

ATENÇÃO!

SEGUNDA PROVA DE MICROBIOLOGIA

16/MAIO – TURMA DE TERÇA-FEIRA 8:00-10:00H

Aaron Domingues

até

João Pedro Marostica

Central de Aulas – SALA 7

João Victor P. de Moraes

até

Yago Matias

Sala Salim Simão

17/MAIO – TURMA DE QUARTA-FEIRA 10:00-12:00H

Adrian Alexis

até

Gustavo Novaes do Prado

Anfiteatro Zoologia

Iorra Cardozo da Silva

até

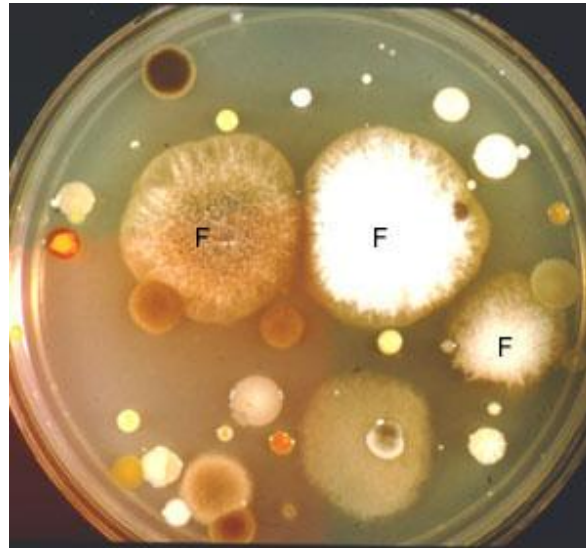
Yago P. da Silva

Sala Salim Simão

Dúvidas: consulte o mural da disciplina ou *nmassola@usp.br*

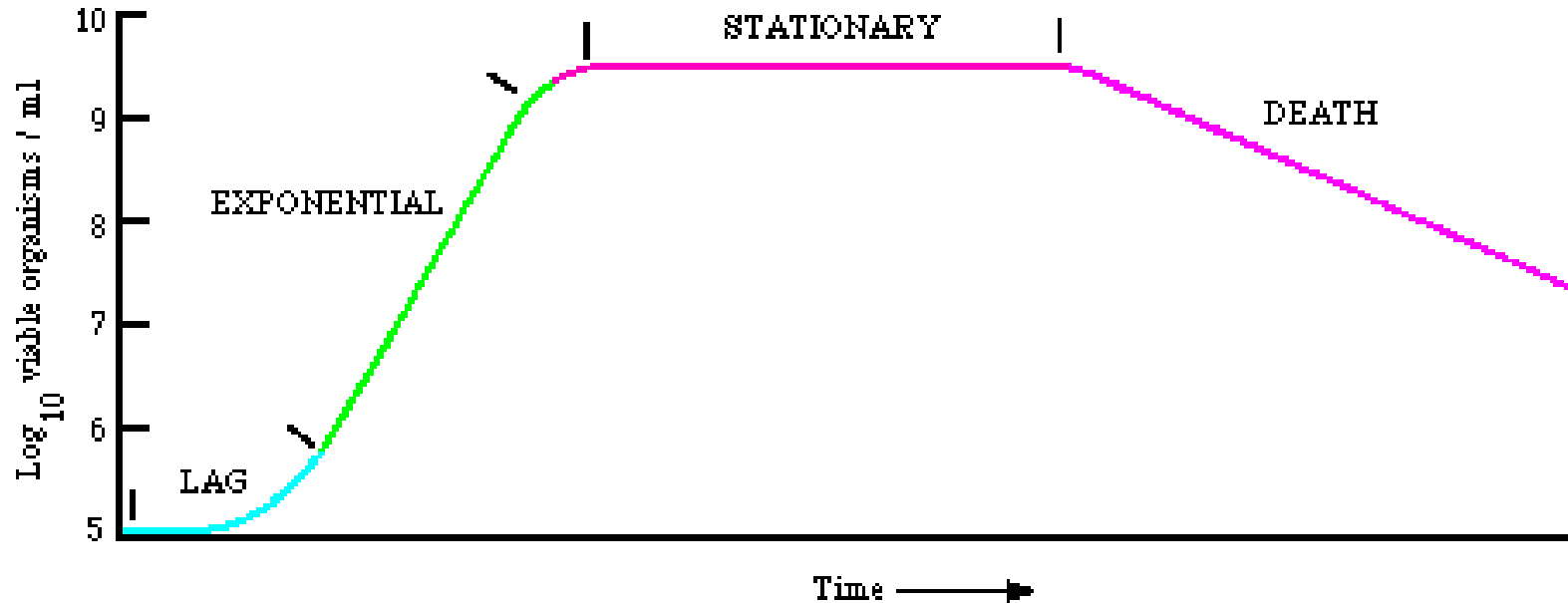
Microorganismos:

Requerimentos Nutricionais / Físicos



Literatura: Pelczar vol. 1, capítulos 5 e 6, pags. 146-187, 1996.

Crescimento microbiano



Fase Lag: pouca ou nenhuma divisão celular, adaptação do microrganismo ao meio

Fase Exponencial: divisão celular acelerada, aumento nº de células (nutrientes estão disponíveis)

Fase Estacionária: nº células novas é igual ao nº células que morrem (nutrientes escasseando)

Fase de Declínio: nº células que morrem é maior que nº células novas

Classificação nutricional dos microrganismos

CLASSIFICAÇÃO NUTRICIONAL DOS MICROORGANISMOS

⇒ Heterotróficos

- Utilizam compostos orgânicos como fonte de carbono

⇒ Autotróficos

- Utilizam dióxido de carbono (CO_2) como fonte de carbono

Fonte de carbono

CLASSIFICAÇÃO NUTRICIONAL DOS MICROORGANISMOS

⇒ Quimiotróficos

- Utilizam compostos químicos para obter energia

⇒ Fototróficos

- Dependem da energia radiante (luz) para obter energia

Obtenção de energia

CLASSIFICAÇÃO NUTRICIONAL DE MICRORGANISMOS E OUTROS ORGANISMOS

GRUPO NUTRICIONAL	FONTE CARBONO	FONTE ENERGIA	EXEMPLOS
Quimioautotróficos	Dióxido carbono	Compostos inorgânicos	Bactérias nitrificantes, do ferro, hidrogênio, enxofre
Quimioheterotróficos	Compostos orgânicos	Compostos orgânicos	Muitas bactérias, fungos, protozoários, animais
Fotoautotróficos	Dióxido carbono	Luz	Bactérias do enxofre verde e púrpura, algas, plantas, cianofíceas
Fotoheterotróficos	Compostos orgânicos	Luz	Bactérias púrpuras e verdes não-enxofradas

REQUERIMENTOS NUTRICIONAIS

- **Água** - solvente universal

- **Fonte de carbono**

- **Fonte de nitrogênio**

- **Macronutrientes (K, P, Mg, S, Ca, Na)**

(Entram na composição de ac. nucleicos, fosfolípidos, aminoácidos, vitaminas ou regulam atividade de enzimas, promovem estabilização de ribossomos ou parede celular, etc.)

- **Micronutrientes (Fe, Cu, Mn, Zn, Mo)**

(Componentes de citocromos, participam da respiração celular, ativadores enzimáticos, DNA polimerase, nitrogenases, etc.)

- **Vitaminas**

(São fatores de crescimento. A maioria atua como coenzimas)

Atenção: Texto suplementar “Requerimentos Nutricionais no STOA!!”

