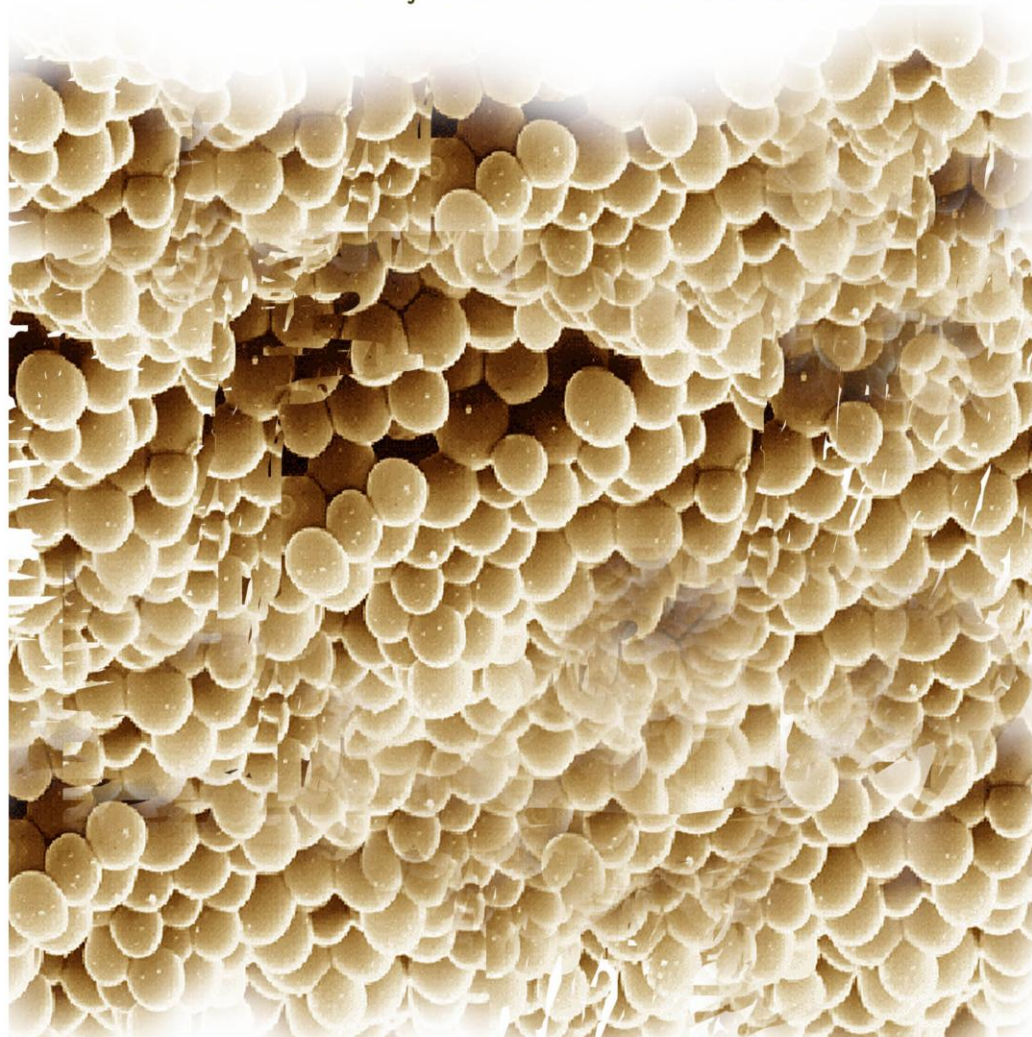


# Oficina de formação

## *Utilização e organização dos laboratórios escolares*

### **Actividade Laboratorial:**

### Fermentação em leveduras



**Formador: Professor Vitor Duarte Teodoro**

**Formanda: Maria Margarida Sérgio Antunes**

**Lisboa, Julho de 2010**

**BIOLOGIA E GEOLOGIA 10.º ano – Actividade Laboratorial**

UNIDADE DE ENSINO: Transformação e utilização de energia nos seres vivos.  
Utilização dos materiais que chegam às células.



**ASSUNTO:** Obtenção de energia. Fermentação.

**OBJECTIVOS (o que se pretende):**

1. **Identificar e seleccionar** material que permita verificar a acção das leveduras e do substrato na fermentação alcoólica.
2. **Executar** um procedimento experimental sobre fermentação em leveduras.
3. **Registar e interpretar** os resultados obtidos na experiência tendo em conta a acção das leveduras.

**COMPETÊNCIAS A DESENVOLVER:**

**CONCEPTUAIS:** Compreender o significado biológico da fermentação.

Relacionar a fermentação com a alimentação humana.

**PROCEDIMENTAIS:** Conceber, realizar e interpretar procedimentos experimentais simples sobre processos de transformação e utilização de energia nos seres vivos.

