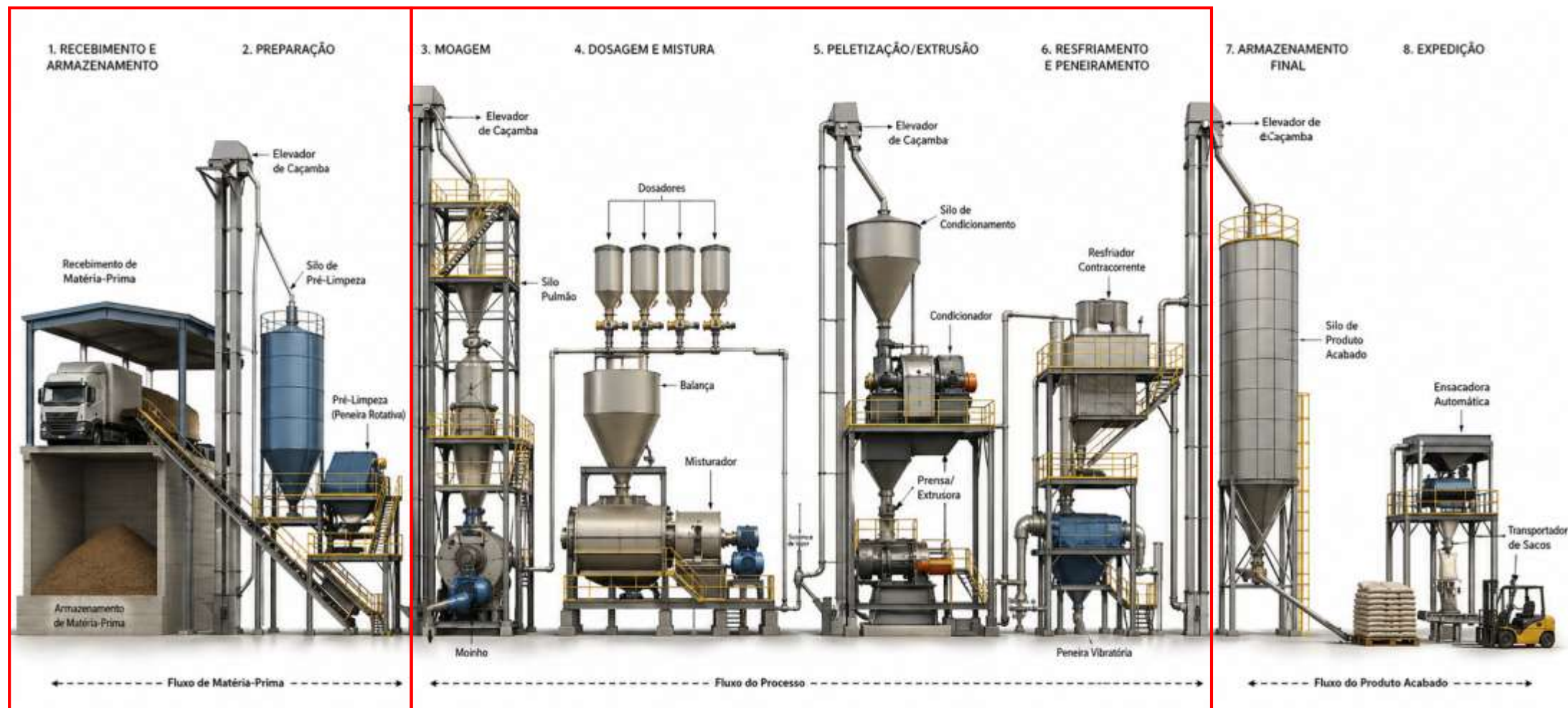


OTIMIZANDO O RETORNO ATRAVÉS DA MELHORIA DOS PROCESSOS DE FABRICAÇÃO DE RAÇÃO NA AVICULTURA

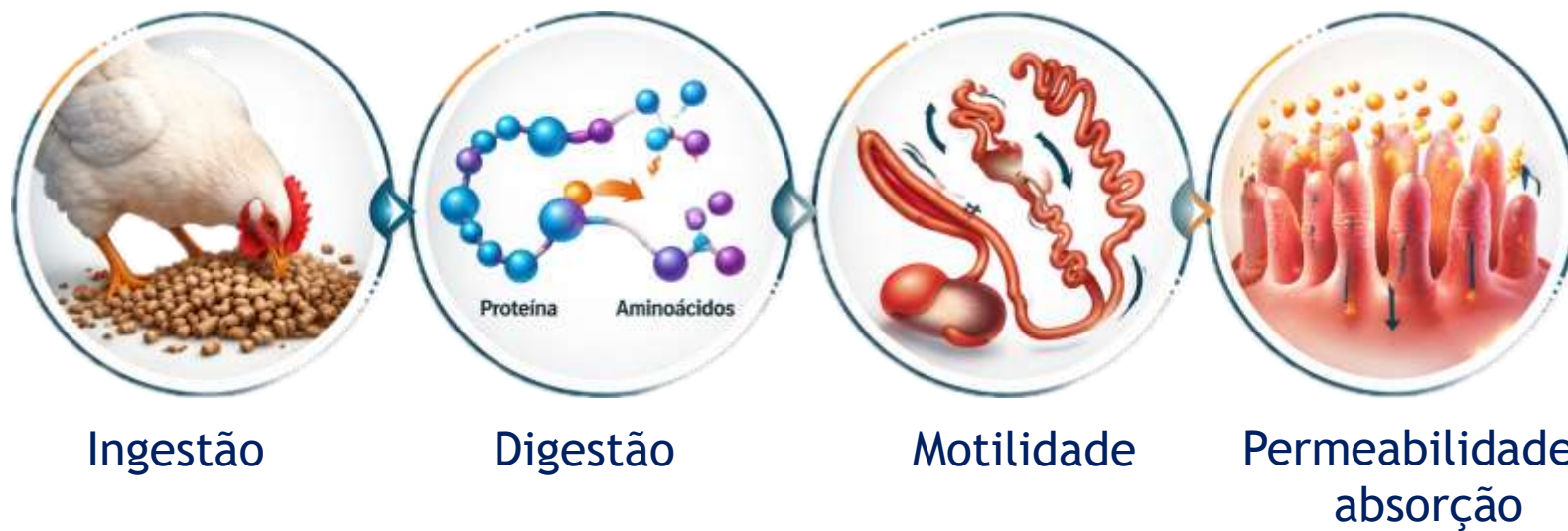
Congresso Brasileiro de Nutrição Animal — CBNA 2026

— Dr. Leopoldo M. de Almeida | Nutrição Animal

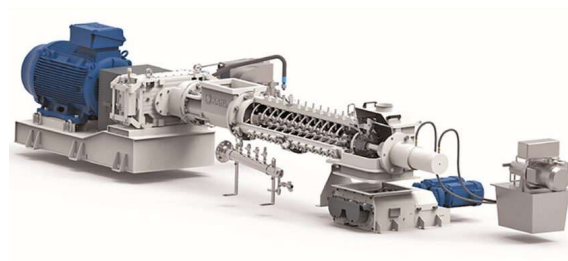
INTRODUÇÃO



INTRODUÇÃO



Podem ser melhorados por meio de **alterações físicas e/ou químicas** da dieta



ENTENDER O COMPORTAMENTO ALIMENTAR É O PRIMEIRO PASSO PARA OTIMIZAR O CONSUMO

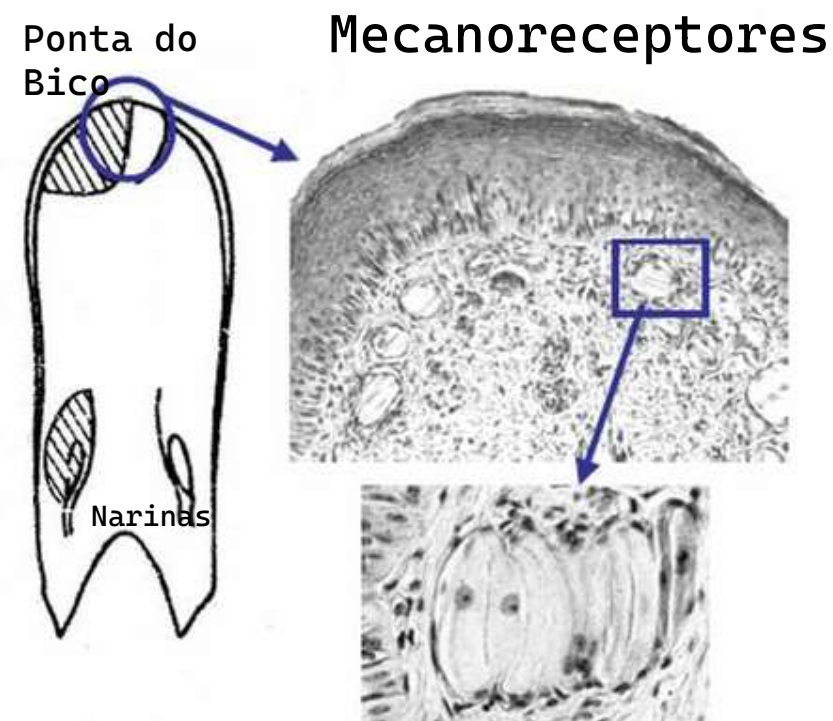
- ✓ Mecanorreceptores no bico detectam tamanho, textura e forma das partículas antes da ingestão, influenciando a seleção.
- ✓ O peso da partícula consumida por bicada é o principal limitante da capacidade de ingestão diária da ave.
- ✓ A capacidade de compensação do frango é limitada.
- ✓ Baixa produção de saliva.



Partículas muito finas reduzem o consumo por bicada, forçando o frango a compensar com mais tempo no comedouro.

ENTENDER O COMPORTAMENTO ALIMENTAR É O PRIMEIRO PASSO PARA OTIMIZAR O CONSUMO

- ✓ Mecanorreceptores no bico detectam tamanho, textura e forma das partículas antes da ingestão, influenciando a seleção.
- ✓ O peso da partícula consumida por bicada é o principal limitante da capacidade de ingestão diária da ave.
- ✓ A capacidade de compensação do frango é limitada.
- ✓ Baixa produção de saliva.



Partículas muito finas reduzem o consumo por bicada, forçando o frango a compensar com mais tempo no comedouro.

ENTENDER O COMPORTAMENTO ALIMENTAR É O PRIMEIRO PASSO PARA OTIMIZAR O CONSUMO

- ✓ Mecanorreceptores no bico detectam tamanho, textura e forma das partículas antes da ingestão, influenciando a seleção.
- ✓ O peso da partícula consumida por bicada é o principal limitante da capacidade de ingestão diária da ave.
- ✓ A capacidade de compensação do frango é limitada.
- ✓ Baixa produção de saliva.

