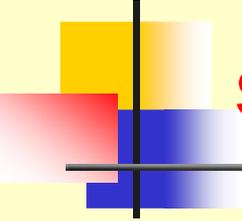




Produtos cárneos de umidade intermediária



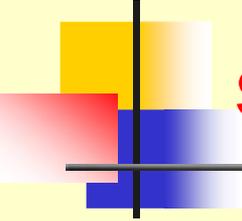
**Carmen Contreras
Castillo**



Classificação dos alimentos segundo A_w

Classificação dos alimentos segundo A_w

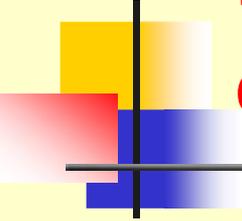
- Alimentos de umidade alta, $A_w = 1,0$ a $0,90$
Necessitam de refrigeração
- Alimentos de umidade intermediária (IMF, $A_w = 0,90$ a $0,60$)
 - relativamente estáveis
 - grupo de fungos (leveduras e bolores) podem crescer
 - não necessitam de refrigeração ou processamento térmico
 - apresentam umidade entre 15 a 50%
 - Valores de A_w de $0,60$ a $0,92$



Classificação dos alimentos segundo A_w

Classificação dos alimentos segundo A_w

- Alimentos de umidade baixa, $A_w = 0,60$ a $0,00$
 - são estáveis a temperatura ambiente
 - ex. sopas desidratadas, carnes em pó, paçoca, etc.
 - não necessitam de refrigeração
 - apresentam $A_w < 0,3$

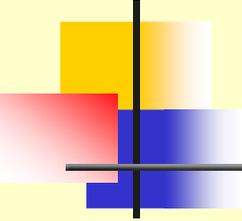


Métodos para abaixar a A_w da carne

Baseado na remoção física da água

- Ação mecânica, ex. prensagem
- Evaporação da água ou secagem (natural ou forçado)
- Evaporação da água pelo calor ou concentração
- Por osmose, aplicando-se soluto, ex. o sal
- Por sublimação, ex. liofilização

Tipos de Produtos de UI



- Africa

Biltong (África do Sul), Sharmoot (Sudão)

- América do Norte

Beef jerky, chips, beef stick (palitinho de carne), country style raw ham (parecido presunto cru, mas é curado).

- Brasil e América Latina

- . Charque, jerked beef, tasajo, cecina

- . Produtos salgados crus, carne de sol, miúdos, lombo, pés, orelha, e similares, carnes secas

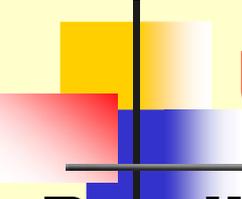
- . Produtos secos: carnes desidratadas, presunto cru, presunto tipo Parma, salames, copas, peperoni, paio, Brezaola, Speck.

- Europa

- . Embutidos curados, fermentado e secos: salame, salchichas curadas

- . Produto secos: presuntos crus, copa, pastirma (Italia, Turquia, Bulgária)

- . Carnes secas: de equinos, pancetta (Itália)



Tipos de Produtos Cárneos de Umidade Intermediária

Brasil

Decreto nº 1813, de 08/02/1996 do Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal

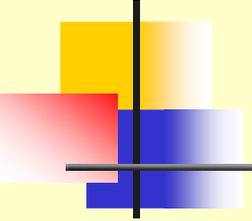
- Charque
 - umidade máxima de 45% com tolerância de 5% na porção muscular
 - resíduo mineral fixo máximo de 15% com tolerância de 5%
 - Aw de 0,70 a 0,75 (Torres et al., 1994)

Tipos de Produtos Cárneos de Umidade Intermediária

*Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Carne Bovina Salgada Curada Dessecada ou Jerked Beef. Inst. Normativa no 22, de 31/07/00 (DOU de 03/08/2000)

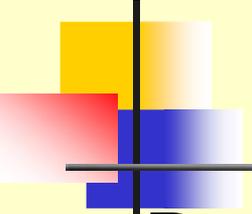
**Regulamento "Atribuição de Função de Aditivos, e seus limites máximos de uso para a categoria 8-Carne e prod.

- atividade de água máxima 0,78*
- umidade máxima 55%*
- matéria mineral máxima 18,3%*
- Nitrito de sódio ou potássio residual máximo de 150ppm**



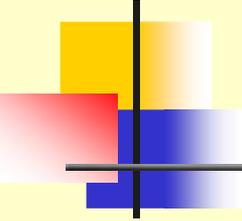
Teoria dos obstáculos

- O conceito de conservação de alimentos pelo uso da teoria dos obstáculos, introduzido por LEISTNER (1978).
- Ilustra complexas interações entre fatores como atividade de água, valor de pH e temperatura os quais são significativos na estabilidade microbiana do alimento.



Teoria dos obstáculos

- Baseia-se na utilização de dois ou mais fatores, que impedem o crescimento de microrganismos;
- São usados em menor intensidade do que um fator usado isoladamente;
- Melhorando as propriedades sensoriais, nutritivas, toxicológicas e econômicas do produto.



Teoria dos obstáculos

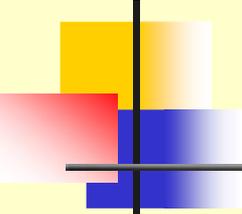
- Existem vários processos para a conservação de alimentos, mas poucos são os fatores que combinados entre si são responsáveis por essa conservação.

Teoria dos obstáculos

PROCESSOS	PARÂMETROS						
	Aa	pH	Conser- vantes	Biota competitiva	TEMP (alta)	TEMP (baixa)	Eh
Fermentação	P	P	P	P	A	A	A
Calor	A	A	A	S	P	A	A
Resfriamento	A	A	A	S	A	P	A
Congelamento	P	S	S	S	A	P	A
Cura	P	A	P	A	A	A	A
Salga	P	A	A	S	S	A	A
Defumação	A	A	P	S	A	A	A

P = Obstáculo principal, A = Adicional e S = sem muita importância

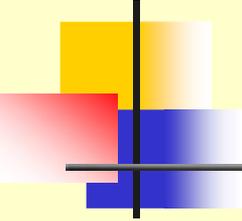
Charque

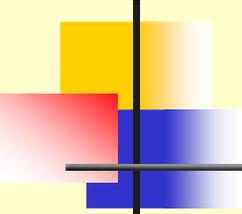


Matéria Prima

- Ponta de agulha geralmente
- Podem ser usados traseiros e dianteiros
 - salga
 - desidratação

Fluxograma do Processo

- 
- Recepção da matéria prima
 - Desossa
 - Manteação
 - Salga úmida/tumbler
 - Salga seca
 - Ressalga
 - Pilha de volta
 - Tombagem
 - Lavagem
 - Secagem
 - Embalagem



