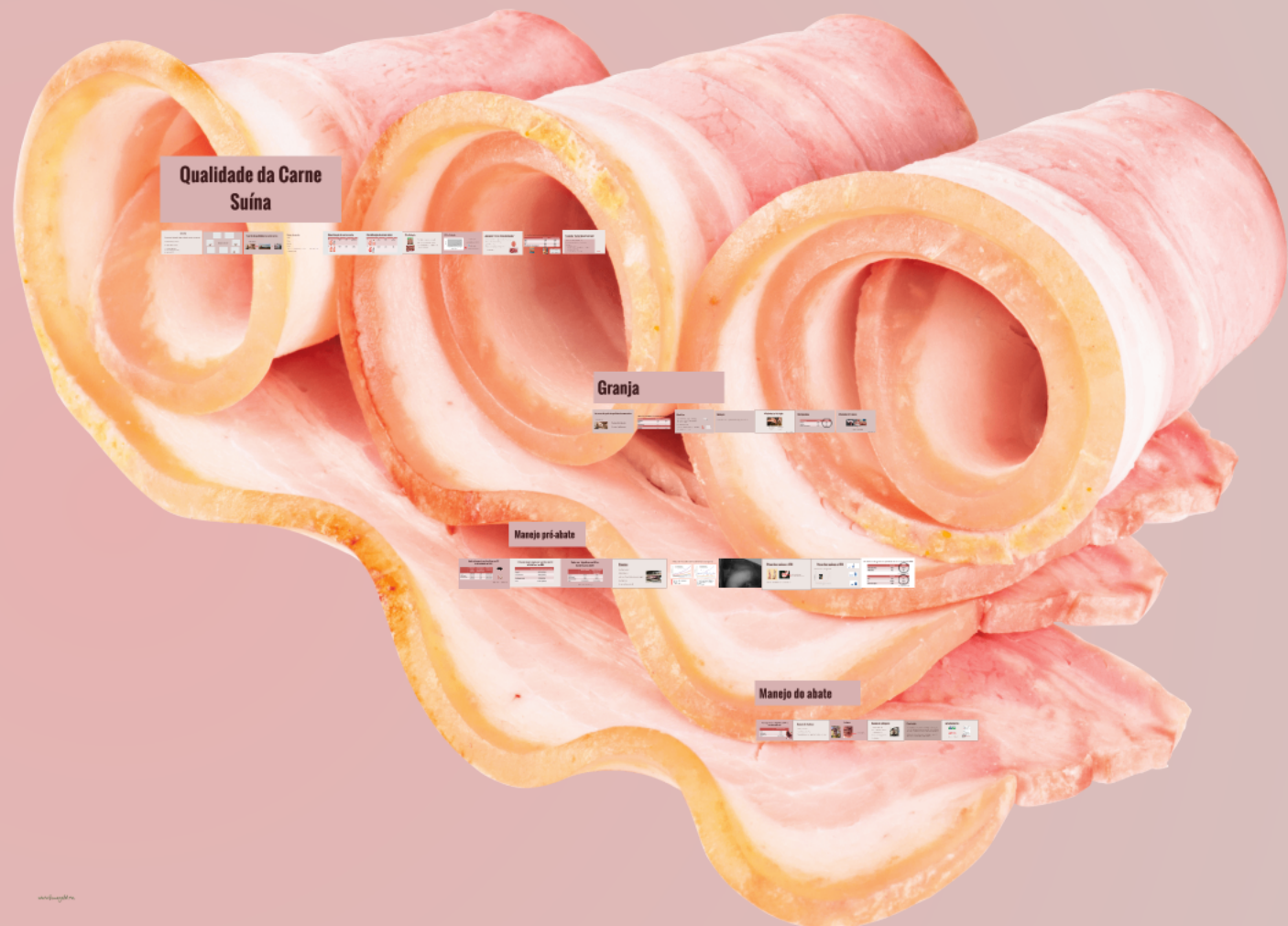


Principais Perdas Decorrentes de Qualidade dos Suínos

Profª Drª Ana Maria Bridi
Departamento de Zootecnia
Universidade Estadual de Londrina



Qualidade da Carne Suína

Suário

Se o tema é perda de qualidade, vamos começar...

1. Definindo qualidade e meios para ela...
2. Perda na produção...
3. No transporte e abate...
4. Na distribuição...

Qualidade

A perda de qualidade da carne suína



Tipos de perda

- Ativa
- Passiva
- Química

É a perda de qualidade e quantidade da carne suína.

Classificação da carne suína

Carne	Qualidade	Quantidade	Preço
Carne	Qualidade	Quantidade	Preço

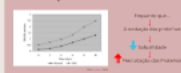
Classificação da carne suína

Carne	Qualidade	Quantidade	Preço
Carne	Qualidade	Quantidade	Preço

PSI e Oxidação

- Perda de valor nutritivo e sensorial
- Alteração da cor da carne e produção
- Perda na capacidade de retenção de água
- Oxidação de proteínas

PSI e Oxidação



Anomalia "Carne Desestruturada"

Carne com estrutura alterada, com perda de qualidade e quantidade.

Características da carne suína desestruturada

	Normal	Desestruturada
pH	6,40	6,40
pH	6,7	6,5
LF	48,5	58,5
Resistência Tecnológica (%)	75,5	85,5

Anomalia "Carne Desestruturada"

Carne com estrutura alterada, com perda de qualidade e quantidade.

Sumário

Se o tema é perda de qualidade, vamos começar...

1. Definindo qualidade;

e iremos passar por...

2. Perdas na granja;

3. No manejo pré-abate;

4. Na indústria.

Propriedades Sanitárias

- Contaminantes físicos, químicos e biológicos;
- Aditivos.



Propriedades Tecnológicas

- Aptidão para a transformação e conservação (pH, cor, capacidade de retenção de água, capacidade de emulsificação).



Propriedade de Imagem

- Ética com os animais, impacto ambiental, percepção do consumidor...



Qualidade

Propriedades Comerciais

- Peso, conformação, porcentagem de carne magra e espessura de gordura.



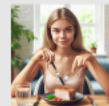
Atributos de Uso

- Tamanho das porções, embalagem, preparo, facilidade para armazenar, distribuição, regularidade de fornecimento.



Propriedades Nutricionais

- Composição e disponibilidade de nutrientes.



Propriedades Organolépticas

- Sabor, maciez, suculência, odor, textura, flavor e aceitação geral.



Propriedades Sanitárias

- Contaminantes físicos, químicos e biológicos;
- Aditivos.



Propriedades Tecnológicas

- Aptidão para a transformação e conservação (pH, cor, capacidade de retenção de água, capacidade de emulsificação).



Propriedades Comerciais

- Peso, conformação, porcentagem de carne magra e espessura de gordura.



Propriedades Organolépticas

- Sabor, maciez, suculência, odor, textura, flavor e aceitação geral.



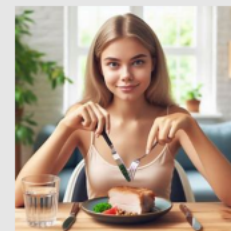
Propriedades Nutricionais

- Composição e disponibilidade de nutrientes.



Atributos de Uso

- Tamanho das porções, embalagem, preparo, facilidade para armazenar, distribuição, regularidade de fornecimento.



Propriedade de Imagem

- Ética com os animais,
impacto ambiental,
percepção do consumidor...



A perda de qualidade da carne suína

- Multifatorial



Tipos de perda

- Morte;
- Fadiga;
- Fraturas;
- Lesões;
- Alterações de pH (velocidade e extensão) → CRA, Cor, Oxidação...
- Qualidade da gordura.