1,1 a 1,7

Bicadas por segundo

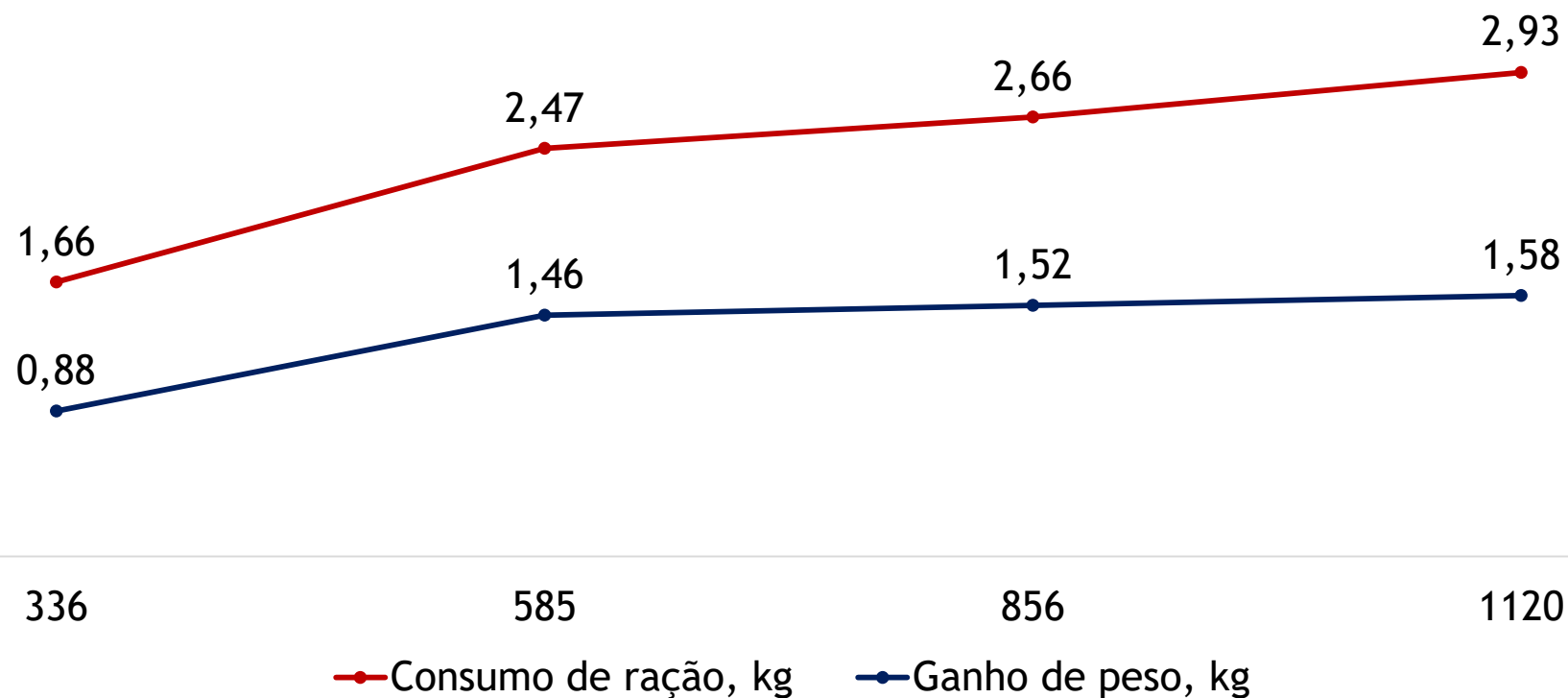
(Aydin et al., 2014 – 29 dias de idade)

Partículas muito finas reduzem o consumo por bicada, forçando o frango a compensar com mais tempo no comedouro.

OTIMIZAR O CONSUMO DE RAÇÃO TAMANHO MÉDIO DAS PARTÍCULAS



- ✓ Desempenho de frangos de corte de 22 a 42 dias de idade alimentados com dietas fareladas contendo milho moído em diferentes DGMs



Dahlke, 2002

OTIMIZAR O CONSUMO DE RAÇÃO

MACROESTRUTURA VS. MICROESTRUTURA

Macroestrutura

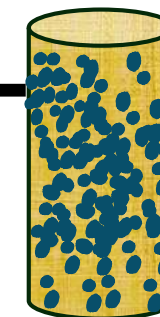


Espessura
Comprimento
Durabilidade
Dureza

Microestrutura



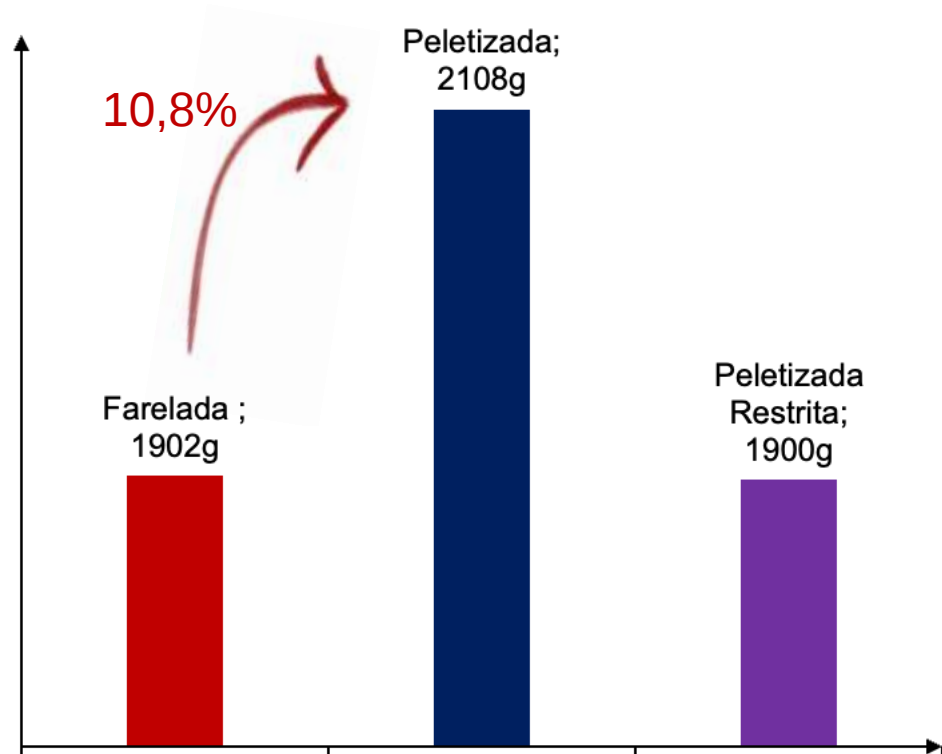
Tamanho médio das
partículas



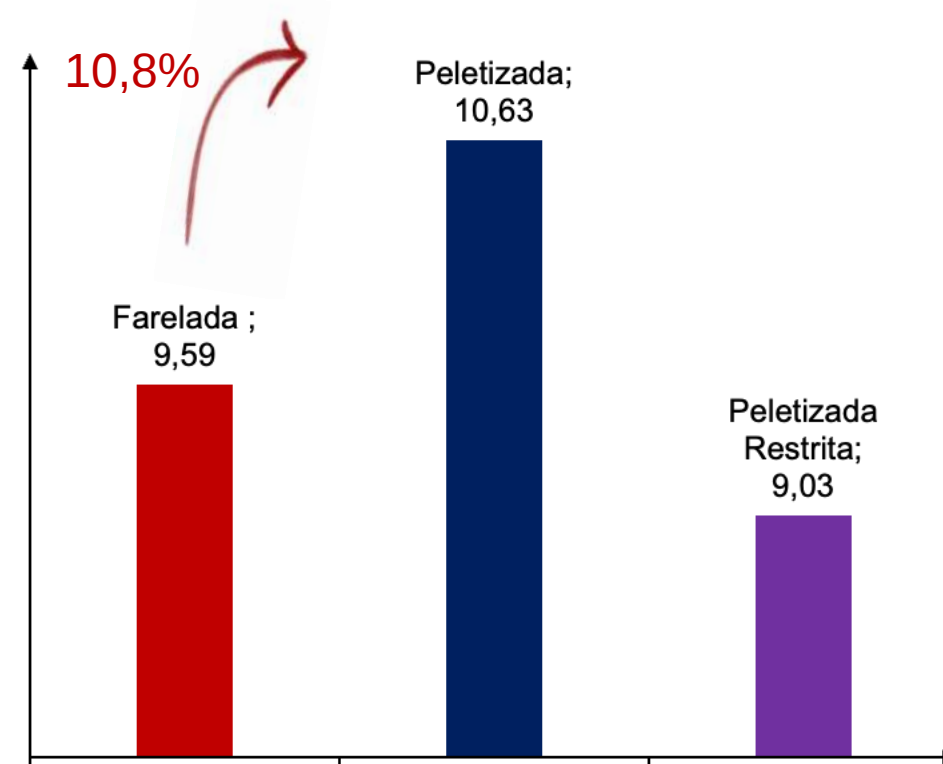
OTIMIZAR O CONSUMO DE RAÇÃO FORMA FÍSICA



Consumo de ração



Consumo Calórico



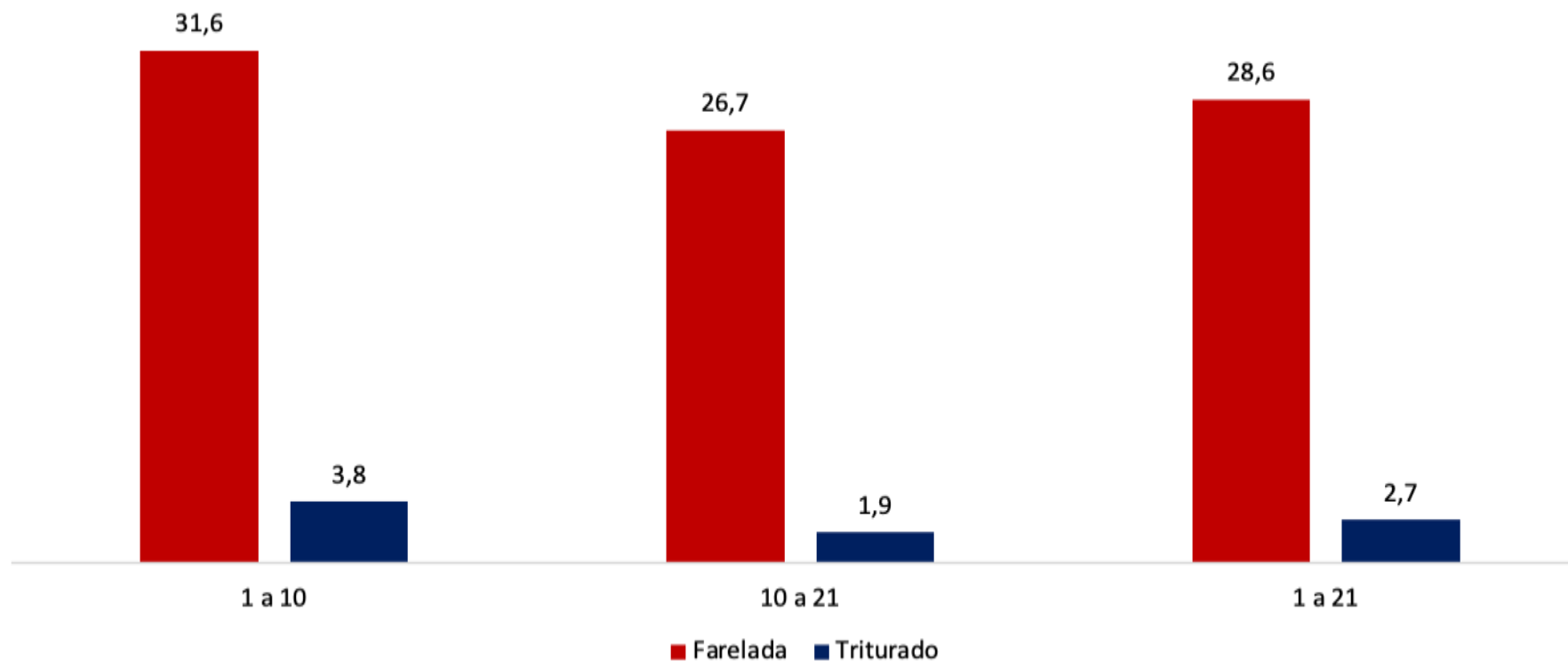
O efeito principal da peletização é proporcionar maior consumo de ração

