

Aula 10

Controle de Microorganismos II Controles Químico e Biológico

Leitura:

Pelczar v. 1 - capítulo 8 (pags. 210 - 228)

Microorganismos: controle químico

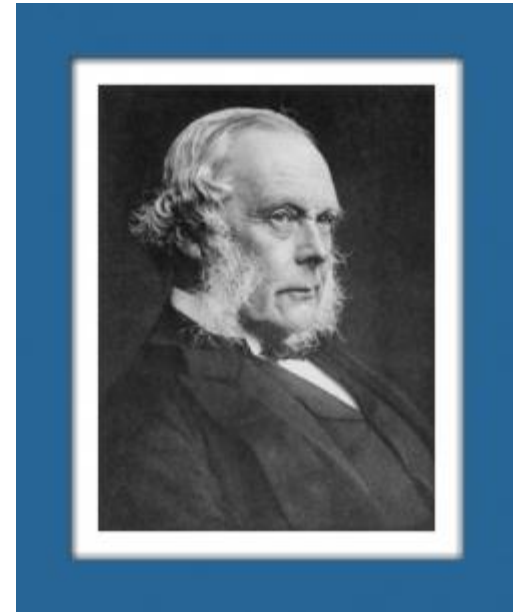
Ignaz Semmelweis (1818 - 1865)



Lavagem das mãos, uso de cloro (1847)

OBS: Teoria microbiana da doença = 1876

Joseph Lister (1827 - 1912)



Ácido carbólico (fenol) - 1865



Quimioterapia

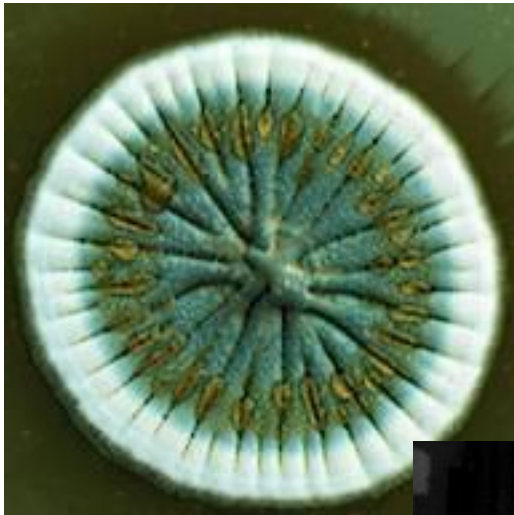
Paul Erlich (1853-1915)

Salvarsan - a "bala mágica" contra a sífilis (1909)



Quimioterapia

Alexander Fleming (1881-1955)
penicilina - 1928

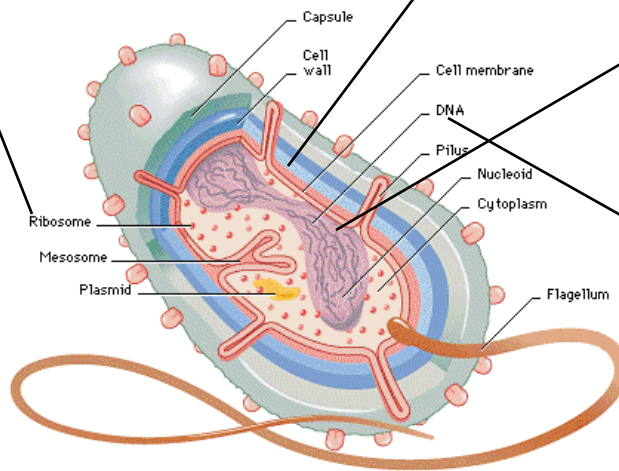


Penicillium



Modos de ação de antibióticos

Síntese de proteínas.
Exs: eritromicina
tetraciclinas
cloranfenicol
streptomicina



Síntese da parede celular. Ex: penicilina,
amoxicilina

Síntese do ácido fólico Ex: sulfas

Replicação do DNA.
Ex: Norfloxacin

Agentes de controle químico

Agentes
Desinfestantes
(antisépticos)

Compostos fenólicos

Álcoois

Halogênios (I, Cl)

Metais pesados (Hg, Pb, Zn, Ag, Cu)

Detergentes catiônicos

Principais grupos de agentes desinfestantes e antisépticos

Agente	modo de ação:
Compostos Fenólicos	permeabilidade da membrana celular, denaturação proteínas
Alcoóis	solvente de lipídeos e denaturante de proteínas
Halogênios	agentes oxidantes, iodo inativa tirosina das proteínas
Metais pesados	inativadores enzimáticos inespecíficos
Detergentes catiônicos	atacam fosfolipídeos da membrana

Alguns exemplos conhecidos



Compostos clorados



Álcool



Detergentes catiônicos

Utilização industrial de desinfestantes

Indústria

agente

Papel

organomercúricos e fenóis

Couro

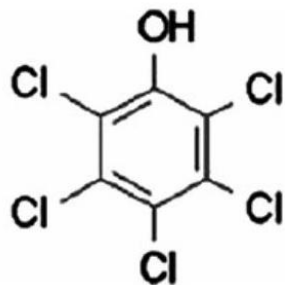
metais pesados e fenóis

Têxtil

metais pesados e fenóis

Madeira

fenóis



Pentaclorofenol



Microorganismos: controle biológico

Simbiose

É uma condição em que os indivíduos de uma espécie vivem em associação com indivíduos de outra espécie.
(Quando há interação entre as espécies)

Harmônica (positiva) - benéficas para uma ou mais espécies.

Desarmônica (negativa ou antagônica) - pelo menos uma espécie sofrerá efeito negativo causado pela outra espécie.

Tipos de interações biológicas entre duas espécies

Simbiose

	Efeito na sobrevivência	
	Espécie A	Espécie B
Neutralismo	0	0
Comensalismo	+	0
Protocooperação	+	+
Mutualismo	+	+
Parasitismo	+	-
Predação	+	-
Competição	-	-
Antibiose	-	0

(0) Ausência de efeito (+) Efeito positivo (-) Efeito negativo

Tipos de interações biológicas entre duas espécies

	Efeito na sobrevivência	
	Espécie A	Espécie B
Neutralismo	0	0
Comensalismo		
Protocooperação		
Mutualismo		
Parasitismo		
Predação		
Competição		
Amensalismo (antibiose)		

Relações englobadas pelo termo geral de antagônicas - pelo menos um dos organismos envolvidos sofrerá um efeito negativo causado pelo outro elemento da associação

(0) Ausência de efeito (+) Efeito positivo (-) Efeito negativo

Associações simbióticas antagônicas



Controle Biológico de Microrganismos

ALIMENTOS COM ALTO ÍNDICE DE AGROTÓXICO



Biopesticidas, o lado bom das associações mutualísticas antagônicas ...