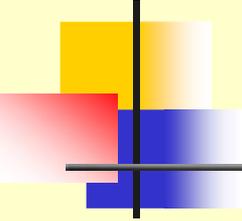
Recepção das carnes



Desossa e manteação







Desossa e manteação

Manteação: Adelgaçamento das porções musculares

- peças uniformes denominadas mantas
- espessura aproximada

ponta de agulha → 2 a 3 cm

dianteiro → 5 a 7 cm

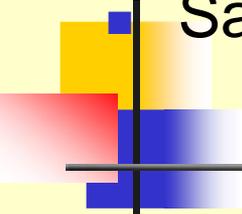
traseiro → 8 a 10 cm

- pequenas incisões na massa muscular
- temperatura ao redor de 8°C

Injeção da salmoura



Salga úmida



Salmoura { 25° Baumé
T° 15 a 20°C

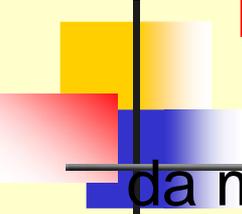
- Agitação no masseageador 25 a 35 min (C e G)
ponta de agulha < dianteiro < traseiro
- Coloração da carne : escura

Salga Seca

- retirada das mantas da salmoura
 - as mantas são colocadas em plataformas, formando pilhas (não mais de 1,5m)
 - as mantas estende-se sobre o piso (3cm) recoberto com uma camada de sal grosso
 - as mantas são estendidas e sobrepostas sem dobras
 - cada camada de manta é intercalada com uma camada de sal grosso (0,5 a 1cm)
 - as mantas ficam dispostas por um período de 24h

Salga úmida - Tumbler





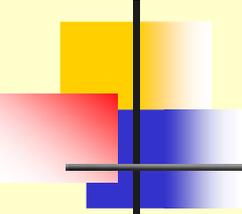
Ressalga

da mesma forma que à etapa anterior (8h)

- as mantas ficam na segunda pilha por 24h
- verificar se todas as mantas mantiveram contato com a sal
 - as mantas são estendidas e sobrepostas sem dobras
 - cada camada de manta é intercalada com uma camada de sal grosso
 - as mantas ficam dispostas por um período de 24h
- Permanecem salga e ressalga por 4 a 5 dias.

Tombagem



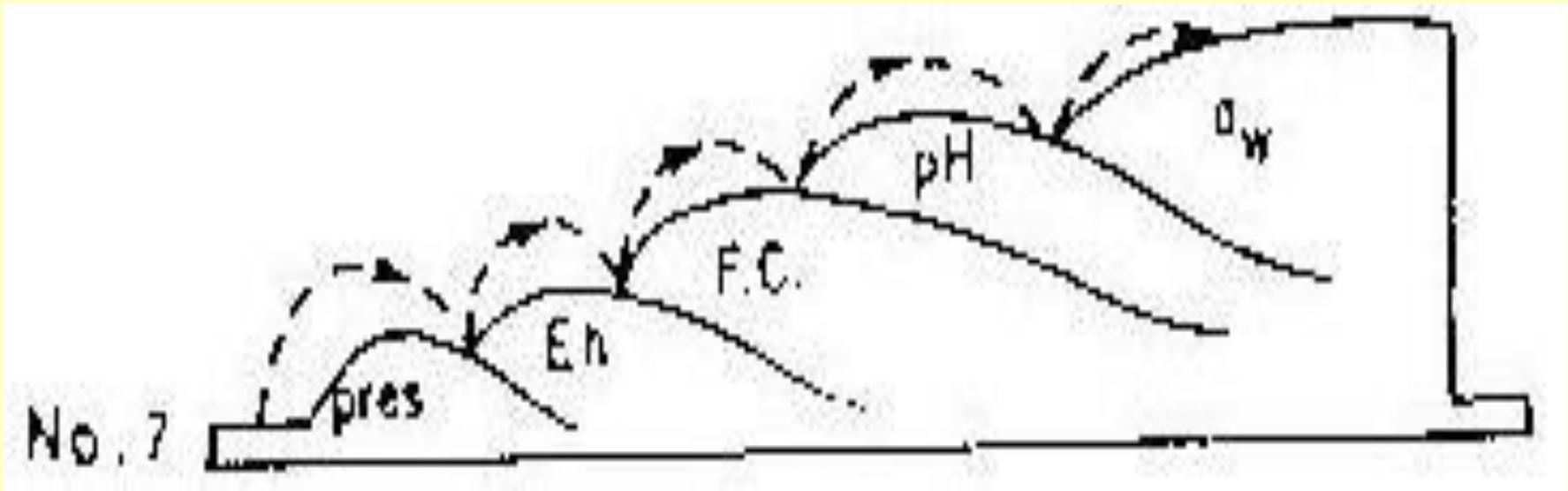


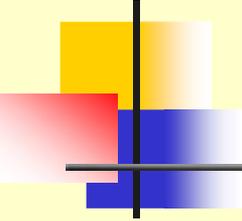
Lavagem e Secagem

- As mantas são submetidas a imersão:
 - água clorada corrente (0,5mgCl /l H₂O)
 - acidificada pH < 5,5
 - lavadas em salmoura (18°B)
- Para a secagem
 - varais dispostos formando ruas
 - larguras que variam de 1,50 e 1,80m.
- Exposição da manta na primeira exposição
 - 4 a 6h
 - T° não exceder 40°C na superfície da carne
- Tempo de permanência das peças ao sol é 6 a 8h/dia por 4-5 dias



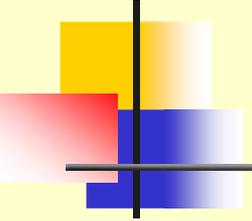
Teoria dos obstáculos: produtos fermentados



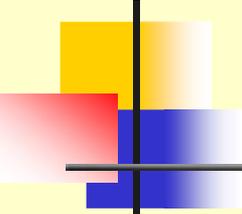


O que são alimentos fermentados?

- Alimento fermentado é aquele que pela ação de microrganismo ou enzimas sofrem mudanças bioquímicas desejáveis causando modificações significativas neste alimento.
- Produtos cárneos fermentados
 - Presunto cru: ação das enzimas
 - Embutidos fermentados: ação microrganismos

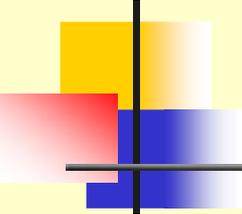


EMBUTIDOS FERMENTADOS



Embutidos fermentados

- São produzidas pelo processo:
 - fermentação, secagem e maturação, podendo ser defumados ou não .
- Caracterizados:
 - baixo teor de umidade
 - presença de ácido láctico → produto com sabor agradável (forte e picante) e textura elástica.
- Processamento
 - princípio básico → métodos combinados (Teoria dos obstáculos).

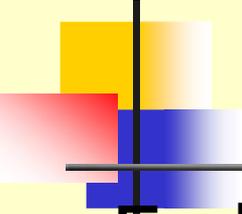


Produtos cárneos seguros

Segundo LEISTNER & RÖDEL (1975) os produtos cárneos são estáveis em temperatura ambiente somente em três situações:

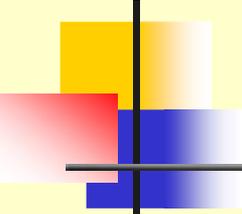
- quando o valor de pH for $\leq 5,2$ e a Aa for $\leq 0,95$;
- quando o valor de pH for $< 5,0$;
- quando a atividade de água for $< 0,91$.

