2º T	93,43%	2.865
21/set	1º T	89,25%	2.763
	2º T	92,75%	2.321
22/set	1º T	90,83%	2.914
	2º T	92,28%	2.789
23/set	1º T	97,25%	2.916
	2º T	94,78%	2.808
26/set	1º T	88,93%	2.933
	2º T	93,76%	2.859
27/set	1º T	96,04%	2.955
	2º T	95,01%	2.867
28/set	1º T	96,44%	2.700
	2º T	94,76%	2.743
29/set	1º T	91,73%	–
	2º T	57,14%	–
30/set	1º T	87,55%	2.940
	2º T	86,74%	–
03/out	1º T	94,27%	–
	2º T	91,75%	704
04/out	1º T	90,91%	2.675
	2º T	90,06%	2.052
05/out	1º T	93,58%	2.868
	2º T	92,82%	2.890
06/out	1º T	91,58%	2.925
	2º T	82,20%	2.911
07/out	1º T	95,52%	–
	2º T	96,12%	–

Fonte: Dados fornecidos pela empresa (2016).

OBS 1 – No 2º Turno de 29/09 o percentual foi baixo devido a problemas na máquina.

OBS 2 – Em 05/10 ocorreram alguns estouros devido a um problema na máquina que gerou acúmulo.

A seguir tem-se o resumo dos dados, de acordo com o Excel (ver Tabela 2), na qual revela a quantidade de dados para cada turno. O valor médio do segundo turno (0,928833) caracterizou-se um pouco mais elevado em relação ao primeiro, logo, apresentou maior rendimento, e ainda apresentou uma maior variância (0,009609).

TABELA 2: Resumo dos dados

<i>Grupo</i>	<i>Contagem</i>	<i>Soma</i>	<i>Média</i>	<i>Variância</i>
Turno 1	15	13,9325	0,928833	0,000901
Turno 2	15	13,4963	0,899753	0,009609

Fonte: Saída do @Excel (2016)

Posteriormente, pelo *software* @Excel gerou a tabela ANOVA, que permite concluir através do valor-p (0,2813), por ser maior que 0,05 (erro considero), não rejeita-se a hipótese nula que não há diferença significativa de variabilidade entre os turnos, conforme a tabela (3).

TABELA 3: ANOVA

<i>Fonte da Variação</i>	<i>SQ</i>	<i>gl</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>Valor-P</i>	<i>F crítico</i>
Entre grupos	0,00634	1	0,00634	1,20693	0,2813	4,195972
Dentro dos grupos	0,14714	28	0,00526			
Total	0,15348	29				

Fonte: Saída do @Excel (2016)

Logo, viabilizou-se realizar a Comparação Múltipla das Médias para confirmar a diferença significativa entre os dois turnos e gerar o gráfico de médias, analisando primeiro o Desvio Padrão das Médias \bar{S}_y (Fórmula 1): tendo o MQR (que representa o quadrado médio residual) a variância dentro do grupo e NC (quantidade média de grupos nos turnos em estudo) sendo as somas das quantidades de dados em cada turno, dividida pela quantidade de níveis. Importante destacar que todas as fórmulas foram baseadas em Montgomery e Ruger (2009).

$$\bar{S}_y = \sqrt{MQR} / \sqrt{NC} \quad (1)$$

$$\bar{S}_y = \sqrt{0,005255} / \sqrt{15} = 0,01872$$

Para o Limite de Decisão L_d (Fórmula 2):

$$L_d = 3 \times \bar{S}_y \quad (2)$$

$$3 \times 0,1872 = 0,0562$$

Ao comparar o valor do limite de decisão com a média entre os rendimentos, pode-se verificar se existe diferença significativa entre os dois turnos em estudo, com os respectivos valores médios:

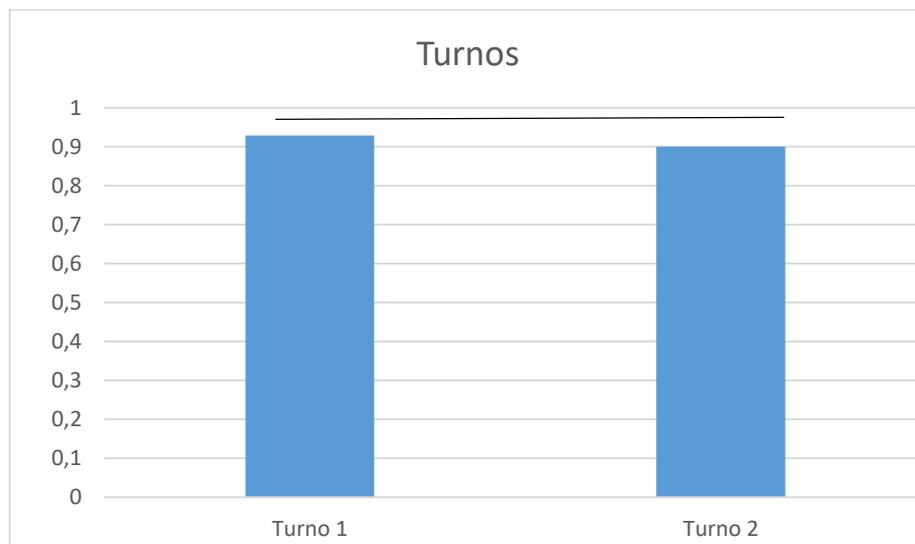
$$\bar{Y}(\text{Turno 1}) = 0,928833 \quad \text{e} \quad \bar{Y}(\text{Turno 2}) = 0,899753,$$