REQUERIMENTOS NUTRICIONAIS

ELEMENTOS QUÍMICOS PRINCIPAIS PARA O CRESCIMENTO DOS MICRORGANISMOS

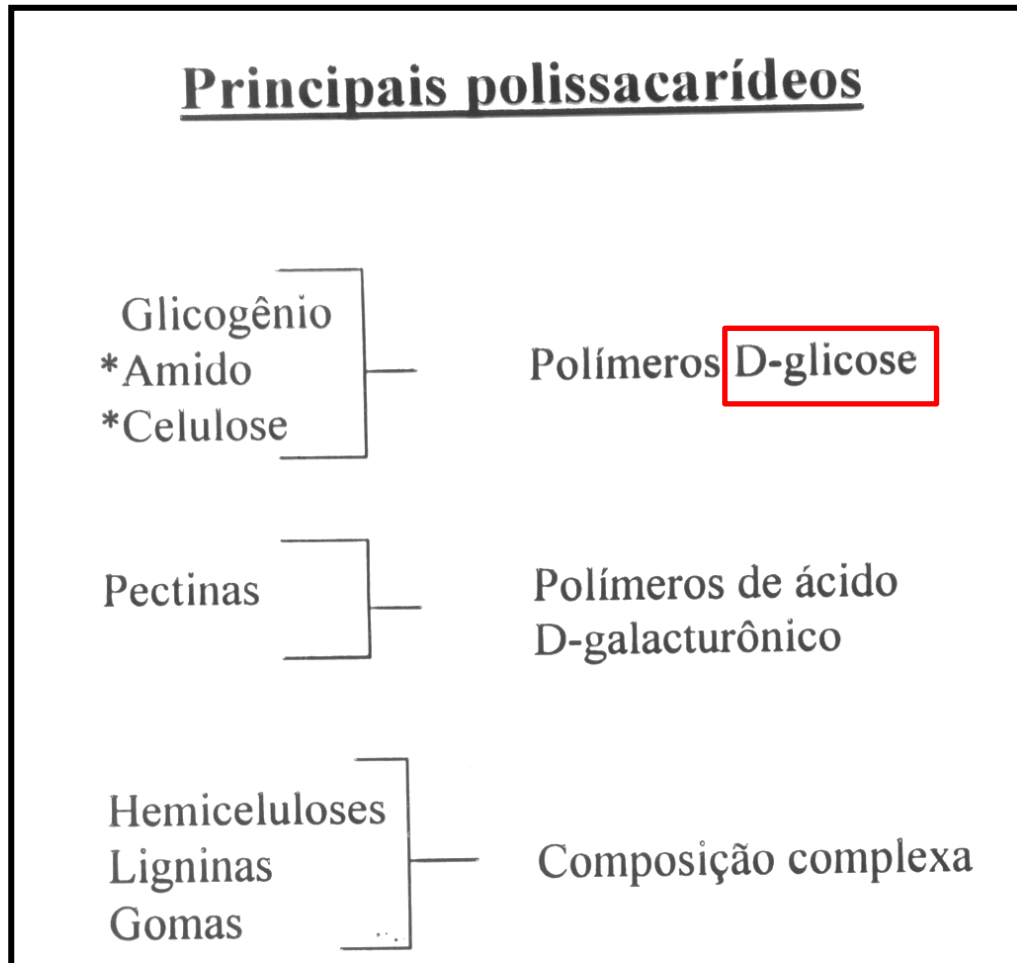
CARBONO

- Um dos mais importantes
- Todos os organismos requerem
- Entra na formação de: carboidratos, lipídeos, proteínas
- Fontes: carboidratos, ácidos orgânicos

C ~ 50% peso seco da célula

REQUERIMENTOS NUTRICIONAIS

Fontes de Carbono para os microrganismos



* Amplamente utilizados

CO₂ é fonte?

Microrganismos
fotoautotróficos
Ex: cianobactérias



REQUERIMENTOS NUTRICIONAIS

Nitrogênio

- Um dos mais importantes
- Todos os microrganismos requerem
- Parte essencial dos aminoácidos = síntese proteica

N ~ 13% peso seco da célula

Fontes de N:

N inorgânico: nitratos, nitritos e sais de amônia.

