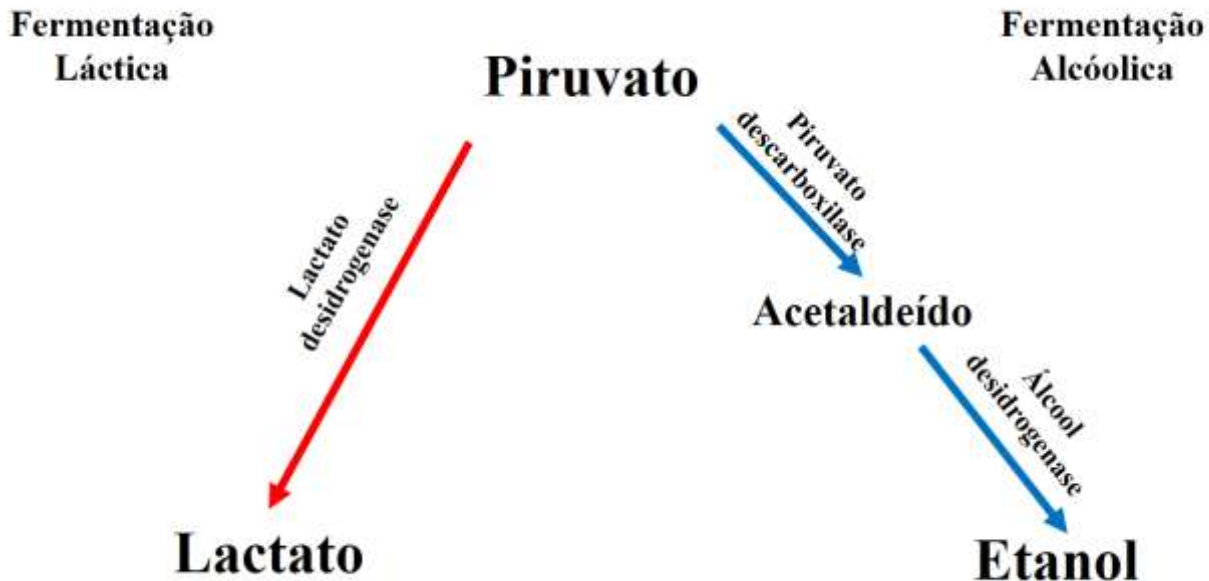




Estudo dirigido 12 – Fermentação e Ciclo de Krebs

1. Esquematize os caminhos do piruvato na via fermentação alcoólica e láctica, destacando suas enzimas e substratos.



2. Na fermentação alcoólica, o piruvato, uma molécula com 3 carbonos, é convertido em etanol, que possui apenas 2 átomos de carbono. Explique por que houve esta diferença no número de carbonos entre o substrato e o produto?

Na fermentação alcoólica, o piruvato (com três carbonos) é convertido em etanol (com dois átomos de carbono). Essa diferença no número de carbonos ocorre devido à liberação de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) durante a conversão.

O piruvato é submetido a um processo de descarboxilação, onde uma molécula de CO<sub>2</sub> é removida. Esse é um passo chave na fermentação alcoólica, pois durante a descarboxilação, um dos carbonos do piruvato é liberado na forma de CO<sub>2</sub>. O produto final dessa reação é o acetaldeído, uma molécula com dois carbonos. O acetaldeído é então reduzido a etanol, preservando a energia armazenada nos elétrons durante a descarboxilação.

**Em resumo, a diferença no número de carbonos entre o piruvato e o etanol na fermentação alcoólica ocorre devido à perda de um átomo de carbono na forma de dióxido de carbono durante a descarboxilação do piruvato. Esse processo é fundamental para a regeneração de coenzimas, como NAD<sup>+</sup>, permitindo a continuidade da glicólise em condições anaeróbicas e a produção de etanol como subproduto.**

- 3. Considerando que a fermentação láctica é uma reação simples, resultando em uma única conversão, qual é o produto desse processo?**

**Na fermentação láctica, o piruvato é diretamente reduzido a ácido láctico. Isso ocorre em bactérias lácticas e em células musculares durante a atividade física intensa, quando há uma demanda rápida por ATP e o suprimento de oxigênio é limitado. A redução direta do piruvato a ácido láctico regenera NAD<sup>+</sup> para manter a glicólise, permitindo a produção contínua de ATP em condições anaeróbicas.**

- 4. O piruvato pode ser diretamente incorporado no Ciclo de Krebs, ou é necessária a conversão em outra molécula antes de participar desse ciclo metabólico? Explique.**

**Antes de entrar no Ciclo de Krebs (ou Ciclo do Ácido Cítrico), o piruvato passa por uma etapa de conversão. O piruvato não é incorporado diretamente no ciclo; em vez disso, é convertido em acetil-CoA.**