**ATITUDINAIS:** Valorizar a compreensão dos processos metabólicos no sentido da sua utilização, no fabrico e processamento de alimentos, na perspectiva da sua influência na qualidade de vida e na organização das sociedades.

**ACTIVIDADE:** Observação da fermentação em leveduras.

**DADOS INFORMATIVOS:**

A biossíntese de ATP é fundamental para a sobrevivência de qualquer célula. A transferência para as moléculas de ATP da energia potencial de hidratos de carbono, como a glicose, pode ocorrer através de duas vias metabólicas alternativas: a fermentação e a respiração aeróbia. Na ausência de oxigénio os organismos vivos apenas podem fermentar a glicose, uma via metabólica mais simples e de menor rendimento energético. É possível que tenha sido o primeiro metabolismo energético na história da vida na Terra e é nela que assenta a sobrevivência de inúmeros microrganismos.

Desde há muito tempo que o Homem recorre largamente à utilização destes processos. Com Pasteur, a partir do século XIX, tornou-se conhecido que estas transformações eram devidas a microrganismos fermentativos, entre eles, uma espécie, a levedura *Saccharomyces cerevisiae*. As leveduras são fungos unicelulares de forma mais ou menos esférica ou oval. Estes organismos desenvolvem-se sobretudo em meios ricos em açúcares fermentáveis, como os frutos suculentos.

O fermento de padeiro, utilizado nesta experiência, é um concentrado de leveduras.

**Verificar significados ...** (Conceitos/Palavras-Chave):

**Escrever breves descrições** dos seguintes termos:






termo	breve descrição
fermentação	processo catabólico que permite a transferência de energia da oxidação incompleta de compostos orgânicos para moléculas de ATP, na ausência de oxigénio
fermentação alcoólica	processo de fermentação em que a oxidação incompleta de compostos orgânicos (glicose) conduz à formação de álcool etílico, dióxido de carbono e ATP

termo	breve descrição
anaerobiose	ausência de oxigénio
seres anaeróbios obrigatórios	seres em que a mobilização de energia a partir da degradação de compostos orgânicos se realiza exclusivamente em meios desprovidos de oxigénio
seres anaeróbios facultativos	seres que podem mobilizar a energia de compostos orgânicos em condições de anaerobiose e de aerobiose
metabolismo celular	conjunto de reacções químicas que ocorrem nas células, acompanhadas de transferência de energia
catabolismo celular	conjunto de reacções celulares de degradação de moléculas complexas em moléculas mais simples, com libertação de energia
reacções exoenergéticas	reacções químicas em que a quantidade de energia liberada é superior à energia fornecida


**EXECUÇÃO:**

**Material:**

1. **Completar** o nome dos equipamentos e material a usar na experiência.

MATERIAL BIOLÓGICO	REAGENTES	OUTRO MATERIAL	
 Femento de padreiro	✓ Água destilada  ✓ Glicose	 Balança digital	 Erlenmeyer
	✓ Sumo de uvas (Compal)	 Microscópio binocular	 Vidro de relógio

MATERIAL BIOLÓGICO	REAGENTES	OUTRO MATERIAL	
			
		Banho-maria	Lâminas de vidro
			
		Espátula	Lamelas
			
		Proveta graduada	Copo de precipitação
			
		Funil de vidro	Esguicho
			
		Vareta de vidro	Pipeta de Pasteur Sugador de Látex

MATERIAL BIOLÓGICO	REAGENTES	OUTRO MATERIAL	
		Papel absorvente	
		Balões de borracha festivos	
			Bisturi

**Modo de Proceder:**

**A** – Antes de realizar a experiência **analisar** detalhadamente o procedimento descrito e **indicar** para cada etapa o material a utilizar.

1. Preparar uma solução de glicose, adicionando 30 g de glicose a 100 ml de água destilada.

Material: glicose, água destilada, espátula, vidro de relógio, balança, vareta de vidro, proveta de 100 ml, esguicho com água destilada, copo de precipitação, funil

2. Preparar uma suspensão de leveduras, misturando 20 g de fermento de padeiro a 100 ml de água destilada.

Material: fermento de padeiro, água destilada, bisturi, vidro de relógio, balança, vareta de vidro, proveta de 100 ml, esguicho com água destilada, copo de precipitação, funil

3. Agitar a suspensão de leveduras, retirar uma gota e fazer uma preparação microscópica.

Material: pipeta de Pasteur, sugador de látex, lâmina de vidro, lamela, papel absorvente

4. Observar ao MOC, com a objectiva de 40x e registar a observação num esquema.

Material: microscópio

5. Numerar 3 erlenmeyers e montá-los de acordo com o abaixo indicado

Erlenmeyer	Conteúdo
1	100 ml H <sub>2</sub> O + 10 ml da suspensão de leveduras
2	100 ml da solução de glicose + 10 ml da suspensão de leveduras
3	100 ml de sumo de uva + 10 ml da suspensão de leveduras

Material: erlenmeyers, provetas, funis, varetas de vidro, suspensão de leveduras, solução de glicose, sumo de uva