Pela nossa legislação produtos cárneos são estáveis a temperatura ambiente quando Aa for $< 0,92$.



Classificação dos embutidos fermentados

- Embutidos fermentados secos:
 - possuem 35% de umidade;
 - relação umidade/proteína não deve exceder 2,3:1;
 - valor de $\text{pH} \leq 5,0$;
- Exemplos são os salames:
 - Genoa e Pepperoni (Itália),
 - Saucisson (França),
 - Chorizo (Espanha);
 - Salamis (Alemanha, Dinamarca e Hungria).



Classificação dos embutidos fermentados

- Embutidos fermentados semi-seco:
 - possuem 50% de umidade;
 - relação umidade/proteína não deve exceder 3,7:1;
 - valor de pH $\leq 5,0$.
- Exemplos são:
 - Summer sausage (EUA)
 - Thüringer (Alemanha).

Ingredientes e aditivos

■ Ingredientes

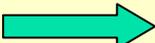
Carne suína unicamente ou misturada com bovina .

Gordura  região costal-lombar de suínos

Ambas devem estar congeladas ou resfriadas a T° max. 4°C

■ Aditivos

▶ Sal

- Estabilizar os embutidos fermentados (2 a 3%)
- Exerce ação bacteriostática parcial
- Melhora a solubilização das proteínas e dá um típico sabor de salgado
- Processo de secagem , existe tendência equilíbrio NaCl/água
 \uparrow [C] na parte interna

Ingredientes e aditivos

Aditivos

▶ Nitrito e nitrato

- Preservativo microbiano específico *C. botulinum*
- Previne a oxidação e contribui com o *flavor*
- Desenvolvimento típico da cor de carne curada nitrosomioglobina

- Nitrato de Na e K $\xrightarrow{\text{nitrito redutase (ex. Micrococcaceae)}}$ nitrito

primeiras horas (pH acima de 5,4) ↓

- Ascorbato de Na e/ou eritorbato \rightarrow ↓ NO ou ac. nitroso

Ingredientes e aditivos

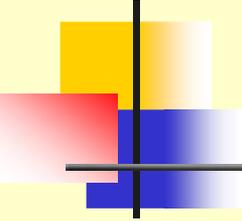
Aditivos

▶ Carboidratos

Substrato para crescimento microbiano e fermentação

→ ác. láctico e ↓pH

- Açúcares metabolizáveis → glicose e sacarose: ↓ pH
- Açúcares metabolizados lentamente → dextrina
- Valores de açúcares → 0,5 a 0,7% para pH 5,0



PROCESSO DE FABRICAÇÃO

MATÉRIA-PRIMA

(carne e gordura)



MOAGEM



MISTURA

(NaCl, sal de cura, antioxidantes, açúcar, starter, especiarias, etc.)



EMBUTIMENTO



FERMENTAÇÃO

SEMI-SECO

SECO

DEFUMAÇÃO

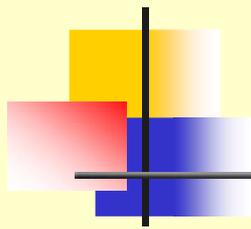
DEFUMAÇÃO

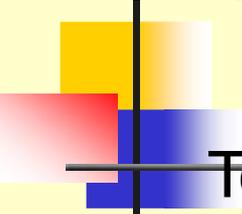
COZIMENTO

SECAGEM

SECAGEM

ARMAZENAGEM E DISTRIBUIÇÃO





Tecnologia

Tecnologia de fermentação em diferentes países

- ▶ Estados Unidos

rápida fermentação

L.plantarum ou *Pediococcus acidilactici* até 40°C

pH de 5,0 a 4,6

flavor é restrito → inibição de lipases e exopeptidases

- ▶ Países da Europa

fermentação com T° 22 a 26°C

- ▶ Maturação e Secagem → O tempo depende:

tipo de produto e seu diâmetro

20 dias a 3 meses

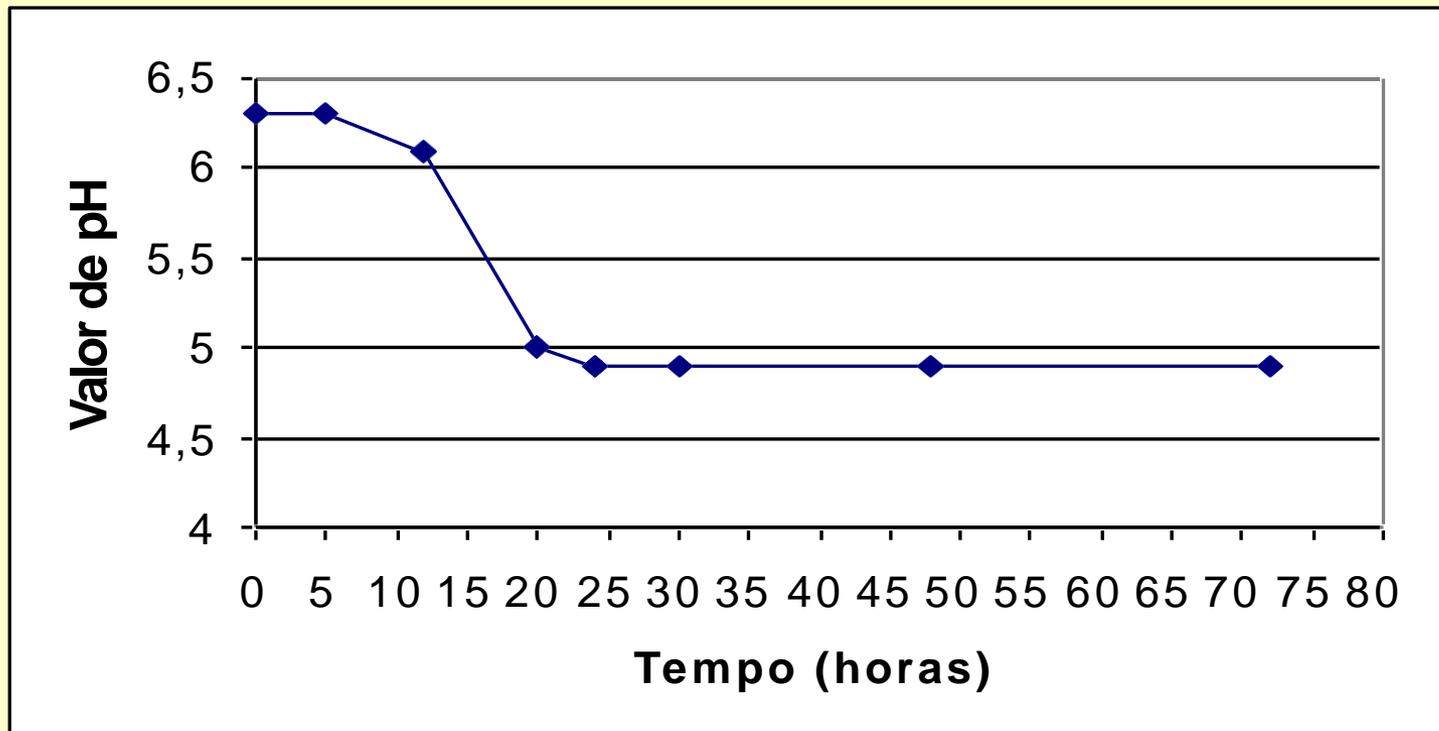
Maturação: fermentação e secagem

- Parâmetros extrínsecos:
 - Temperatura;
 - Umidade relativa;
 - Velocidade do ar.
- Parâmetros intrínsecos:
 - conteúdo de gordura;
 - cloreto de sódio;
 - açúcar;
 - espécie da cultura *starter* utilizada.

