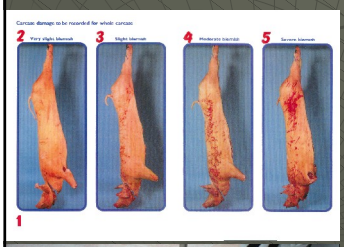
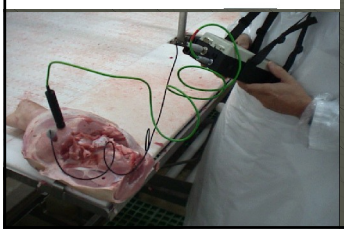
AVALIAÇÃO DO BEM-ESTAR SUÍNO DURANTE O MANEJO ANTE- MORTEM





PERDA DE ANIMAIS

LESÕES NA PELE

QUALIDADE DA CARNE

CUSTOS E CAUSAS

25 %

85 %

TOTAL = $254,104,500

PERDAS DURANTE O TRANSPORTE

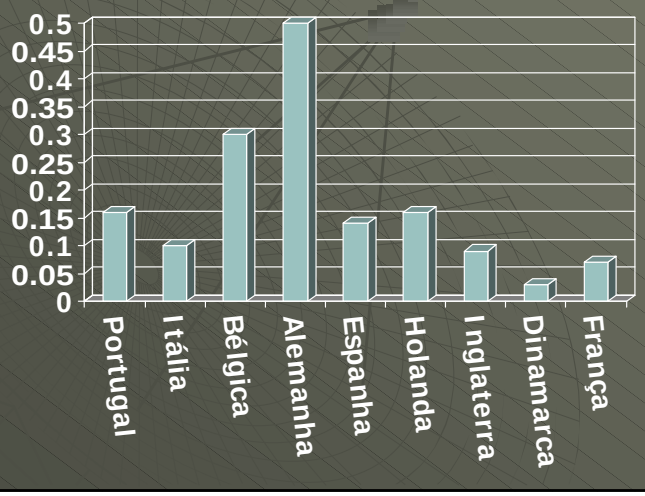
MORTOS
Incapacitados

Lesionados (NAI)

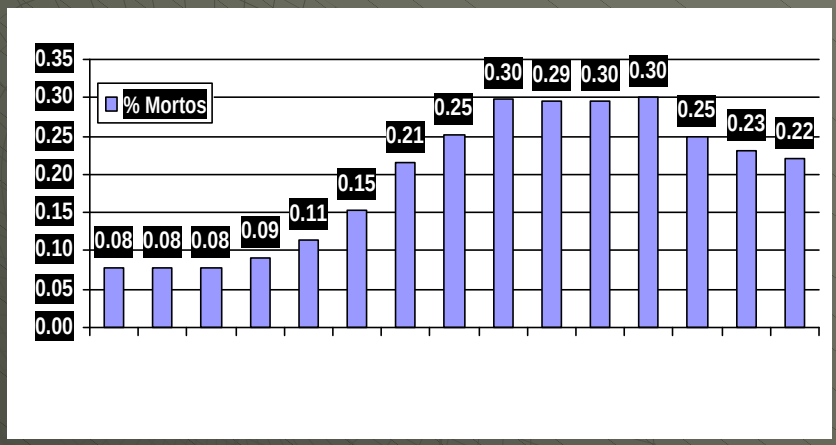
INCAPACITADOS, NÃO-LESIONADOS (NANI)
LENTOS, CANSADOS

MORTALIDADE

TAXA DE MORTALIDADE DURANTE O TRANSPORTE NA UNIÃO EUROPEIA



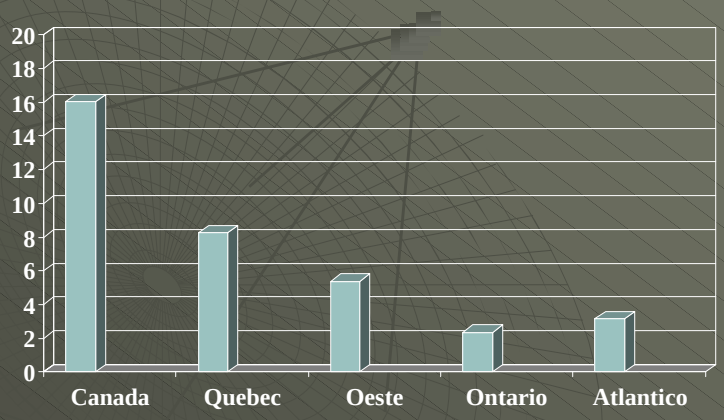
TAXA DE MORTALIDADE DURANTE O TRANSPORTE NOS EUA



FSIS, 1990 -2004

Número de suínos mortos no Canadá

(x 000)



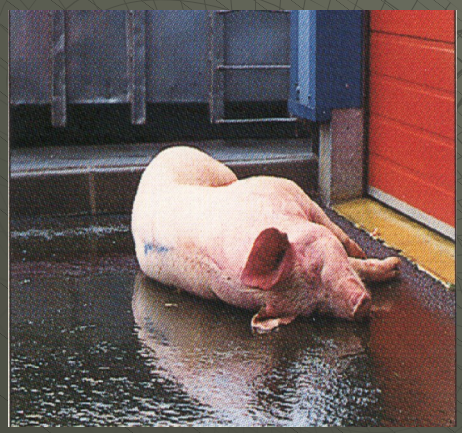
CFIA, 2006

IMPACTO ECONÔMICO DA TAXA DE MORTALIDADE NO CANADÁ

16,000 suínos x 85 kg carcaça

1,4 milhões kg de carne suína desperdiçadas por ano

Por que os suínos morrem antes do abate?



- Genética
- Estação
- Saúde
- Densidade (m^2/ kg)
- Tipo de caminhão
- Condições de espera

n. suínos mortos sobre o total das cargas (%)

Sindrome NANI

Suíno normal

↓ Stress

Respiração com a boca aberta
Descoloração da pele
Recusa ao movimento

↓ Stress

Vocalização anormal
Tremor muscular
Cansaço

↓ Stress

Morte

↓

↓

Incidência de suínos NANI no frigorífico ?

