

C. E. GERAQUE COLLET - CONTEUDO PROGRAMÁTICO – 1º BIMESTRE/2024		
Profº José Marcondes Gomes Felix	DISCIPLINA : BIOLOGIA	
SÉRIE: 2º FORM GERAL	TURMA: 2001	FERMENTAÇÃO

FERMENTAÇÃO

Fermentação é um processo realizado por alguns organismos para a obtenção de energia. Esse ocorre na ausência de oxigênio e também não apresenta cadeia receptora de elétrons, como ocorre na respiração anaeróbica.

O processo de fermentação é utilizado na **produção de alimentos e medicamentos**. A seguir, detalharemos como ele ocorre, apresentaremos a sua diferença em relação aos processos realizados na presença de oxigênio, além de sua importância econômica.

O que é fermentação?

A fermentação é um processo pelo qual a **matéria orgânica é parcialmente degradada** e a energia química nela armazenada é liberada e utilizada na produção de moléculas de ATP (adenosina trifosfato), em que ficará armazenada para ser utilizada posteriormente em diversas reações do organismo.

A fermentação é um processo anaeróbio realizado por alguns organismos, como a levedura *Saccharomyces cerevisiae*, bastante utilizada na indústria.

Esse processo é **realizado por algumas espécies de fungos, bactérias, protistas**, bem como por alguns **tecidos animais e vegetais**. A fermentação ocorre na ausência de oxigênio, ou seja, é um processo anaeróbio, e seu saldo energético é menor do que o obtido por meio de processos aeróbios (que ocorrem na presença de oxigênio), como veremos mais adiante.

Como ocorre a fermentação?

O processo de fermentação inicia-se com a **degradação da molécula de glicose**, constituída por seis carbonos, em duas moléculas contendo três carbonos cada uma, denominadas piruvatos. Esse processo é conhecido como glicólise, ocorre no citosol das **células** e consiste em 10 reações que ocorrem em duas etapas.

Na primeira etapa, ocorre a **fosforilação da glicose**, que, ao receber fosfato proveniente de duas moléculas de ATP, torna-se quimicamente ativa. Nessa fase há, então, gasto de energia. Na segunda etapa, ocorre a **oxidação da glicose**, sendo o agente oxidante o NAD^+ (dinucleotídio nicotinamida e adenina), que será reduzido em NADH. A energia liberada nesse processo é utilizada para a produção de quatro moléculas de **ATP**. Como foram gastos dois ATP na primeira etapa, a glicólise apresenta um saldo energético final de dois ATP.

O piruvato permanece no citosol, recebe os elétrons do NADH e é convertido em **lactato** ou **etanol e dióxido de carbono**, dependendo do organismo que estiver realizando esse processo. Nele, o NAD^+ é então reciclado e poderá ser utilizado novamente na glicólise.

Tipos de fermentação



A fermentação alcoólica é utilizada, por exemplo, na fabricação de pães. O dióxido de carbono liberado é o responsável pelo crescimento da massa.

Mediante seu produto final, a fermentação pode ser classificada de diversas formas. As principais formas de fermentação realizadas pelos organismos, sendo também as mais utilizadas pelas indústrias, são:

- **Fermentação alcoólica**

Nela o piruvato é reduzido a etanol (álcool etílico) num processo constituído por duas etapas. Na primeira, o piruvato é convertido em acetaldeído (constituído por dois átomos de carbono) e ocorre a liberação de **dióxido de carbono**. Em seguida, o acetaldeído é reduzido a **etanol** pelo NADH.

A fermentação alcoólica é realizada por algumas **bactérias, fungos e [células vegetais](#)**.

- **Fermentação láctica**

É realizada por algumas espécies de bactérias, fungos, protistas e células animais, por exemplo, nas **células musculares humanas**, quando o oxigênio é escasso. Na fermentação láctica, o piruvato é reduzido a lactato, um composto semelhante a ele.

Importância econômica da fermentação

A fermentação é utilizada pela indústria para a produção de diversos produtos, como medicamentos.

A fermentação é um processo utilizado há milhares de anos pelo ser humano. Mesmo antes da compreensão de como ele ocorria, já era utilizado para a **fabricação de bebidas**, como vinho e cerveja, e **alimentos**, como o pão.

Atualmente a fermentação ainda é utilizada na produção de alimentos, podemos destacar, por exemplo, a utilização da **fermentação láctica**, na produção de iogurtes e queijos, e a **fermentação alcoólica**, na fabricação de vinhos, cervejas e pães. A fabricação do vinagre ocorre pela conversão de etanol em ácido acético e é conhecida como **fermentação acética**.

Além disso, a fermentação é utilizada também na **fabricação de medicamentos**, como antibióticos, entre outros produtos, como etanol (combustível), acetona e butanol (solventes).

Diferença entre fermentação e respiração celular

A fermentação e a [respiração celular](#) são processos realizados pelos [seres vivos](#) para a **obtenção de energia**. Embora ambos apresentem a mesma finalidade, ocorrem de formas diferentes. A fermentação é um processo anaeróbio, enquanto a respiração celular é um processo aeróbio.

A fermentação não apresenta uma **cadeia de transporte de elétrons**, como ocorre na respiração celular. O aceptor final de elétrons na fermentação é uma molécula orgânica, e na respiração celular, é o oxigênio. O processo de fermentação ocorre em apenas uma etapa, diferentemente da respiração celular, que ocorre em três.

O **saldo energético final** da fermentação, que é um processo de degradação parcial da glicose, é de duas moléculas de ATP. Já a respiração celular, na qual ocorre a degradação total da glicose, o saldo energético final é de 32 moléculas de ATP. Veja, a seguir, um quadro comparativo entre esses dois processos.

Quadro comparativo entre os processos de fermentação e respiração celular		
	Fermentação	Respiração celular
Tipo de respiração	Anaeróbio	Aeróbio
Etapas	Glicólise	Glicólise, ciclo do ácido cítrico (ou ciclo de Krebs) e fosforilação oxidativa
Saldo energético (ATP)	2	32