N orgânico: aminoácidos, peptídeos, proteínas

N₂ atmosférico: algumas bactérias fazem fixação

Rhizobium



REQUERIMENTOS FÍSICOS

- Temperatura

- Luz

- Ph

- Aeração

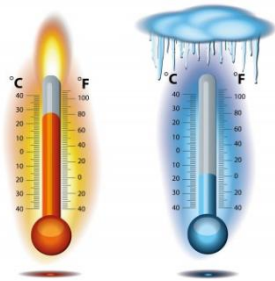
- Pressão osmótica

- Favorecer crescimento quando desejável
- Desfavorecer para controlar

REQUERIMENTOS FÍSICOS

-Temperatura

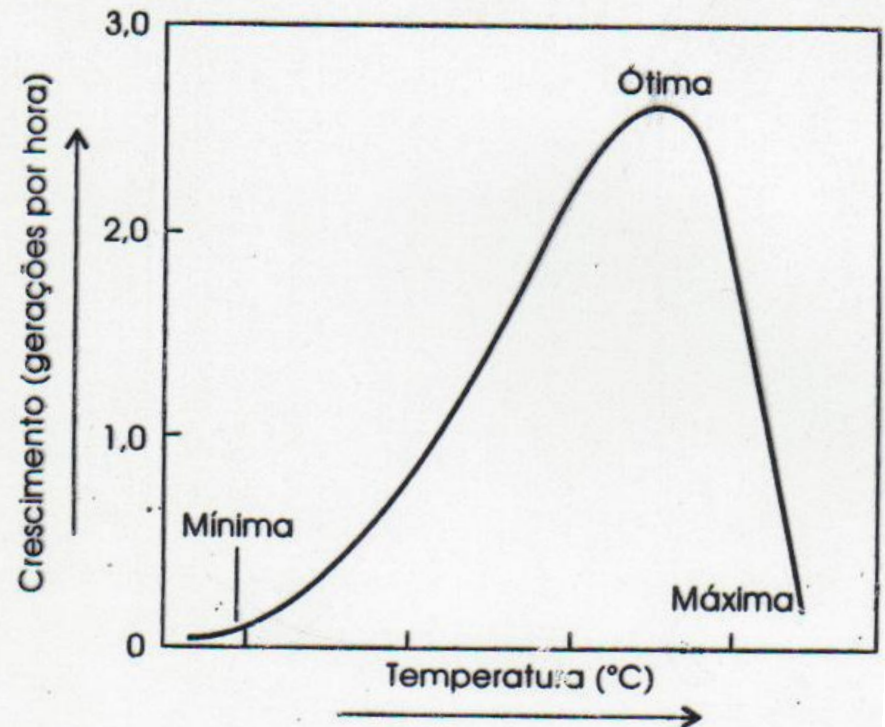
- ◆ Grande influência no crescimento
- ◆ Temperaturas cardinais



Efeitos sobre:

- ◆ Reações enzimáticas
- ◆ Reações químicas

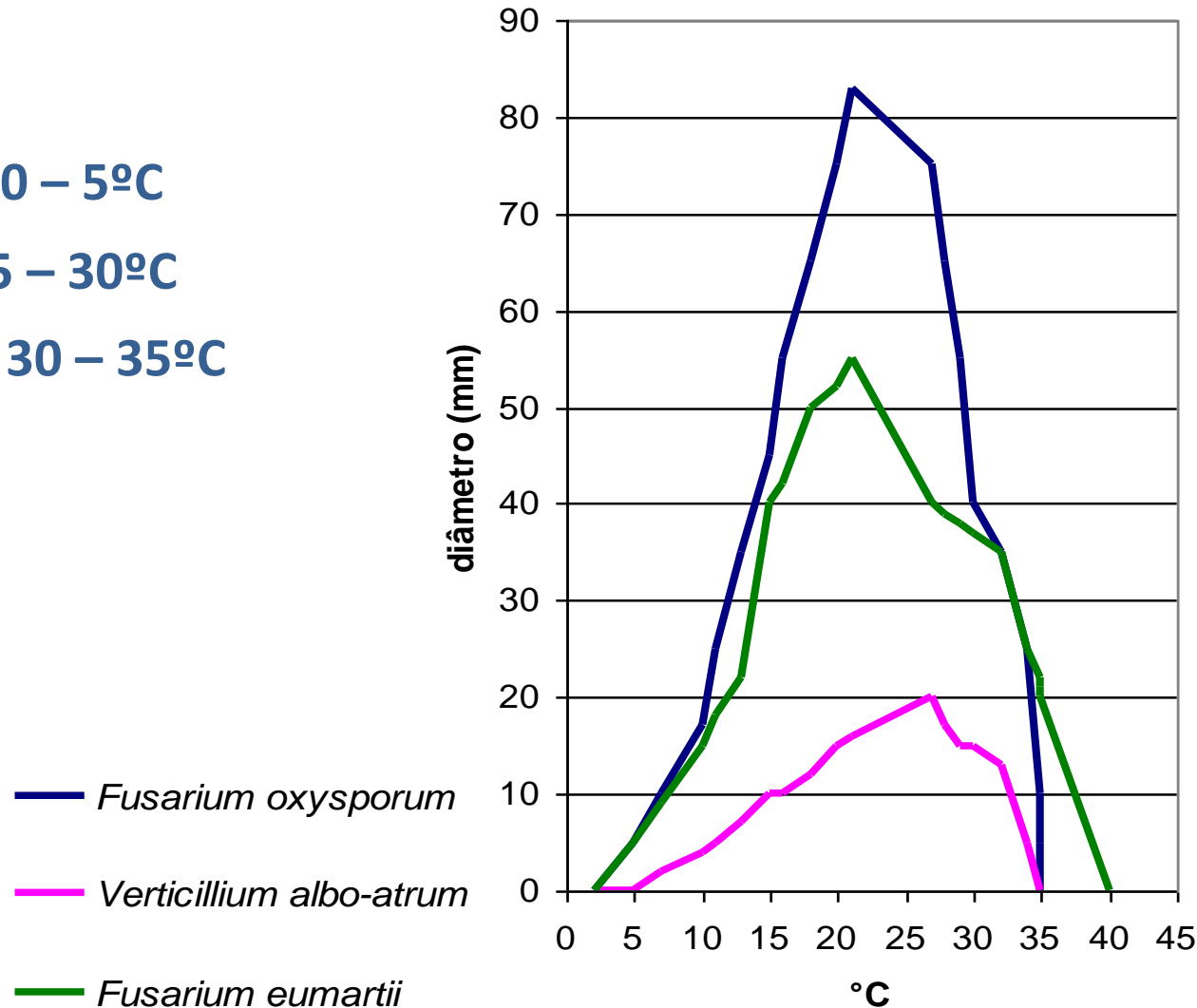
Figura 6.1 Respostas típicas de crescimento de um microrganismo às temperaturas de incubação, mostrando as temperaturas mínima, ótima e máxima.



TEMPERATURA

Crescimento da maioria dos microrganismos de interesse agrícola/florestal

- ♦ Temperatura mínima = 0 – 5°C
- ♦ Temperatura ótima = 15 – 30°C
- ♦ Temperatura máxima = 30 – 35°C