Classificação da carnes suína

	Cor	Textura	CRA
RFN 	Normal (Red)	Firme (Firm)	Normal (Not Exudative)
RSE 	Normal (Red)	Mole (Soft)	Baixa (Exudative)

Classificação da carnes suína

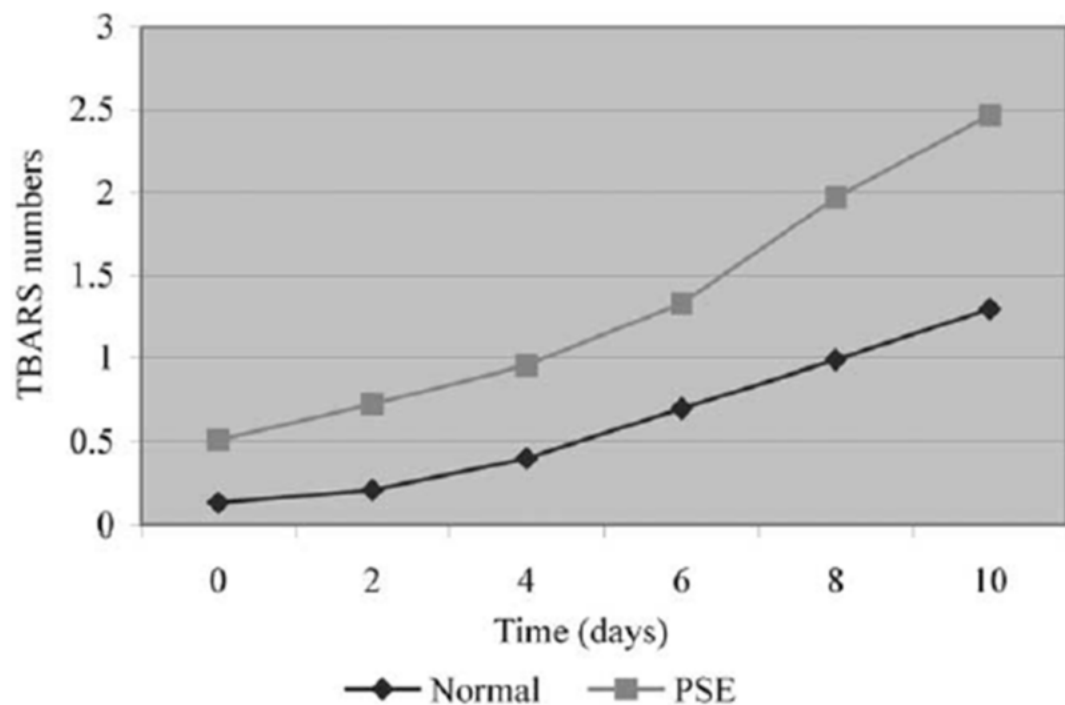
	Cor	Textura	CRA
PSE 	Clara (Pale)	Mole (Soft)	Baixa (Exudative)
DFD 	Escura (Dark)	Firme (Firm)	Alta (Dry)

PSE e Oxidação



- Perda do valor nutricional e sensorial;
- Alteração da cor da carne e produtos;
- Perda na capacidade de retenção de água;
- Oxidação de proteínas.

PSE e Oxidação



O'Neill et al., 2003.

Enquanto que...

A oxidação das proteínas



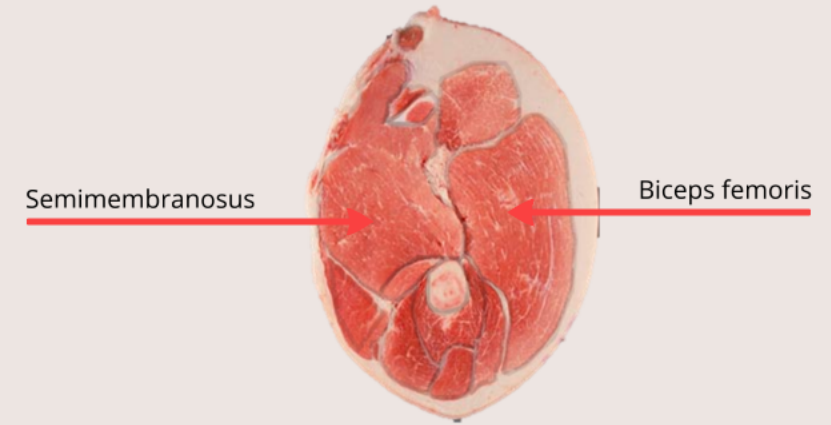
Solubilidade



Precipitação das Proteínas

Anomalia "Carne Desestruturada"

- Maior estresse oxidativo e apoptose das células musculares;
- Diminui a solubilidade das proteínas;
- Aspecto fibroso e mole;
- Prejudica o processo de preparo do presunto:
 - menor rendimento tecnológico;
 - menor fatiabilidade.



Características da carne suína desestruturada

	Normal	Desestruturada
pH_i	6,40	6,06
pH_f	5,7	5,5
L^*	46,3	55,5
Rendimento Tecnológico %	92,3	89,8

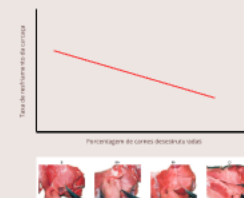


A cada 1.000 kg de presunto

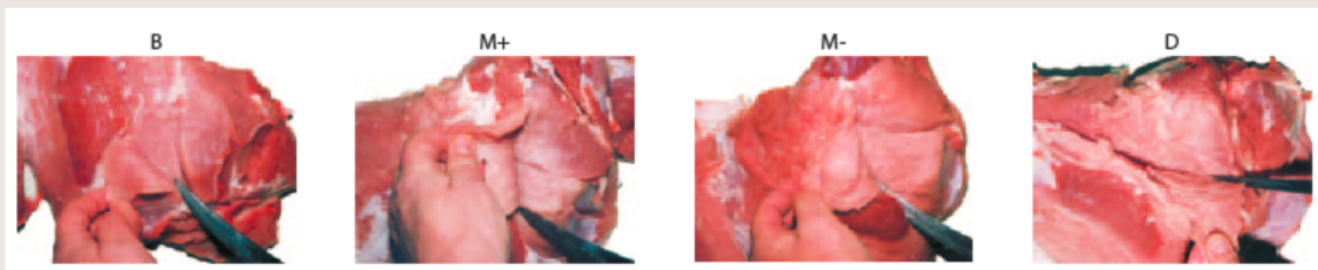
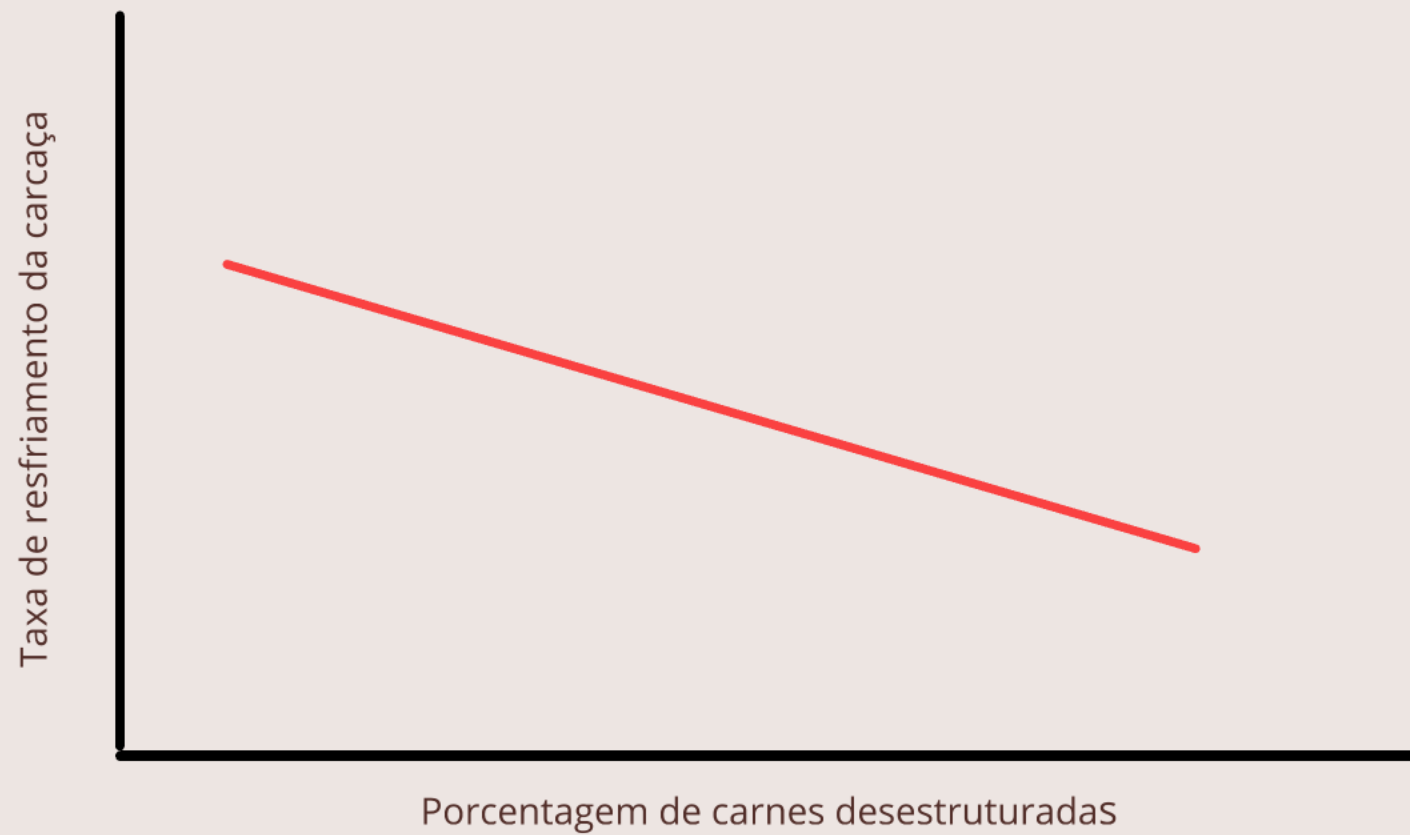
Perda de 25 kg (2,5%)