Massuquetto, 2018 e Meinerz et al., 2001

OTIMIZAR O CONSUMO DE RAÇÃO EFEITO EM DESPERDÍCIO

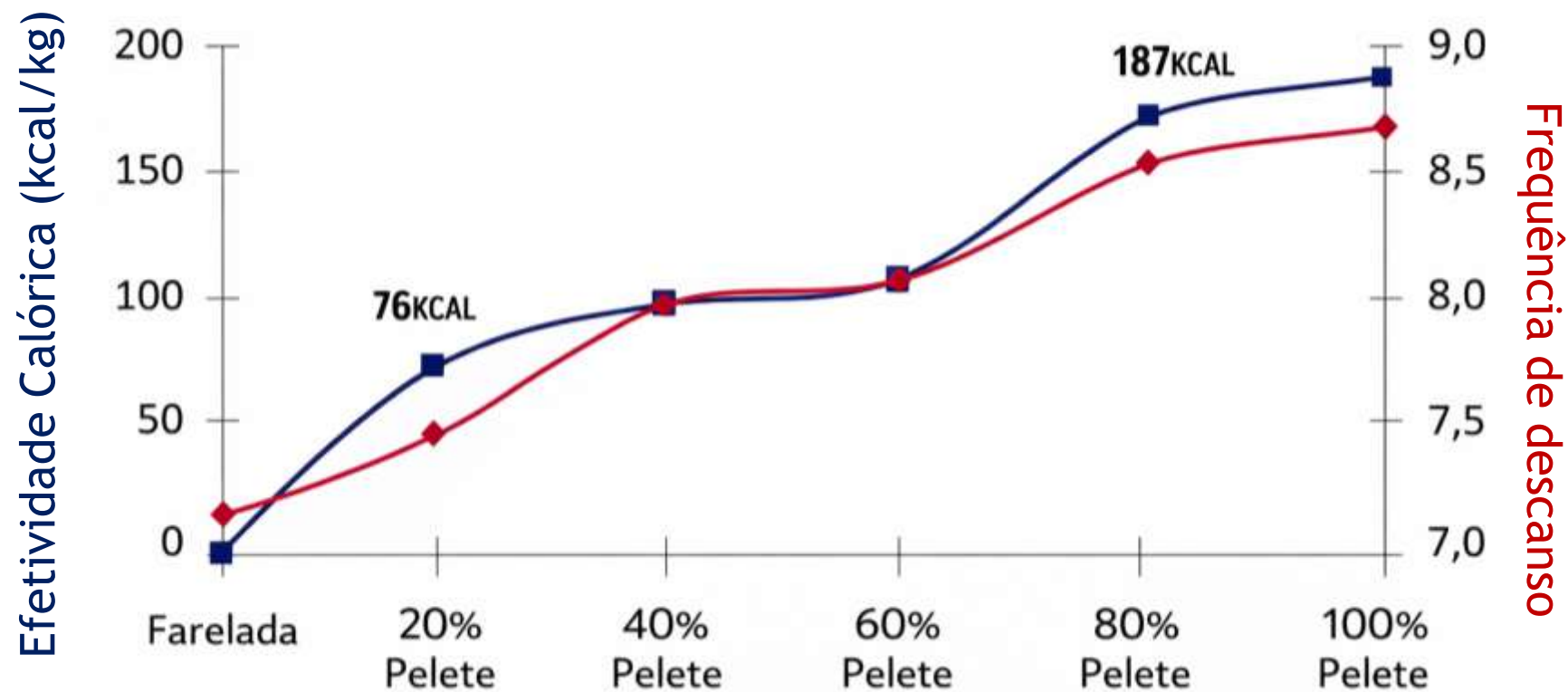


Desperdício de ração, g/1kg de ração consumida



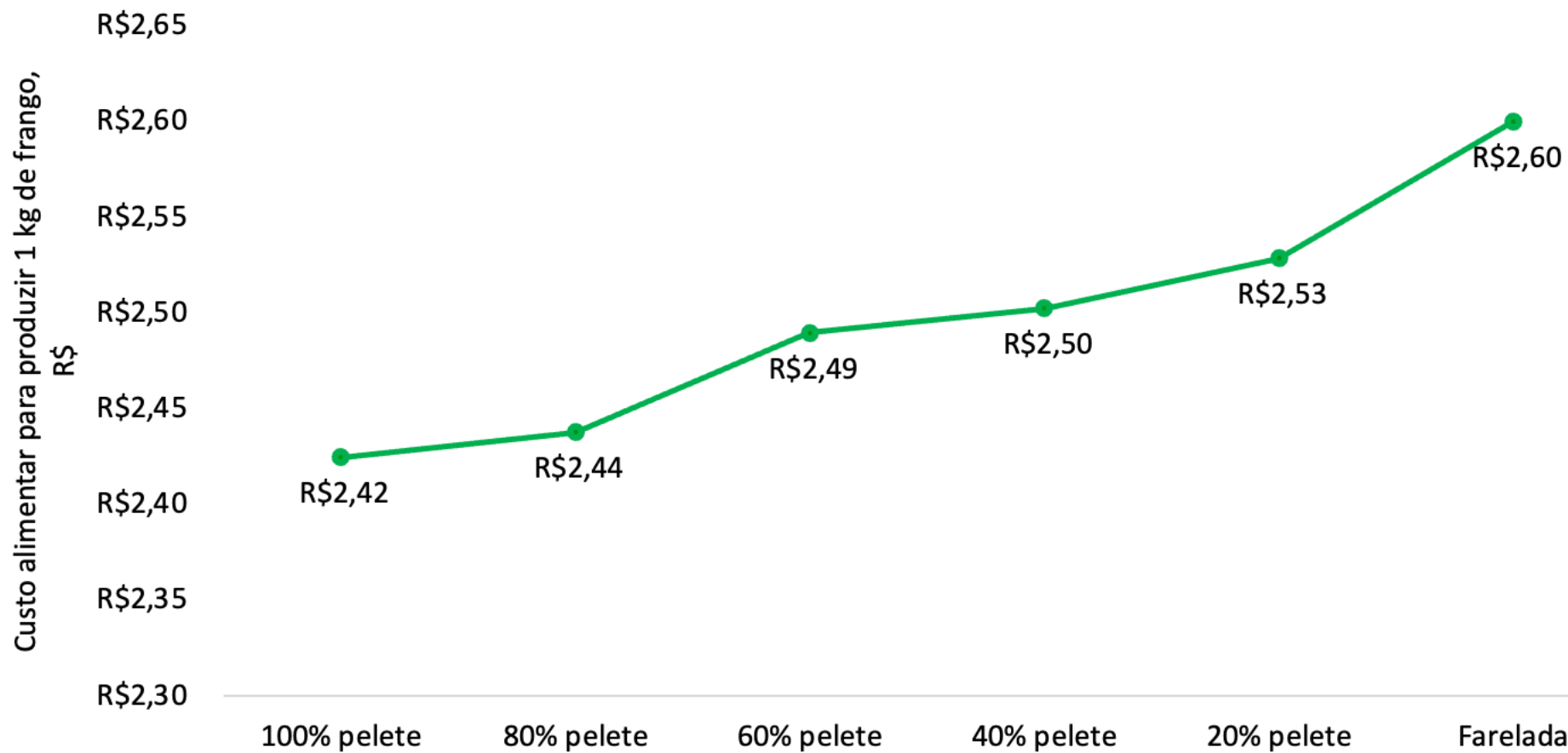
Hernandez et al., 2026

OTIMIZAR O CONSUMO DE RAÇÃO IMPACTO DA QUALIDADE DO PELETE



McKinney & Teeter (2004)

OTIMIZAR O CONSUMO DE RAÇÃO QUALIDADE DO PELETE E CUSTO DO FRANGO



Adaptado de McKinney & Teeter (2004)

OTIMIZAR O CONSUMO DE RAÇÃO FORMA FÍSICA

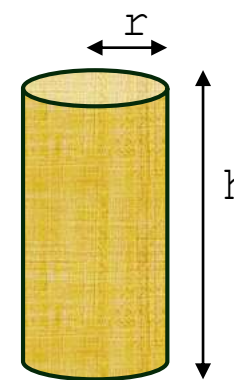


- ✓ O peso da partícula consumida por bicada é o principal limitante da capacidade de ingestão diária da ave.

Macroestrutura



Espessura
Comprimento



$$V = \pi \times r^2 \times h$$

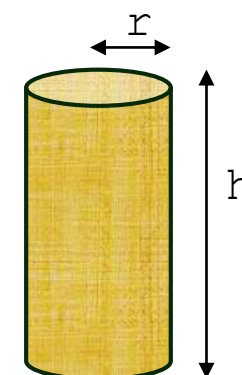
OTIMIZAR O CONSUMO DE RAÇÃO TAMANHO IDEAL DO TRITURADO E PELETE E % DE FINOS



- ✓ Ótima macroestrutura - idade, diâmetro da cavidade oral, tamanho do bico e dimensões do trato gastrointestinal.
- ✓ Evitar excessos de partículas finas (<1,0 a 1,4 mm);
- ✓ Peletes com maior diâmetro e/ou comprimento vs. quantidade de finos;

Svihus et al., 2025

Idade (dias)	Forma física	Tamanho	% Partículas finas
0 a 10	Triturado	2 a 3,5 mm diâmetro	<10%
11 a 18	Pelete	3 a 5 mm diâmetro 5 a 7 mm comprimento	<10%
19 a abate	Pelete	3 a 5 mm diâmetro 6 a 10 mm comprimento	<10%

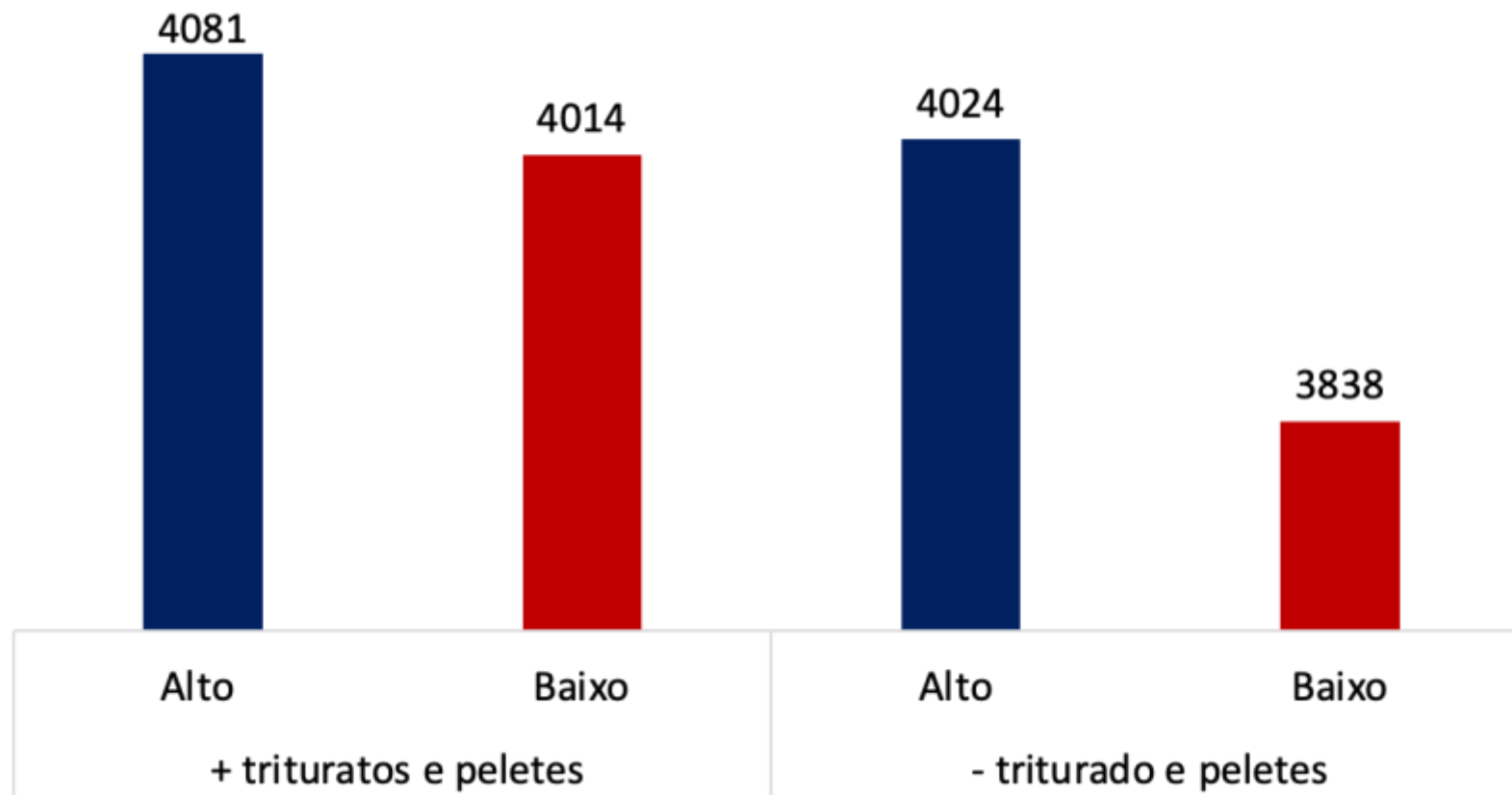


$$V = \pi \times r^2 \times h$$

OTIMIZAR O CONSUMO DE RAÇÃO QUAL A % DE FINOS IDEAL?