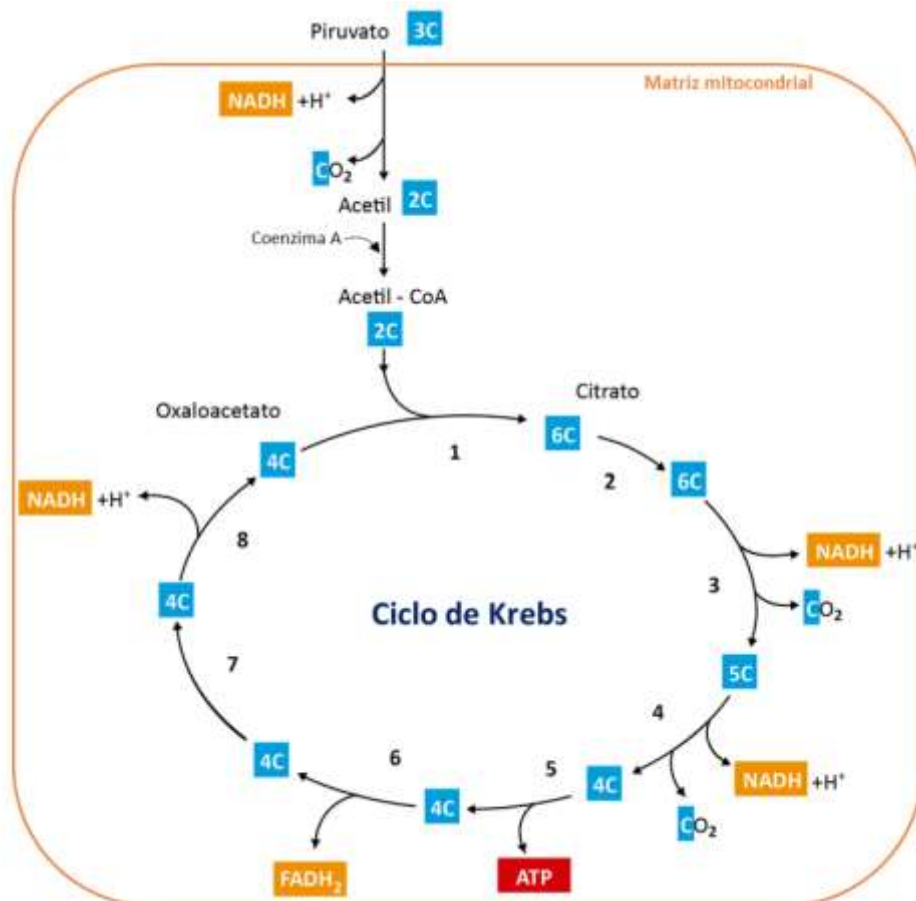
**O processo de conversão do piruvato em acetil-CoA é conhecido como descarboxilação oxidativa. Durante essa reação, uma molécula de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) é removida do piruvato, resultando na formação de acetil-CoA. Essa reação é catalisada pelo complexo piruvato desidrogenase e ocorre na matriz mitocondrial em células eucarióticas.**

**O acetil-CoA, então, atua como o substrato que entra no Ciclo de Krebs. O Ciclo de Krebs é uma série de reações que ocorrem na matriz mitocondrial e resulta na oxidação completa do acetil-CoA, liberando elétrons transportados por coenzimas como NADH e FADH<sub>2</sub>. Essas moléculas energéticas são fundamentais para a produção de ATP na fase subsequente da cadeia respiratória.**

**Portanto, enquanto o piruvato é o produto final da glicólise, ele precisa ser convertido em acetil-CoA antes de entrar no Ciclo de Krebs. Esse processo de conversão é um ponto de integração chave entre diferentes vias metabólicas,**

conectando a glicólise com o metabolismo intermediário na produção de energia nas células.

5. O ciclo de Krebs pode ser dividido em 8 reações, sendo que cada reação possui uma enzima e substrato específico. Desta forma, complete o nome das enzimas e produtos no esquema abaixo:



- 1- Condensação: enzima citrato sintase, acetil-CoA → citrato;
- 2- Isomerização: enzima aconitase, citrato → isocitrato;
- 3- Oxidação: enzima isocitrato desidrogenase, : isocitrato → α-cetoglutarato
- 4- Oxidação: complexo enzimático α-cetoglutarato desidrgonase, α-cetoglutarato → succinil-CoA;
- 5- Fosforilação ao nível de substrato: enzima succinil-CoA sintase, succinil-CoA → succinato;
- 6- Oxidação: enzima succinato desidrogenase, succinato → fumarato;
- 7- Hidratação: enzima fumarase, fumarato → malato;
- 8- Oxidação: enzima malato desidrogenase, malato → oxaloacetato.

6. Quais são os produtos resultantes das reações de oxidação do Ciclo de Krebs? E qual é o balanço final de produtos ao final deste ciclo?

**Os produtos fornecidos pelas reações oxidação no Ciclo de Krebs são as moléculas de NADH e FADH<sub>2</sub>. Para cada molécula de glicose, duas moléculas de acetil-CoA entram no ciclo (pois a glicólise produz duas moléculas de piruvato). Portanto o balanço final do Ciclo é:**

- **6 moléculas de NADH;**
- **2 moléculas de FADH<sub>2</sub>;**
- **2 moléculas de ATP;**
- **4 moléculas de CO<sub>2</sub>.**