Anomalia "Carne Desestruturada"

- Estudos mostram frequência de 8 a 14%;
- Baixa herdabilidade $h = 0,19$ (Schwob et al., 2018);
- Associado a:
 - crescimento rápido;
 - genéticas com maior deposição de tecido magro;
 - animais não castrados;
 - duração do transporte;
 - taxa de resfriamento das carcaças.



Fonte: IFRR, 2018.



Fonte: IFIP, 2018.

Granja

As causas de perda de qualidade da carne suína

- Na granja
- Fatores Intrínsecos;
- Fatores Extrínsecos.



Fatores que impactam a qualidade da carne suína

Intrínseco	Comercial	Tecnológico
Genótipo	+++	+++
Sexo	++	+
Idade (peso)	++	+
Extrínseco		
Nutrição	++	++

Genética

- Gene Rarsódina (RyR1) frequência do alelo n 42%;
- Gene Rendimento Napoli (RN) frequência de 16,7%;
- Gene Calpaactina (CAST);
- Gene Melanocortina (MC4R);
- Gene Fator de Crescimento Semelhante à Insulina (IGF2);
- Gene PRKAG3 (frequência de 10%) .



Nutrição

- Pode alterar as propriedades tecnológicas da carne;

Influência da Nutrição



Porção à base de mido e farelo de soja

30% de grão de milho seco de desidrata

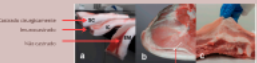
Fonte: Oliveira, 2018

Ractopamina

Ractopamina	0 mg/kg	10 mg/kg
Fatiga %	0,86	1,32
Injúrias %	0,26	0,59
Mortes no pré-abate%	0,15	0,83

Muñoz et al., 2017

Influência do Manejo



Falta de coesividade

Fonte: Santos et al., 1970

As causas de perda de qualidade da carne suína

- Na granja



- Fatores Intrínsecos;
- Fatores Extrínsecos.

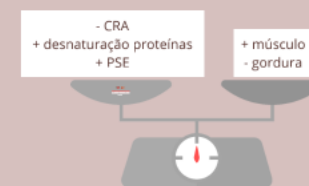
Fatores que impactam a qualidade da carne suína

Intrínseco	Comercial	Tecnológico
Genótipo	+++	+++
Sexo	++	+
Idade (peso)	++	+
Extrínseco		
Nutrição	++	++

Genética

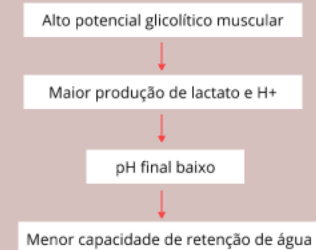
- Gene Rianodina (RyR1) frequência do alelo n 42%;
- Gene Rendimento Napoli (RN) frequência de 18,7%;
- Gene Calpastatina (CAST);
- Gene Melanocortina (MC4R);
- Gene Fator de Crescimento Semelhante à Insulina (IGF2);
- Gene PRKAG3 (frequência de 10%) .

Gene Rianodina RyR1 = Gene Halotano

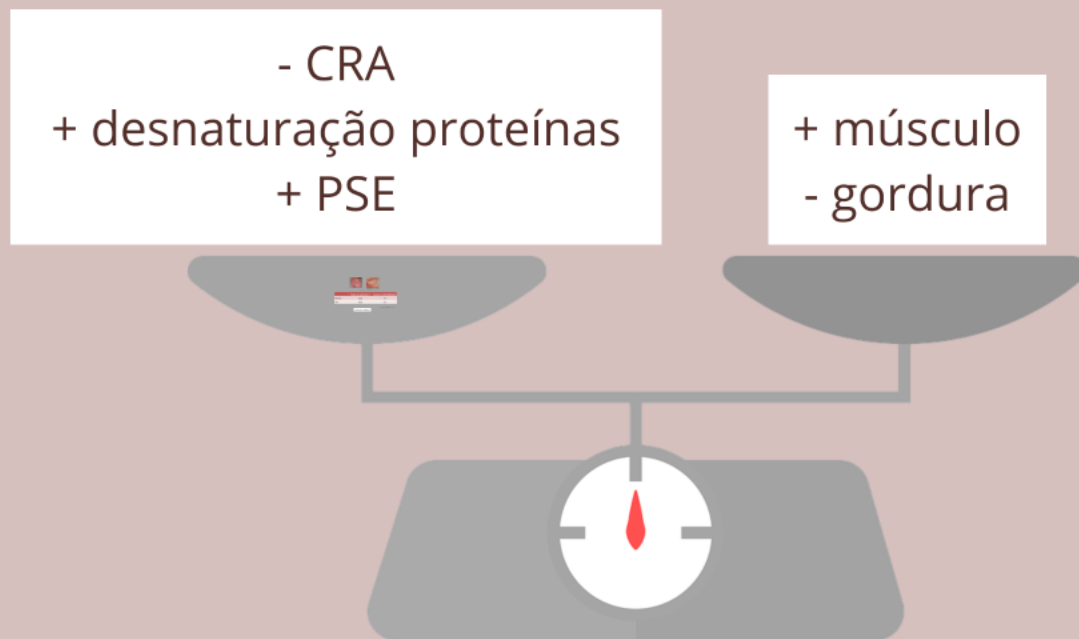


- Cada Alelo **n** aumenta em 2,4% a perda de água por gotejamento e em 30% a chance de PSE

Gene Rendimento Napole



Gene Rianodina RyR1 = Gene Halotano



- Cada Alelo **n** aumenta em 2,4% a perda de água por gotejamento e em 30% a chance de PSE



Fonte: Hugenschmidt, et al., 2009

	Perda no cozimento %	Sucesso na fatiabilidade%
Normal	16,9	77
PSE	29,5	41



74,5% a mais de perda

Fonte: O'Neill et al., 2003

Gene Rendimento Napole



Alto potencial glicolítico muscular



Maior produção de lactato e H^+



pH final baixo



Menor capacidade de retenção de água

Nutrição

- Pode alterar as propriedades tecnológicas da carne;