Controle biológico: há exemplos bem sucedidos em entomologia

Baculovírus para controle de lagartas



Metharhizium – controle de cigarrinhas



antes



depois

Metharhizium – controle de cupins

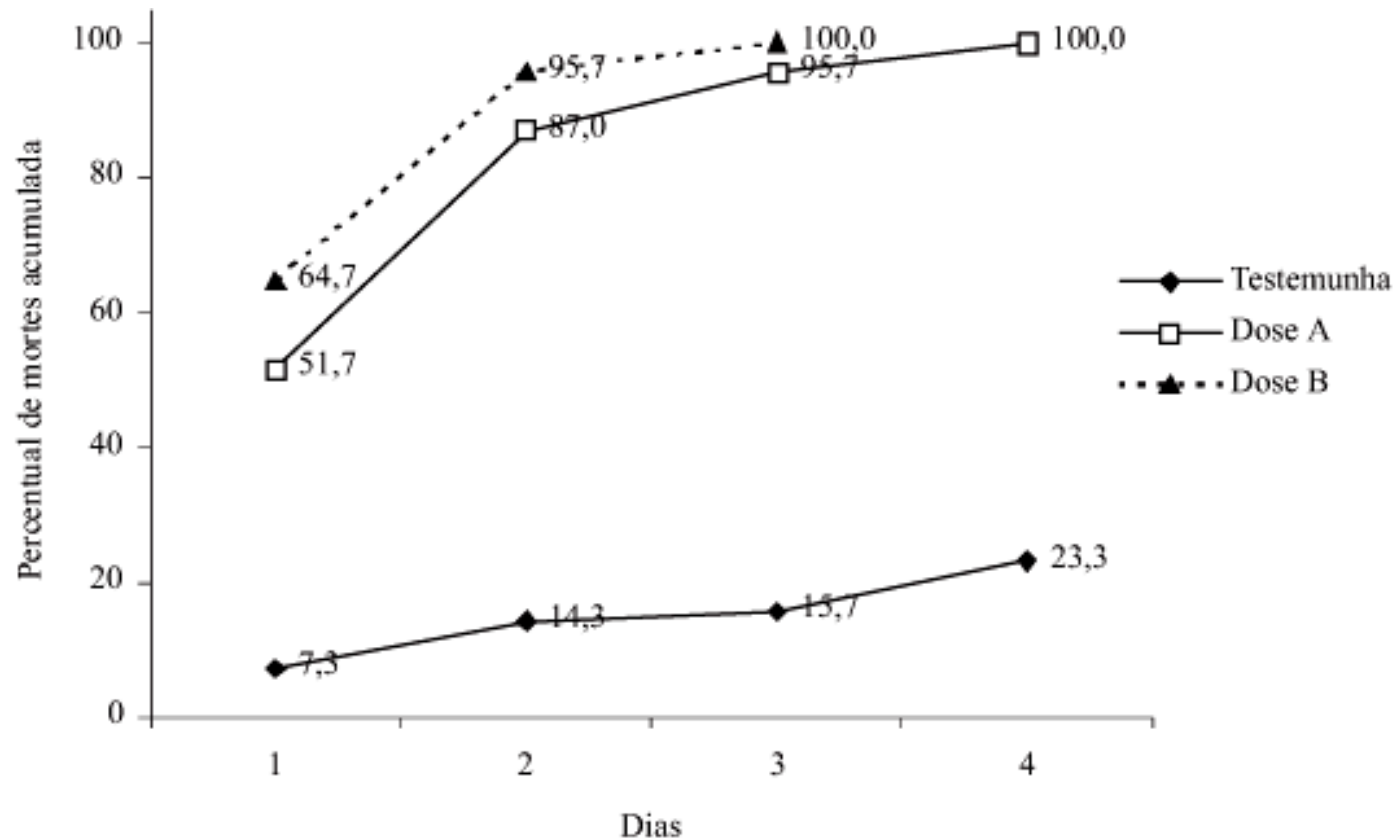


Figura 1. Percentual de mortalidade acumulada de *N. coxipoensis* inoculados com *M. anisopliae* var. *anisopliae* (PL₄₃) segundo a dose utilizada (A = $0,5 \times 10^6$ e B = $1,6 \times 10^7$) e tempo de avaliação (dias).