6. Colocar um balão de borracha no topo de cada erlenmeyer.

Material: balões de borracha

7. Introduzir os erlenmeyers num banho-maria a 30° C, durante 24 horas.

Material: banho-maria

8. No fim deste tempo, registar:

- a) a variação no volume dos balões
- b) o cheiro exalado de cada erlenmeyer

9. Lista de Material:

Descrição	Quantidade
banho-maria	1
balança	1
microscópio	1
vidro de relógio	2
erlenmeyer	3
vareta de vidro	3

Descrição	Quantidade
copo de precipitação	2
proveta	1
funil	3
pipeta de Pasteur	1
sugador de látex	1
lâmina de vidro	1
lamela	1
papel absorvente	
esguicho com água destilada	1
espátula	1
bisturi	1
água destilada	200 ml
fermento de padeiro	20 g
glicose	30 g
sumo de uva (Compal)	100 ml
balões de borracha festivos	3

**B – Reunir o material** necessário para o procedimento e **realizar a experiência**, seguindo os passos essenciais (regressar ao ponto **A 1**).

### OBSERVAÇÕES / REGISTOS:

**1. Elaborar um quadro** com o registo dos resultados nas várias situações.

Erlenmeyer	Conteúdo	Resultados	
		Aspecto do balão	Cheiro do conteúdo do erlenmeyer
1	100 ml H <sub>2</sub> O + 10 ml da suspensão de leveduras	“vazio”	sem cheiro particular (cheiro a fermento de padeiro)
2	100 ml da solução de glicose + 10 ml da suspensão de leveduras	cheio de gás, com grande volume	Cheiro a álcool
3	100 ml de sumo de uva + 10 ml da suspensão de leveduras	cheio de gás	Cheiro a vinho

### DISCUSSÃO DOS RESULTADOS:

**1. Identificar** a variável desta experiência.

A variável é o tipo de substrato

**2. Indicar** a função do erlenmeyer 1.

O erlenmeyer 1 serve de controlo ou testemunha, pois permite comparar e resultados e tirar conclusões

**3. Comparar** as variações no volume dos balões.

O maior volume do balão registou-se no erlenmeyer 2, em que o substrato foi a solução de glicose

**4. Explicar** o cheiro ou a sua ausência em cada erlenmeyer.

O cheiro indica um resultado positivo, ou seja que houve transformação bioquímica do substrato

**5. Questionar** a função das leveduras na actividade experimental.

As leveduras são os agentes responsáveis pelas transformações químicas ocorridas – são os agentes fermentativos (neste momento os alunos não podem ir mais além, pois não têm conhecimento do conceito de actividade enzimática)

**6. Reconhecer** a importância de diferentes substratos.

A intensidade da fermentação está relacionada com a concentração de açúcares (glicose) no substrato. O cheiro a vinho do erlenmeyer **3** deve-se à presença de outras substâncias

**7. Comparar os resultados dos grupos, apresentando possíveis explicações para as discrepâncias.**

Após a discussão com cada grupo de trabalho, o professor deve fomentar a discussão alargada com os alunos, em grande grupo.

O professor deve conduzir os alunos à formulação de um problema adequado à actividade realizada.

Nesta discussão o professor deve salientar que uma evidência de que através da fermentação apenas uma pequena parte da energia química da glicose é libertada e armazenada sob a forma de ATP é o facto de o etanol conter ainda bastante energia – arde e liberta calor.

O professor deve igualmente realçar a fermentação como um processo bioquímico prevendo, com os alunos, os resultados que se obteriam caso se utilizasse apenas sumo de uva ou solução de glicose, sem a adição de leveduras.

Como conseguir industrialmente uma elevada produção industrial de etanol poderá ser um ponto de partida para a introdução da actividade extra a propor pelo professor.

**ACTIVIDADE EXTRA (a incluir no portefólio):**

**1. Pesquisar o papel da fermentação numa das seguintes indústrias alimentares:**

- fabrico de cerveja
- fabrico de vinho
- fabrico de pão
- fabrico de iogurtes

**2. Identificar**

- microrganismos envolvidos
- substratos utilizados
- tipo de fermentação ocorrido, em função dos produtos finais

Tópicos a considerar pelo professor na **Actividade Extra**:

- Apresenta recolha de artigos científicos interessantes retirados de revistas, da internet ou de outras fontes de informação.
- Os artigos científicos são acompanhados de ficha informativa onde constam os seguintes elementos: título, tema/assunto, conceitos/ideias principais, autor e identificação da fonte
- Os artigos estão claramente identificados com o título e a fonte bibliográfica está bem indicada.

**HIGIENE E SEGURANÇA NO TRABALHO LABORATORIAL**

- Usar bata.
- Cumprir as regras de segurança no laboratório.
- Usar sempre material rigorosamente limpo antes de cada ensaio.
- Manter as bancadas limpas e arrumadas.