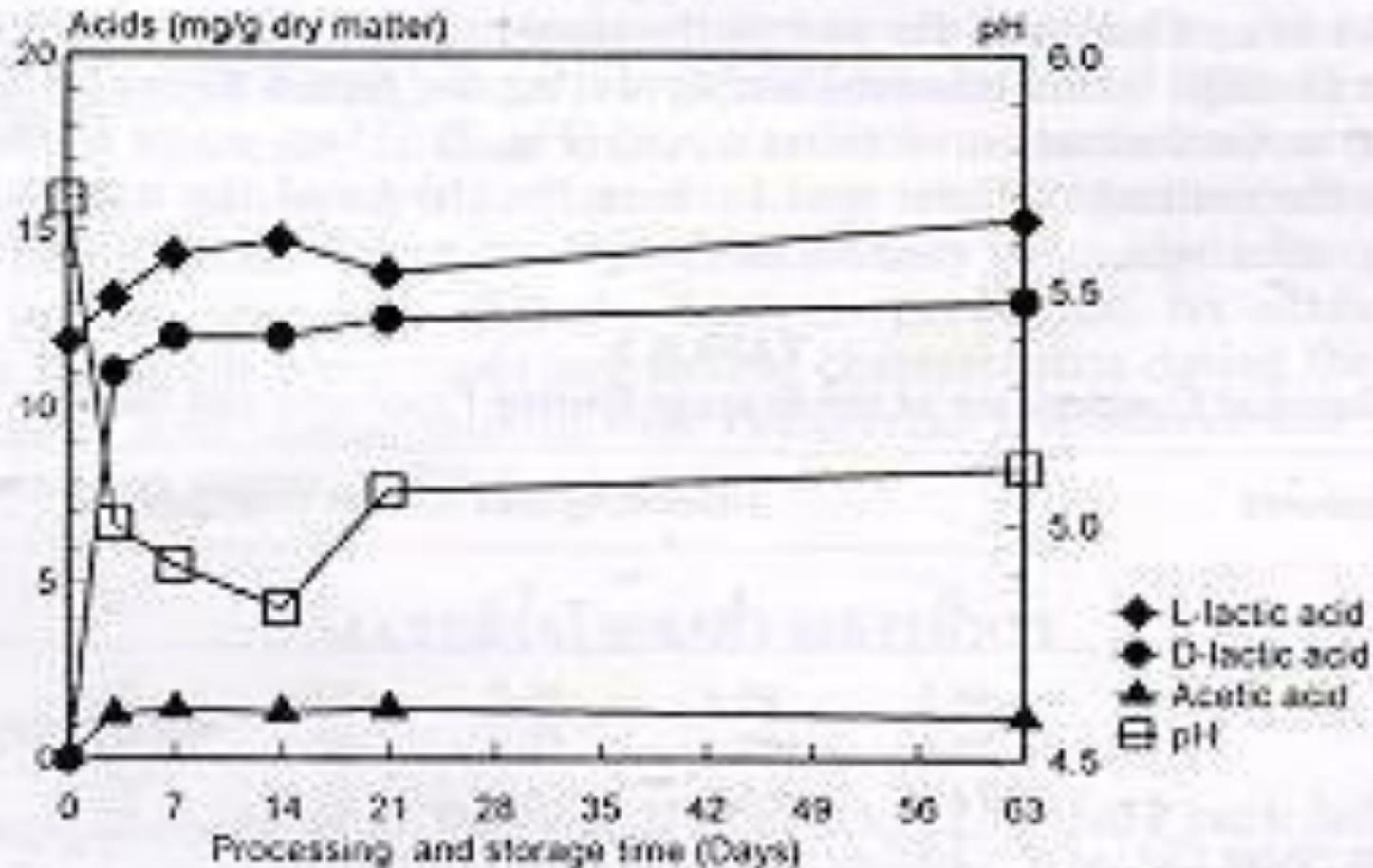


Fermentação ou cura

Acompanhamento da fermentação deve ser feito pela determinação do valor de pH.



Fermentação ou cura: Acidez x pH

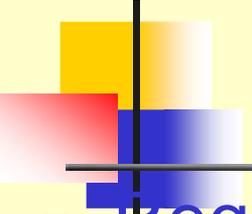


FERMENTAÇÃO

Culturas starter

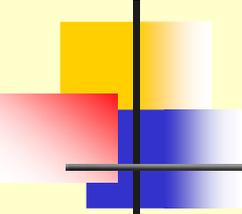
Otimização do produto e do processo:

- **produto de qualidade:** aroma, cor, textura, vida de prateleira;
- **produção segura:** minimizando riscos → falhas na maturação e crescimento de mos. patogênicos;
- **produção padrão:** ↓ o tempo de maturação, padronizando-o e ↑ a capacidade das linhas de produção.



Culturas starter

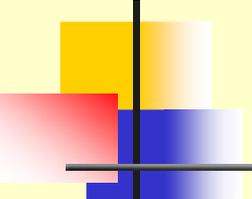
- Requisitos serem consideradas boas:
 - serem tolerantes ao sal;
 - crescerem na presença de 80 a 100 ppm de nitrito;
 - apresentarem crescimento ótimo à 32°C, T° (26,7 a 43°C);
 - serem homofermentativas;
 - serem proteolíticas e lipolíticas;
 - não serem patogênicas;
 - serem inativadas em temperaturas de 57,2 a 60°C.