- ✓ Espaço comedouro vs. % de finos

Consumo de ração, g/ave - 1 a 38 dias de idade



Qualidade física:

- + Triturados e peletes: 10 a 40 % de finos
- Triturado e peletes: 30 a 55 % de finos

Espaço do comedouro:

- Alto: 5,9cm/ave
- Baixo: 1,2cm/ave

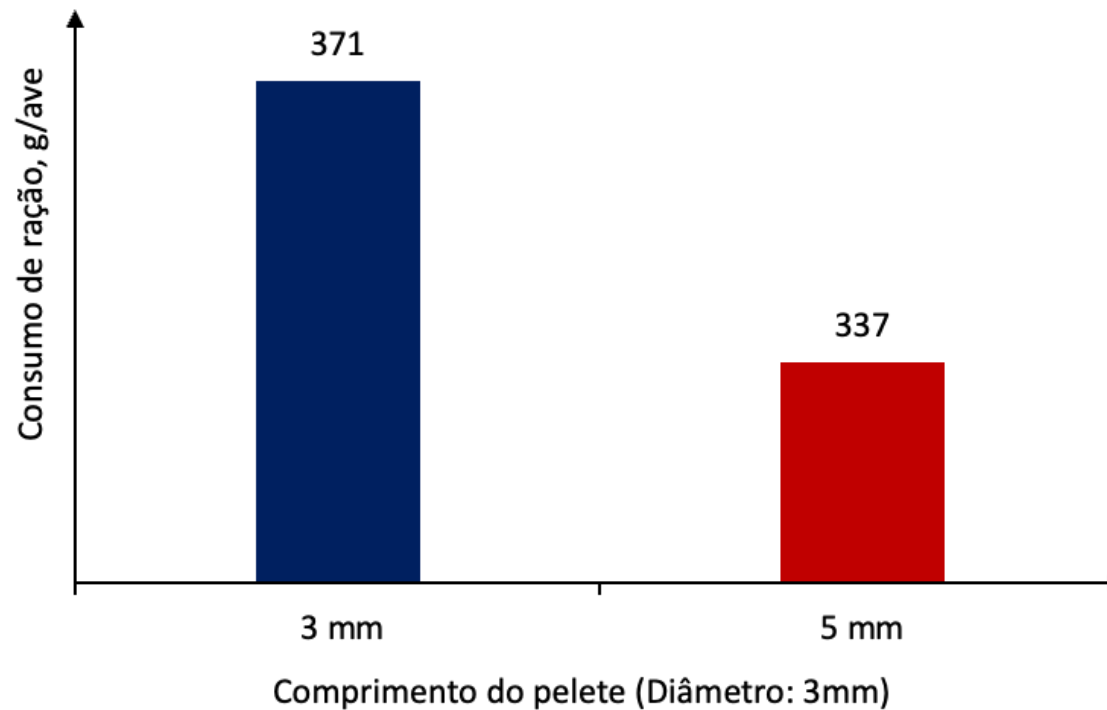
Lemons e Moritz, 2016

OTIMIZAR O CONSUMO DE RAÇÃO TAMANHO IDEAL DO TRITURADO E PELETE

- ✓ Dureza vs. comprimento

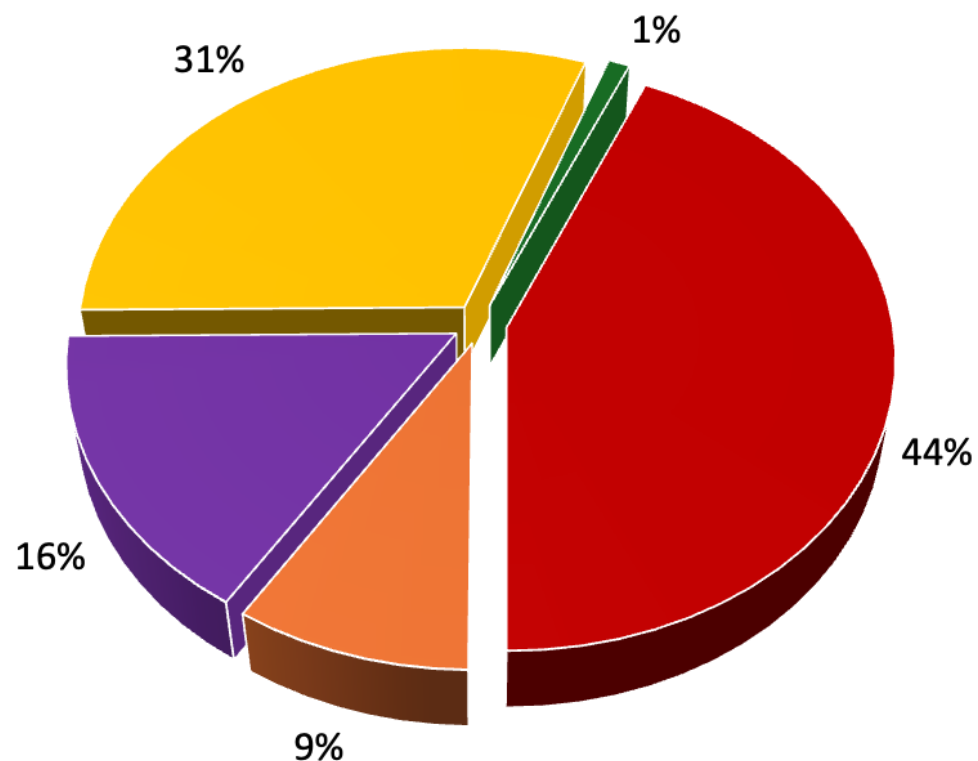


Comprimento do pelete - 7 a 14 d



Abdollahi e Ravindran, 2013

OTIMIZAR O CONSUMO DE RAÇÃO O QUE IMPACTA A QUALIDADE DO PELETE ?

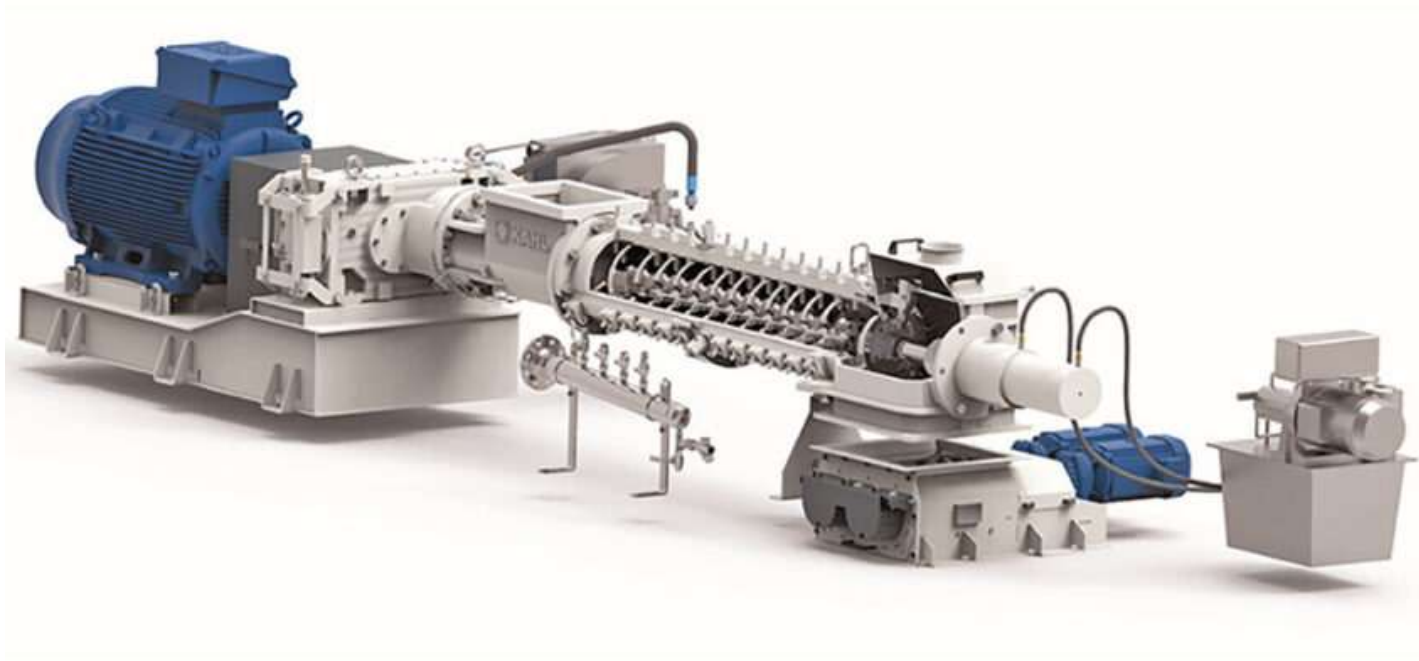


- Tamanho médio das partículas (743 x 1041 µm)
- Processamento (condicionamento+peletização ou condicionamento+expansão+peletização)
- Adição de Gordura (15 a 45 g/kg de ração)
- Adição de Água (0 a 21 g/kg de ração)
- Outros (erro residual + fatores incontroláveis)

Muramatsu et al., 2015

OTIMIZAR O CONSUMO DE RAÇÃO O QUE IMPACTA A QUALIDADE DO PELETE ?

✓ Expander



Amandus Kahl

OTIMIZAR O CONSUMO DE RAÇÃO

O QUE IMPACTA A QUALIDADE DO PELETE ?

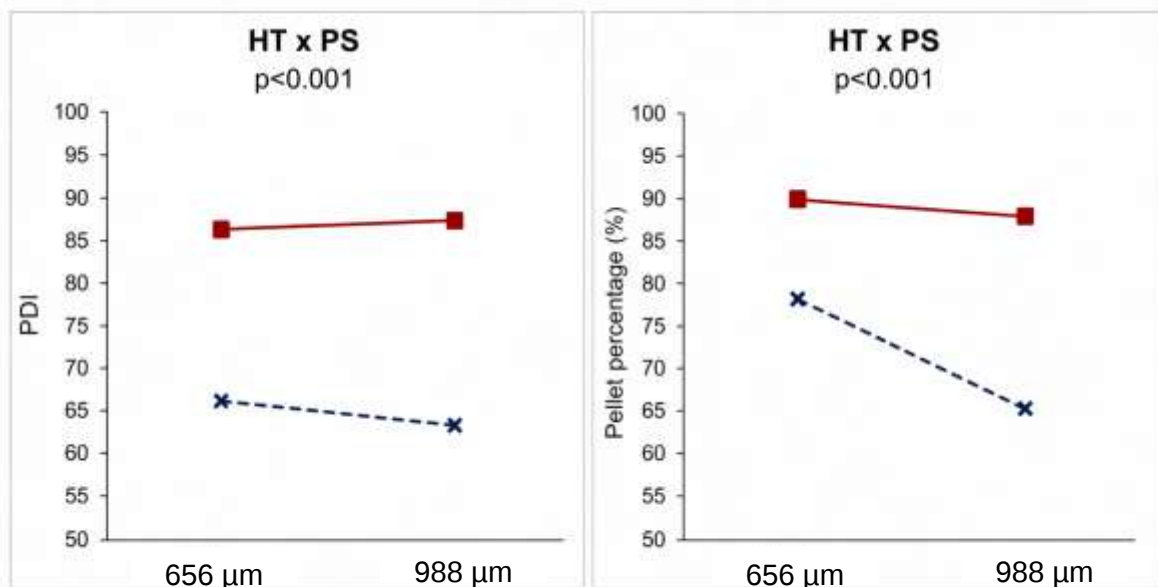
✓ Expandir:

- ✓ Tamanho médio das partículas;
- ✓ Melhora do PDI;
- ✓ Inclusão de óleo;
- ✓ Ingredientes alternativos/Farelo de soja;
- ✓ Produção vs. qualidade.

