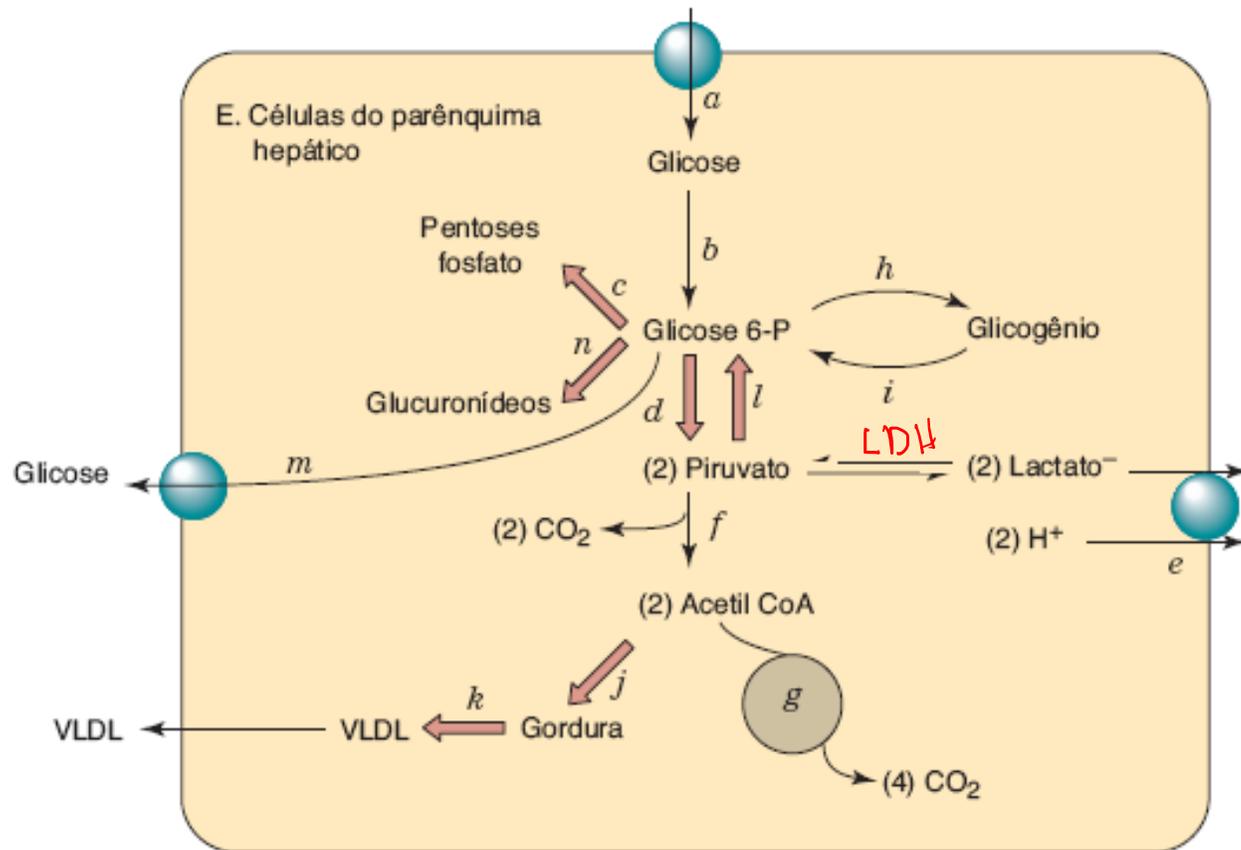


1. Marque, na tabela, os processos que ocorrem em cada uma dos tecidos ou células.

Processo	Tecido/ Célula				
	Fígado	Músculo	Hemácia	Tecido Adiposo	Cérebro
Glicólise (Glicose → Piruvato)	+	X	X	X	X
Fermentação (Glicose → Lactato)	X	X	X	X	X
Ciclo de Lynen ( $\beta$ -oxidação)	X	X		X	
Ciclo de Krebs (Acetil-CoA → CO <sub>2</sub> + H <sub>2</sub> O)	X	X		X	X
Gliconeogênese (lactato, aminoácidos, <u>glicerol</u> → glicose)	X				
Formação de Corpos cetônicos	X				
Utilização de Corpos Cetônicos		X		X	X
Fosforilação Oxidativa	X	X		X	X