Culturas starter

- Mos comercialmente mais utilizados:

	Género	Espécies
Bactéria		
Lática	<i>Lactobacillus</i>	<i>L sakei, L.curvatus, L.plantarum</i>
	<i>Pediococcus</i>	<i>P. pentosaceus, P. acidilactici</i>
	<i>Kocuria</i>	<i>K.varians</i>
	<i>Staphylococcus</i>	<i>S. xylosus, S.carnosus</i>
Leveduras		
	<i>Debaryomyces</i>	<i>C.hansenii</i>
Fungos		
	<i>Penicicllium</i>	<i>P. nalgiovense, P. chrysogenum</i>



Culturas starter

- Bactéria láctica

- ▶ Efeitos desejáveis

assegura uma estabilidade higiênica: ↓pH e geração de ac orgânicos
imparte características de gosto azedo

causa coagulação das proteínas da carne (pH 5,4 a 5,5) ↓CRAe

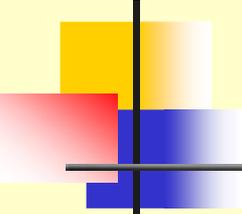
facilita o processo da secagem → influência na textura e firmeza
contribui com o desenvolvimento da cor vermelha desejável

- ▶ Lactobacillus  mos. heterofermentativos facultativos

produz ac. láctico via processo glicólise

via heterofermentativa → acetoína, CO₂, ac. fórmico, perox. H

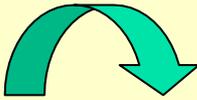
- ▶ Pediococcus  mos. homofermentativos que gera ac. láctico de açúcares



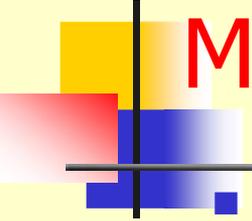
Culturas starter

- Micrococcaceae: *Kocuria* (ex. *Micrococcus*) e *Staphylococcus*

{
 formação da cor
 estabilização
 desenvolvimento do aroma



ativ. catalase e nitrato e nitrito redutase
influência no metabolismo lipídeos



Microbiologia da flora na fermentação

■ Origem da microflora é diversa nos embutidos

Micrococcaceae e bactéria de ác. Láctico

Fatores seletivos: ↓pH, < Aw, To, ↓ O₂, aditivos (sal + nitrito),
acumulação de produtos metabólicos

- Mudança microbiana durante a maturação de diferentes variedades de embutidos fermentados

Início da fermentação:

Bac. mesófila aeróbia 10⁴ a 10⁶ UFC/g

Bac. ac. láctico e Micrococcaceae 10³ a 10⁵ UFC/g

Bac. Gram (-) 10³ a 10⁴UFC/g

Leveduras e fungos 10² a 10³UFC/g

Microbiologia da flora na fermentação

Bactérias lácticas

Lactobacillus são os + competitivos

Leuconostoc

Pediococcus

Streptococcus

▶ Produtos europeus → *L. sakei* e *L. curvatus* a T^{os} 20 a 25°C

▶ Produtos americanos → *L. plantarum* fermenta a ↑ T^{os}

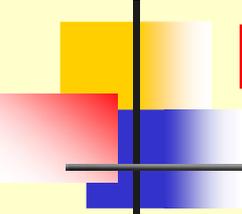
▶ Outros: *L. alimentarius*, *L. farciminis* e *L. pentosus*

Leuconostoc e *L. heterofermentativo* (10%)

■ Membros da família *Micrococcaceae*: *Staphylococcus* e *Micrococcus*

▶ sensíveis a pH ↓

S. xylosus e *S. carnosus* > proporção e *S. saprophyticus*, *S. simulans*
ou *S. sciuri*



Fermentação

- Início: Massa cárnea na tripa
 - Lactobacillus homofermentativo
 - Pediococcus e Lactococcus
- Ação dos Lactobacillus:
 - Crescimento rápido
 - Rápida queda de pH
 - carga inicial de Lactobacilos
 - calibre do embutido
 - pH inicial da carne
 - tipo e quantidade de CHOs
 - adição de acidulantes químicos

A. Metabolismo do Açúcar

GLICOSE

FRUTOSE 1,6 - DIFOSFATO

Aldolase

GLICERALDEÍDO 3 - P

FOSFOENOLPIRUVATO

Piruvato quinase

ADP

ATP

PIRUVATO

Lactato desidrogenase

NADH

NAD⁺

LACTATO

Metabolismo homofermentativo de glicose em bactéria ac. láctico

Metabolismo no processo de fermentação, secagem e maturação

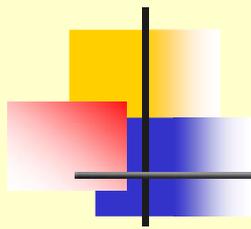
A. Metabolismo do açúcar

■ Acumulação de ác. Lático ↓pH

- ▶ *flavor*
- ▶ consistência do produto
- ▶ coagulação da proteína
- ▶ combinação músculo + sistemas de enzimas bact.
ác. Lático
 - manter um ambiente anaeróbico

B. Proteólise

PROTEÍNAS MIOFIBRILARES E SARCOPLAMÁTICAS



Catepsina e calpeínas musculares
Proteinases microbianas extracelulares

POLIPEPTÍDEOS

Peptidases microbianas e musculares

PEPTÍDEOS

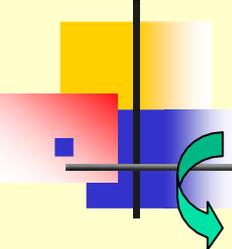
Exopeptidases microbianas e musculares

AMINOÁCIDOS LIVRES

Hidrólise de proteína miofibrilar e sarcoplásmica
fermentação e maturação

Metabolismo no processo de fermentação, secagem e maturação

B. Proteólise



Hidrólise de proteína miofibrilar e sarcoplásmica
fermentação e maturação

· Infuência na consistência do produto
degradação da estrutura miofibrilar

· Infuência no *flavor*

· acumulação de pequenos peptídeos e aa livres
- relacionados com o gosto

- precursores de compostos do *flavor* reação degradação aa

■ Participação das enzimas

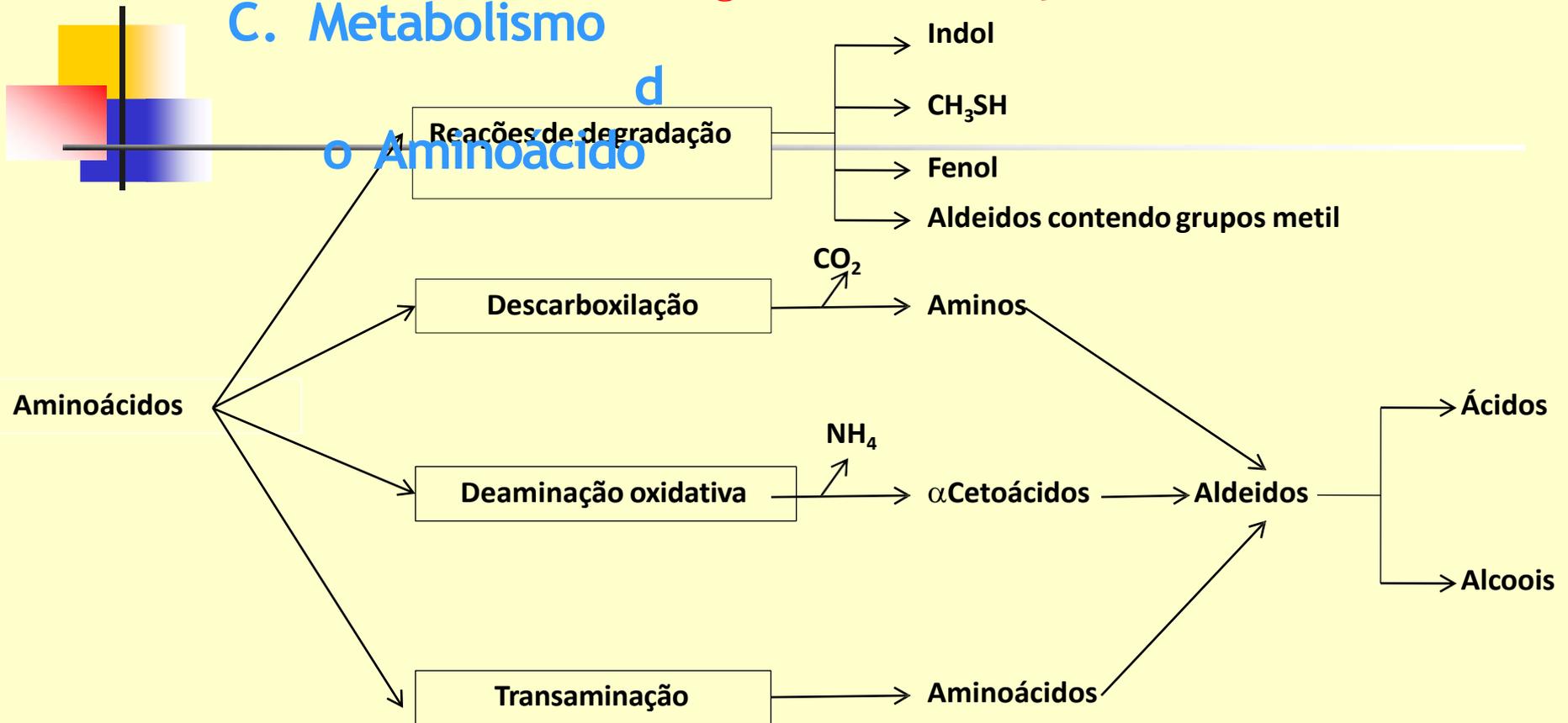
· Catepsina D → protease ácida atua sobre a miosina e actina