Influência da Nutrição



Ração à base de
milho e farelo de
soja

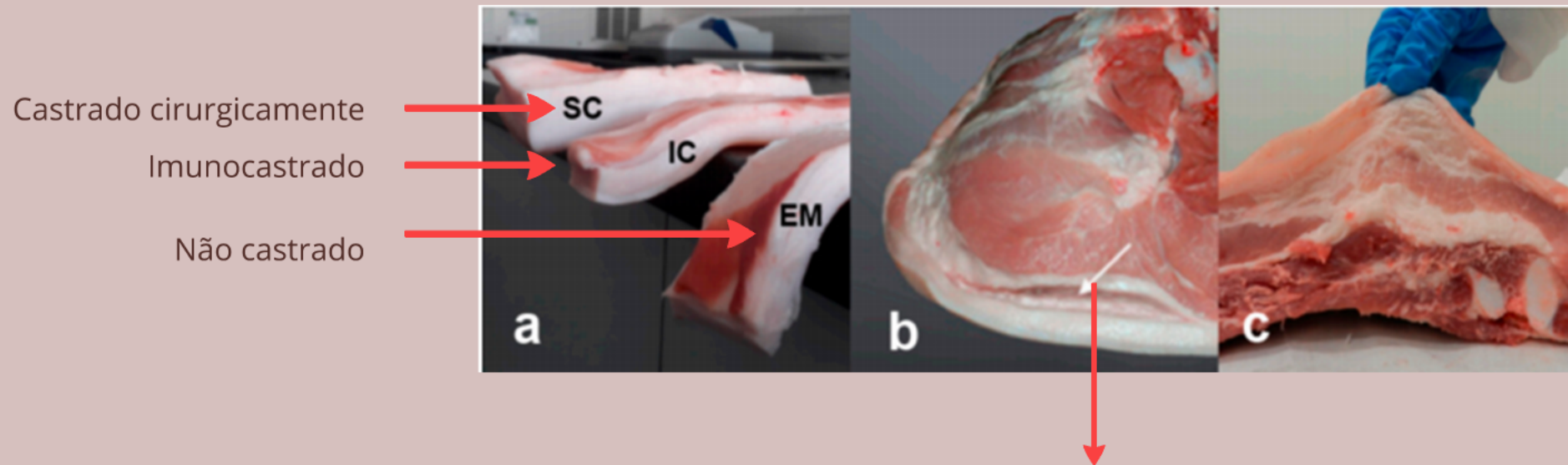
30% de grão de
milho seco de
destilaria

Ractopamina

Ractopamina	0 mg/kg	10 mg/kg
Fadiga %	0,86	1,32
Injúrias %	0,26	0,59
Mortes no pré-abate%	0,15	0,33

Ritter et al., 2017.

Influência do Manejo



Manejo pré-abate

Perdas no transporte em frigoríficos com SIF do Sul do Brasil em 2024

	Número de animais mortos	Porcentagem em relação ao abate do Brasil	Mortes no transporte
Paraná	32.440.000	25,7%	32.925 (0,010%)
Santa Catarina	24.438.000	20,2%	25.201 (0,010%)
Rio Grande do Sul	9.956.468	17,2%	7.440 (0,075%)
Total	66.834.468	63,1%	65.566 (0,095%)

65 kg = 2.852,124 kg de carcaça por

Perdas no transporte em frigoríficos com SIF do Sul do Brasil em 2024

	Número de animais mortos	Porcentagem em relação ao abate do Brasil	Mortes no transporte
Paraná	32.440.000	25,7%	32.925 (0,010%)
Santa Catarina	24.438.000	20,2%	25.201 (0,010%)
Rio Grande do Sul	9.956.468	17,2%	7.440 (0,075%)
Total	66.834.468	63,1%	65.566 (0,096%)

65 kg = 2.852,124 kg de carcaça por

Perdas no transporte em frigoríficos com SIF do Sul do Brasil em 2024

	Número de animais mortos	Porcentagem em relação ao abate do Brasil	Mortes no transporte
Paraná	32.440.000	25,7%	32.925 (0,010%)
Santa Catarina	24.438.000	20,2%	24.220 (0,010%)
Rio Grande do Sul	9.956.468	17,2%	7.440 (0,075%)
Total	66.834.468	63,1%	64.585 (0,095%)

69 kg = 2.852,124 kg de carcaça por

	Morte nas baias de espera dos frigoríficos
Paraná	9.857 (3,079%)
Santa Catarina	4.860 (3,02%)
Rio Grande do Sul	2078 (3,03%)
Total	17.695 (3,065%)

Fonte: IBRA e dados coletados nos frigoríficos do SIF, 2024

	Morte nas baias de espera dos frigoríficos
Paraná	9.857 (3,079%)
Santa Catarina	4.860 (3,02%)
Rio Grande do Sul	2078 (3,03%)
Total	17.695 (3,065%)

Fonte: IBRA e dados coletados nos frigoríficos do SIF, 2024

	Morte nas baias de espera dos frigoríficos
Paraná	9.857 (3,079%)
Santa Catarina	4.860 (3,02%)
Rio Grande do Sul	2078 (3,03%)
Total	17.695 (3,065%)

Fonte: IBRA e dados coletados nos frigoríficos do SIF, 2024

Perdas nos Frigoríficos com SIF no Sul do Brasil em 2024

	Entrada (NAN)	Lesões traumáticas documentadas no auto-inquérito
Paraná	13.700	4.400
Santa Catarina	8.616	12.278
Mato Grosso do Sul	3.359	30.331
Total	(25.665) (10,96%)	23.009 (10,86%)

Perda de 70% do volume da carne

Fonte: Relatório de dados do SIF 2024

Perdas nos Frigoríficos com SIF no Sul do Brasil em 2024

	Entrada (NAN)	Lesões traumáticas documentadas no auto-inquérito
Paraná	13.700	4.400
Santa Catarina	8.616	12.278
Mato Grosso do Sul	3.359	30.331
Total	(25.665) (10,96%)	23.009 (10,86%)

Perda de 70% do volume da carne

Fonte: Relatório de dados do SIF 2024

Perdas nos Frigoríficos com SIF no Sul do Brasil em 2024

	Entrada (NAN)	Lesões traumáticas documentadas no auto-inquérito
Paraná	13.700	4.400
Santa Catarina	8.616	12.278
Mato Grosso do Sul	3.359	30.331
Total	(25.665) (10,96%)	23.009 (10,86%)

Perda de 70% do volume da carne

Fonte: Relatório de dados do SIF 2024

Perdas nos Frigoríficos com SIF no Sul do Brasil em 2024

	Entrada (NAN)	Lesões traumáticas documentadas no auto-inquérito
Paraná	13.700	4.400
Santa Catarina	8.616	12.278
Mato Grosso do Sul	3.359	30.331
Total	(25.665) (10,96%)	23.009 (10,86%)

Perda de 70% do volume da carne

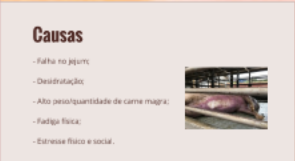
Fonte: Relatório de dados do SIF 2024

Causas

- Falta no jejum;
- Desidratação;
- Alto peso/quantidade de carne magra;
- Fadiga física;
- Estresse físico e social.



- ## Causas
- Falta no jejum;
 - Desidratação;
 - Alto peso/quantidade de carne magra;
 - Fadiga física;
 - Estresse físico e social.
- 



Risco de morte dos suínos durante o transporte

Gráfico da Esquerda: Temperatura vs. Tempo

Y-axis: Temperatura (°C) (0 to 40)
X-axis: Tempo (h) (0 to 12)

Legenda:

- Transporte em condições ideais (linha azul)
- Transporte em condições adequadas (linha verde)
- Transporte em condições ruins (linha amarela)
- Transporte em condições muito ruins (linha vermelha)

Observação: A temperatura aumenta significativamente com o tempo nas condições ruins e muito ruins, especialmente após 6 horas.

Gráfico da Direita: Tempo de Transporte vs. Temperatura

Y-axis: Tempo de transporte (h) (0 to 12)
X-axis: Temperatura (°C) (0 to 40)

Legenda:

- Transporte em condições ideais (linha azul)
- Transporte em condições adequadas (linha verde)
- Transporte em condições ruins (linha amarela)
- Transporte em condições muito ruins (linha vermelha)

Observação: O tempo de transporte necessário para atingir temperaturas críticas (acima de 30°C) é muito menor nas condições ruins e muito ruins.