ao realizar o cálculo:

$$\bar{Y}_{T_1}(0,928833) - \bar{Y}_{T_2}(0,899753) = 0,02908 < L_d = 0,0562.$$

A diferença entre os turnos é de 0,02908, menor que o limite de decisão. Então conclui-se que não há diferença significativa, uma vez que o limite considerado no método utilizado é de 0,0562. Ao afirmar que não tem-se diferença significava, foi gerado o gráfico com linha contínua entre as barras (Ver Figura 2).

FIGURA 2: Gráfico Turnos da diferença significativa



Fonte: Saída do @Excel (2016).

Por não apresentarem diferença significativa e o primeiro ter um rendimento considerado de $\approx(0,93)$, maior em relação ao segundo turno $\approx(0,90)$, e ainda por ambos apresentarem custos similares, pode-se concluir que o primeiro turno é melhor que o segundo.

Por último verificou-se o quanto da variação é explicada dentro do turno e entre os turnos, a opção foi estimar as componentes de variação: MQR - Variância dentro do grupo (Fórmula 3) e MQG - Variância entre grupos (Fórmula 4),

$$E[\text{MQR}] = \sigma^2 \quad (3)$$

$$E [MQR] = 0,005255,$$

e,

$$E [MQG] = \sigma^2 + NC \cdot \sigma_{\alpha}^2 \quad (4)$$

$$\sigma_{\alpha}^2 = (MQG - MQR) / NC$$

$$\sigma_{\alpha}^2 = (0,006342 - 0,005255) / 15 = 7,246 \times 10^{-5}$$

A estimativa total (Fórmula 5),

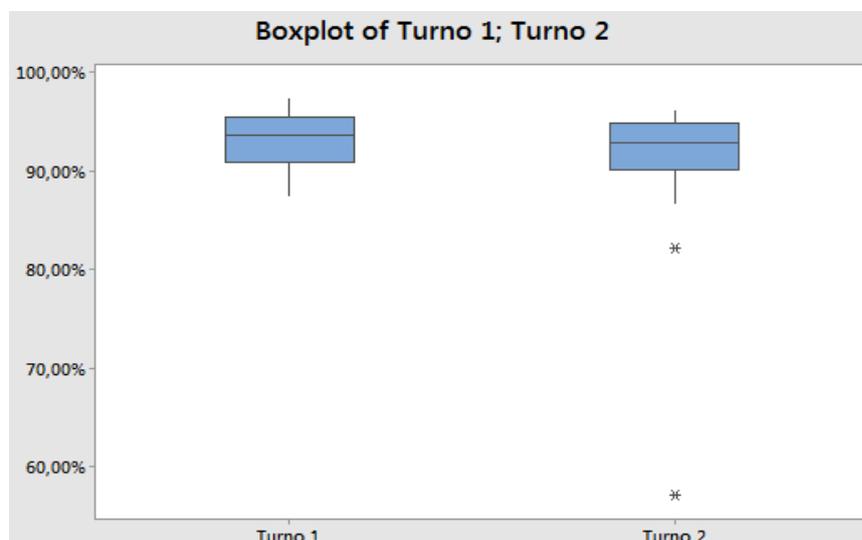
$$\sigma_t^2 = \sigma^2 + \sigma_2^2 \quad (5)$$

$$\sigma_t^2 = 5,32746667 \times 10^{-3},$$

A variância total seria a variância entre o grupo somado à variância dentro dos grupos. De forma que $\frac{0,005255}{5,32746667 \times 10^{-3}} = 98,64\%$ da variabilidade total observada nos valores deve-se à diferença entre os turnos, e 1,36% apenas, deve-se a diferença dentro do turno. Cabe observar que houve um ponto discrepante ocasionado por duas quebras de máquinas do segundo turno durante a coleta dos dados, o que não resultou em uma diferença significativa nas médias gerais.