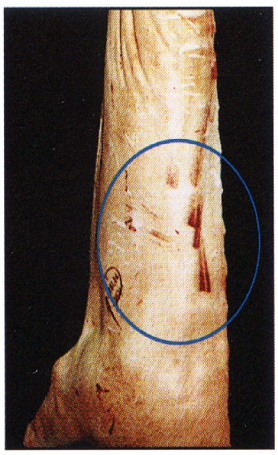
- Nenhuma estadistica disponivel
- Segundo os estudos = ~ 0,1% até 1,0%
- Perdas totais durante o transporte nos E.U. = ~0,5 a 1,3% de suíno transportados ($66 milhões)

CORRELAÇÕES ENTRE CONDI ÇÕES DE TRANSPORTE E PERDAS

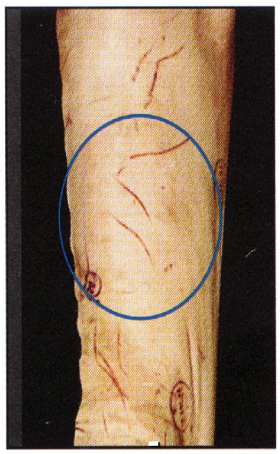
Tempo	NA	NANI	Mortos	Perdas totais
Espera na saída da granja	-0,10	0,24*	0,15	0,14
Transporte	-0,07	-0,15	0,04	0,29*
Espera no desembarque	-0,14	0,20	0,19	0,24*
Núm. embarques/día	0,25*	-0,04	-0,07	0,05

Ritter et al., 2006

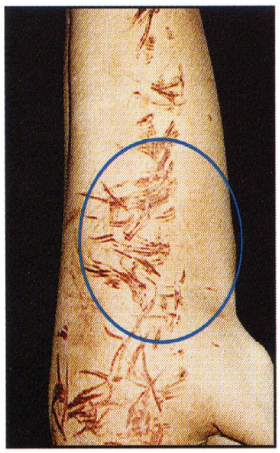
LESÕES NA PELE



GOLPE DE MANGUEIRA



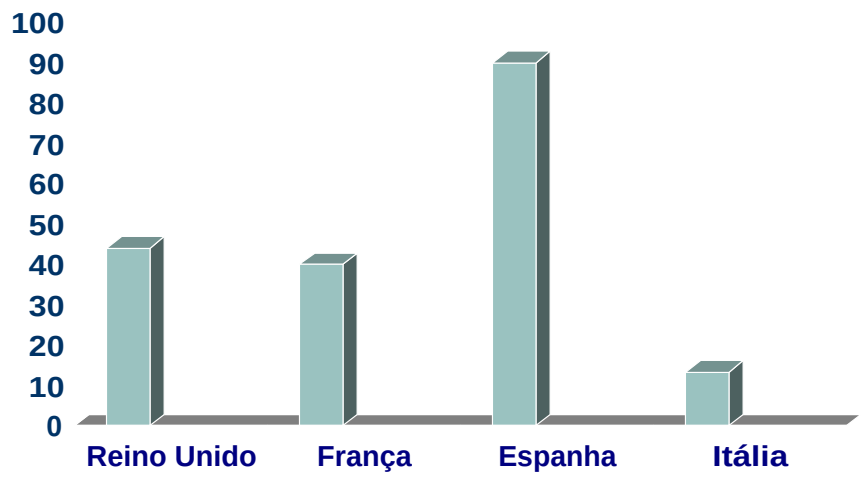
DENSIDADE ELEVADA



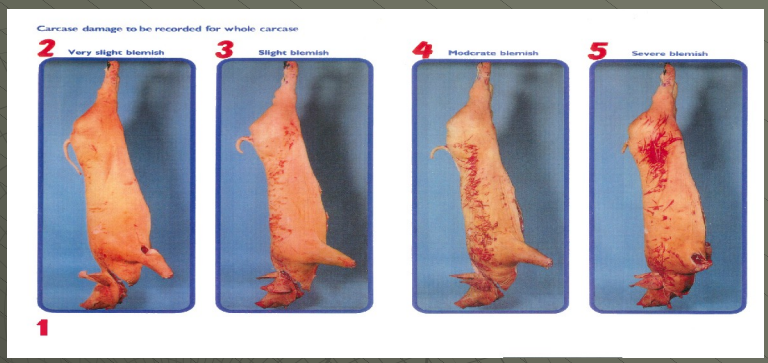
MIXTURA DE LOTES

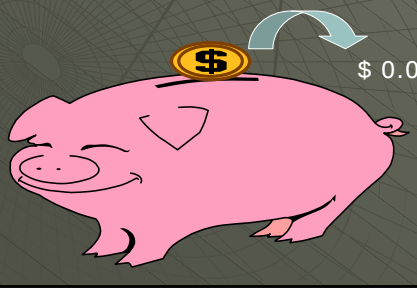
ITP, 1996

Incidência (%) de carcaças danificadas em diferentes Países Europeus



Faucitano, 2000

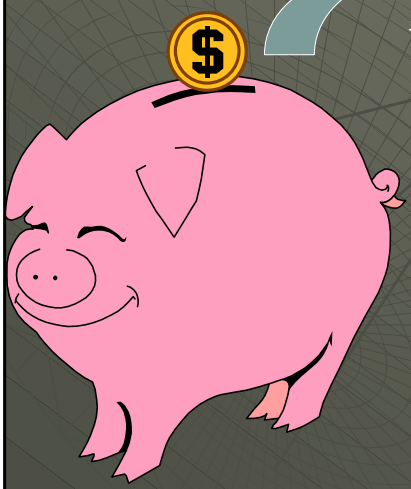




$ 0.08 por suíno

QUALIDADE DA CARNE

CUSTOS DE UMA QUALIDADE DA CARNE INADEQUADA



- $0.50/suíno (perdas d'água)
- $0.43/suíno (cor)
- $0.90/suíno (PSE)

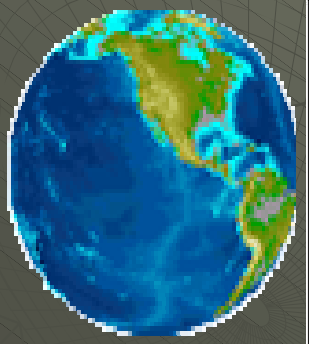
POR QUE MEDIR A QUALIDADE?

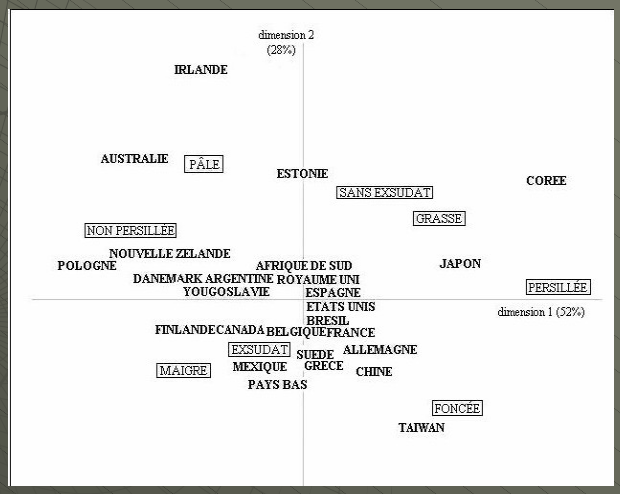
- UNIFORMIDADE (PADRONIZAÇÃO)
- SELEÇÃO

A QUALIDADE PARA O CONSUMIDOR

- SALUBRIDADE — Contaminação, resíduos
- QUALIDADE — Cor, exudação, textura
- AMBIENTE — Dejetos do abatedouro
- BEM-ESTAR ANIMAL — Transporte dos animais; Técnicas de abate