Insectidas biológicos à base de *Metarhizium*



Beauveria bassiana contra *lagartas*



Trichoderma contra fungos patogênicos

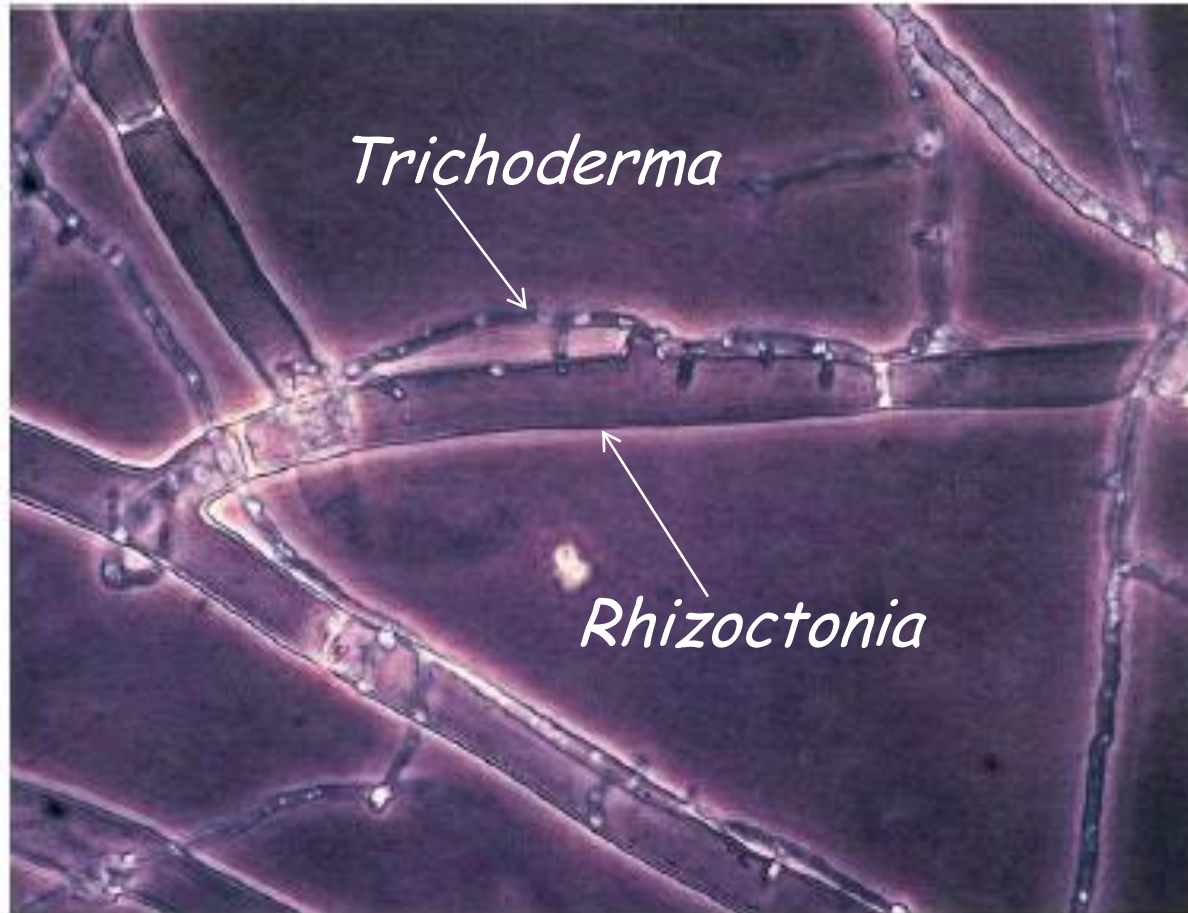


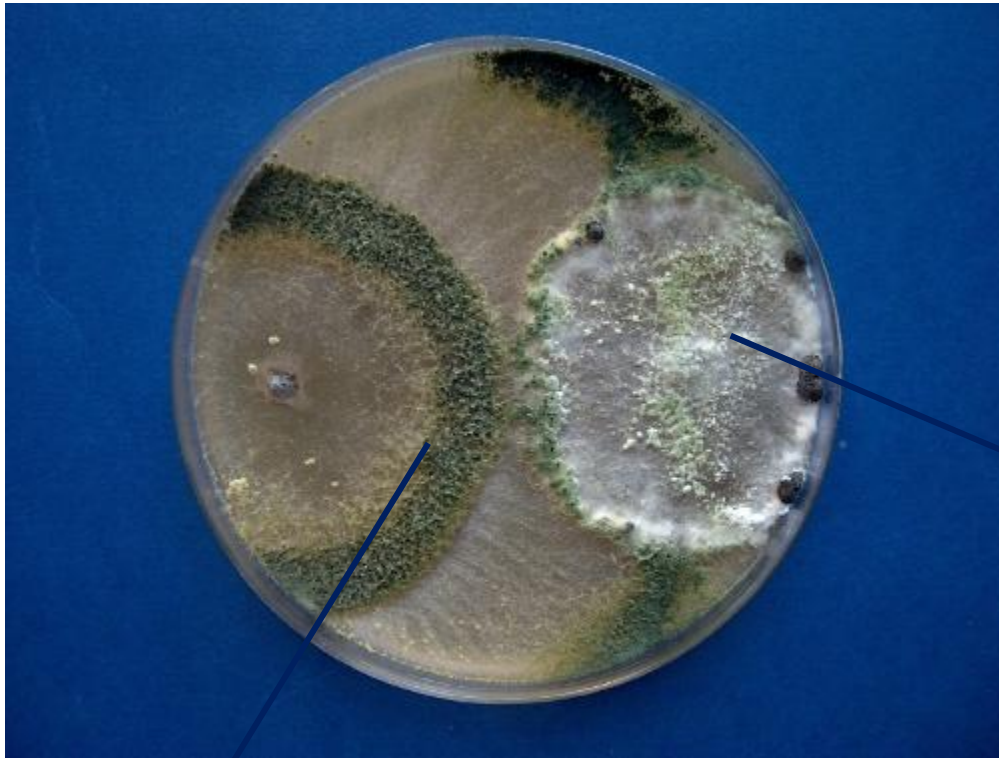
Fig. 1. Penetration and haustoria formation within the large hyphae of *Rhizoctonia solani* by the smaller hyphae of *Trichoderma virens*.