O *boxplot* é um gráfico utilizado para avaliar a distribuição empírica dos dados, como também para uma comparação visual entre dois ou mais grupos. Por exemplo, dois ou mais grupos são colocadas lado a lado e se compara a variabilidade entre eles, a mediana e assim por diante.

FIGURA 3: Gráfico *boxplot* dos Turnos



Fonte: Saída do @Minitab17 (2016)

Neste gráfico verificou-se que os turnos possuem praticamente a mesma variabilidade e mesma altura. Porém há um ponto discrepante, quando ocorridas duas quebras de maquinário do 2º turno durante a coleta dos dados. Ainda assim não houve alteração significativa e as médias mantiveram-se bem próximas (Ver Figura 3).

7. CONCLUSÃO

No específico caso abordado neste trabalho acadêmico, aplicação das técnicas acima explanadas, nos leva a concluir que, entre os turnos dos dias em que se desenvolveu a pesquisa, não houve diferença significativa, embora o primeiro turno tenha obtido o melhor resultado.

Desta conclusão em particular, é possível induzir que a unidade agroindustrial sob estudo investe sistematicamente na uniformização dos procedimentos, com o objetivo de assegurar que os turnos, de forma equânime, produzam os melhores resultados esperados. Conclui-se ainda que essa sintonia decorre do correto ajuste do maquinário e da ampla qualificação do pessoal.

Vale ainda destacar que o estudo de caso que norteou o presente artigo acadêmico possibilitou um vislumbre prático de matérias intensamente abordadas na Academia. Constatou-se que as técnicas de estatística empregadas são de enorme utilidade à comparação de populações e resultados. Por meio de tais ferramentas é possível apontar discrepâncias relevantes nas mais variadas situações e, com isso, identificar as causas e corrigir os desempenhos.

REFERÊNCIAS

- ABPA (Associação Brasileira de Proteína Animal) – 2016. *Relatório Anual*. Disponível em: <
http://abpabr.com.br/storage/files/versao_final_para_envio_digital_1925a_final_abpa_relatorio_anual_2016_portugues_web1.pdf >, p. 51-55. Acesso: Abr. 05, 2016.
- AGRINESS. *Melhores da suinocultura: resultados oficiais da 6ª edição*. Florianópolis: Agriness, 2013. 8p.
- BAPTISTA, M. *Tempos Rosados*. Revista Produtor Rural. Cuiabá. Ed 138.53, 2004.
- BISPO, D. L.N.; PEREIRA, O. C. M. *Importância do conhecimento das alterações induzidas pelo stress em animais domésticos*. Interciência, v.19, p. 72-79, 1994.

COSTA, N.L.; FIEGO, D.P.; DALL'OLIO, S.; DAVOLI, R.; RUSSO, V. *Combined effects of preslaughter treatments and lairage time on carcass and meat quality in pigs of different halothane genotype*. Meat Science, Amsterdam, v.61, n.1, p.4147,2002.

DALLA COSTA, O. A.; LUDKE, J. V.; COSTA, M. J. R. P. *Aspectos Econômicos e de Bem-estar Animal no Manejo dos Suínos da Granja até o Abate*. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE AVES E SUÍNOS – AVESUI, 2005, Florianópolis. Anais... Florianópolis. 2005. p. 1-25.

DESCHAMPS, J. C.; LUCIA JUNIOR, T.; TALAMINI, D. J. D. *A cadeia produtiva da suinocultura*. In: CALDAS, R. de A. (Ed.). Agronegócio brasileiro: ciência, tecnologia e competitividade. Brasília: CNPq, 1998. 275p

EMBRAPA (2012) *-Termina com Alta no Custos de Produção de Aves e Suínos*. Disponível em:
<http://www.cnpsa.embrapa.br/cias/index.php?option=com_content&view=article&id=162:2012-termina-com-alta-nos-custos-de-producao-de-aves-e-suinos&catid >. Acesso: Abr. 18, 2016.

GONÇALVES, M. C.; FRITSCHENETO, R. *Tópicos especiais de biometria no melhoramento de plantas: com exemplos numéricos e de programação no SAS®*. Visconde do Rio Branco: Suprema, 2012

HECK, A. *A revolution in pork production*. In: LONDON SWINE CONFERENCE Exploring the future, 11., 2011, Ontario. *Proceedings...* Ontario: London Swine Conference. 2011a. p.1926.

IBGE. *Sinopse do censo demográfico 2010*. Disponível em: < <http://www.ibge.gov.br> >. Acesso: Abr. 18, 2016.

KAWABATA, C.Y. *Inovações Tecnológicas na Agroindústria da Carne: estudo de caso*. Revista Acadêmica Ciências Agrárias e Ambientais, v.6, n.4, p. 529-532, out./dez., 2008.