Preferência em 26 Países





Ngapo et al., 2005

RAZÕES PARA DE COMPRA DE PRODUTOS ORGÂNICOS NA DINAMARCA

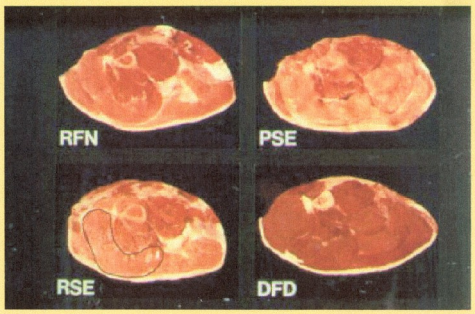
	Extremadamente importante	Importante	Sem importância
Ambiente			
-2000	27	29	13
-2001	38	23	15
Bem-estar			
-2000	25	29	15
-2001	38	14	18
Saúde			
-2000	21	28	21
-2001	27	26	20
Qualidade			
-2000	10	25	38
-2001	14	21	43

Barton-Gade, 2002

CATEGORIAS DE QUALIDADE DE CARNE

Drip <5%
L* 42-50
(pHu<6.0)

Drip >5%
L* 42- 50



Drip >5%
L* >50

pHu >6.0
(Drip <5%)
(L* <42)

A INCIDÊNCIA DA CARNE RSE

País	RSE %	Referência
Estados Unidos	58	Kauffman et al., 1992
Canadá	>13	Murray, 2001
Canadá (Quebec)	30	S. Fournaise (com. pess.)
Austrália	16-51	Warner et al., 2001
Finlândia	80	Honkavaara, 1997

ONDE SE MEDE A QUALIDADE ?

PSE

- Longissimus dorsi
- Semimembranosus
- Biceps femoris

DFD

- Adductor
- Semispinalis capitis

PARÂMETROS DE AVALIAÇÃO

Dentro de la 1ª hora *post mortem*

- Velocidade de queda do pH (pH_1)
- Temperatura

A 24 horas *post mortem*

- pHu
- Cor
- Perda d'água ("drip loss")

O pH

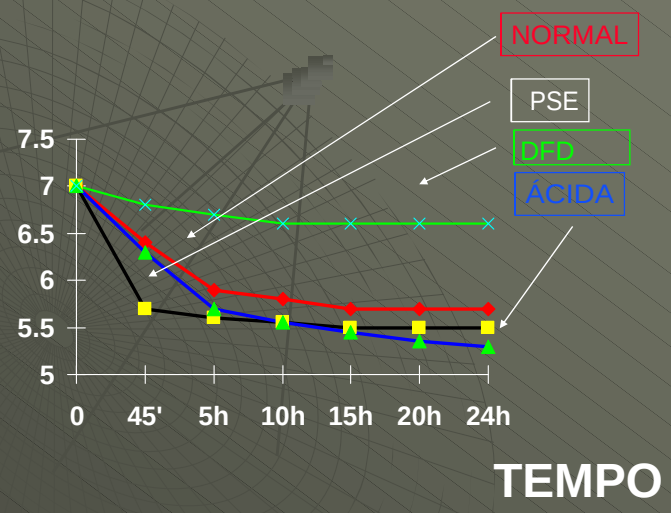
O que é o pH ?

- O pH no músculo depois da sangria do suíno =

ÁÇUCAR RESIDUAL → ÁCIDO LÁTICO = pH

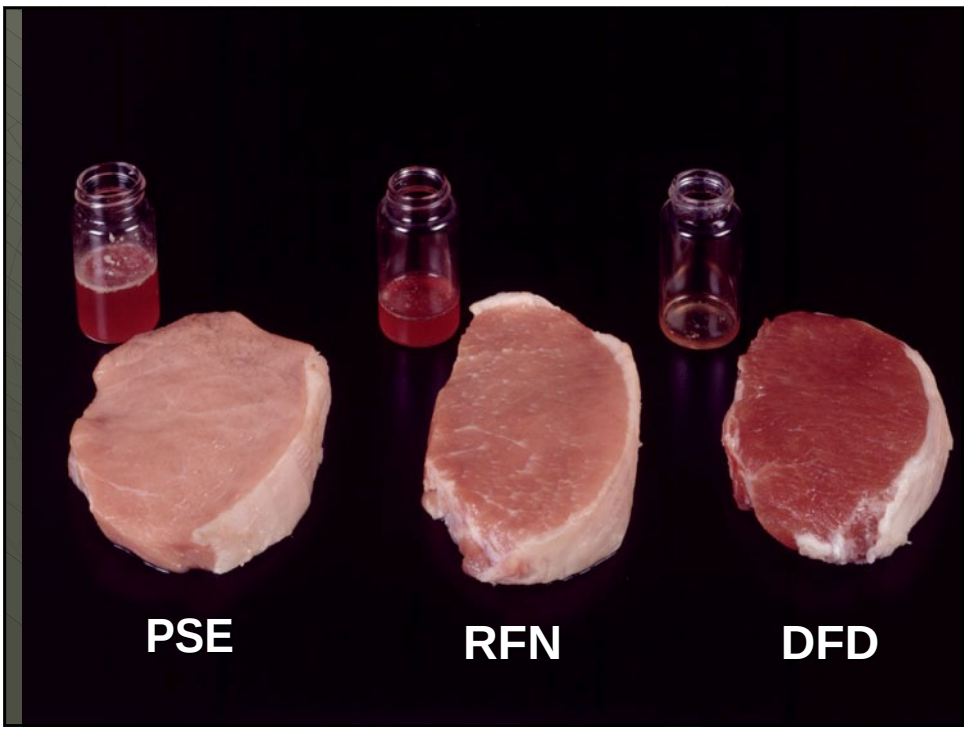
A queda do pH

- pH



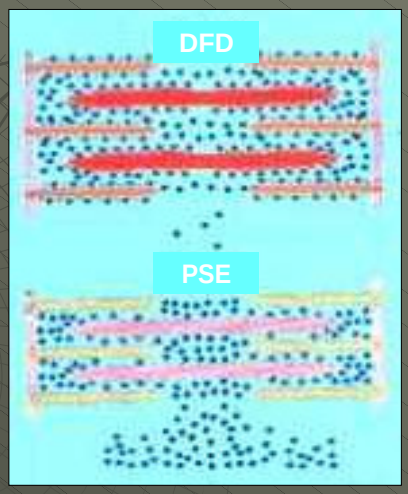
INCIDÊNCIA DO STRESS SOBRE O pH

A EXUDAÇÃO



COMPORTAMENTO DO RETÍCULO MIOFIBRILAR

- Queda rápido do pH
- Contrações dos sarcômeros
- Rigor mortis

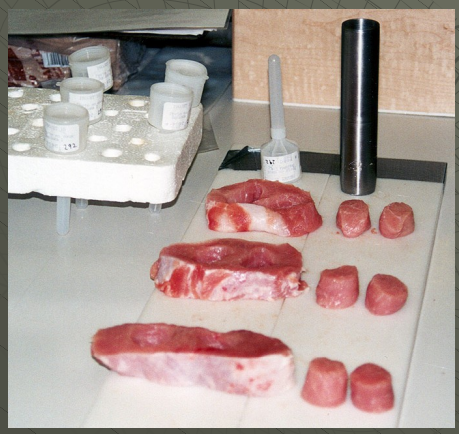


Métodos de avaliação

- Métodos por gravidade (bolso de plástico ou Honikel, Dinamarquês)
- Métodos por capilaridade (papel filtro)
- Método com bandeja
- Métodos analíticos (pressão com filtro, solubilidade de proteínas)