Mores et al., 2020

Mores et al., 2020; Ebbing et al., 2022

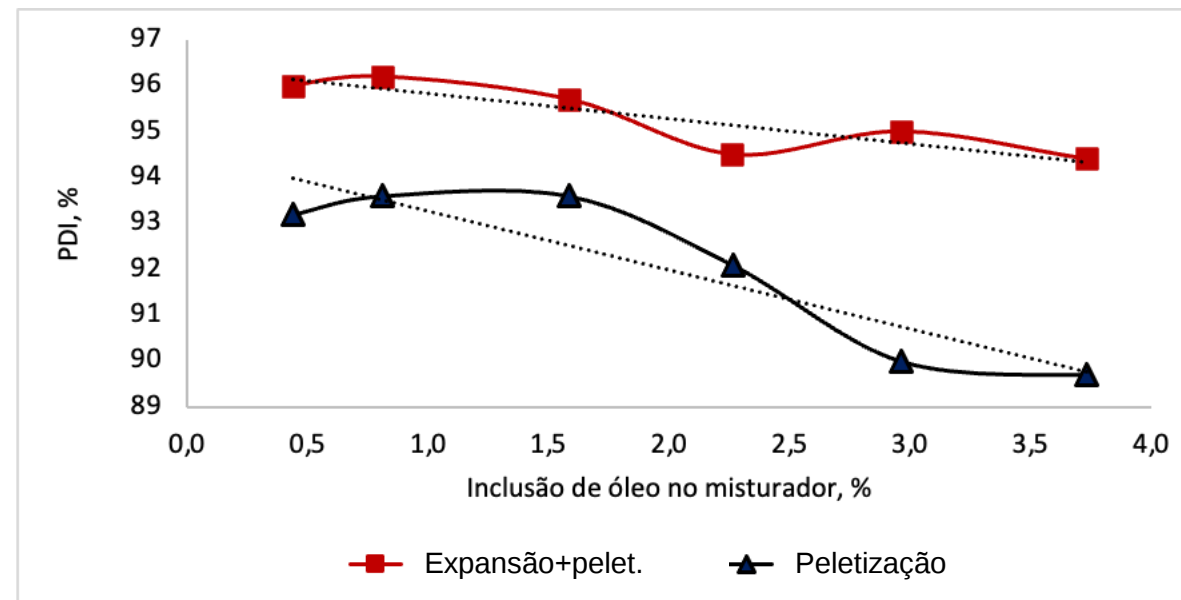
Ebbing et al., 2022



Mores et al., 2020

-*-x- Peletização

-■- Expansão+peletização



Ebbing et al., 2022

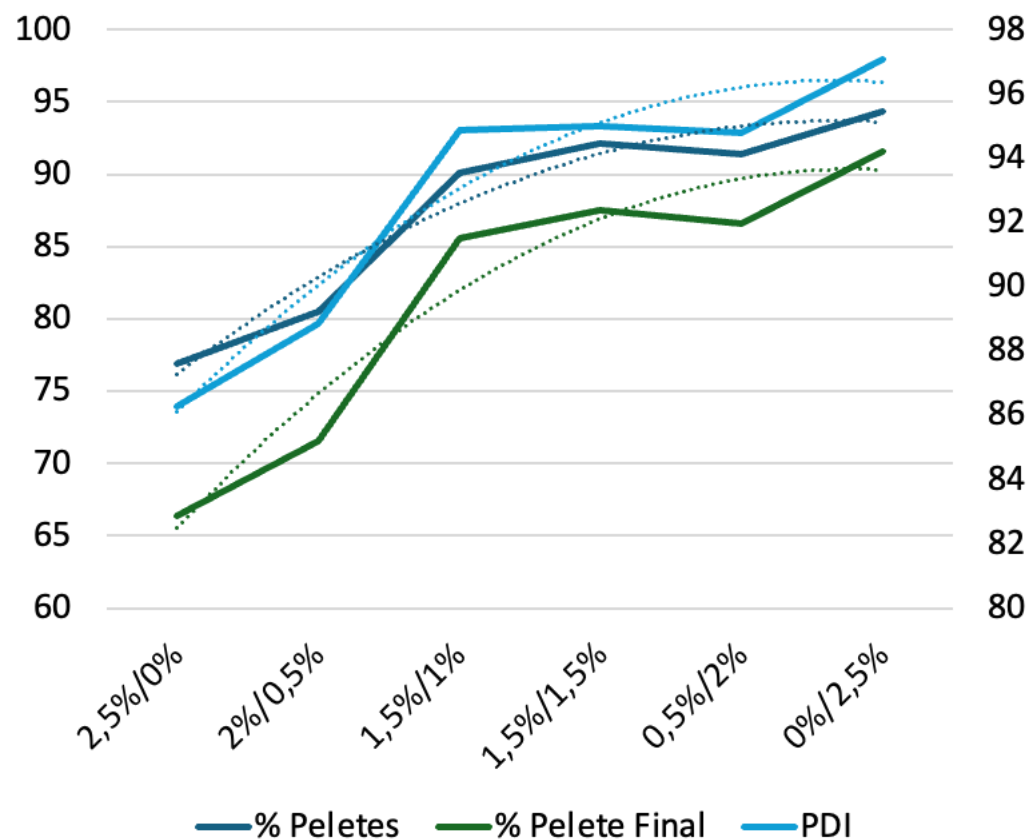
-■- Expansão+pelet.

-▲- Peletização

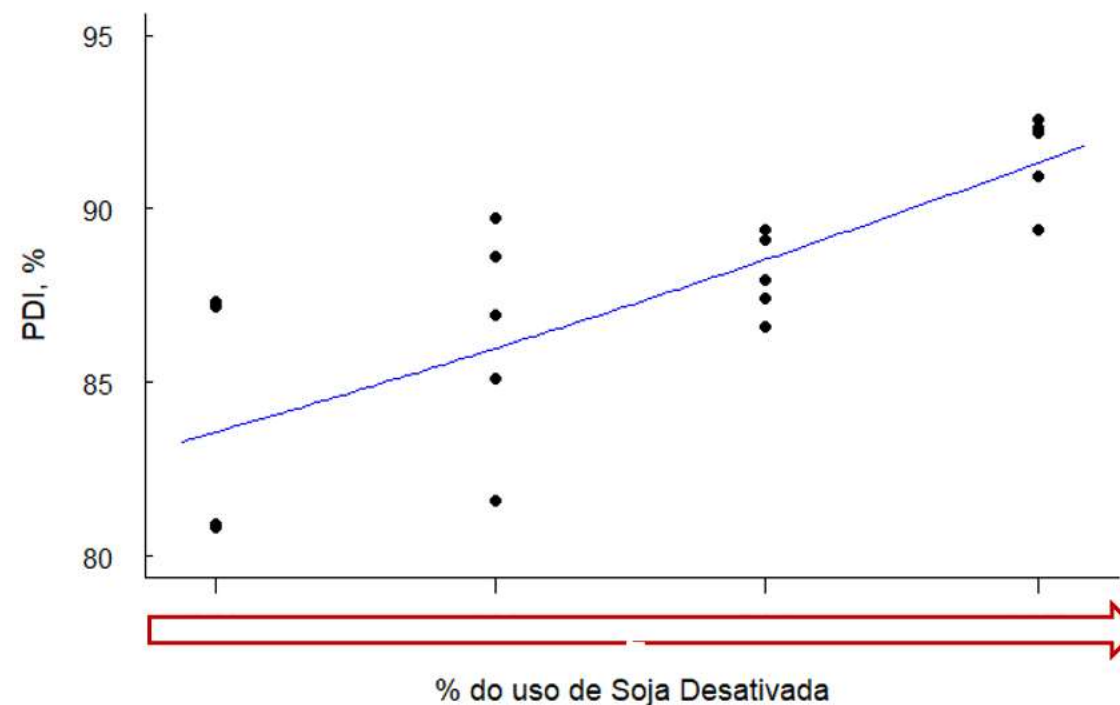
OTIMIZAR O CONSUMO DE RAÇÃO O QUE IMPACTA A QUALIDADE DO PELETE ?



% de óleo no misturador vs. pós-pelete

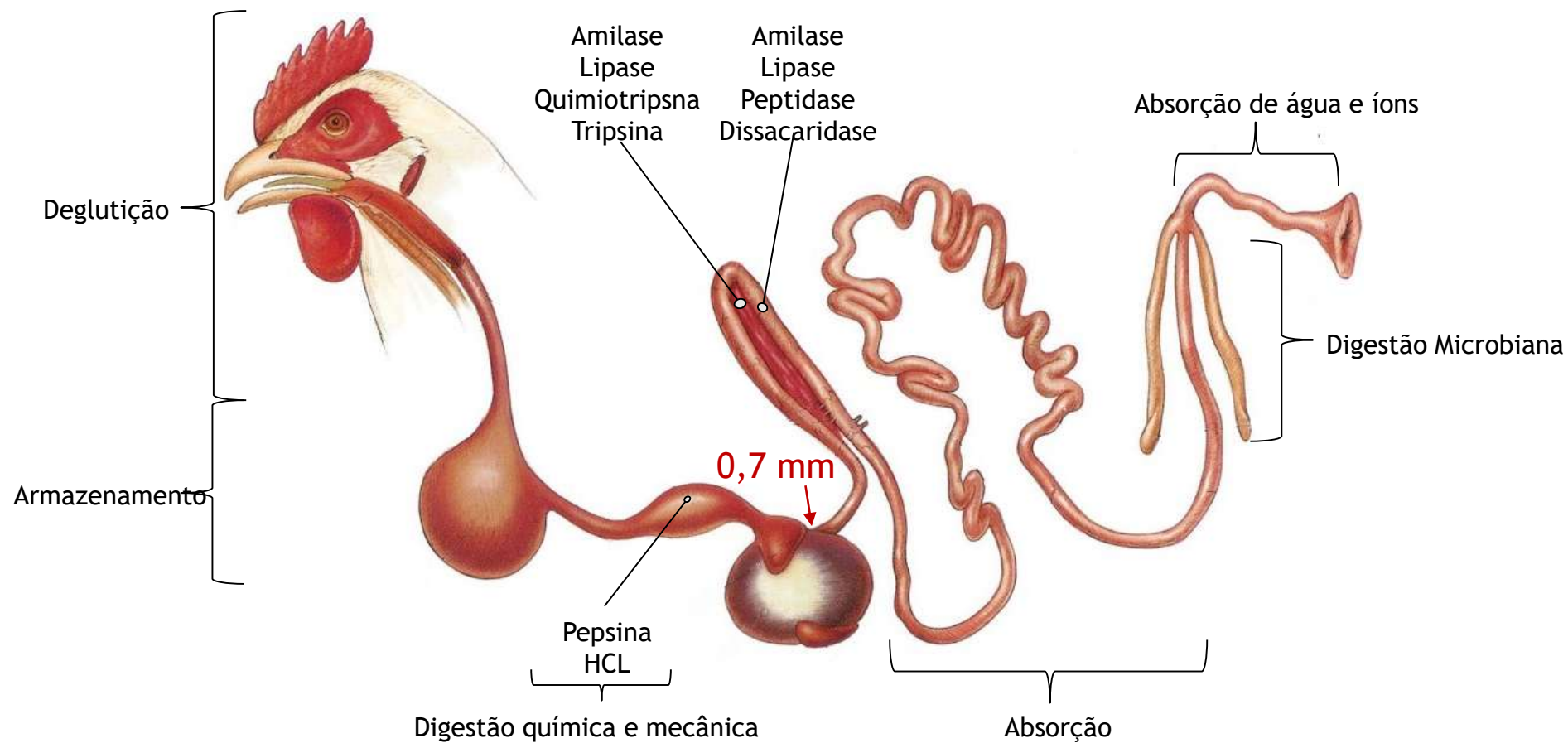


% de Soja Desativada



OTIMIZAR A FUNCIONALIDADE DO TGI

- ✓ Tamanho médio das partículas - 800 a 1200 μm



Xu et al., 2015
Duke, 1982
Karasawa, 1999

OTIMIZAR A FUNCIONALIDADE DO TGI

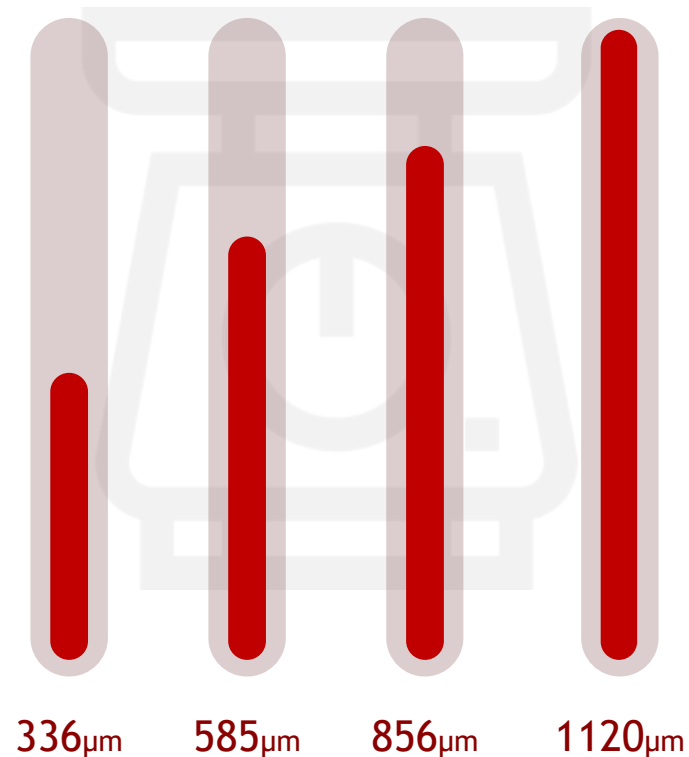
- ✓ Desenvolvimento da moela e taxa de passagem;
- ✓ Impacto depende do ingrediente - Milho vs. Farelo de Soja

(Amerah et al., 2007, ;