Trichoderma



Efeito no controle de podridões de raízes

Efeito de *Trichoderma* sobre *Sclerotinia*

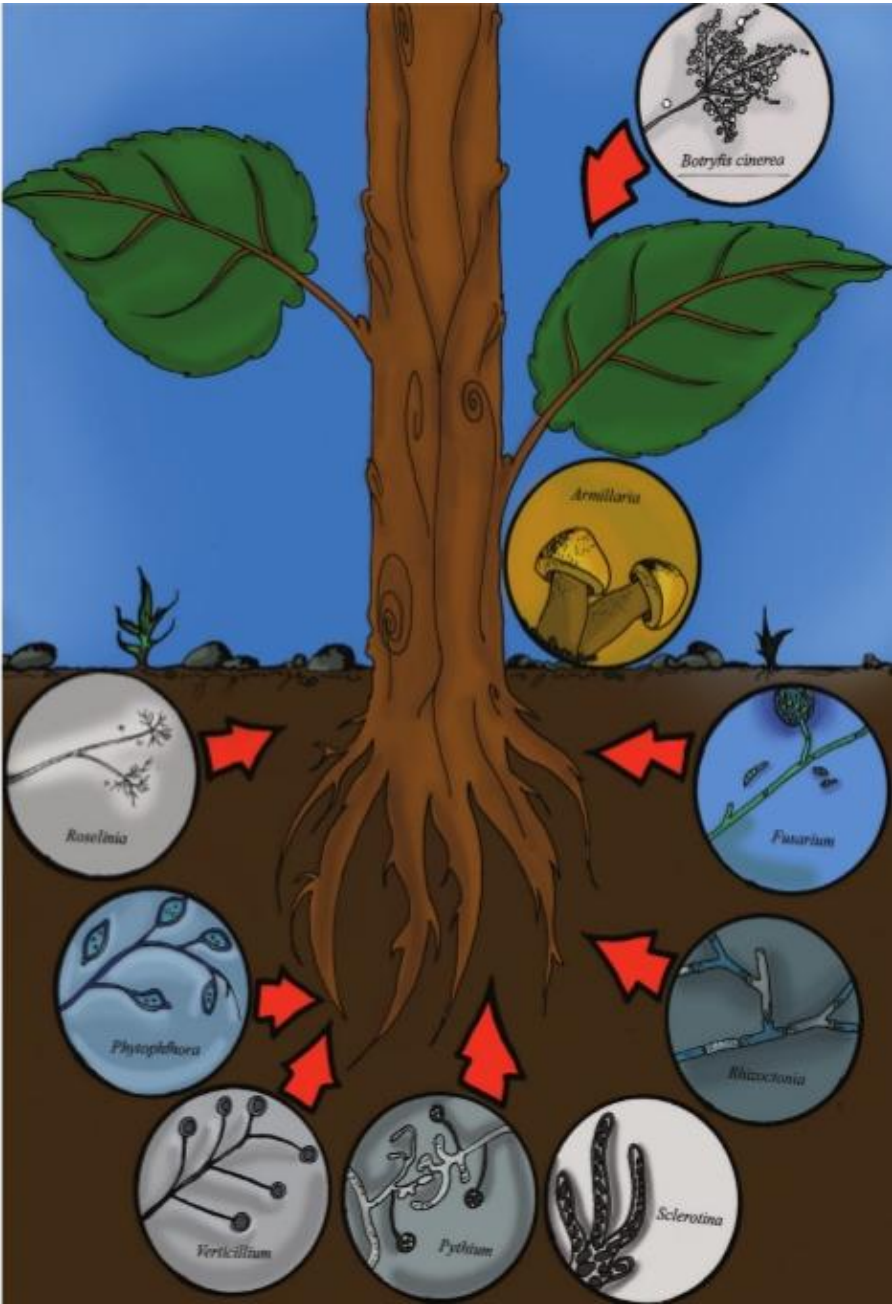


Trichoderma



Mofo Branco em soja
Sclerotinia sclerotiorum

Patógenos controlados por *Trichoderma*



Botrytis

Armillaria

Fusarium

Rhizoctonia

Sclerotinia

Roselinia

Phytophthora

Verticillium

Pythium

Culturas com produtos a base de *Trichoderma* registrados junto ao MAPA

Cultura	Formulação WG		
	Forma de aplicação	Época e nº de aplicações	Dose/ Aplicação
Soja	Tratamento de sementes	Plantio (1)	0,5 g/kg a 1,0 g/kg
Soja	Pulverização	V2 e V4 (1 a 2)	100 g/ha
Soja	Pulverização	Pós-colheita ou Dessecação (1)	100 g/ha
Feijão	Pulverização	Após a germinação e 10/15 dias depois (1 a 2)	100 a 200 g/ha
Milho	Tratamento de sementes	Plantio	2 g/kg
Algodão	Tratamento de sementes	Plantio	2 g/kg
Algodão	Pulverização ou jato dirigido	Primeiros 40 dias (1 a 2)	100 g/ha
Algodão	Pulverização	Pós-colheita ou Dessecação (1)	100 g/ha
Girassol	Tratamento de sementes	Plantio	2 g/kg
Girassol	Pulverização	Primeiros 40 dias (1 a 2)	150 g/ha
Girassol	Pulverização	Pós-colheita ou Dessecação (1)	100 g/ha
Alho/cebola	Pulverização	Plantio, antes e depois da diferenciação (3)	200 g/ha
Cenoura	Pulverização	Plantio, 25 e 40 dias (3)	150 g/ha
Tomate	Pulverização	Plantio e após 25 e 50 dias (2 a 3)	150 g/ha
Tomate	Rega	Badeira antes do plantio (1)	1 g/L 500 mL/ bandeja

Cultura	Formulação WG		
	Forma de aplicação	Época e nº de aplicações	Dose/ Aplicação
Hidroponia		Cada renovação reaplicar	750 g/1.000 L
Batata	Sulco de plantio	Plantio (1)	300 g/ha
Batata	Pulverização	Amontoa (1)	300 g/ha
Cana-de-açúcar	Sulco de plantio	Plantio (1)	200 a 300 g/ha
Banana	Tratamento de mudas (por imersão)	Plantio (1)	2 g/L de água
Banana	Pulverização	Fase vegetativa (de 30 em 30 dias)	200 a 300 g/ha
Morango	Tratamento de mudas (por imersão)	Plantio (de 30 em 30 dias)	2 g/L de água
Morango	Pulverização ou gotejo	30 dias após o plantio (de 30 em 30 dias)	200 g/ha



melão



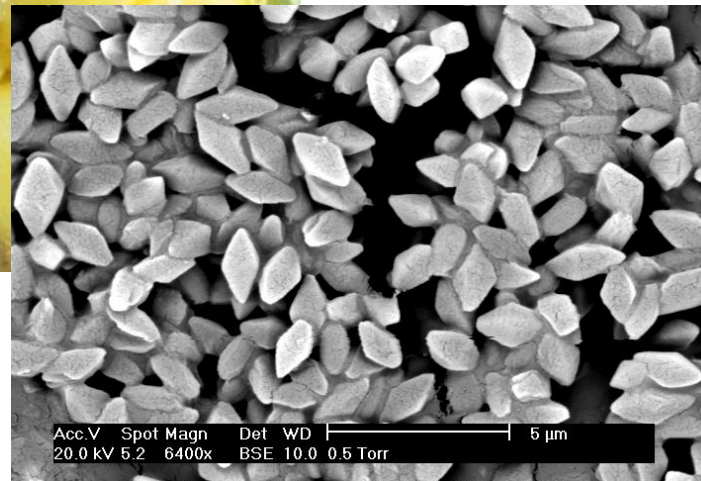
arroz



milho

Bacillus thuringiensis

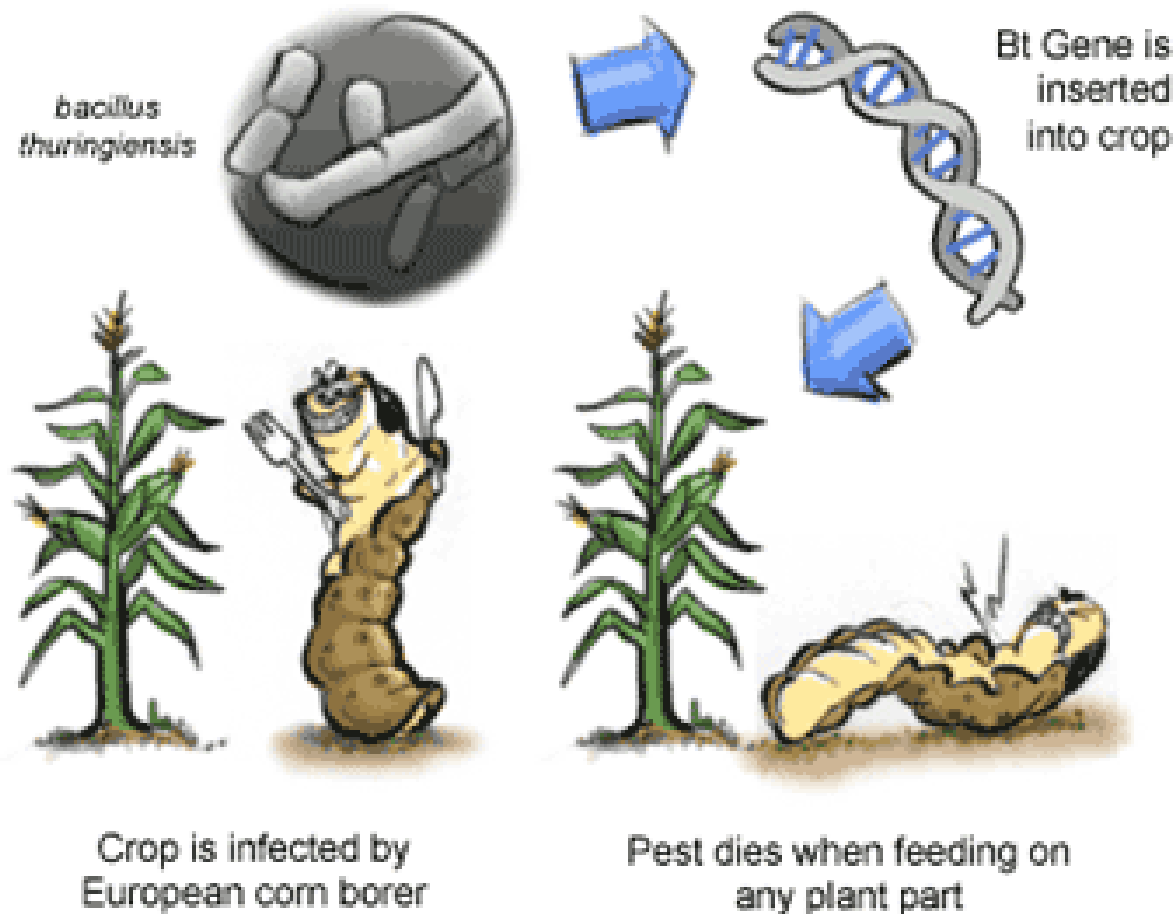
Uma bactéria esporulada para controle de lagartas