Método Dinamarquês

(EZ-DRIPLOSS)



CORRELAÇÕES ENTRE MÉTODO DINAMARQUES E HONIKEL

Variavel	EZ-DripLoss	Bolso de plástico
pH45	-0,52	-0,48
pH24	-0,36	-0,37
PQM	0,49	0,42
L*	0,42	0,38

Otto et al., 2004

MODIFICAÇÃO DO MÉTODO DI NAMARQUÊS

Metodo	Tempo h	Manejo amostra antes pesada
1	24	Secada
2	24	Não secada
3	48	Secada
4	48	Não secada

Correa et al., 2007

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE SEGUNDO A MEDIDA DAS PERDAS DE ÁGUA

	Método			
	1	2	3	4
PSE	14.08	8.6	17.2	12.9
RSE	0.0	0.0	1.1	1.1
PFN	47.3	74.2	29.0	52.7
RFN	1.1	1.1	1.1	1.1
DFD	4.3	4.3	3.2	3.2

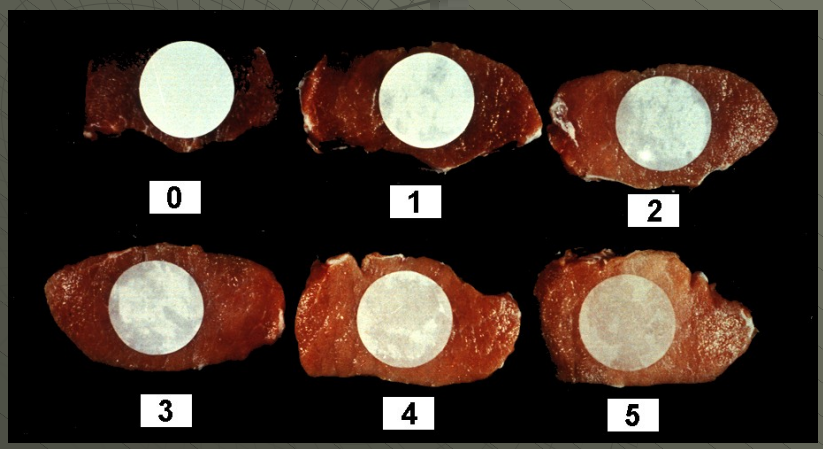
Correa et al., 2007

CORRELAÇÕES COM OUTROS PARAMETROS DE QUALIDADE

	Método			
	1	2	3	4
pH45	-0.57	- 0.48	-0.59	- 0.58
pH24	- 0.19	- 0.19	- 0.28	- 0.28
PQM	0.56	0.57	0.69	0.68

Correa et al., 2007

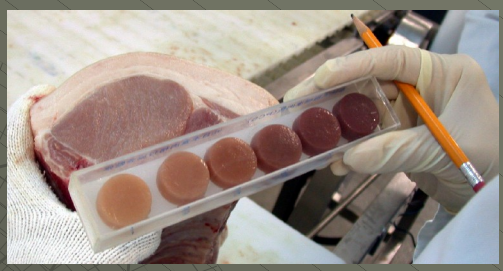
MÉTODO POR EMBEBIÇÃO (Kauffman et al., 1986)



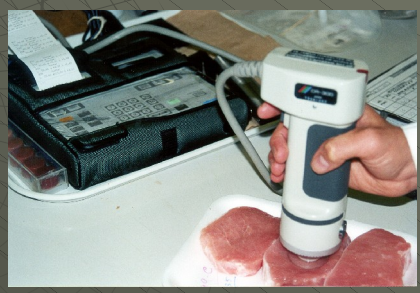
A COR

AVALIAÇÃO DA COR

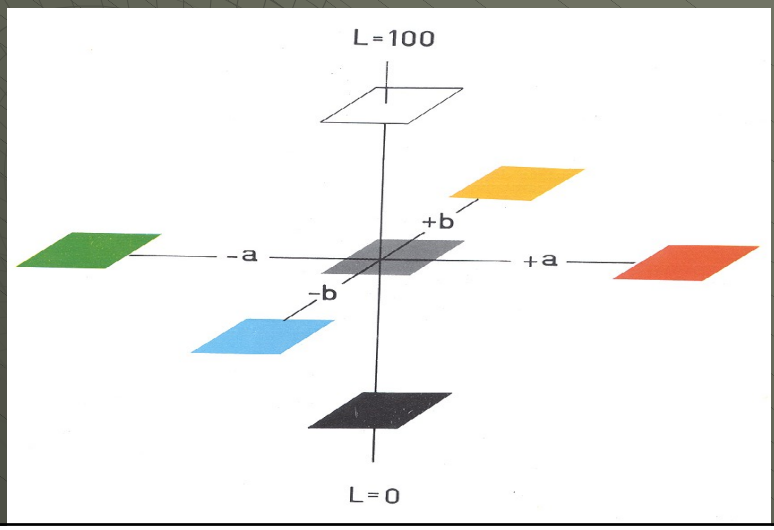
Teste padrão japonês



Colorímetro Minolta



COMISSÃO INTERNATIONAL DE ILUMINAÇÃO (CIE L*a*b*)



CORRELAÇÃO ENTRE O MINOLTA E O PATRÃO JAPONÊS

	1	2	3	4	5	6
L*	56,10	53,92	49,19	42,41	39,54	36,90
a*	3,68	4,76	7,34	8,62	10,53	13,79
b*	14,45	13,04	11,53	10,03	9,71	8,21

L* > 50 = carne pálida

L* ≤ 43 = carne escura

Condutividade elétrica (PQM)

(Pork Quality Meter)

PSE > 5 μs

Normal: < 5 μs

CORRELAÇÃO ENTRE O PQM E OUTRAS MEDIDAS DE QUALIDADE

	PQM_u
pH_{45}	- 0,78
pHu	- 0,31
PQM_{45}	0,69
FOPu	0,61
Refractância	- 0,66
Perda d'água	- 0,66

MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DA QUALIDADE SENSORIAL

- **Aparência e preferência (painel de degustação, sondagem por consumidores)**
- **Textura** (texturometro, painel de degustação)
- **Sabor (odor e sabor)** (painel de degustação)
- **Gordura intramuscular (marmoreo)** (padrão fotográfico e análise química)

PAINEL DE DEGUSTAÇÃO

Preparação das amostras

Apresentação ao degustador

AVALIAÇÃO DA TEXTURA

- Texturometro

ANÁLISE DO PERFIL DA TEXTURA (TPA)

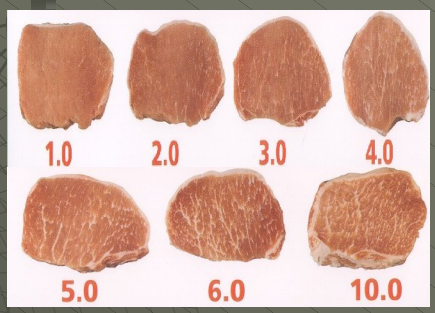
Coesividade = A2/A1

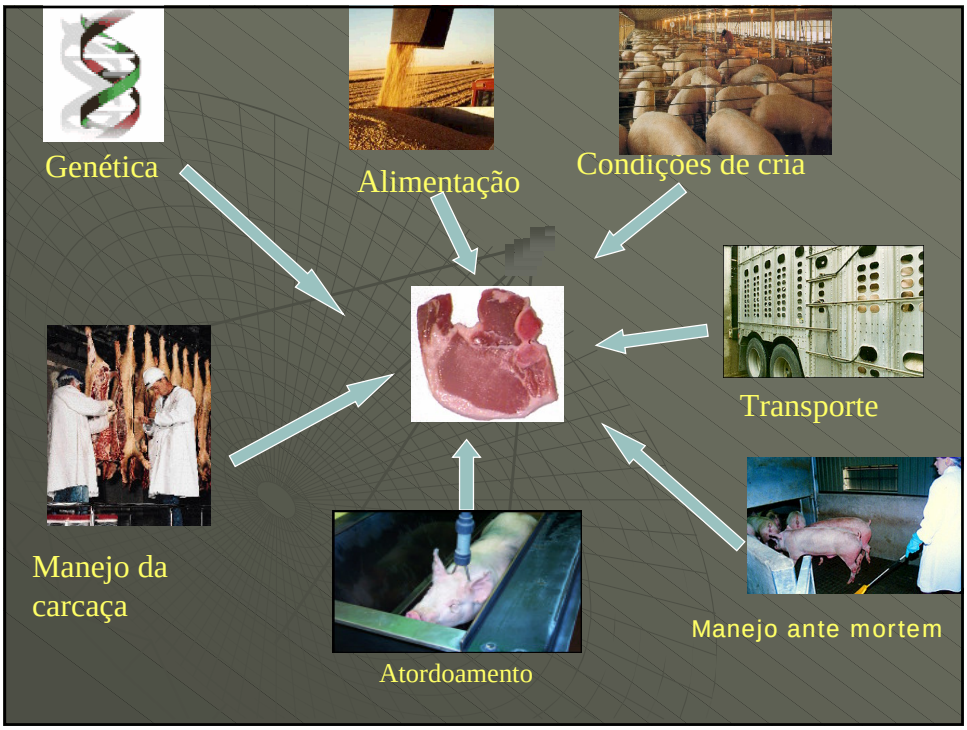
Adesão = A3

ANÁLISE DA COMPOSIÇÃO DA CARNE

- ✓ Componentes musculares:
  - Gordura intramuscular
  - Fibras musculares (número e tamanho)
  - Tecido conjuntivo (colágeno solúvel e insolúble)
- ✓ Componentes da gordura:
  - Conteúdo em lipídos → Cor (branca a amarela)
  - Perfil em ácidos graxos → Rancificação (oxidação das gorduras)

AVALIAÇÃO SUBJETIVA DO MARMOREO (NPPC, 2000)

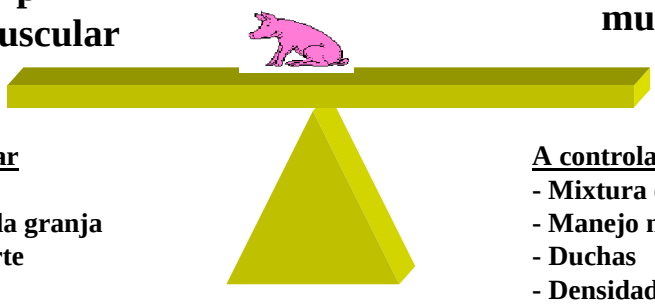




Balança da qualidade da carne

pH muscular

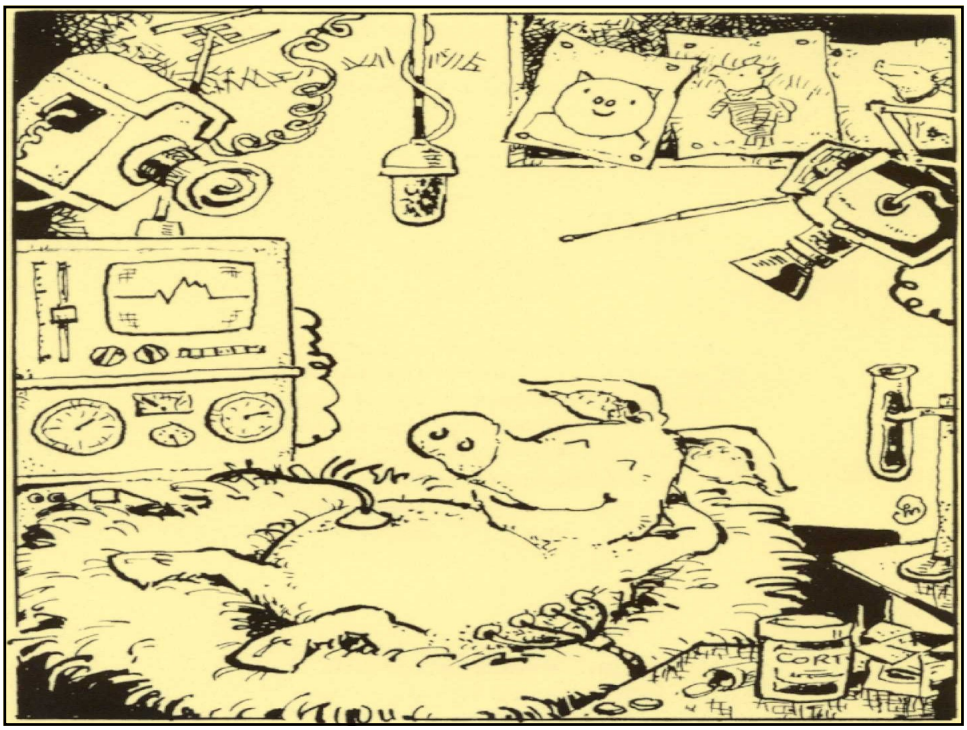
Temperatura muscular



A controlar
- **Genética**
- **Manejo da granja**
- **Transporte**
- **Jejum**
- **Descanso em espera**