· Catepsina B, H, L → protease restrita a actina e outros

· Metallo-proteinases com serina e tripsina → sem importância

Metabolismo no processo de fermentação, secagem e maturação

C. Metabolismo



**Principais reações envolvidos no metabolismo de
aa livres**

Metabolismo no processo de fermentação, secagem e maturação

D.Lipólise

TRIGLICERÍDEOS

(tecido muscular e adiposo)

Lipases microbianas
e endógenas

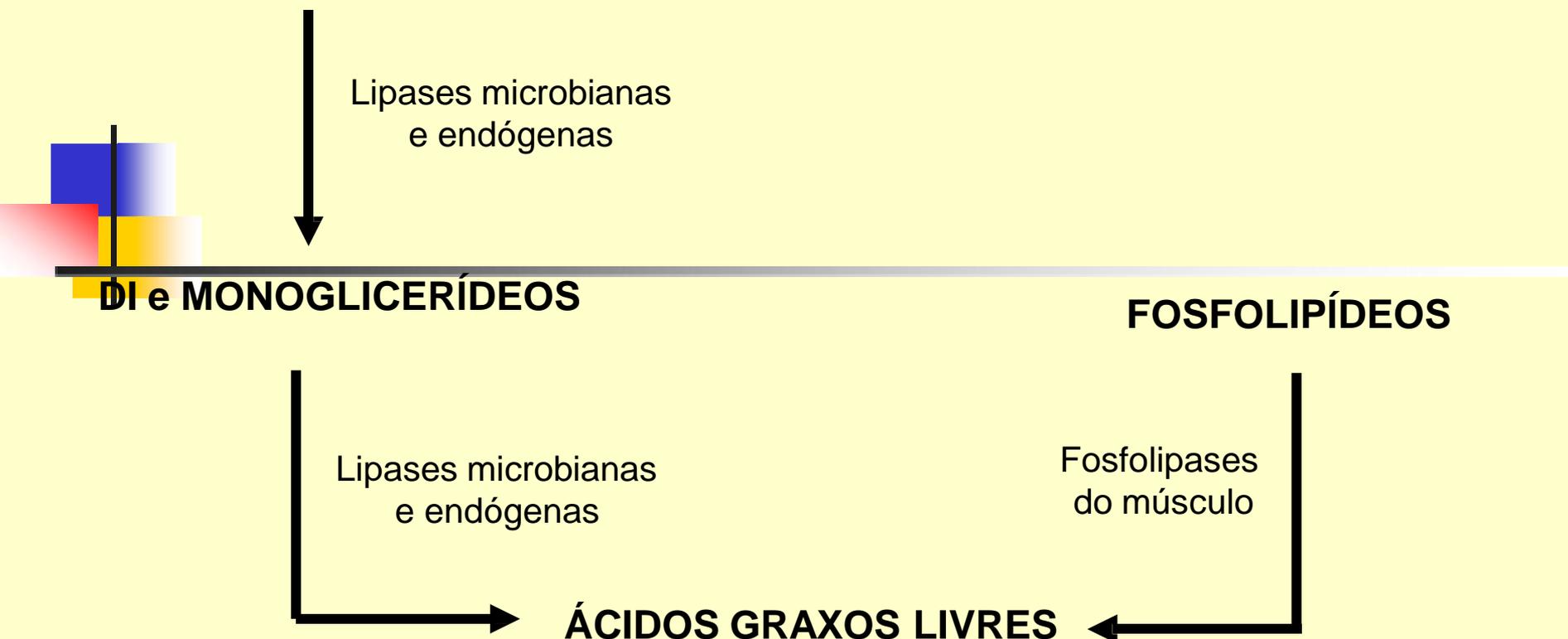
DI e MONOGLICERÍDEOS

FOSFOLIPÍDEOS

Lipases microbianas
e endógenas

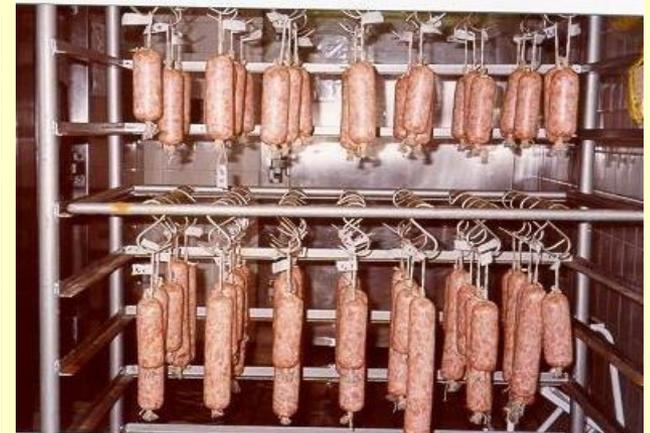
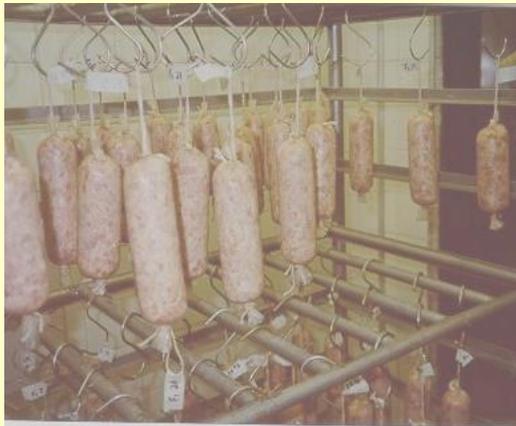
Fosfolipases
do músculo

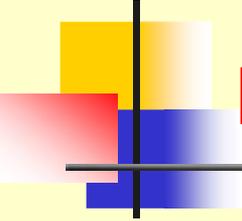
ÁCIDOS GRAXOS LIVRES



Fermentação

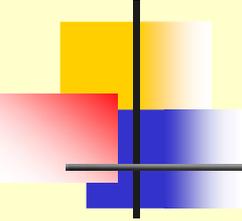
- Acontece o desenvolvimento da cor:
 - Cura: feita bactéria Micrococaceae (24h)
 - Micrococaceae: Desaparecem pouco a pouco
- Ocorre a primeira elevação de temperatura do produto.