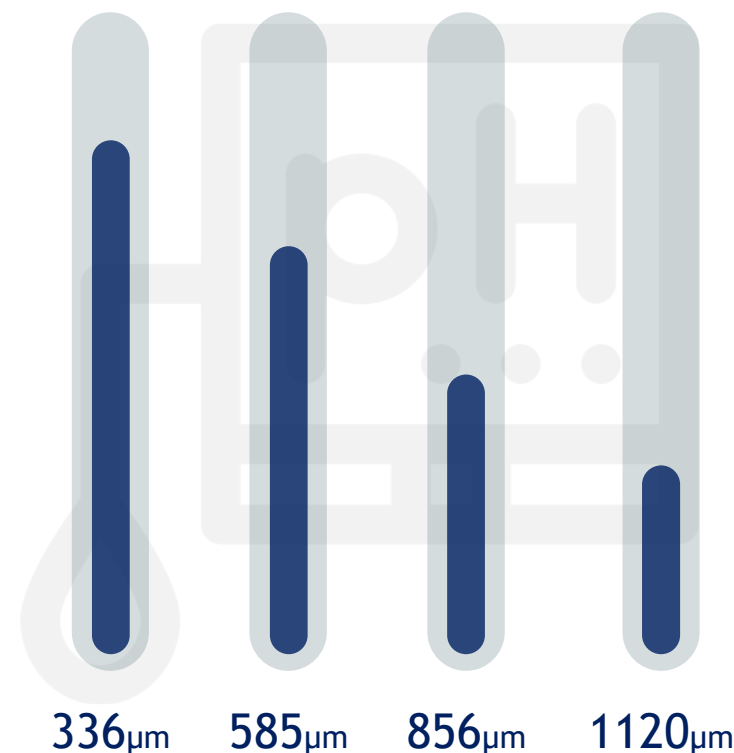
(Pacheco et al. 2013)