A controlar
- **Mixtura de animais**
- **Manejo na espera**
- **Duchas**
- **Densidade**

Qualidade da carne ideal



PARÂMETROS COMPORTAMENTAIS

Comportamento e bem- estar

Segundo Mench & Mason (1997), o comportamento é um indicador das necessidades, preferências e estado fisiológico dos animais, como:

- Medo e/ou exploração
- Medo e/ou excitabilidade
- Medo e/ou enfermidade
- Sociabilidade

Etograma de comportamentos

- Indicadores de atividade
- Indicadores de postura

INDICADORES DE ATIVIDADE

Comportamento	Definição
Alimentação	Tempo com a cabeça no comedouro
Atividade motora	Caminhada, trotar o galopar no corral
Explorar objetos	Olhar, tocar ou empurrar objetos
Explorar a baia	"Rooting", olhar, tocar as paredes o piso do curral
Expiração	Olhar outro suíno
Contato	Contatos físicos com outro suíno

INDICADORES DE POSTURA

Comportamento	Definição
Em pé	Estar parado com as quatro patas
Deitar	Estar deitado de lado ou sobre o esterno
Sentar	Estar sobre as patas anteriores e com o posterior ao solo

Etograma de comportamentos no período ante- mortem

Tratamento	Comportamento
Embarque e desembarque	Facilidade de movimento, reação ao homem e/ou ao ambiente, vocalização, caídas, resbaladas
Transporte	Tripidação, mal-estar, respiração, atividade, postura, espuma na boca
Mixtura	Agressividade, amontoamento, submissão
Espera	Atividade, postura, facilidade de movimiento, reação ao homem e/ou ao ambiente, vocalização, caídas, resbaladas
Abate	Vocalização, atividade, respiração

Facilidade de manejo

Positivos, ou seja o animal :

- Caminhada para frente
- Esperar
- Levantar
- Desacelerar

Negativos, ou seja o animal :

- Paralisado
- Recusa ao movimento
- Vocalização
- Obstrução
- Caminhada em sentido contrário

SISTEMAS DE MEDIDAS

- Observações por câmeras de vídeo
- Observações diretas

OBSERVAÇÃO DIRETA DO COMPORTAMENTO NA BAIA

- 2h pela manhã (8:15 – 10:15 h)
- 2h pela tarde (13:00 – 15:00 h)
- Scan sampling cada 1,5 min
- 3 repetições – cada 4 semanas
- Comportementos e posturas

AVALIAÇÃO DA AGRESSIVIDADE

- Brigas
  - Parada
  - Agressão
  - Deslocamento
  - Fuga
    - Scan sampling cada 1 min

- Observação direta/ vídeo
- 48 horas após a chegada dos animais

OBSERVAÇÃO DO COMPORTAMENTO NO ABATEDOURO

Desembarque

Descanso

"Corredor do restrainer"

Abate

COMPORTAMENTOS A AVALIAR

- Desembarque: - Meia volta
  - Amontoamento
  - Resbaladas

- Descanso:

- Scan → Posturas (do pé vs quedas)
- Contínua → Agressão (brigas, golpes de cabeça e mordidas) + bebida d'água

- Corredor:
- Meia volta
  - Amontoamento

Pontuação do sistema de manejo

Pontuação	Definição
Excelente	0% quedas ou resbalada; ≤ 10% bastão elétricos; ruído < 90 dB; 99,5-100% atordoamento correto
Aceitável	< 3% resbalada; <25% bastão elétricos; ruído 90-100 dB; 99,4-99% atordoamento correto
Não aceitável	1% quedas; 25-49% bastão elétricos; ruído 100-110 dB; ≤ 4 vocalização; 95-98% atordoamento correto
Com sérios problemas	5% quedas; ≥15% resbalam; 80% bastão elétricos; ruído >110 dB; >4% vocalização; 95% atordoamento correto

Avaliação do estado físico e da excitação

- Ritmo respiratório (0 - 2)
- Tremor muscular (0=normal; 1=cauda; 2=pernil; 3=flanco)
- Espuma na boca (1=sim; 2=não)
- Claudicação (0=nenhuma 3= incapacidade de caminhar)

AVALIAÇÃO DO GRAU DE AGRESSIVIDADE

Pontuação	Suíno 1	Suíno 2
1	Movimento cabeça em desafio	Nenhuma reação
2	Movimento cabeça em desafio	Reação ligeira
3	Postura firme	Submissão ou reação
4	Agressividade	Reação forte
5	Luta violenta, o perdedor e perseguido e mordido pelo agressor	

INDICADORES FISIOLÓGICOS DE STRESS

Fator de stress	Indicador
Jejum	↑AGL ↓ glicose
Desidratação	↑ Proteína total, ematocrito, albumina
Atividade física	↑ CPK, lactato, ritmo cardíaco e respiratório
Medo/Alarme	↑ Cortisol e PCV
Mal-estar do transporte	↑ Vasopresina
Hipotermia/hipertermia	↓↑ Temperatura corporal

MEDIDA DA TEMPERATURA CORPORAL PELO INFRA- VERMELHO

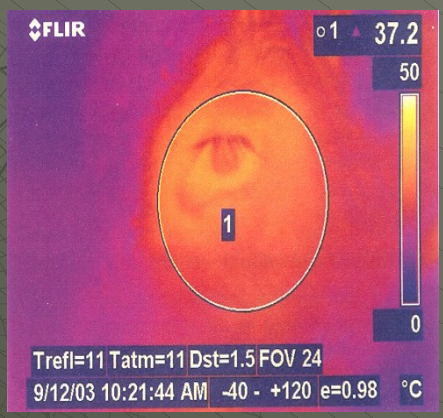
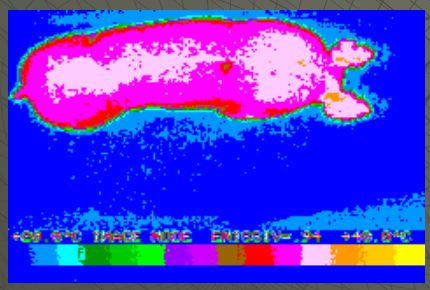