Condições de Transporte:

- Transporte em condições ideais: Temperatura ambiente constante, sem exposição direta ao sol, com sombra e ventilação adequada.
- Transporte em condições adequadas: Temperatura ambiente constante, com sombra e ventilação adequada.
- Transporte em condições ruins: Temperatura ambiente constante, com exposição direta ao sol e ventilação inadequada.
- Transporte em condições muito ruins: Temperatura ambiente constante, com exposição direta ao sol e ventilação inadequada.

Condições de Transporte:

- Transporte em condições ideais: Temperatura ambiente constante, sem exposição direta ao sol, com sombra e ventilação adequada.
- Transporte em condições adequadas: Temperatura ambiente constante, com sombra e ventilação adequada.
- Transporte em condições ruins: Temperatura ambiente constante, com exposição direta ao sol e ventilação inadequada.
- Transporte em condições muito ruins: Temperatura ambiente constante, com exposição direta ao sol e ventilação inadequada.

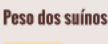


Peso dos suínos e ITH

Quanto maior o volume muscular = mais músculo e gordura

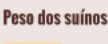


Peso dos suínos e ITH



Quanto maior o volume muscular = mais músculo e gordura

Peso dos suínos e ITH



Quanto maior o volume muscular = mais músculo e gordura

Peso dos suínos e ITH

Gráfico de linha mostrando o ganho de peso médio diário (g/dia) dos suínos em função da idade (dias). A curva mostra um aumento exponencial no ganho de peso, atingindo cerca de 1.200 g/dia aos 100 dias. Um inseto mostra uma foto de um suíno.



Parâmetros sanguíneos e qualidade da carne de suínos NANI

	Normal	NANI
Hematócrito	41,9	44,9
Albumina	4,5	4,8

Fonte: Duarte et al., 2017.

	Normal	NANI
pH	5,6	5,7
L*	46,85	49,4
Perda de água	1,85	3,56

Do: da Oliveira et al., 2024.

Parâmetros sanguíneos e qualidade da carne de suínos NANI

	Normal	NANI
Hematócrito	41,9	44,9
Albumina	4,5	4,8

Fonte: Duarte et al., 2017.

	Normal	NANI
pH	5,6	5,7
L*	46,85	49,4
Perda de água	1,85	3,56

Do: da Oliveira et al., 2024.

Parâmetros sanguíneos e qualidade da carne de suínos NANI

	Normal	NANI
Hematócrito	41,9	44,9
Albumina	4,5	4,8

Fonte: Duarte et al., 2017.

	Normal	NANI
pH	5,6	5,7
L*	46,85	49,4
Perda de água	1,85	3,56

Do: da Oliveira et al., 2024.

Parâmetros sanguíneos e qualidade da carne de suínos NANI

	Normal	NANI
Hematócrito	41,9	44,9
Albumina	4,5	4,8

Fonte: Duarte et al., 2017.

	Normal	NANI
pH	5,6	5,7
L*	46,85	49,4
Perda de água	1,85	3,56

Do the Oliveira et al., 2024.

Perdas no transporte em frigoríficos com SIF do Sul do Brasil em 2024

	Número de suínos abatidos	Porcentagem em relação ao abate do Brasil	Mortos no transporte
Paraná	12.440.900	21,5%	12.925 (0,103%)
Santa Catarina	16.838.460	29,1%	10.263 (0,060%)
Rio Grande do Sul	9.901.460	17,1%	7.480 (0,075%)
	39.180.820	67,7%	30.668 (0,078%)



93 kg = 2.852.124 kg de carcaça



2.852.124 kg de carcaça



20 kg ha/ano



142.606 mil pessoas por um ano



Perdas nas baías de espera nos frigoríficos com SIF do Sul do Brasil em 2024

	Morte nas baías de espera dos frigoríficos
Paraná	9.857 (0,079%)
Santa Catarina	4.860 (0,029%)
Rio Grande do Sul	2978 (0,03%)
Total	17.695 (0,045%)

Perdas nos Frigoríficos com SLF no Sul do Brasil em 2024

	Estresse (NANI)	Lesões traumáticas detectadas no ante-morte
Paraná	10.590	1.486
Santa Catarina	4.616	12.274
Rio Grande do Sul	3.359	10.131
Total	18.565 (0,047%)	23.891 (0,06%)