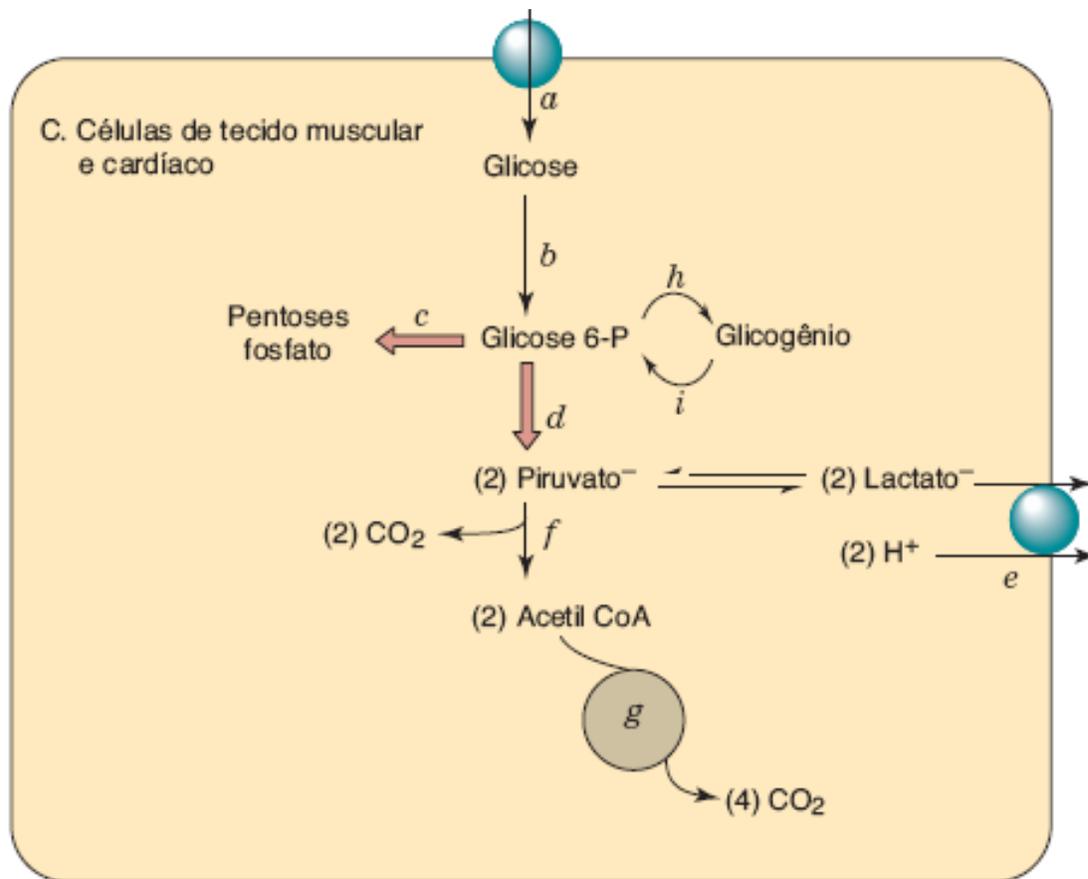
Metabolismo da glicose no Fígado

**Fígado:**

- Glicólise (Glicose → Piruvato) ✓
- Fermentação (Glicose → Lactato) ✓
- Ciclo de Krebs ✓
- Produção de Corpos Cetônicos
- Gliconeogênese ✓
- Fosforilação Oxidativa ✓
- Ciclo de Lynen ✓