Proteínas Cry

Bacillus thuringiensis

...e as plantas transgênicas



Ex:

Milho BT
Soja BT

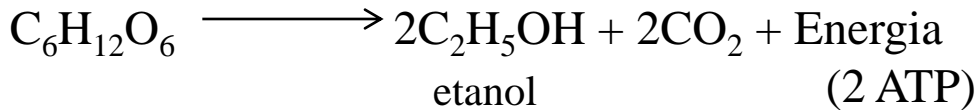
Film

Fermentações

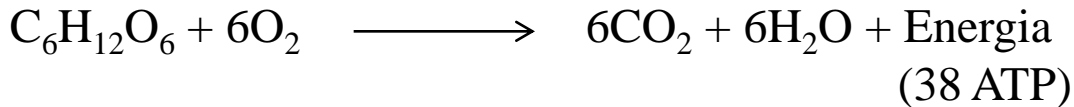


A **Fermentação** é um processo anaeróbico de síntese de ATP sem o envolvimento da cadeia respiratória.

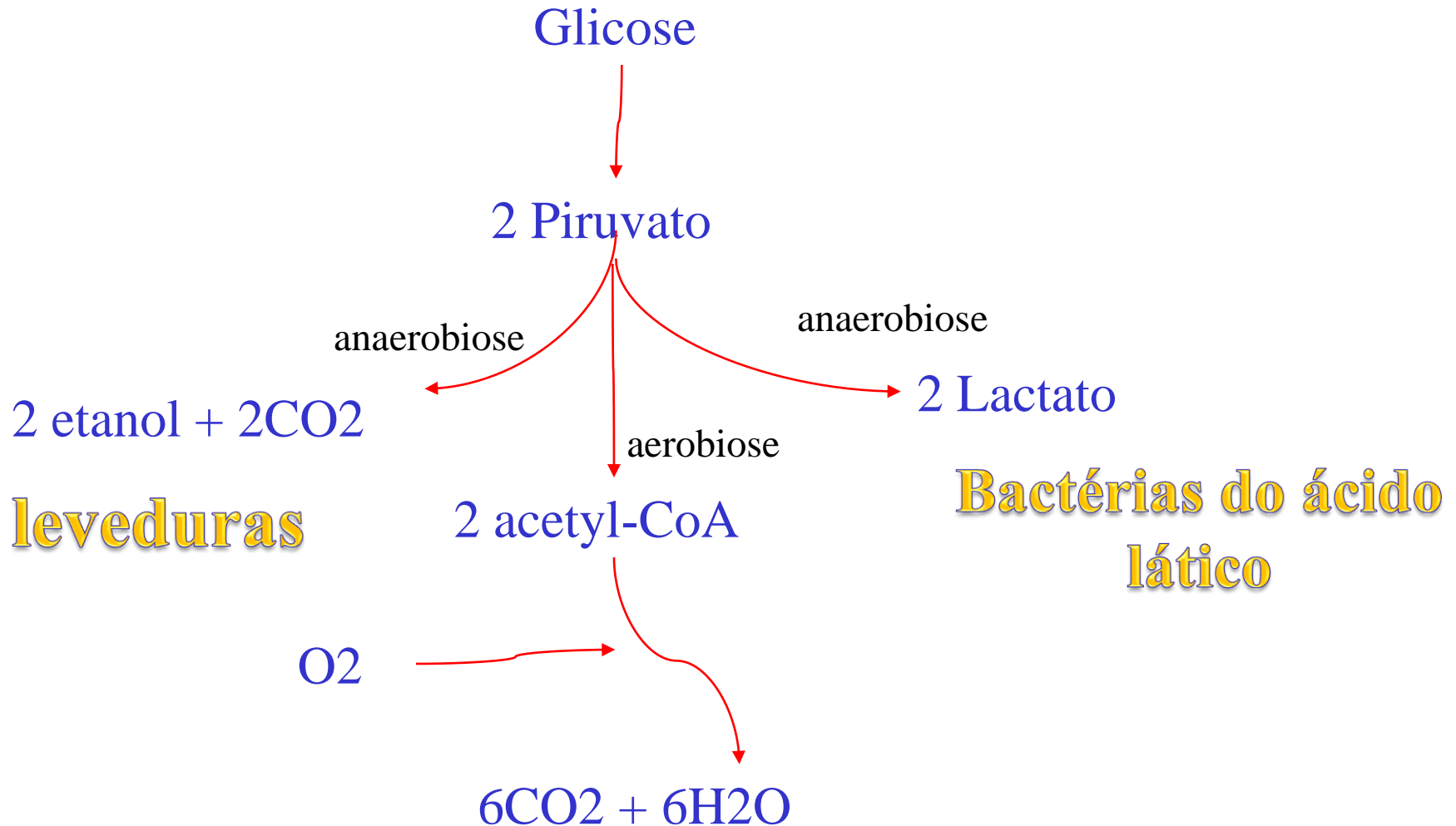
Fermentação da Glicose:



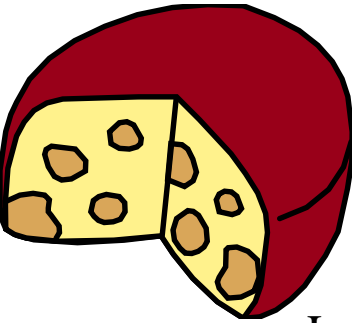
Respiração (oxidação) da Glicose:



Fermentações alcoólica e láctica



Fermentação láctica – queijos e derivados



Lactose — glicose + galactose ac. Pirúvico ac. láctico

Agentes bacterianos: *Streptococcus lactis* ou *S. cremoris* (38°C)
 Streptococcus thermophilus ou *Lactobacillus* (50°C)

Etapas:

- a) Adição de bactérias ao leite = fermentação = acidificação = coagulação
- b) formação do coalho (caseína coagulada)
- c) Precipitação do coalho e prensagem para remover soro (H₂O + lactose + minerais)
- d) Salga com cloreto de sódio
- e) Maturação (eventualmente com fungos)

Fermentação láctica – vegetais fermentados



Eventos

1. Microrganismos aeróbios e anaeróbios multiplicam-se
2. Produção de ác. láctico por *Streptococcus* e *Lactobacillus* diminui o pH
3. Inibição do cresci/o indesejável de outras bactérias e fungos
4. Fermentação por *Streptococcus* e/ou *Lactobacillus* até esgotamento de carboidratos fermentáveis

Silagem segue o mesmo princípio!