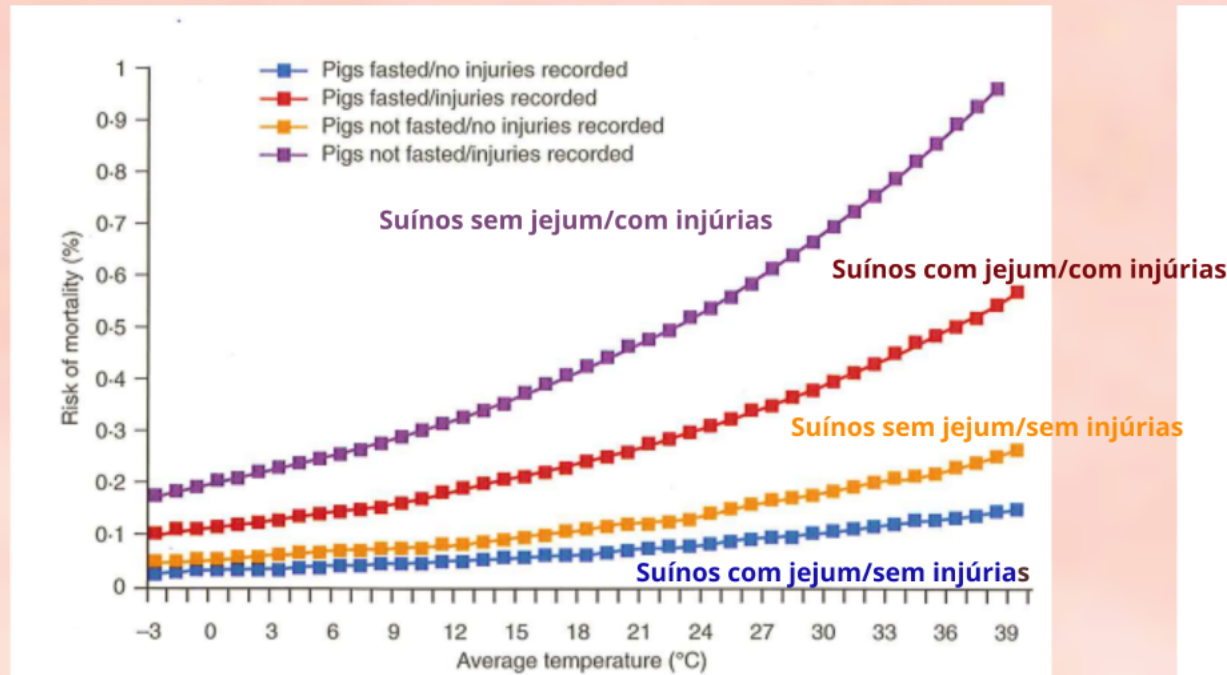
Perde 30% do valor da carcaça

Causas

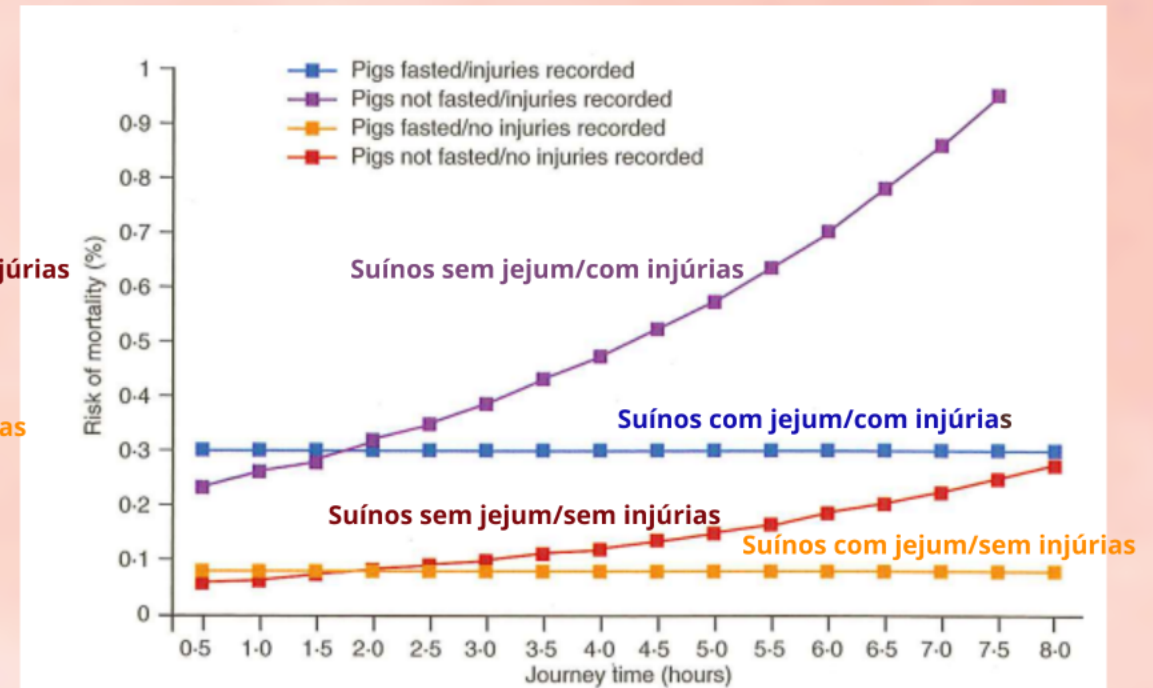
- Falha no jejum;
- Desidratação;
- Alto peso/quantidade de carne magra;
- Fadiga física;
- Estresse físico e social.



Risco de morte dos suínos durante o transporte

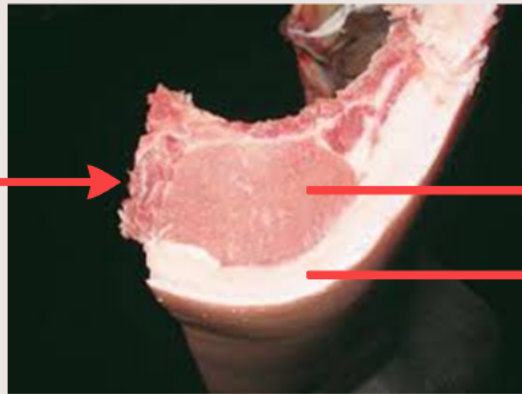


Aumento da temperatura;
Injúrias;
Falta de jejum.



Tempo de transporte (depende
da condição prévia do suínos);
Injúrias;
Falta de jejum.

Peso dos suínos e ITH



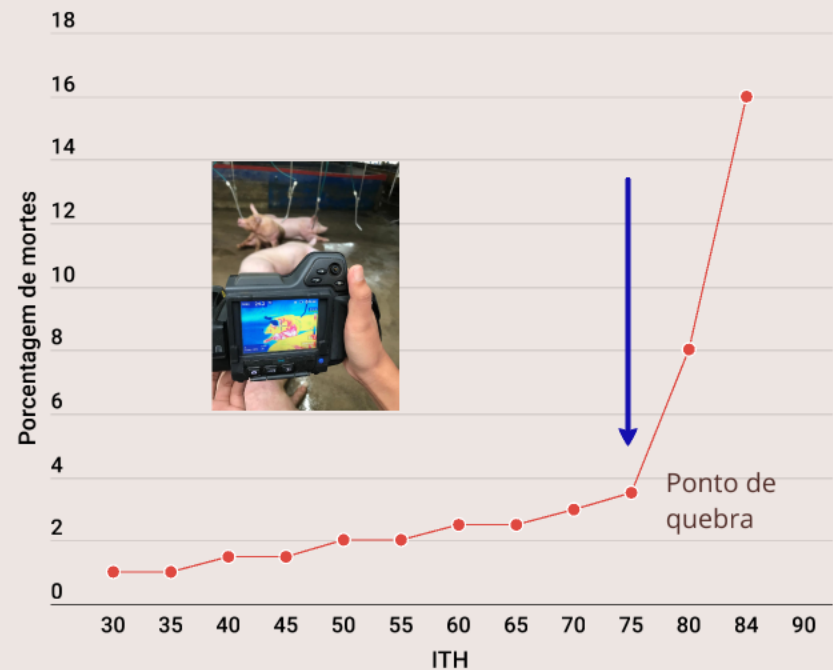
Músculo produz calor

Gordura é isolante térmico

Quanto mais velho/pesado = mais músculo e gordura

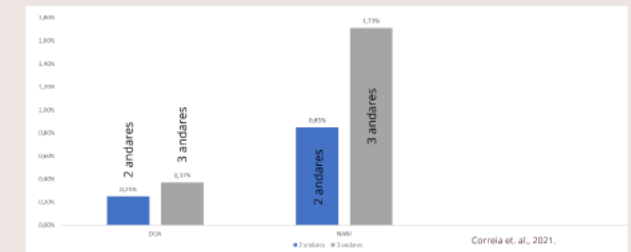
Peso dos suínos e ITH

Chance de morte em função do ITH



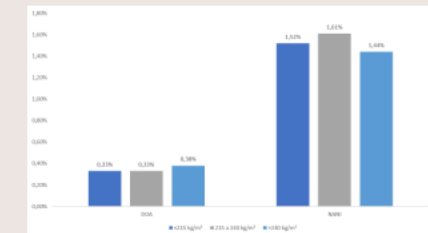
Vitali et al., 2014.

Incidência de morte e NANI em função do tipo de caminhão



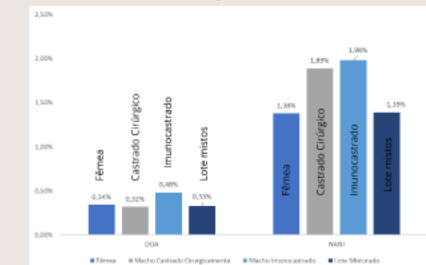
Correia et. al., 2021.

Incidência de morte e NANI em função da densidade de transporte



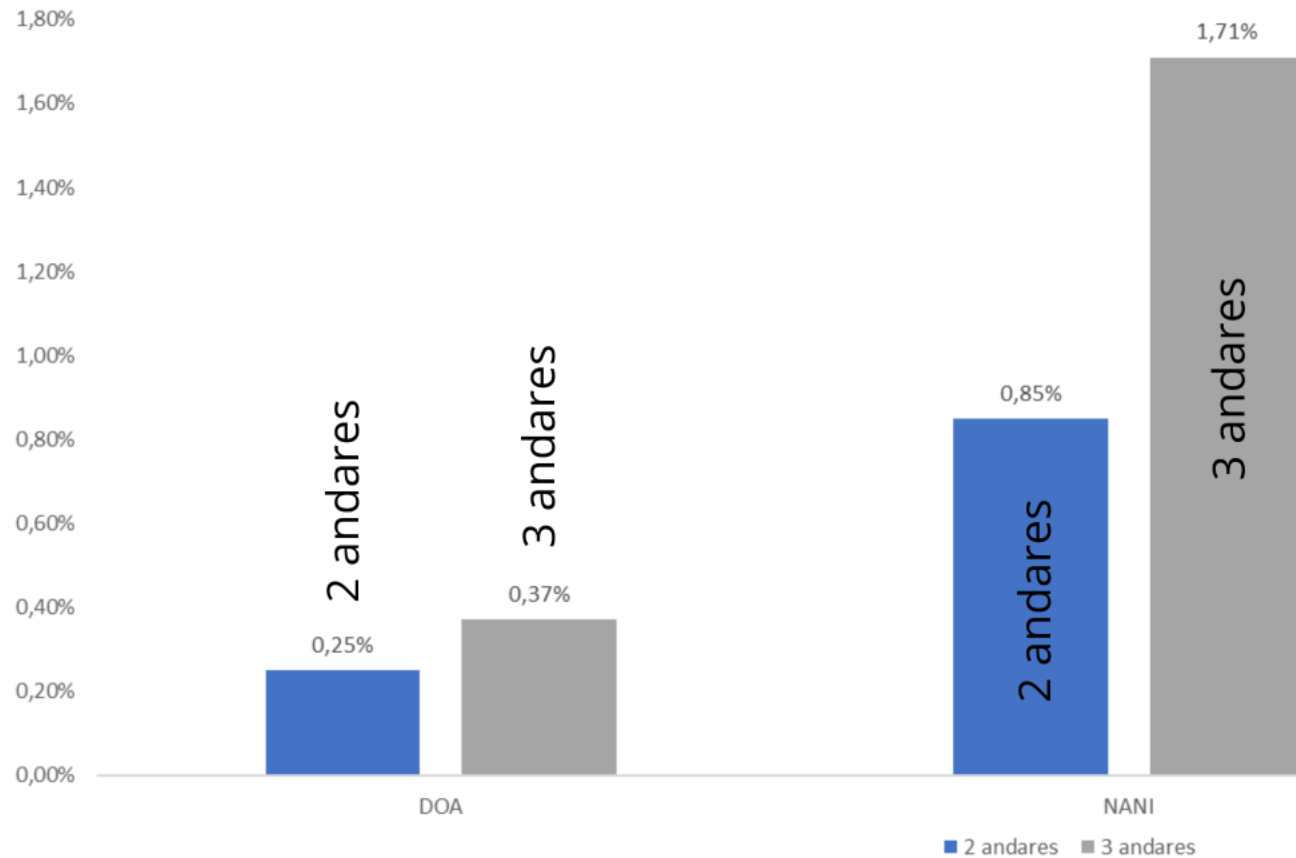
Correia et. al., 2021.