Fermentação

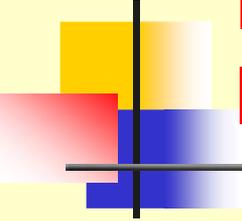
- Início da aromatização e o aumento da consistência
- Quando o valor de pH (pH=5,0 a 5,4):
 - reduz CRA
 - favorece a secagem do embutido.
- Consistência é conseguida com a perda de solubilidade das proteínas durante a acidificação:
 - textura de gel nos embutidos.



Fermentação: produção do ácido láctico

- **Fermentação homofermentativa:** produz duas moléculas de ácido láctico a partir de uma de glicose, pela ação das bactérias homofermentativas inoculadas.

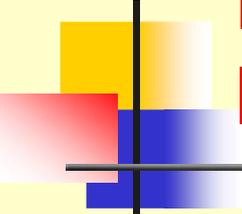




Fermentação: produção do ácido láctico

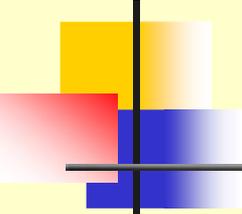
- **Fermentação heterofermentativa:** produz a partir de uma molécula de glicose ácido láctico, etanol e gás carbônico, pela ação das bactérias heterofermentativas, presentes na biota da carne.

glicose \longrightarrow ácido láctico + etanol + gás carbônico
mos heterofer.



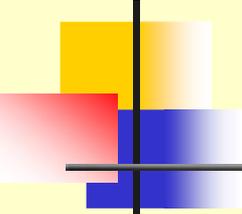
Fermentação: produção do ácido láctico

- Fermentação mista: produz partir da glicose, pela ação das bactérias homo e heterofermentativas:
 - ácido láctico: $\text{CH}_3\text{CHOH-COOH}$;
 - ácido acético: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$;
 - ácido fórmico: H-COOH , que se decompõe em hidrogênio e gás carbônico.



Fermentação ou cura

- Temperaturas entre 24-26°C aceleram:
 - o processo de cura,
 - o desenvolvimento da cor
 - a acidificação e a secagem,
 - proporcionam a degradação das gorduras → sabor desagradável ao produto;
- Temperaturas entre 16 a 18°C, apresentam melhor qualidade, sabor e aroma.
- Umidade relativa (UR) pode variar de 95% a 80% durante este período.



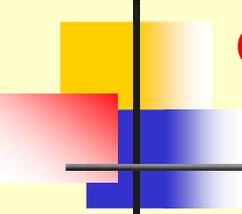
Maturação

- Sala de cura:
 - T° (12°C a 18°C) e UR (75% a 85%)
- Caracteriza-se:
 - desidratação do produto
 - hidrólise enzimática das proteínas e gorduras
 - Proteínas
 - ▮ pH ↓ : insolubilização e hidrólise das proteínas
 - ✓ peptídeos, aa e amoníaco
 - ✓ participação de enzimas (carne e do starter)
 - ▮ alguns aa sofrem descarboxilação e desaminação: amoníaco e aminas
 - ▮ desaminação de aa → formação de álcoois e aldeídos
 - Gorduras
 - ▮ desdobradas por ação de lipases das Micrococaceae

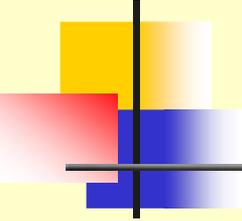
Câmara de maturação: **Maturação + secagem**