TEMPERATURA

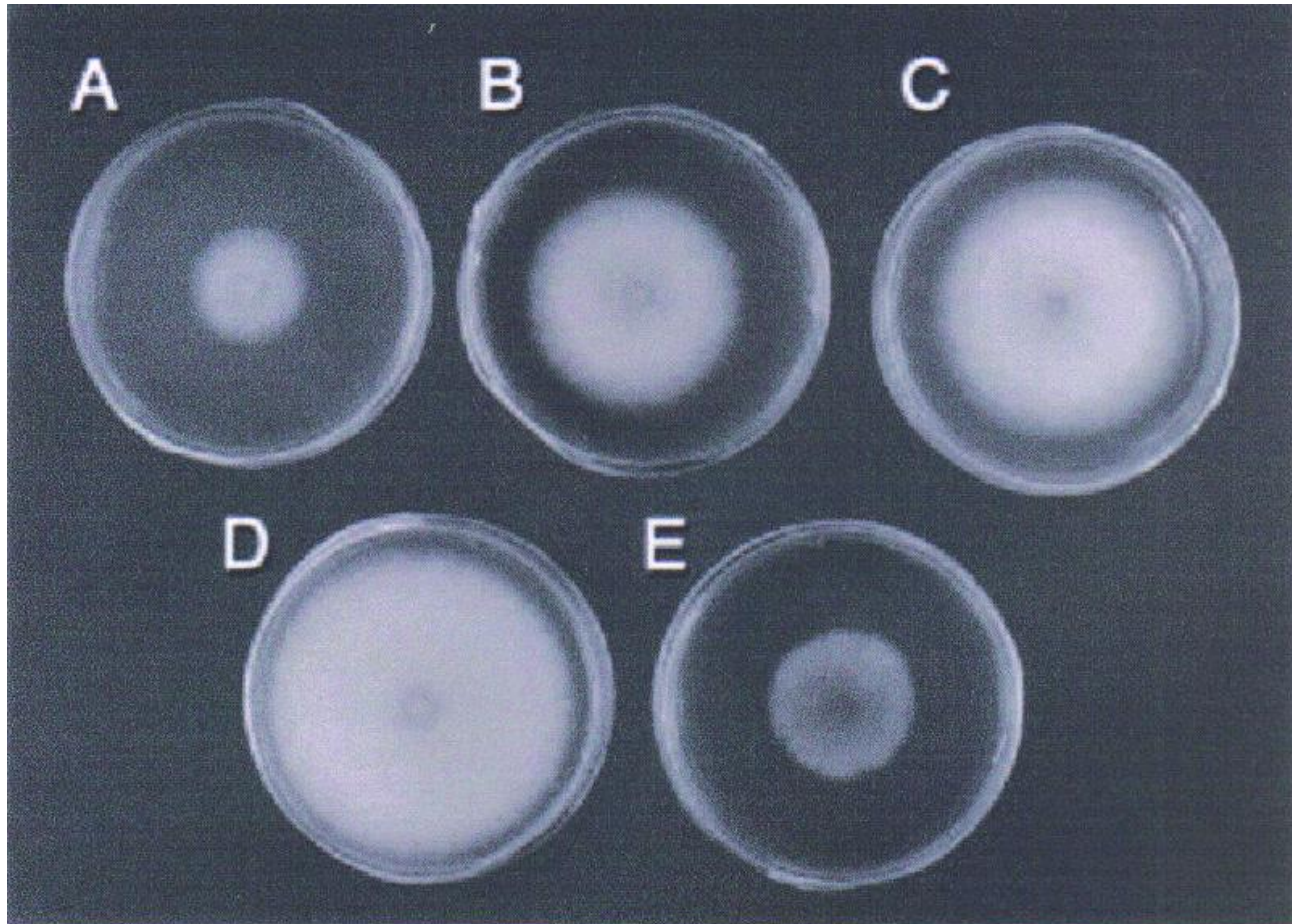


Figure 1. In vitro growth rate of F. poae (strain CC359B) at 10 (A), 15 (B), 20 (C), 25 (D) and 30 °C (E).

TEMPERATURA

De acordo com o crescimento, os microrganismos podem ser classificados:

Psicrófilos

Mesófilos

Termófilos

Tabela. Fungos agrupados de acordo com seus requerimentos em temperatura

Grupo	Intervalo de temperaturas para crescimento (°C)	Temperaturas ótimas para crescimento (°C)	Exemplos
Psicrófilos	< 0 – 20	0 – 17	<i>Mucor psychrophilus</i> <i>M. strictus</i> <i>Sclerotinia borealis</i>
Mesófilos	0 – 50	15 – 40	Most fungi
Termotolerantes	0 - > 50	15 – 40	<i>Aspergillus candidus</i> <i>A. fumigatus</i>
Termófilos	20 - >50	> 35	<i>Mucor miehei</i> <i>Rhizomucor pusillus</i> <i>Sporotrichum thermophile</i> <i>Thermomyces lanuginosus</i>

REQUERIMENTOS FÍSICOS

LUZ



→ Importante para microrganismos fotossintetizantes

- ◆ Cianobactérias

→ Importante para alguns fungos

- ◆ Esporulação

LUZ

Visível: pouco ou nenhum efeito sobre o
crescimento vegetativo

Visível (azul – 450 nm)