Incidência de morte e NANI em função do gênero



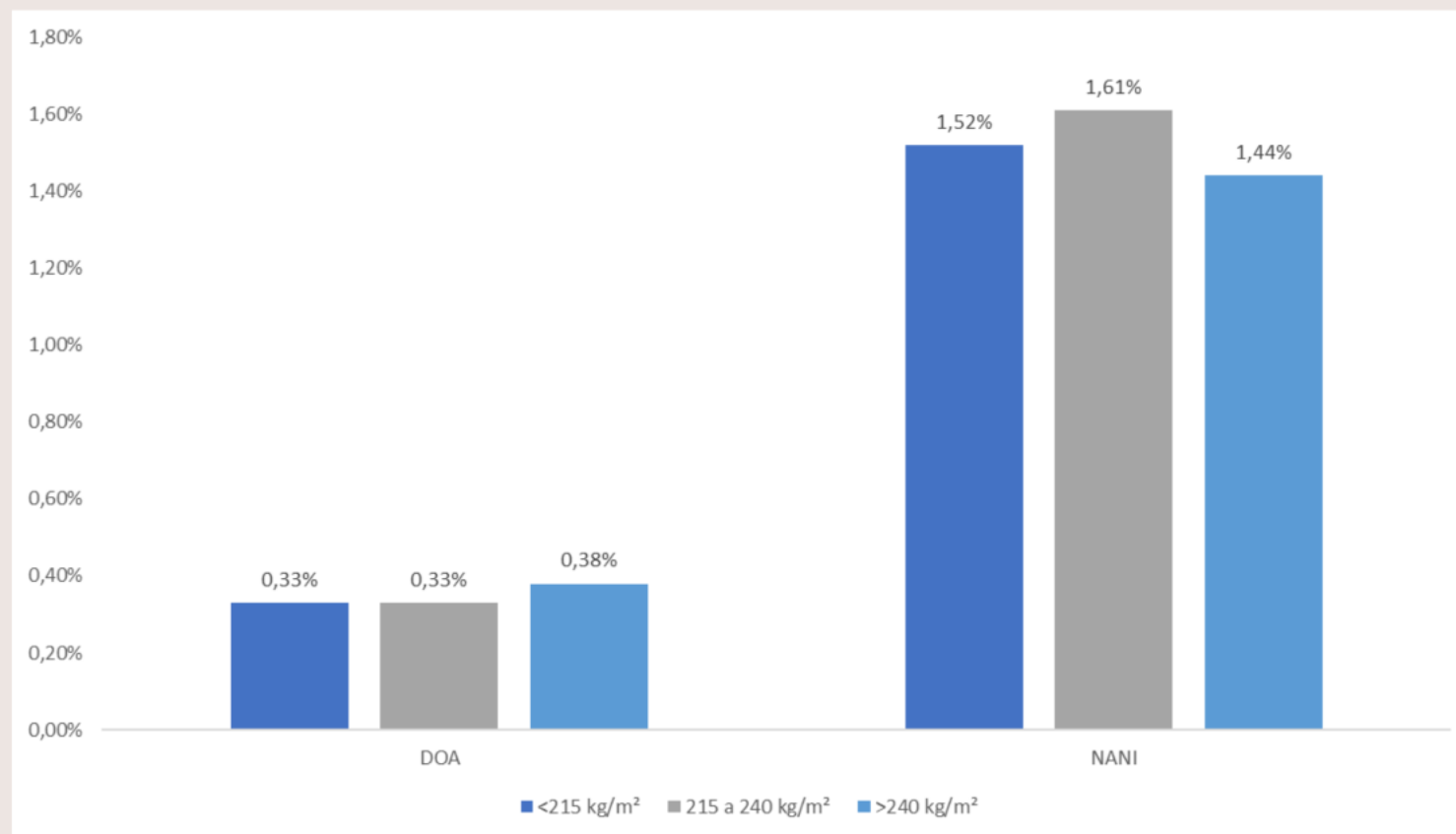
Correia et. al., 2021.

Incidência de morte e NANI em função do tipo de caminhão



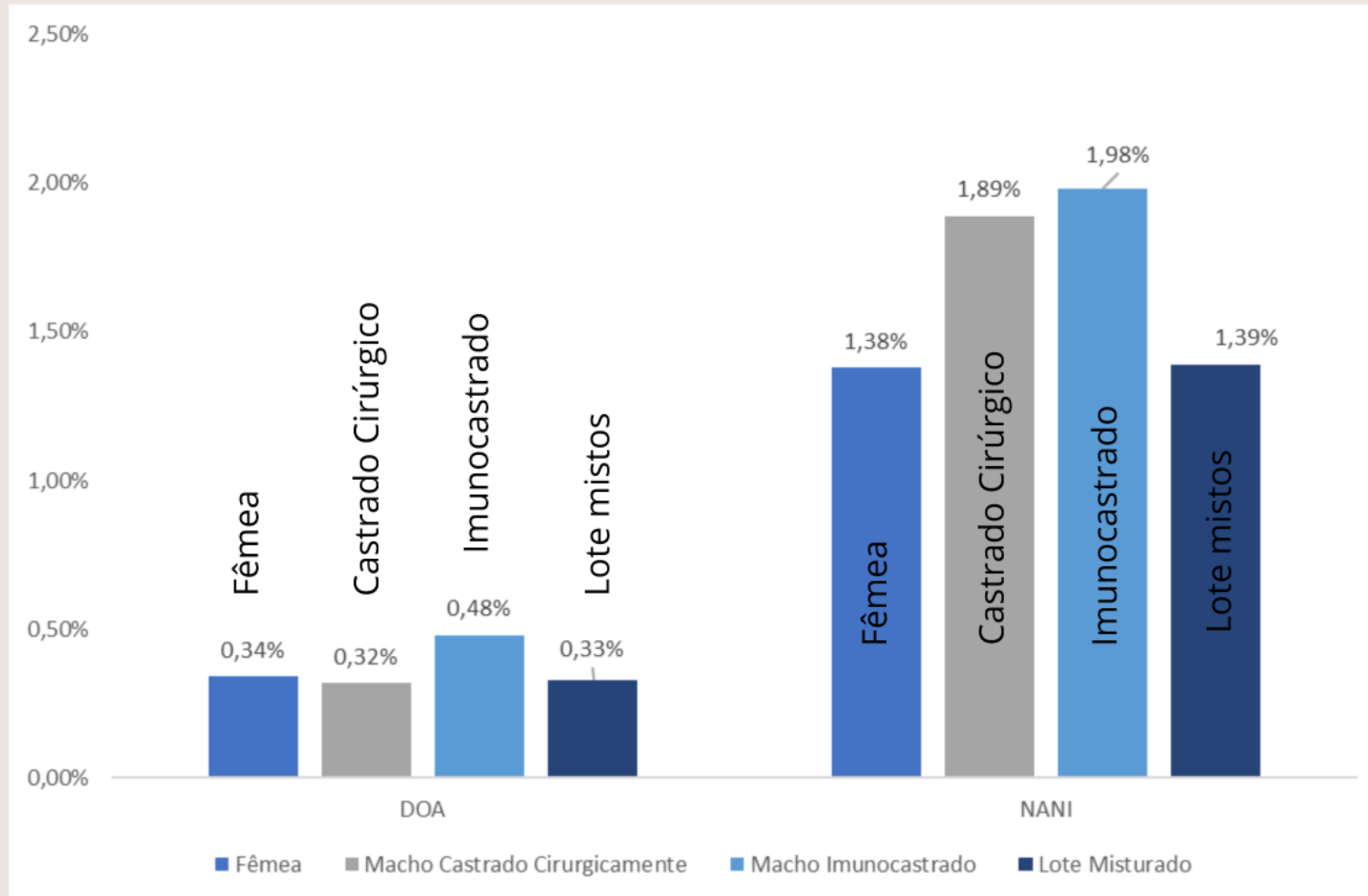
Correia et. al., 2021.