Lactobacillus plantarum

Leuconostoc mesenteroides

Pediococcus sp.

Alimentos fermentados foram importantes
Para as conquistas ultramarinas

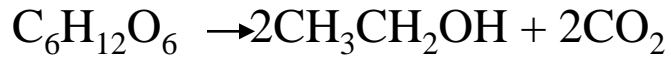




Um barril de chucrute:
Repolho fermentado (bactérias)
e salgado
para combater escorbuto

Fermentação alcoólica

a) Fermentação anaeróbia, de glicose a CO₂ e etanol



b) agentes: Leveduras *Saccharomyces cerevisiae*, *S. ellipsoideus*,
S. carlsbergensis

c) Substratos: açúcares solúveis (leveduras não hidrolisam amido)

d) Produtos: Álcool combustível

Pães

Vinhos (polissacarídeos solúveis de frutas)

Cervejas (polissacarídeos **insolúveis** de cereais)

Destilados de vinhos e cervejas

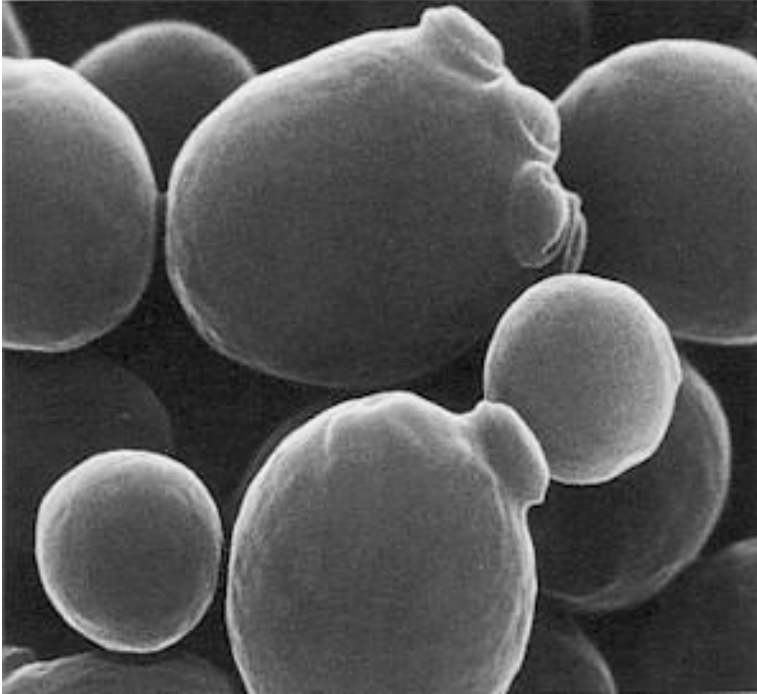
Leveduras Fermentadoras

As leveduras são microrganismos anaeróbios facultativos, ou seja, podem crescer tanto na presença quanto na ausência de O_2

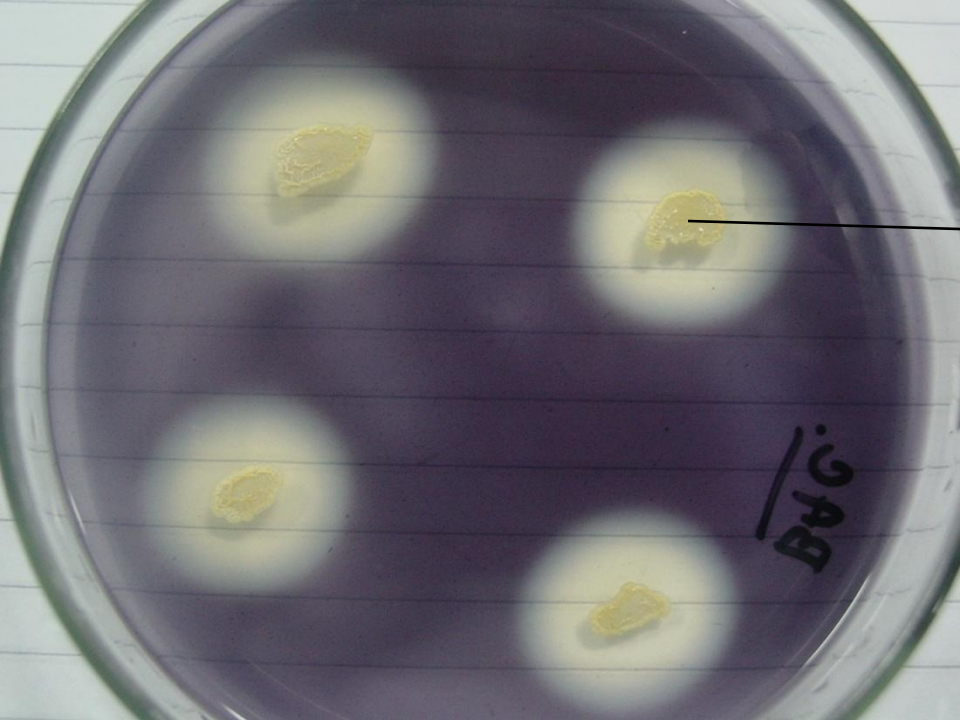
Presença O_2 e pouco açúcar – respiração e aumento de biomassa.

Ausência de O_2 e bastante açúcar - fermentação

Leveduras



São fungos ascomicetos
Apresentam crescimento unicelular
Se reproduzem por brotação