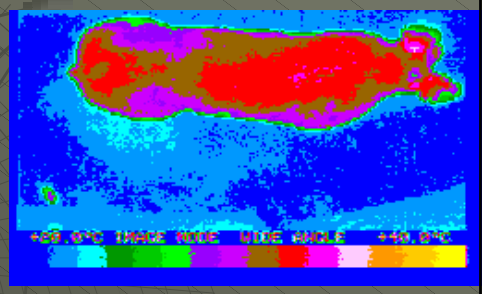
IMAGEM INFRA- VERMELHO E A QUALIDADE DA CARNE

PSE



Temp. media 34.49ºC

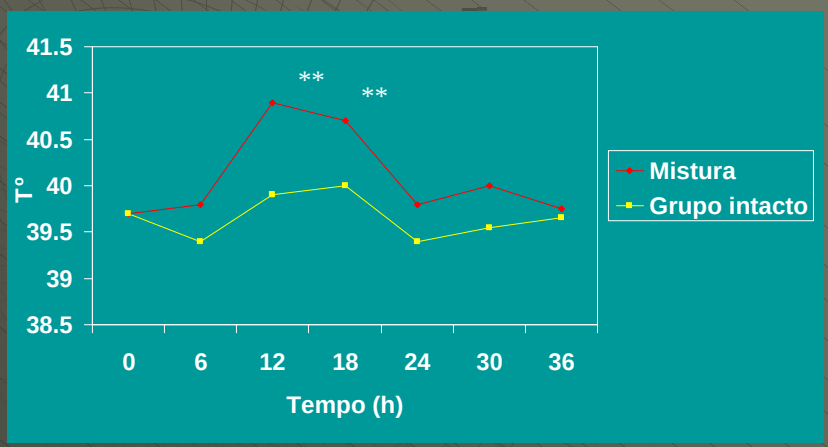
Normal



Temp. media 31.97ºC

Al Schaefer, Lacombe Research Centre

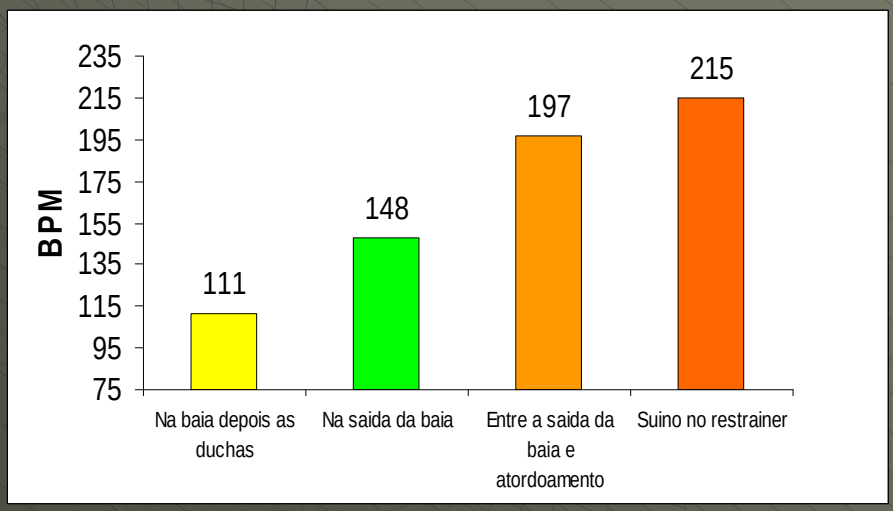
EFEITO DA MISTURA DE LOTES SOBRE A TEMPERATURA CORPORAL



de Jong et al., 1999

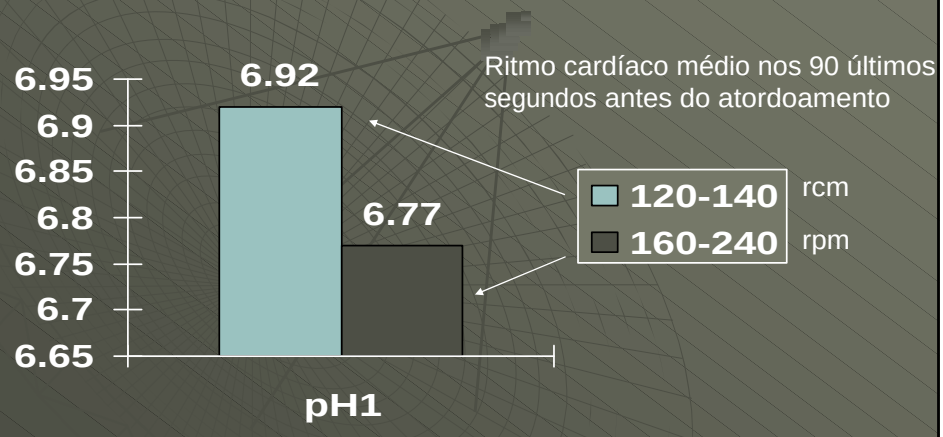
MEDIDA DO RITMO CARDÍACO

Qualidade da condução para o abate e ritmo cardíaco

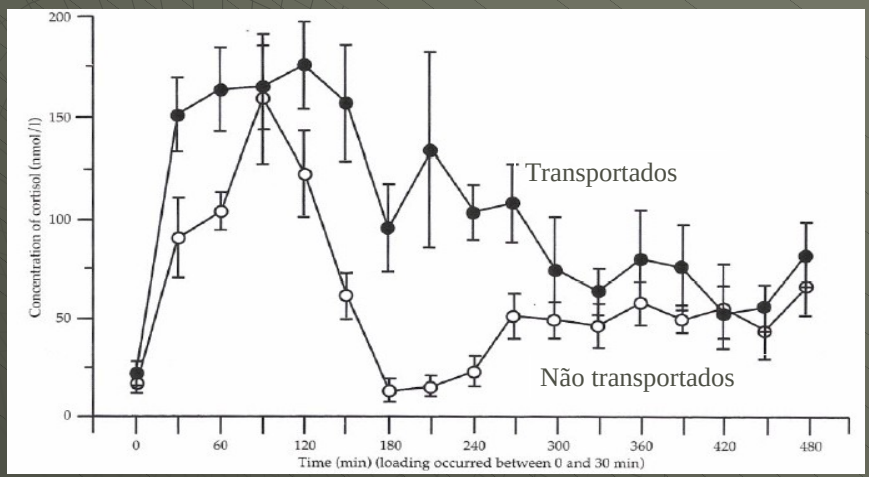


ITP, 1997

…… e a qualidade da carne

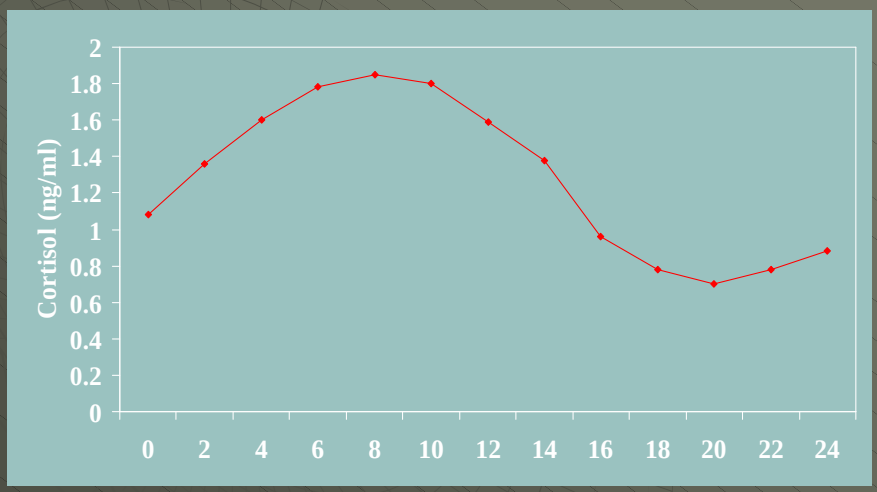


EVOLUÇÃO DO CORTISOL NO SANGUE DURANTE O TRANSPORTE

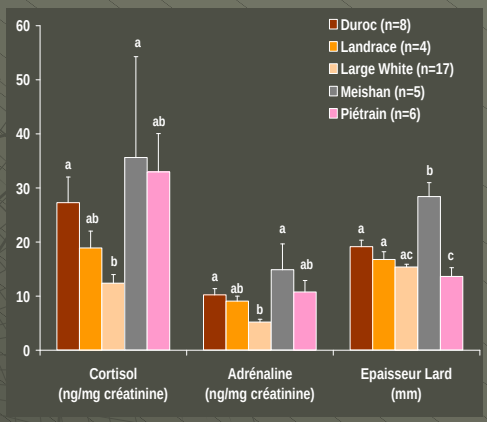


Bradshaw et al., 1996

VARIAÇÃO CIRCADIANA DO CORTISOL



HORMÔNIOS NA URINA



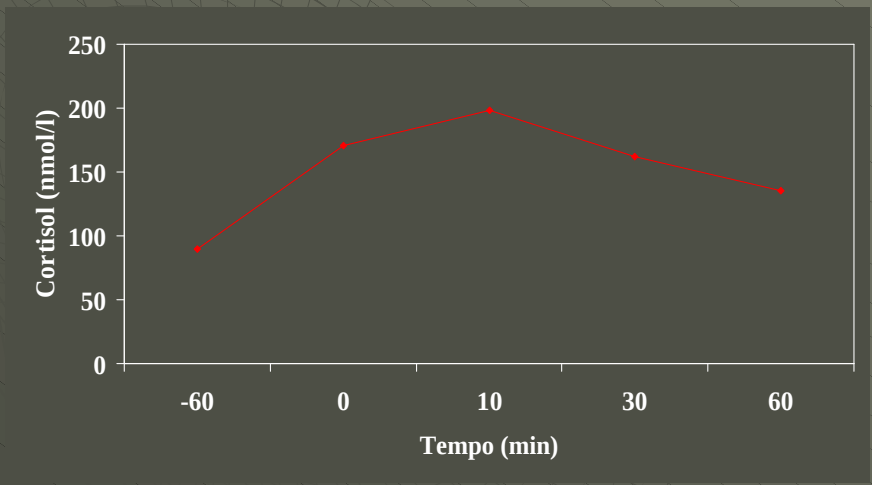
Mormède et al., 2002

CORRELAÇÃO ENTRE HORMÔNIOS DA URINA E A QUALIDADE

	Cortisol	Adrenalina
Cortisol		0.51 **
% magro	-0.24 **	-0.29 **
pH24 LD	0.02	0.17**
pH24 AD	0.03	0.27 **