Peso moela (g)
20,0d 29,5c 36,0b 41,5a



pH moela
3,82a 3,65a 3,20b 2,87c

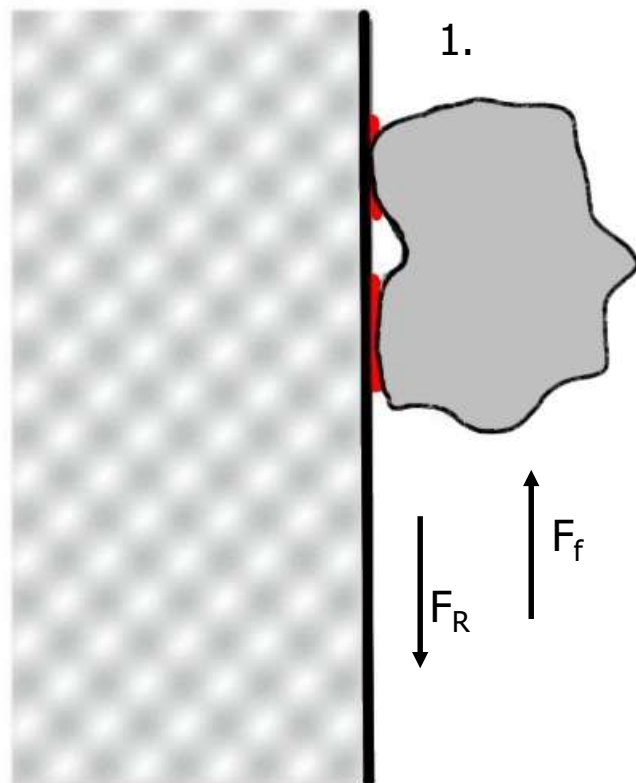


Dahlke et al. 2002

OTIMIZAR A FUNCIONALIDADE DO TGI

EFEITO DA MOAGEM SECUNDÁRIA

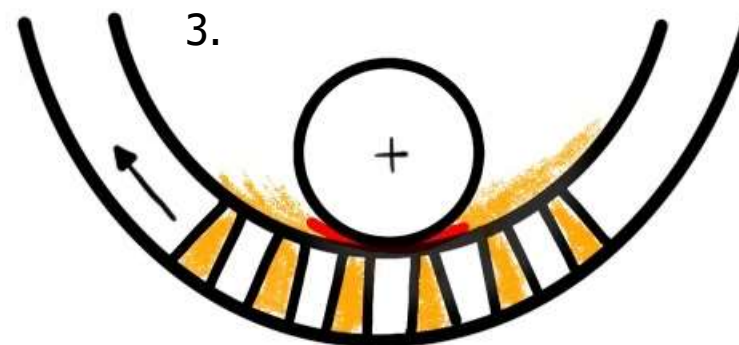
✓ Peletização



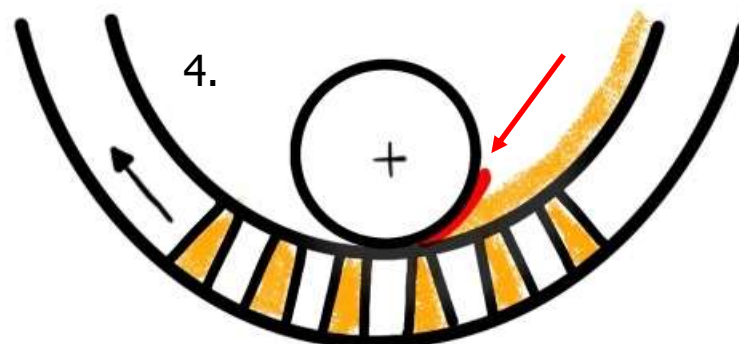
Atrito parede

F_f Força compressiva

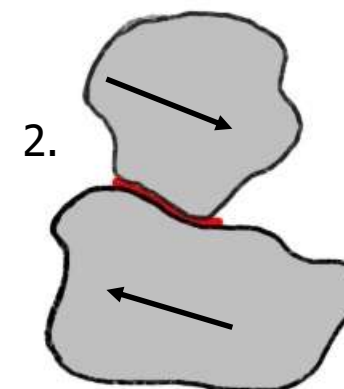
F_R Força atrito



Atrito e cisalhamento entre rolos e matriz



Atrito e cisalhamento



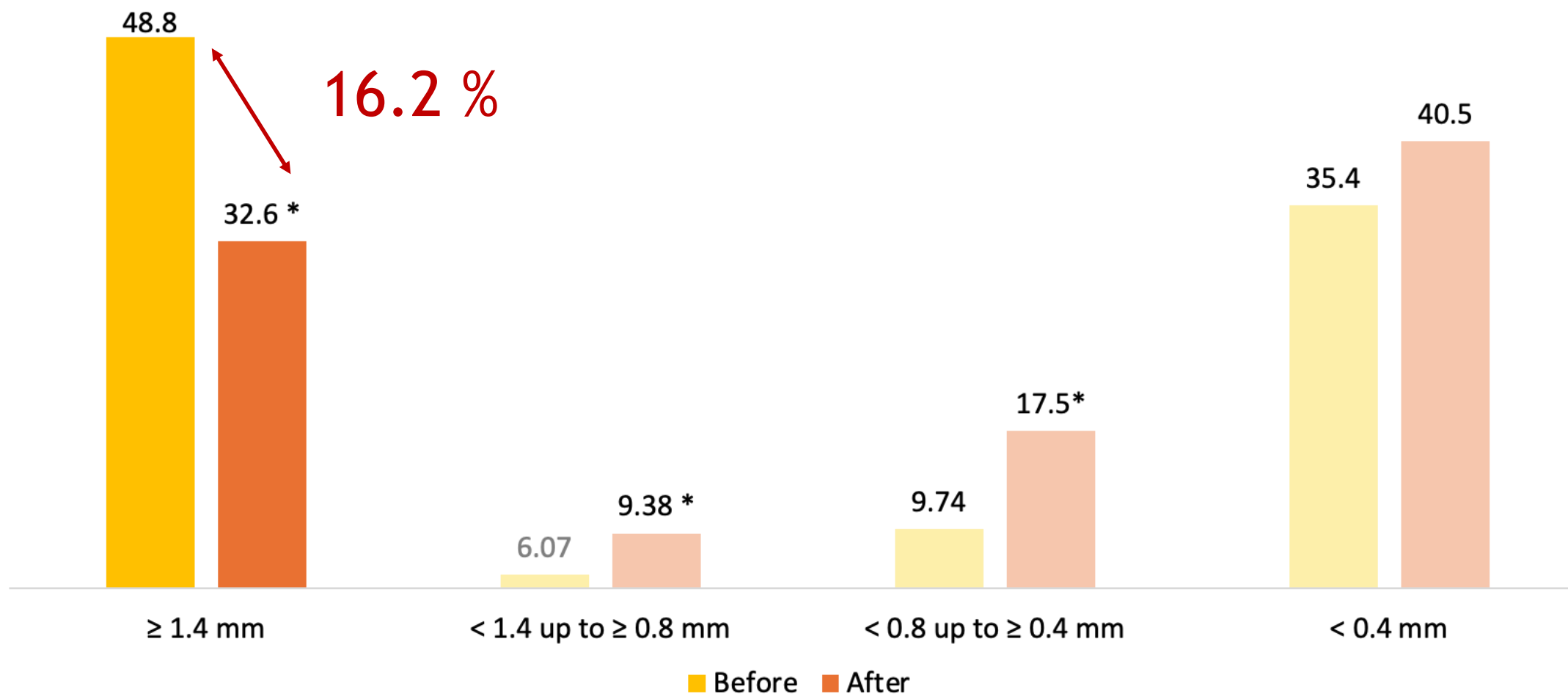
Atrito entre partículas

OTIMIZAR A FUNCIONALIDADE DO TGI EFEITO DA MOAGEM SECUNDÁRIA

✓ Peletização



* $P < 0.05$



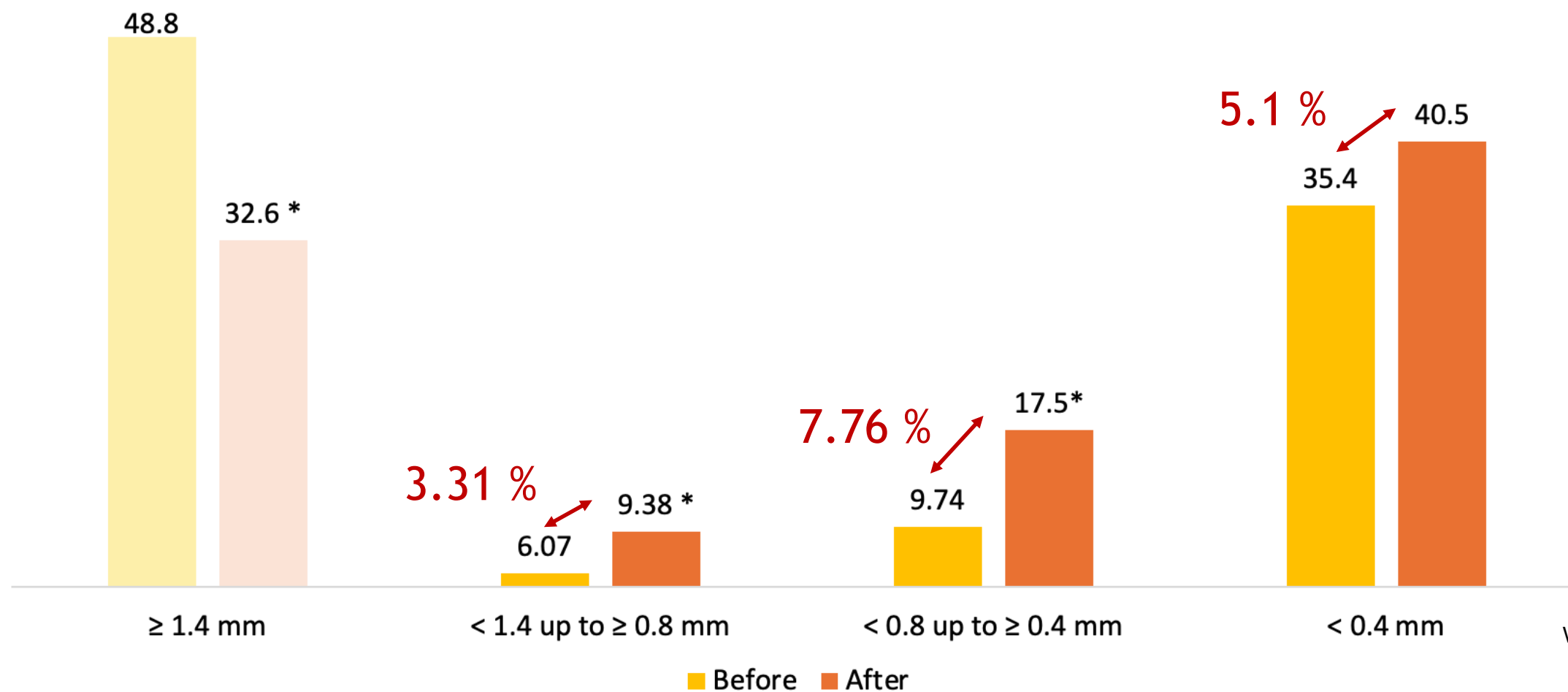
Wolf et al., 2010

OTIMIZAR A FUNCIONALIDADE DO TGI EFEITO DA MOAGEM SECUNDÁRIA

✓ Peletização



* $P < 0.05$



Wolf et al., 2010

OTIMIZAR A FUNCIONALIDADE DO TGI EFEITO DA MOAGEM SECUNDÁRIA

✓ Peletização vs. tamanho da moela

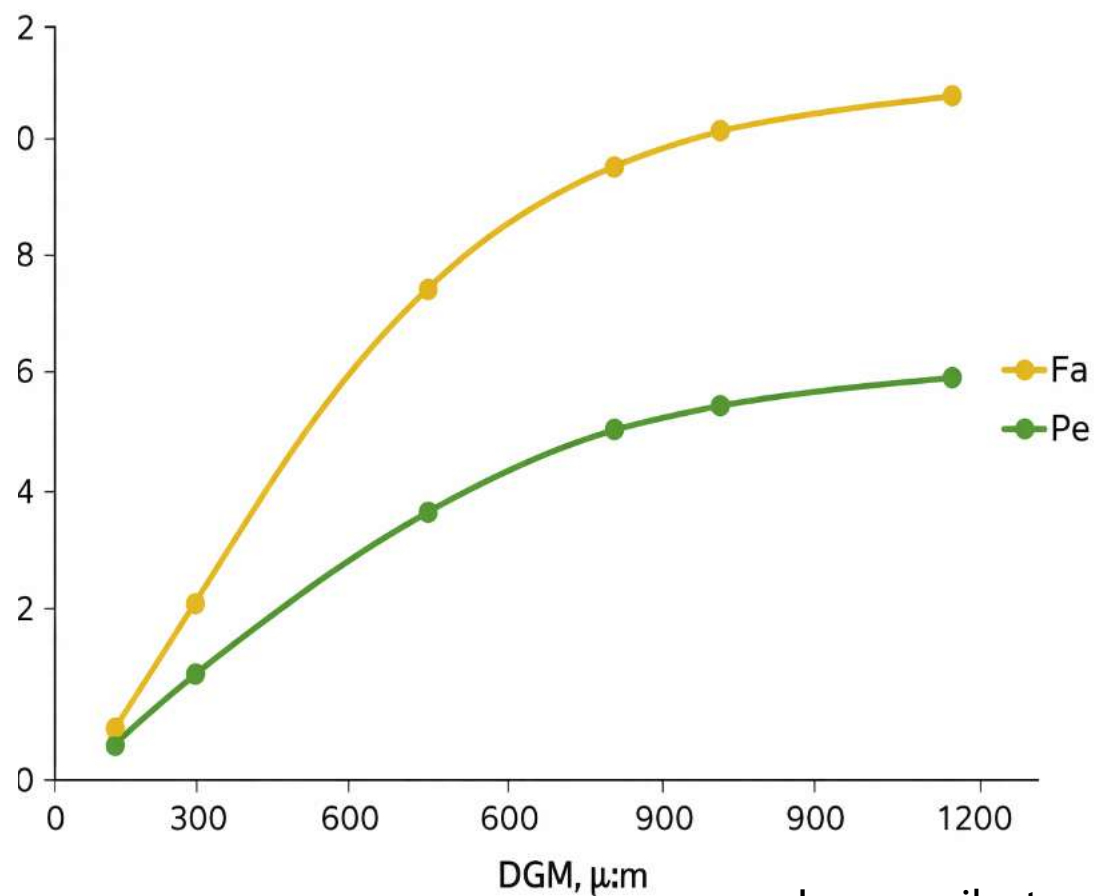
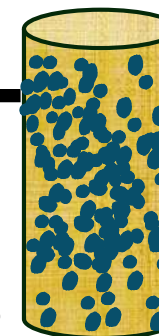


Imagem ilustração

Microestrutura



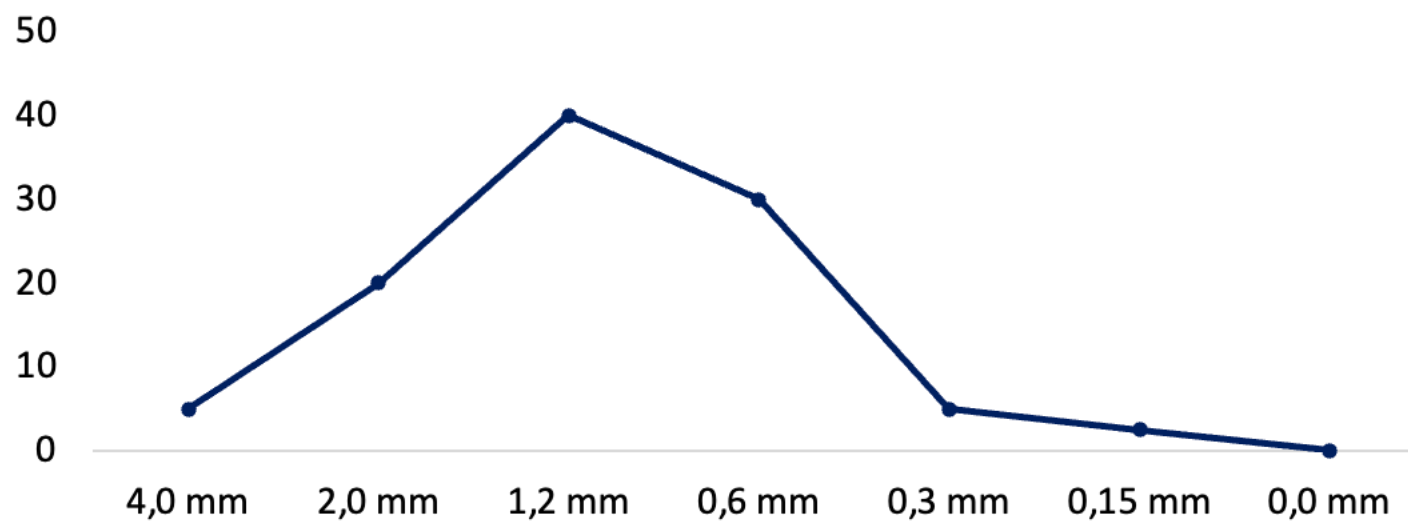
Tamanho médio das partículas



OTIMIZAR A FUNCIONALIDADE DO TGI QUAL O PERFIL DE TAMANHO DE PARTÍCULAS?

✓ Peletização:

Gráfico ilustrativo:



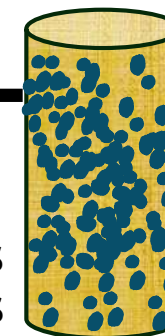
✓ Svihus et al., 2025:

- ✓ 40% das partículas retida acima de 1,0 mm;
- ✓ 20% das partículas retida acima de 2,0 mm;
- ✓ Método - Wet sieving.