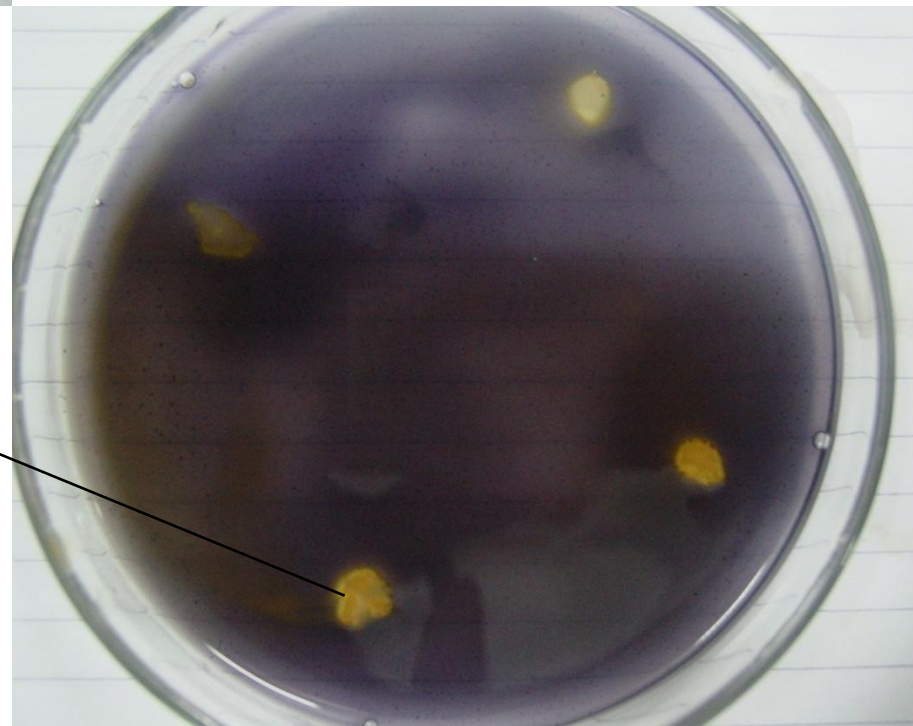


→ Bacillus

Placas de BDA coradas com lugol (sol. de iodo).
Cor azul indica reação de amido com lugol,
halo em torno de colônias indica
ataque enzimático do amido

Saccharomyces

Não há degradação do amido



Panificação



Farinha de trigo (amido)

+

Água

+

Sal

+

Açúcar

+

Fermento

(*Saccharomyces cerevisiae*)

Substrato da levedura:

CO_2 + etanol

→ Crescimento da massa



Vinhos

Etapas do processo:

- a) Prensagem: resulta em suco ácido, com 10-25% de açúcar.
- b) Pasteurização (ou não)
- c) Inoculação com *S. ellipsoideus*
- d) Fermentação
- e) Envelhecimento

Vinagre: a morte do vinho

Vinagre é vinho oxidado!



Agentes fermentadores **aeróbios**:

Acetobacter acetii; *Gluconobacter*

Cerveja: a bebida que salvou o mundo (diversas vezes!!!)



Lei alemã de 1516:

Duque Guilherme IV da Baviera

Cerveja deve conter apenas 3 ingredientes:

-Água

-Malte

-Lúpulo

O que falta?



Levedura

A “pá sagrada”



Uma refeição na idade média: pão e cerveja



500 anos da lei de pureza alemã
23/04/2016



Cervejas

Substratos: **cevada**, trigo, centeio

Ingredientes básicos: malte + água + levedura + lúpulo

Açúcares insolúveis –precisam ser quebrados até açúcares solúveis

Cevada (amido) → glicose

↑
Amilase (presente no malte)

Mas o que é malte ? O que é sacarificação?

Malte



Ingredientes básicos



água

lúpulo

fermento

malte

Matéria prima: malte





Lúpulo

Humulus lupulus
Fam. Cannabaceae

Equipamento básico



- Caldeirões de Al (pelo menos 2)
- Moinho de cereais
- Balde fermentador
- Balde maturador
- Termômetro
- Densímetro
- Balança
- Uma geladeira...

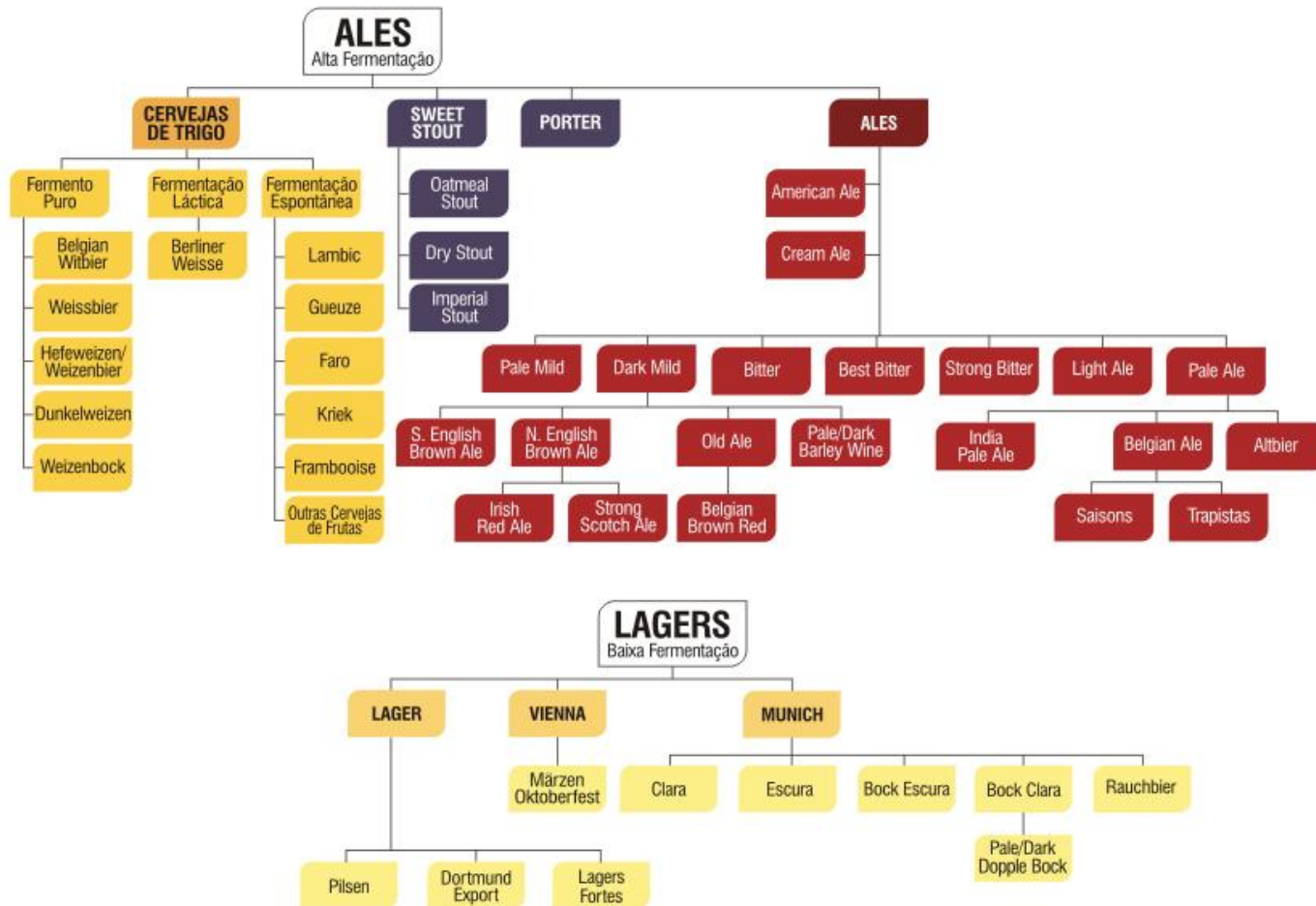
...e o principal:

conhecimento de microbiologia!!