Incidência de morte e NANI em função da densidade de transporte



Correia et. al., 2021.

Incidência de morte e NANI em função do gênero



Paramêtros sanguíneos e qualidade da carne de suínos NANI

	Normal	NANI
Hematócritos	41,9	44,9
Albumina	4,5	4,8

Fonte: Correia et al., 2021.

	Normal	NANI
pH _i	5,8	5,7
L*	46,85	49,4
Perda de água	1,86	3,56

Fonte: Ogawa et al., 2024.

Manejo do abate

Fraturas pós-morte em frigoríficos com SIF no Sul do Brasil em 2024

	Fraturas pós-morte
Paraná	118.742
Santa Catarina	183.664
Rio Grande do Sul	64.047
Total	366.453 (0,935%)

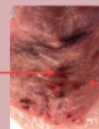


Fonte: Levantado a partir dos dados do SIF, 2024.

Causas de fraturas

- Instalações e manejo;
- Insensibilização elétrica (A);
- Ractopamina (menor peso e quantidade de minerais nos ossos).

Petéquias



Pontos hemorrágicos,
Equimoses e petéquias

Causas de petéquias

- Insensibilização elétrica;
- Demora para realizar a sangria;
- Contedor em forma V;
- Níveis de vitaminas (E, C) e zinco;
- Bastão elétrico.



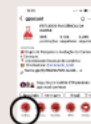
Conclusão

- A qualidade da carne suína vem sendo construída ao longo da cadeia produtiva, começando com a escolha da genética, instalações, manejo, nutrição e forma de abate.
- Uma maior interação entre a indústria e o campo é fundamental para evitar possíveis perdas.

Agradecimentos

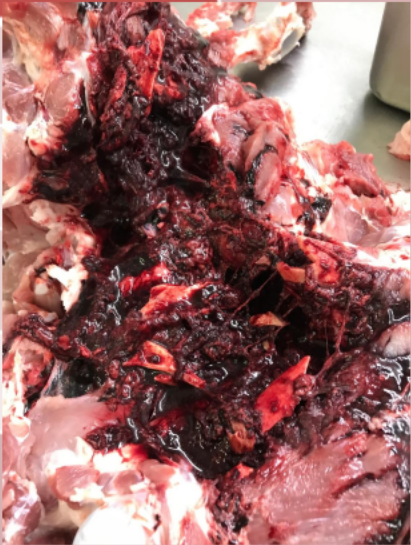


Contato: ambridi@uel.br



Fraturas pós-morte em frigoríficos com SIF no Sul do Brasil em 2024

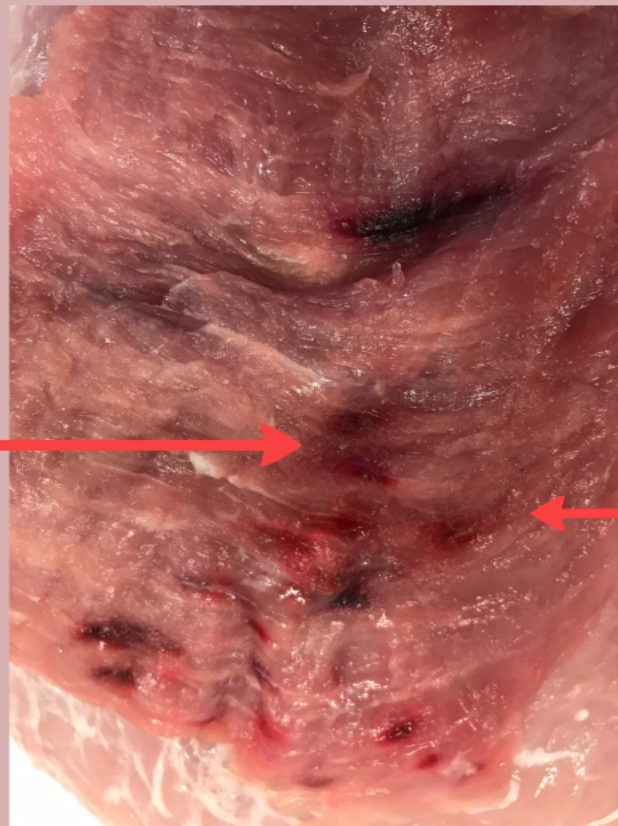
	Fraturas pós-morte
Paraná	118.742
Santa Catarina	183.664
Rio Grande do Sul	64.047
Total	366.453 (0,935%)



Causas de fraturas

- Instalações e manejo;
- Insensibilização elétrica (A);
- Ractopamina (menor peso e quantidade de minerais nos ossos).

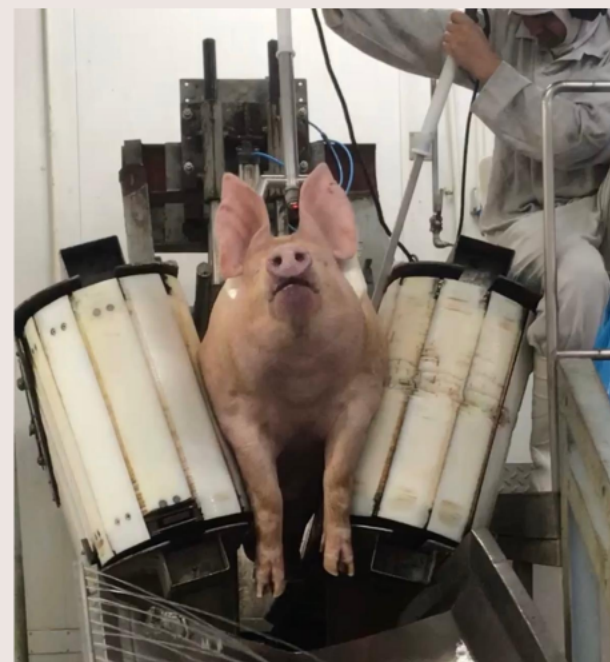
Petéquias



Pontos hemorrágicos
Equimoses e petéquias

Causas de petéquias

- Insensibilização elétrica;
- Demora para realizar a sangria;
- Contendor em forma V;
- Níveis de vitaminas (E, C) e zinco;
- Bastão elétrico.



Conclusão

- A qualidade da carne suína vem sendo construída ao longo da cadeia produtiva, começando com a escolha da genética, instalações, manejo, nutrição e forma de abate.
- Uma maior interação entre a indústria e o campo é fundamental para evitar possíveis perdas.

Agradecimentos



Contato ambridi@uel.br