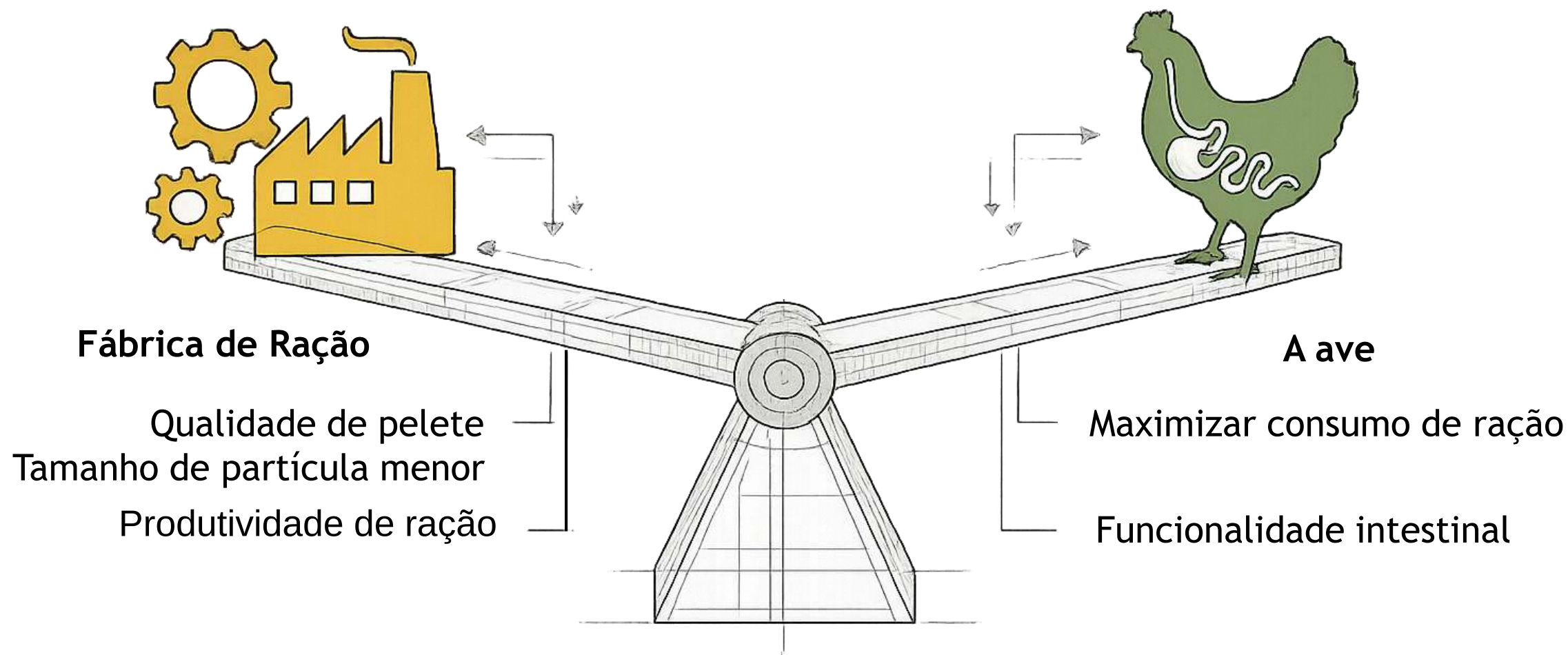
Microestrutura



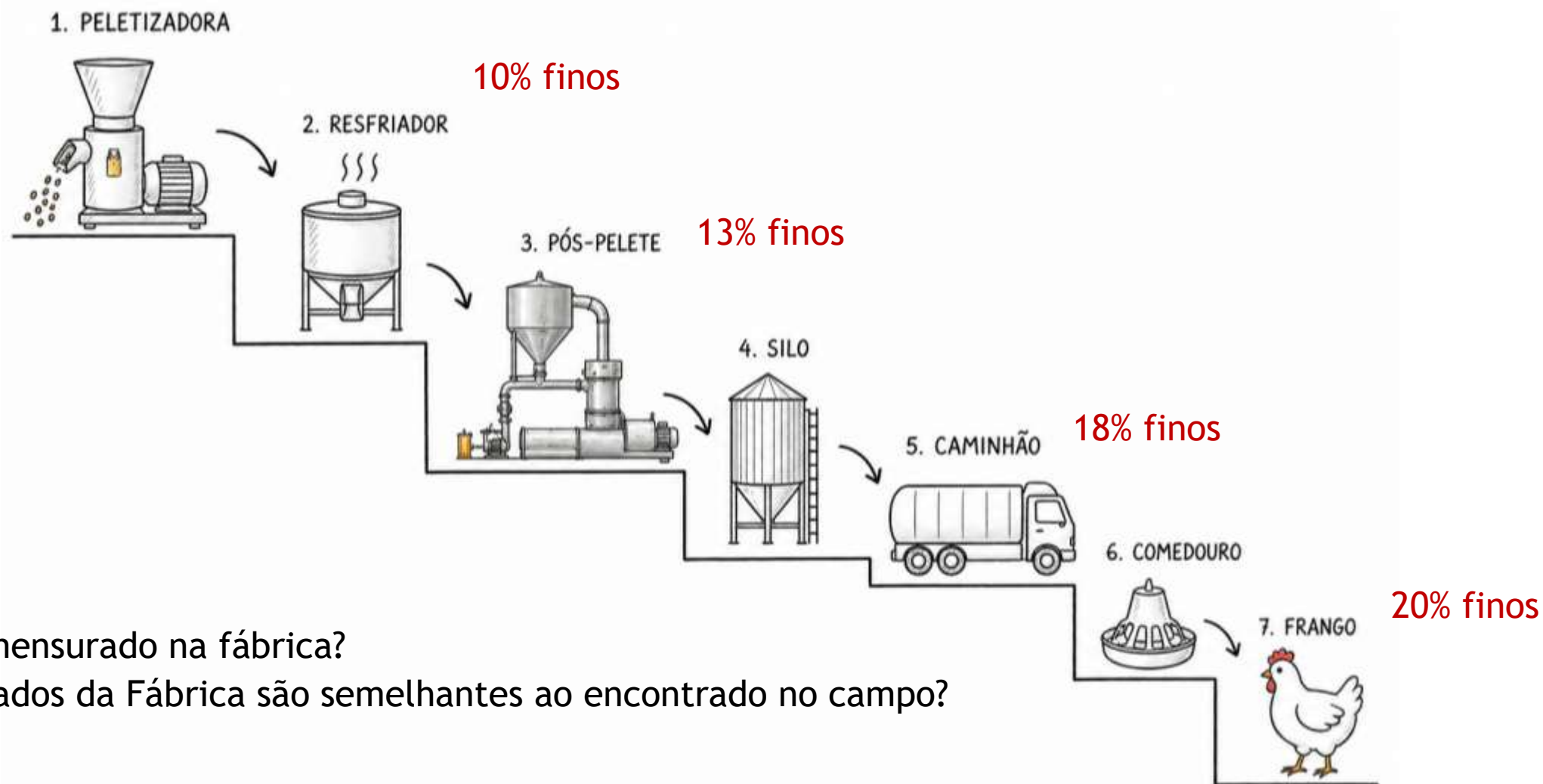
Tamanho médio das
partículas



FÁBRICA DE RAÇÃO E CAMPO COMUNICAÇÃO



FÁBRICA DE RAÇÃO E CAMPO COMUNICAÇÃO



- ✓ Como é mensurado na fábrica?
- ✓ Os resultados da Fábrica são semelhantes ao encontrado no campo?

GANHO DOS PROCESSOS EM CONVERSÃO ALIMENTAR PAYBACK

✓ Farelada vs. Peletização:

+10,8%

CONSUMO DE RAÇÃO

(Massuquetto, 2018; Meinerz et al., 2001)

+6 a 16%

GANHO DE PESO

(Revisão de 15 estudos, 2001-2020)

-2 a 9%

CONVERSÃO ALIMENTAR

(Revisão de 15 estudos, 2001-2020)

✓ Peletizada vs. Expansão(milho)+Peletizada:

-3,8%

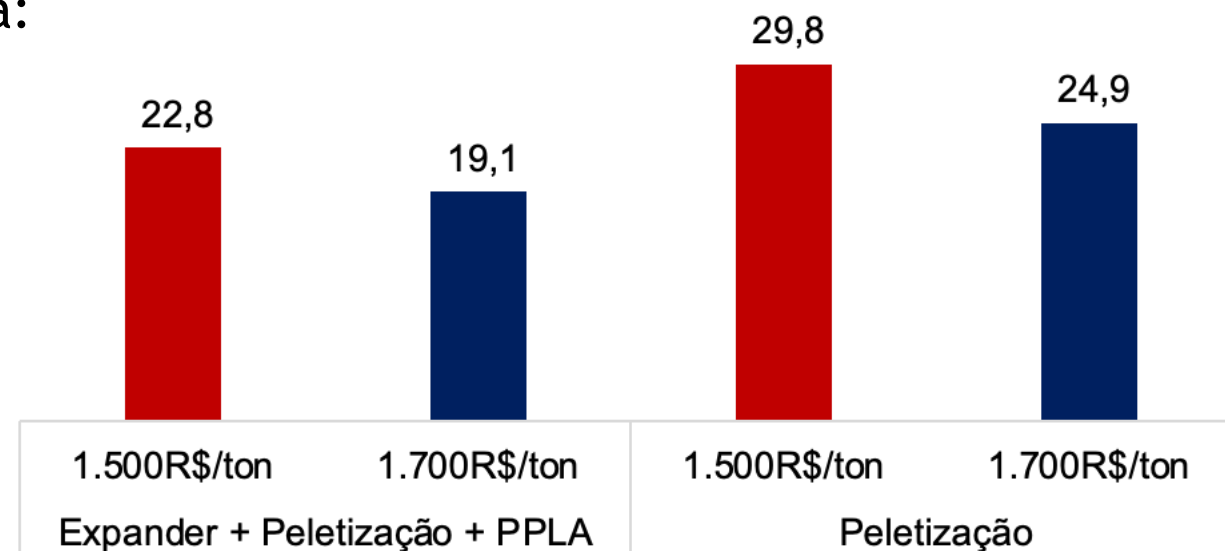
CONVERSÃO ALIMENTAR

(Massuquetto et al., 2020)

✓ Payback:

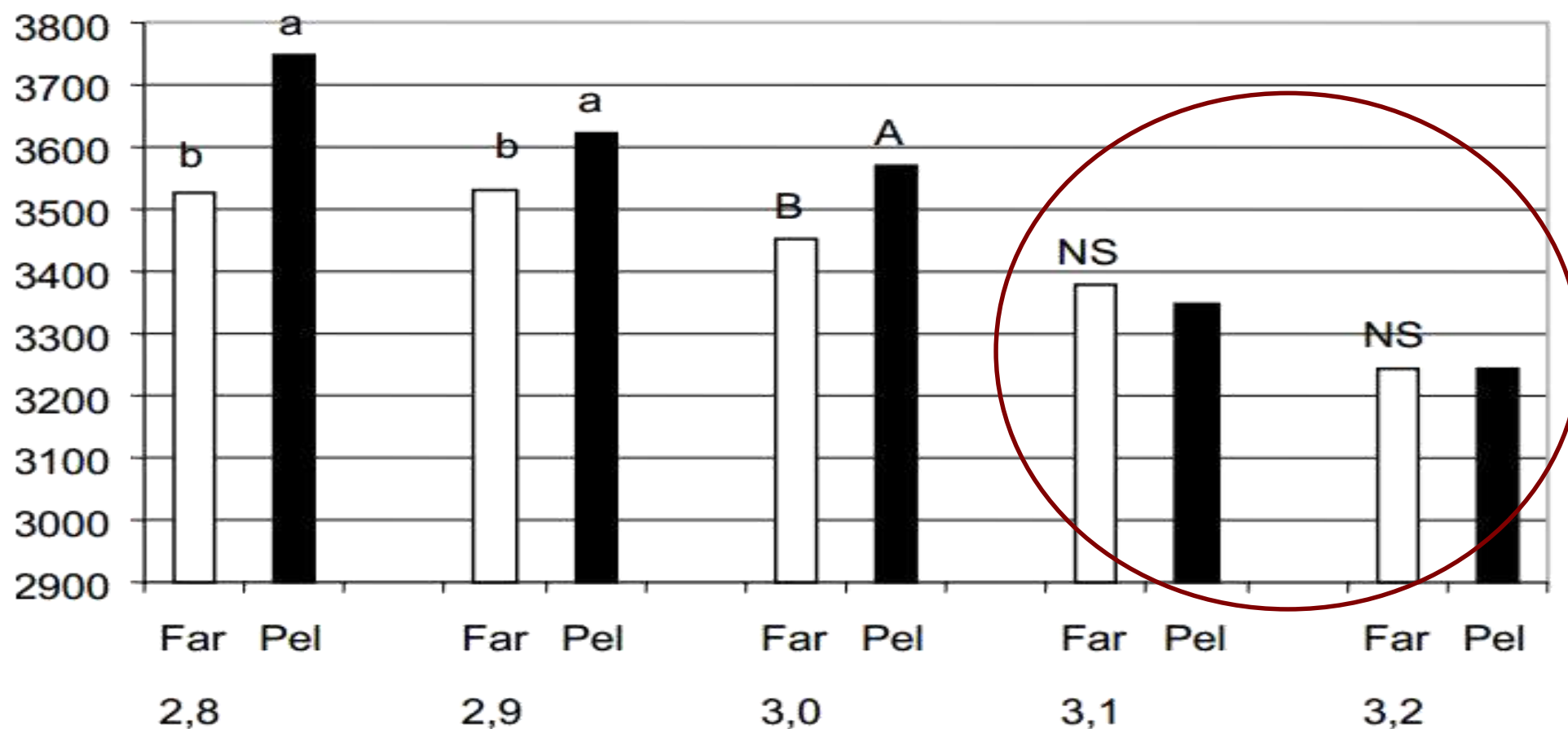
- ✓ 20.000 ton mês; 1,640 CA; 3,1kg PM

Payback, meses



PREÇO FONTE DE ENERGIA EXPANSÃO/PELETIZAÇÃO

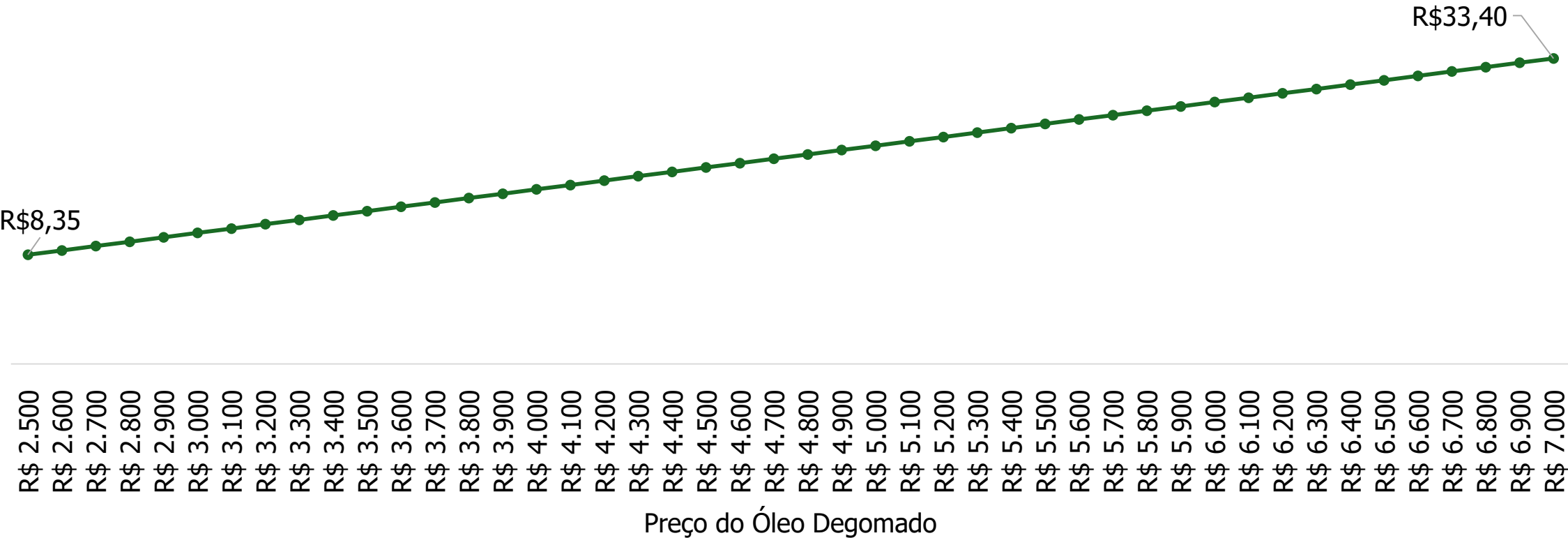
- ✓ Consumo de ração com diferentes formas físicas e diferentes níveis de energia de 22 a 43 dias de idade



Lecznieski *et al.*, 2001

PREÇO FONTE DE ENERGIA - ÓLEOS EXPANSÃO/PELETIZAÇÃO

Simulação - Custo de 30 Kcal/kg



IMPLICAÇÕES

- ✓ Consumo de ração pode ser otimizado pelo tamanho médio das partículas e forma física da ração;
- ✓ Tamanho do pelete e % de finos impactam no resultado;
- ✓ Precisamos conhecer os parâmetro envolvidos nos processos e correlacioná-los para aproveitar todas as vantagens;
- ✓ Não podemos sacrificar a microestrutura para alcançar resultados da macroestrutura;
- ✓ Expansão e peletização - efeito extra calórico;
- ✓ Comunicação fábrica de rações e campo.