*Lactato derivado glicose*

1. Marque, na tabela, os processos que ocorrem em cada uma dos tecidos ou células.

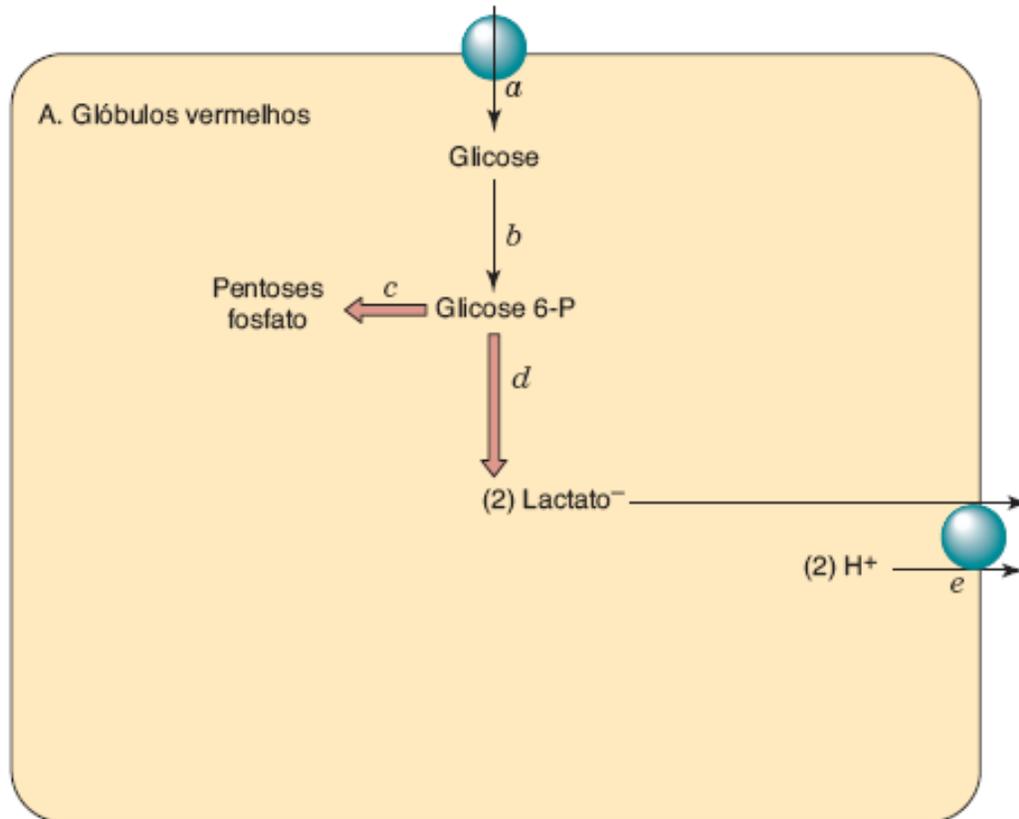


Metabolismo da glicose no Músculo

### Músculo:

- Glicólise (Glicose → Piruvato)
- Fermentação (Glicose → Lactato)
- Ciclo de Krebs
- Degradação de Corpos Cetônicos
- Fosforilação Oxidativa
- Ciclo de Lynen