LOPES, Marcelo. *Às Regras do Mercado internacional*. ABCS. Brasília. a. 4. n. 14. fev./mar 2015.

LUDTKE, C.B.; DALLA COSTA, O.A.; ROÇA, R.O.; SILVEIRA, E.T.F.; ATHAYDE, N.B.; ARAÚJO, A. P.; MELLO JÚNIOR, A.; AZAMBUJA, N.C. *Bem estar animal no manejo pré-abate e a influência na qualidade da carne e nos parâmetros fisiológicos do estresse*. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.42, n.3, p.523-537, 2012.

MACHADO, G. DALLANORA, D. *Evolução histórica dos sistemas de produção de suínos, Produção de suínos teoria prática*. v 1, p. 95-104, Brasília DF, 2014.

MENDES, A. A.; KOMIYAMA, C. M. *Estratégias de manejo de frangos de corte visando qualidade de carcaças e carne*. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa MG, v.40, p.352-357, 2011. Suplemento Especial.

MOLENTO, C.F.M. *Bem estar animal na Europa, é viável implementar no Brasil*. In: SIMPÓSIO BRASIL SUL DE SUINOCULTURA, 6., 2013, Chapecó, Brasil. Anais... Chapecó: Simpósio Brasil Sul de Suinocultura. p.121-122, , 2013

- MONTIGAUD, J. C. *Lês filières fruits et legumes et la grande distribution: méthodes d'analyse et resultats. Montpellier*. Centre Internacional de Hautes Études Agronomiques Mediterraneennes (CIHEAM): Institut Agronomique Mediterranéen de Montpellier, 1991.
- MONTGOMERY, D. C.; RUNGER, G. C. *Estatística Aplicada e Probabilidade para Engenheiros*. Editora LTC, 4º Ed. Rio de Janeiro, 2009.
- MORVAN, Y., *Filière de Production : Fondementes d'Economie Industrielle*. 2. ed. Paris : Economica, 1991.
- MOTAROJAS, D.; BECERRILHERRERA, M.; ROLDANSANTIAGO. *Effects of long distance transportation and CO2 stunning on critical blood values in pigs*. Meat Science, Barking, v. 90, p.893898,2012.
- NAES, T.; BAARDSETH, P.; HELGESEN, H.; ISAKSSON, T. *Multivariate techniques in the analysis of meat quality*. Meat Science, Barking, v. 43, p. 135-149, 1996.
- NATIONAL PORK BOARD. *Critical points affecting fresh pork quality within the packing plant. Facts*. Des Moines,1998.
- ROPPA, L. A *suinocultura Brasileira. Suinocultura Industrial*. n.134, p.24-32. São Paulo, 1998.
- SANTIAGO, J.C.; CALDARA, F.R.; SANTOS, V.M.O.; SENO, L.O.; GARCIA. R.G.; ALMEIDA PAZ, I.C.L. *Incidência da carne PSE (pale, soft, exsudative) em suínos em razão do tempo de descanso pré-abate e sexo*. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, Belo Horizonte, v.64, n.6, p.17391746, 2012.
- SANTOS FILHO, J. I.; SANTOS N. A.; CANEVER, M. D.; SOUSA, I. S. F.; VIEIRA, L. F. O. *A competitividade do agronegócio e o desenvolvimento regional no Brasil: estudos de clusters*. Brasília: CNPq/Embrapa, 1999. 265 p.
- SIMPÓSIO SOBRE RENDIMENTO E QUALIDADE DA CARNE SUÍNA**, 1998, Concórdia, SC. Anais... Concórdia: EMBRAPA-CNPSA,1998. 82p. EMBRAPACNPSA. Documentos, 51.
- SALOMON, Delcio V. *Como fazer uma monografia*. São Paulo: Martins Fontes. 1999.
- SINDIREÇÕES. *Setor de alimentação animal*. 2012. Disponível em: <<http://www.sindiracoes.org.br>>. Acesso: Abr 18, 2016.
- SOBESTIANSKY, J.; WENTZ, I.; SILVEIRA, P. R. S.; SESTI, L., A.C. *Suinocultura Intensiva: Produção, Manejo e Saúde do Rebanho*. Brasília, EMBRAPA-CNPSA, 1998, 388 p.
- ZEN, S. de; BARROS, G. S. de C.; OSAKI, M; E ZILLI, J. *Policy, technical and environmental factors driving the scaling-up of livestock production in Brazil*. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE AVES E SUÍNOS, 4., 2005, Florianópolis. Anais...Florianópolis: Embrapa Suínos e Aves, 2005. 72-139.