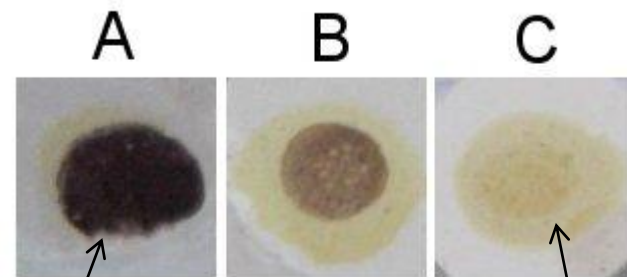
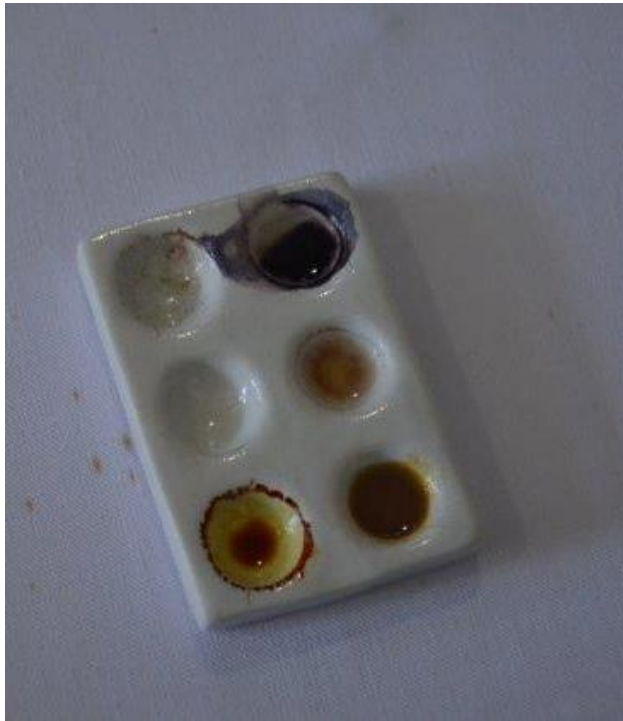
Tipos de cervejas:

Ales = alta fermentação (18 a 25°C) Ex: Pale ale, trigo

Lagers = baixa fermentação (8 a 12°C) Ex: Pilsen



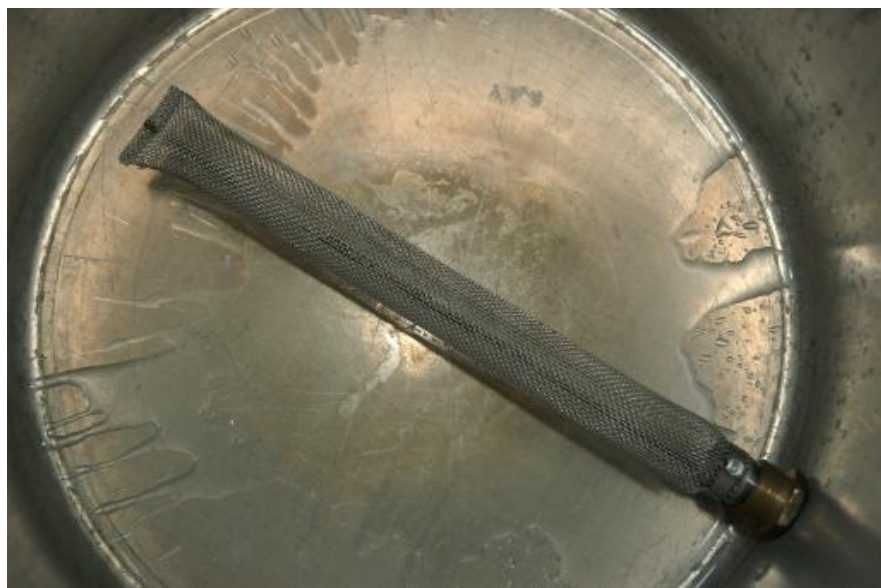
Teste do iodo



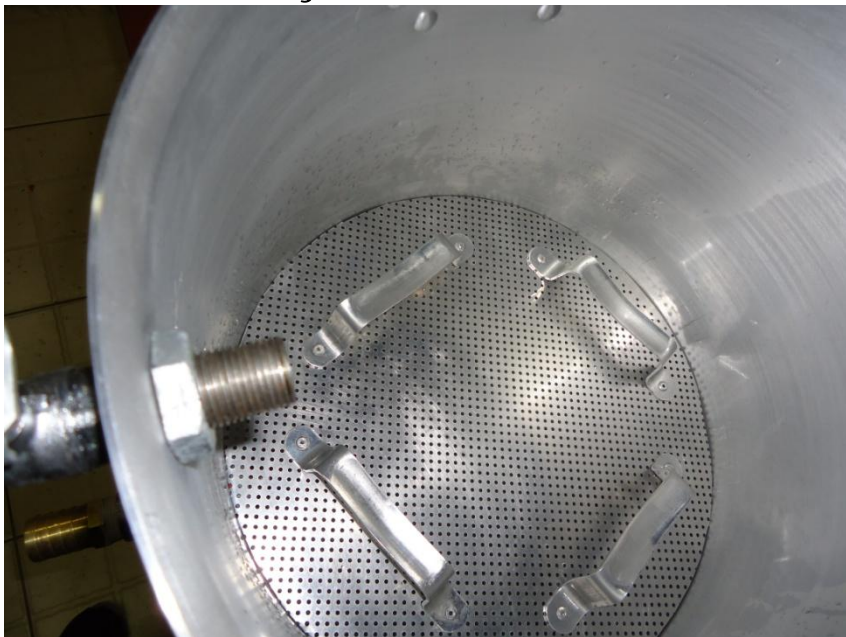
Com amido

sem amido

3. Clarificação do mosto



3. Clarificação do mosto



4. Fervura e adição do lúpulo



5. Resfriamento do mosto —————> para permitir adição da levedura



Ales: 18 a 25°C
Lagers: 8-12°C

A partir desse momento:

Cuidados de assepsia para evitar contaminação do mosto por microrganismos indesejáveis, principalmente bactérias!!!



6. Transferência para balde fermentador



6. Transferência para balde fermentador



7. Adição do fermento



8. Fermentação



Ales = 3-4 dias

Lagers = 7 a 15 dias

9. Transferência para balde maturador



Maturação
3 semanas a 0°C

10. Priming e envase

Adição de açúcar (esterilizado) à cerveja maturada para refermentação na garrafa (produção de CO₂)



Hofbräuhaus München



Hofbräuhaus München





MÜNCHEN

PROST!!!