1. Marque, na tabela, os processos que ocorrem em cada uma dos tecidos ou células.

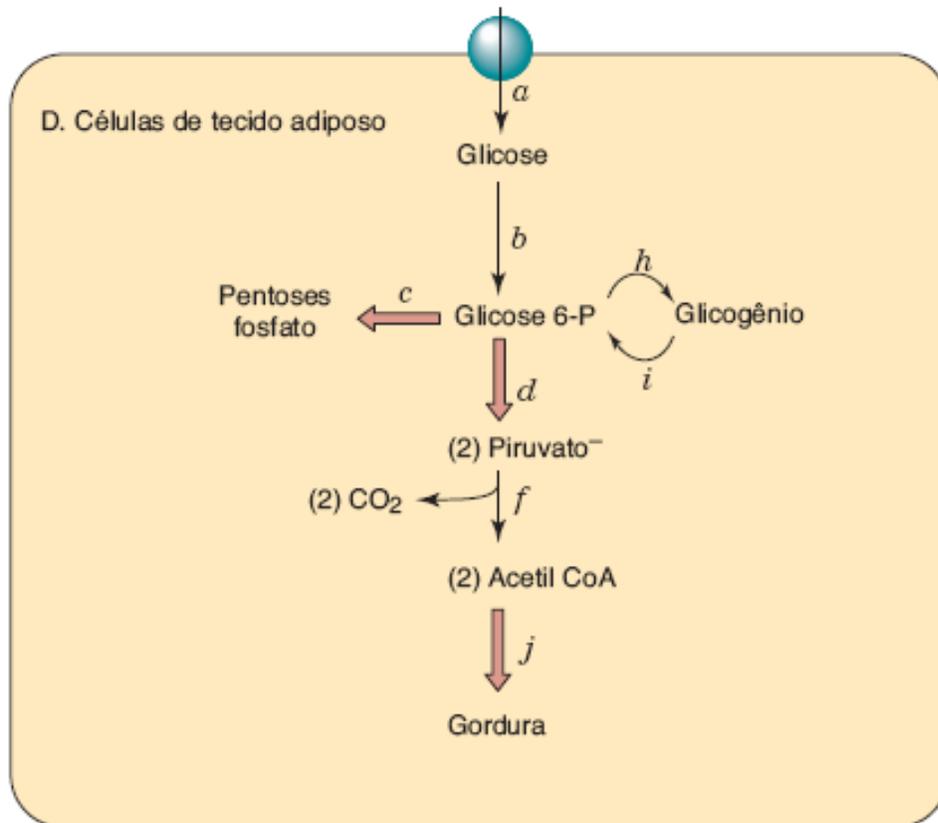


Metabolismo da glicose em Hemácias

### Hemácias:

- Glicólise (Glicose → Piruvato)
- Fermentação (Glicose → Lactato)

1. Marque, na tabela, os processos que ocorrem em cada uma dos tecidos ou células.

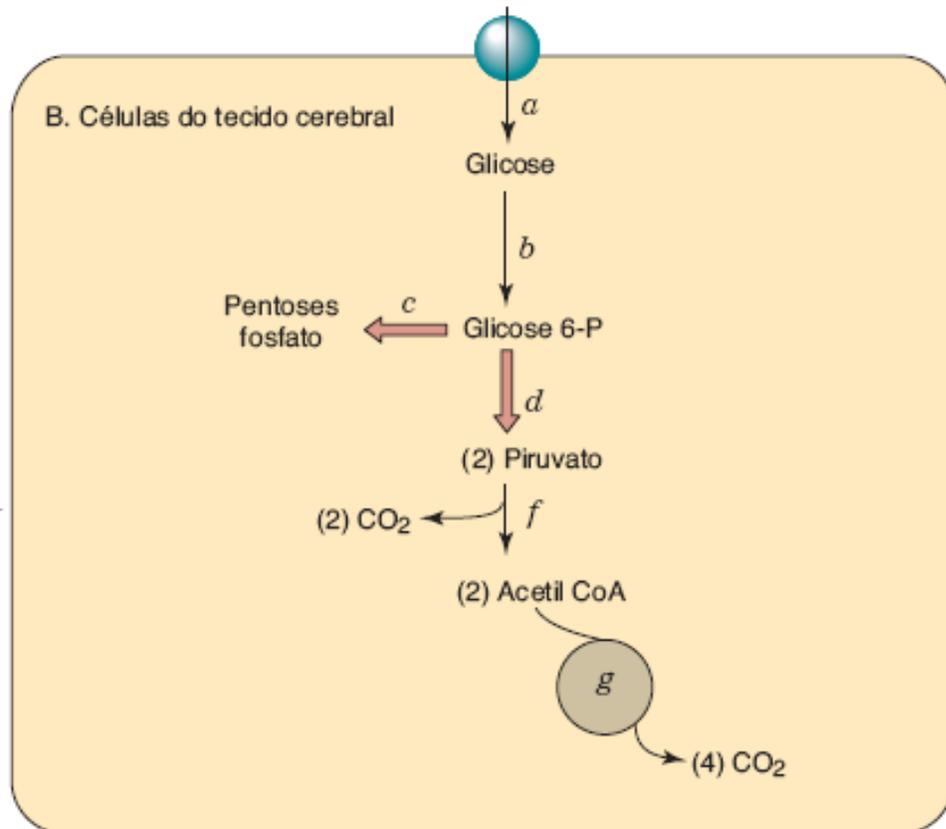


Metabolismo da glicose em Tecido Adiposo

### Tecido adiposo:

- Glicólise (Glicose → Piruvato)
- Ciclo de Krebs
- Degradação de Corpos Cetônicos
- Fosforilação Oxidativa
- Ciclo de Lynen