Variação da temperatura e UR em função do tempo de maturação

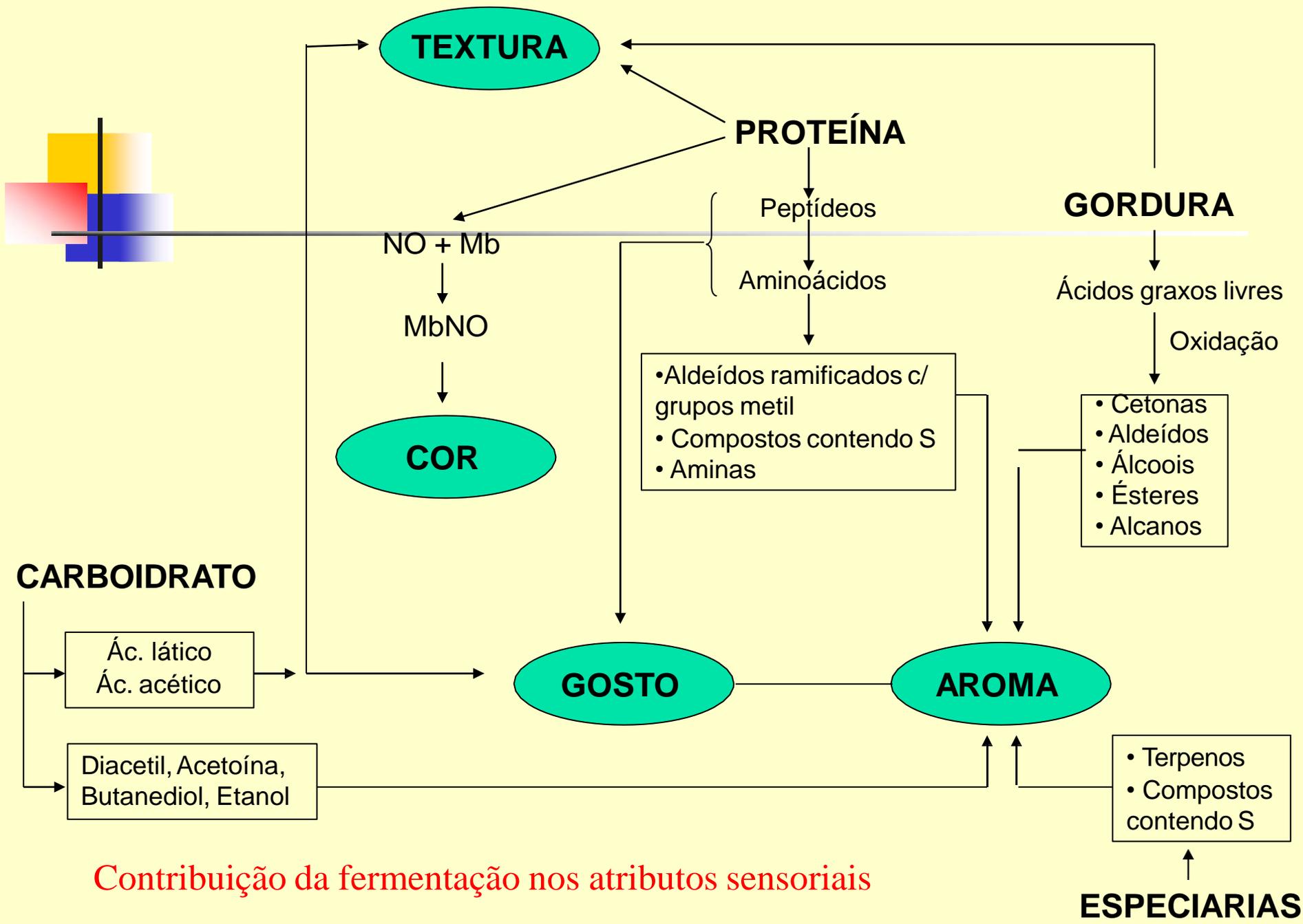


Dia	Temperatura (°C)	Umidade Relativa (%)
1	25	95
3	24	92
4	22	90
5	20	85
6	20	80
7	18	75
30	18	75



Variação da temperatura e UR em função do tempo de maturação

Dia	Temperatura (°C)	Umidade Relativa (%)
1	26 - 28	85
2	18 - 20	75
3	18 - 20	75
20	18 - 20	75



Contribuição da fermentação nos atributos sensoriais

Contribuição da fermentação nos atributos sensoriais e segurança

■ Cor

Formação da cor curada nos embutidos fermentados:



b) Ascorbato (agente redutor) e ação redutora própria da carne



Maturação

Porção da NOMb desnatura Miocromogeno NO

estabilidade da cor: NO dissocia ↓ do grupo heme

Contribuição da fermentação nos atributos sensoriais e segurança

• Textura

■ Atividade microbiana

↓pH
pH ≈ PI proteínas da carne

{ CRA ↓ → ↑consistência
 processo de acidificação (fatiabilidade)

sal → coesão apropriada e textura (secagem pela solubilização das proteínas)

- Textura do salame deve ser elástica, aderente e firme para que o produto possa ser fatiado.
 - Estas condições são obtidas pela ação dos microrganismos acidificantes

Contribuição da fermentação nos atributos sensoriais e segurança

• Flavor

- Quebra de:
CHO's, lipídeos e proteínas  enzimas endógenas e microbianas da carne
- Sal + especarias
- Auto-oxidação  compostos do *flavor* sem participação enzimática
- Fermentação de CHO's : ac.acético, ac. láctico
- pH é neutralizado durante a secagem  geração de amônia e aa livres
- Parâmetros internos e externos influenciam no *flavor*
internos { químicos (açúcares e especarias)
 { microbiológicos (cultura starter)
externos  físicos (Tº, umidade)

Contribuição da fermentação nos atributos sensoriais e segurança

• Flavor

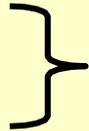
a) Fração não volátil do aroma de embutido seco
Fermentação de CHO's, proteólise e lipólise
compostos não voláteis

1. Glicólis

e

lactato

acetato



gosto azedo

2. Lipólise

enzimas endógenas (+)

enzimas (cultura starter)



ác. graxos livres e diglicerídeos

oxidação



comp. aroma

Contribuição da fermentação nos atributos sensoriais e segurança

• Flavor

a) Fração não volátil do aroma de embutido seco

3. Proteólise

polipeptídeos
peptídeos
aa livres

} desenvolvimento no gosto

- extensão da proteólise → acidez dos embutidos
- maturação → composição peptídeos hidrófilos (sabor)
- geração de Q ↑ peptídeos hidrofóbicos { gosto amargo
- aa pode ser descarboxilado { sabor estranho

deaminado

↓
metabolizado

Contribuição da fermentação nos atributos sensoriais e segurança

• Flavor

b) Compostos voláteis no aroma de embutido fermentado
alcanos, alquenos, aldeídos, cetonas, álcoois, hidrocarbonetos aromáticos, ac. carboxílicos, ésteres, terpenos, compostos de S, furanos, aminas e compostos de Cl.

1. Oxidação lipídica → geração de compostos alifáticos
alcanos, alquenos, metilcetonas, aldeídos, álcoois e alguns ciclos furánicos
2. Processo de fermentação libera compostos de ↓ PM :
diacetil, acetoína, butanediol, acetaldeído, etanol, ac. acético
3. Catabolismo de aa ramificados: valina, leucina e isoleucina gera
2 e 3-metilbutanal, 2 e 3- metilbutanol, 2 e 3 ac. metilpentanóico,
dimetildisulfide de cisteína
compostos de S → contribue com o *flavor* da carne

Formação do flavor

Gosto e aroma do produto final:

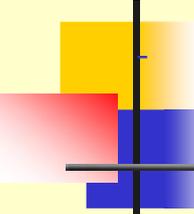
- Espécies da família Micrococaceae (esp. Staphylococcus) crescem // a flora de bactéria ác. láctica
- Enzimas endógenas
- Reações químicas
- Compostos de aroma :
 - **Hidrocarbonetos** , aldeídos, cetonas, álcoois, ácidos, ésteres, compostos contendo enxofre, terpenos e compostos aromáticos
 - Número de componentes muito grande e Q pequena
 - Schmidt & Berger (1998) relataram 70 a 180mg/kg de voláteis Stahnke: dominaram os terpenos e ac. graxos, seguido por álcoois alifáticos, cetonas, ésteres e compostos contendo enxofre.
 - Mais importantes são:
 - metanetiol - eugenol - ác. graxos de cadeia curta sem ramificação
 - aldeídos de cadeia linear sem ramificação, aldeídos ramificados com grupos metil, sulfetos

Formação do flavor em embutidos fermentados

Composto do gosto em embutidos fermentados

- Substâncias não voláteis são numerosos:
 - ácidos orgânicos
 - sais
 - açúcares,
 - nucleotídeos
 - aminoácidos livres
 - pequenos peptídeos.
- Sensações de gosto ácido e salgado
 - ClNa
 - ác. acético
 - ac. láctico
 - ac. propiónico
- Açúcar residual ↑ → influência no sabor
- Nucleotídeos: IMP, inosina e Hx
- Aa livres e pequenos peptídeos → (5-24g/kg de matéria seca),umami, mas podem iniciar os gostos receptores de doce, azedo ou amargo

Referências Bibliográficas



Huang T. & Nip W. Intermediate-moisture meat and dehydrated meat. In: Meat Sc. and Applications. Edit Hui et al. 2001. Marcel Dekker, Inc. p.403-442.

- Stahnke H.L. Flavor formation in fermented sausages – The influences of bacteria. In: 49th ICoMST, p. 112-125, 2003.
- Toldrá F. et al. Meat fermentation technology. In: Meat Sc. and Applications. Edit Hui et al. 2001. Marcel Dekker, Inc. p.537-561.
- Torres E.A.F.S. et al. Parameters determining the quality of charqui, an intermediate moisture meat product. Meat Sci v.38, p.229-334 (1994).



MUITO OBRIGADA.