L* BF	-0.12*	0.08

Foury et al., 2005

STRESS FÍ SICO E VARIAÇÃO DO CORTISOL



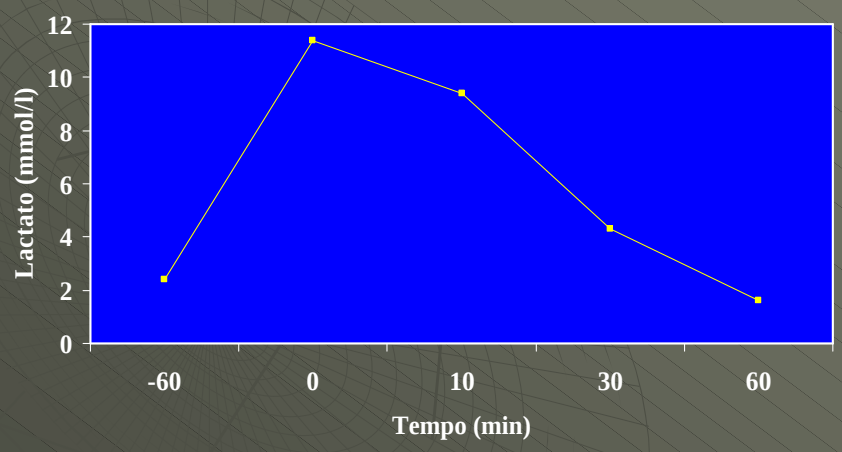
Nyberg et al., 1993

STRESS FÍSICO

Creatina phospho-kinasa (CPK): liberada no sangue como resultado de un dano muscular (hematoma, forte atividade física)

Lactato dehydrogenasa (LDH5/LDH total): cansaço muscular e excitação

STRESS FÍSICO E VARIAÇÃO DO LACTATO



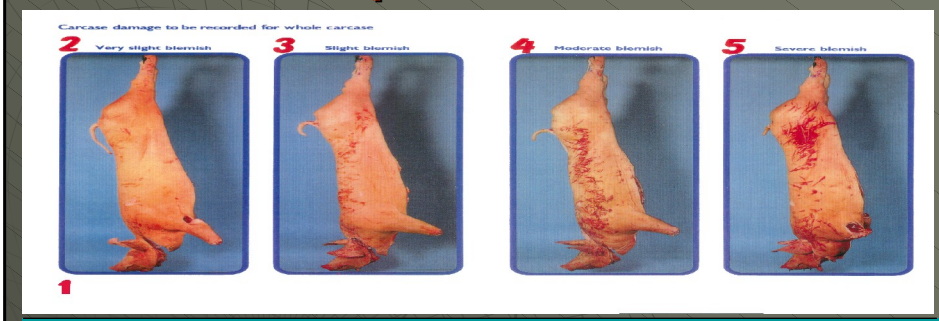
Jensen-Waern et al., 1993

O CORTISOL MUSCULAR ESTÁ RELACIONADO COM A QUALIDADE

	Cortisol sanguíneo	Cortisol muscular
Cortisol sanguíneo	-	0,73***
pHu	0,25**	0,51***
Cor (L*)	- 0,21**	- 0,42***
Perdas de agua	- 0,20*	- 0,35***

Shaw et al., 1995

Relação entre danos na pele, bem-estar e qualidade da carne



	1	2	3	4-5
Cortisol	7,63	8,18	8,80	9,47
CPK	3,77	3,95	4,00	4,21
pHu	5,64	5,80	5,87	5,86

Gispert et al., 2000

This document was created with Win2PDF available at http://www.win2pdf.com.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.