Ultra-violeta próxima



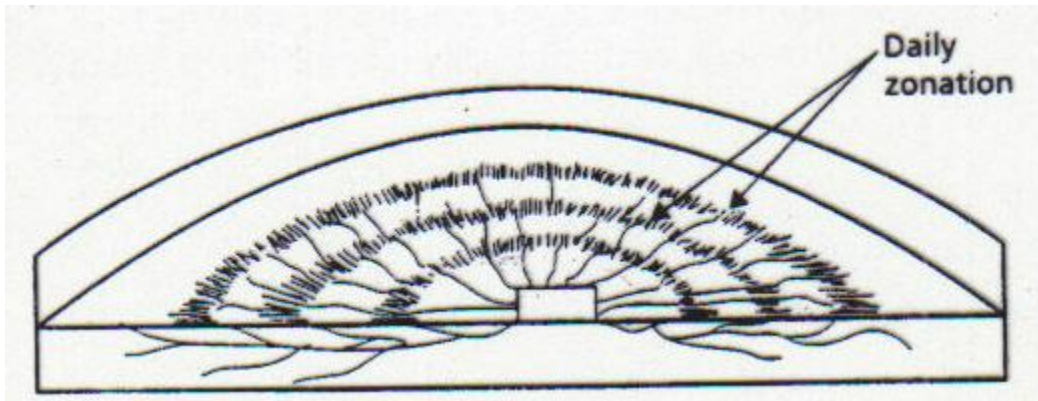
Efeito na esporulação



“Zonas de esporulação” devido alternância - claro/escuro

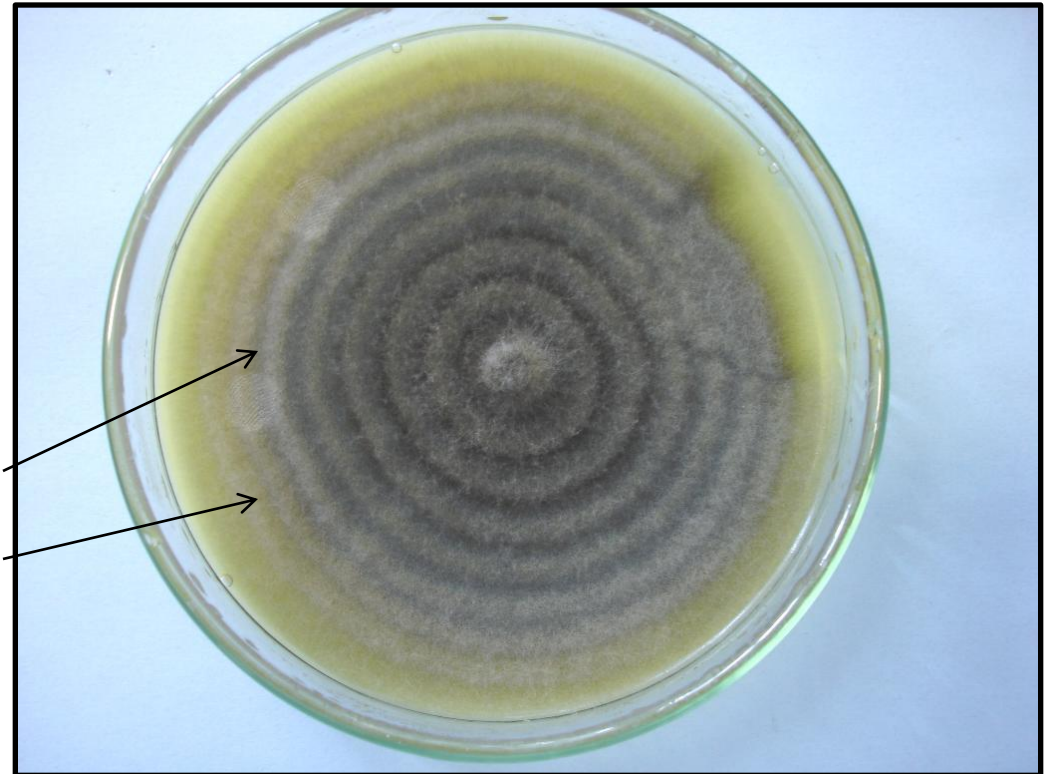
LUZ

ZONAS DE ESPORULAÇÃO



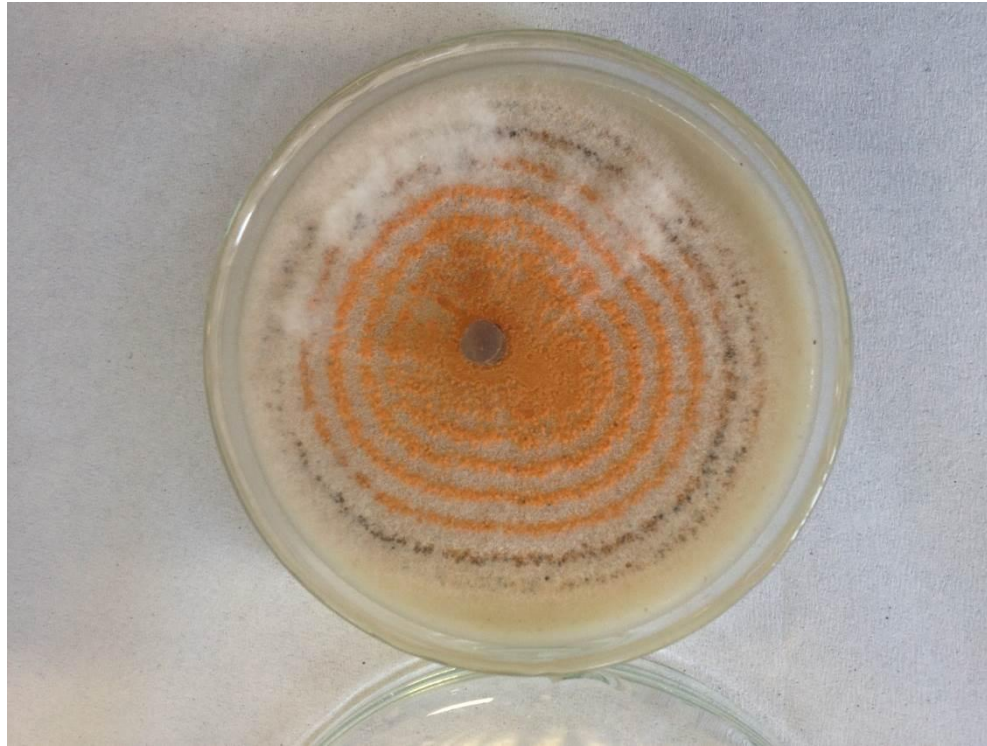
Alternaria solani

Zonas de esporulação



LUZ

ZONAS DE ESPORULAÇÃO



REQUERIMENTOS FÍSICOS

pH

pH

(pH intracelular em torno de 7,5)

- pH ótimo – valor mediano da variação de
pH

↳ bem definido para cada espécie

- Bactérias – ótimo levemente alcalino
(pH 7,5)
- Fungos – pH 5 a 6

Crescimento

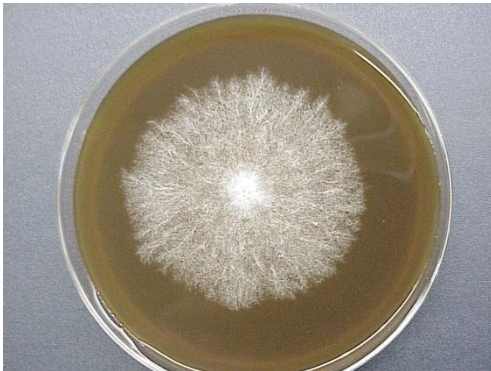
Bactérias

- Meio levemente alcalino / neutro (pH 7-8)
- Rico em proteínas (N)



Fungos

- Meio ligeiramente ácido (pH 5-6)
- Rico em carboidratos (C)



REQUERIMENTOS FÍSICOS

Aeração (oxigênio) – respiração celular

Aeróbios: requerem oxigênio para crescerem (ex: fungos filamentosos)

Aeróbios facultativos: Crescem na presença de oxigênio e em anaerobiose
(ex: *Escherichia coli*, *Saccharomyces cerevisiae*)

Anaeróbios: não crescem na presença de oxigênio (ex: *Clostridium*)

Microaerófilos: utilizam oxigênio, mas crescem melhor em concentrações de 1 a 15%
(ex: *Campylobacter jejuni*)

REQUERIMENTOS FÍSICOS

Aeração (oxigênio)



REQUERIMENTOS FÍSICOS

Pressão osmótica



Meio isotônico: situação ideal para crescimento
[] solutos internos = [] solutos externos

Meio hipertônico: situação desfavorável para crescimento
[] solutos internos < [] solutos externos

Meio hipotônico: situação desfavorável para crescimento
[] solutos internos > [] solutos externos

Desafio Microbiológico IV

Explique como podemos manejar a aeração para controlar fungos prejudiciais na agricultura.