1. Marque, na tabela, os processos que ocorrem em cada uma dos tecidos ou células.



Metabolismo da glicose em tecido cerebral

### Tecido Cerebral:

- Glicólise (Glicose → Piruvato)
- Ciclo de Krebs
- Degradação de Corpos Cetônicos
- Fosforilação Oxidativa

1. Marque, na tabela, os processos que ocorrem em cada uma dos tecidos ou células.

Processo	Tecido/ Célula				
	Fígado	Músculo	Hemácia	Tecido Adiposo	Cérebro
Glicólise (Glicose → Piruvato)	+	+	+	+	+
Fermentação (Glicose → Lactato)	+	+	+	+	+
Ciclo de Lynen ( $\beta$ -oxidação)	+	+	-	+	+
Ciclo de Krebs (Acetil-CoA → $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ )	+	+	-	+	+
Gliconeogênese (lactato, aminoácidos, glicerol → glicose)	+	-	-	-	-
Formação de Corpos cetônicos	+	-	-	-	-
Utilização de Corpos Cetônicos	-	+	-	+	-
Fosforilação Oxidativa	+	+	-	+	-

2. Pesquisadores buscavam entender o metabolismo de células tumorais, para isso, eles analisaram alguns parâmetros em **aerobiose**, tais como consumo de  $O_2$ , concentração de ATP, etc. e compararam os resultados obtidos com células musculares e hemácias. A tabela a seguir exprime a análise feita pelo grupo.

Tipo Celular	Consumo de $O_2$	Consumo de Glicose	[Lactato]	[Acetil-CoA]	[ $CO_2$ ]	[ATP]
Miócito em "repouso"	+++	++	-	++	+++	<u>+++</u>
Hemácias	-	++	++	-	-	<u>++</u>
Célula Tumoral	+	<u>++++</u>	<u>+++</u>	+	+	<u>++++</u>

Tipo Celular	Consumo de O <sub>2</sub>	Consumo de Glicose	[Lactato]	[Acetil-CoA]	[CO <sub>2</sub> ]	[ATP]
Miócito em “repouso”	+++	++	-	++	+++	+++
Hemácias	-	++	++	-	-	++
Célula Tumoral	+ —	++++	+++	+	+ —	++++

Julgue as alternativas em verdadeiras ou falsas.

- I. A atividade da cadeia transportadora de elétrons no miócito e na célula tumoral estão elevadas, o que justifica a alta concentração de ATP e o consumo de O<sub>2</sub>. **F**

Tipo Celular	Consumo de O <sub>2</sub>	Consumo de Glicose	[Lactato]	[Acetil-CoA]	[CO <sub>2</sub> ]	[ATP]
Miócito em “repouso”	+++	++	-	++	+++	+++
Hemácias	-	++	++	-	-	++
Célula Tumoral	+	+++++	+++	+	+	+++++

Julgue as alternativas em verdadeiras ou falsas.

II. O ATP obtido pelas hemácias é originado a partir de fosforilação a nível de substrato. **V**

Tipo Celular	Consumo de O <sub>2</sub>	Consumo de Glicose	[Lactato]	[Acetil-CoA]	[CO <sub>2</sub> ]	[ATP]
Miócito em "repouso"	+++	++	-	++	+++	+++
Hemácias	-	++	++	-	-	++
Célula Tumoral	+	+++++	+++	+	+	+++++

Julgue as alternativas em verdadeiras ou falsas.

III. Mesmo na presença de O<sub>2</sub>, a célula tumoral dá preferência à via de fermentação. **V**

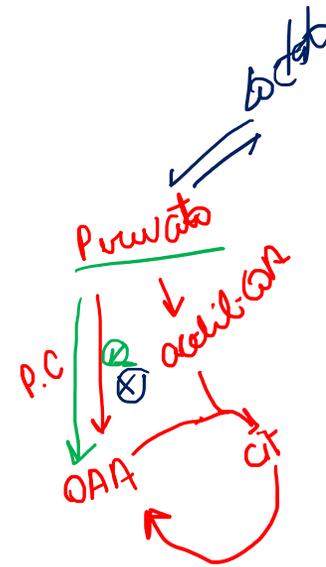
Tipo Celular	Consumo de O <sub>2</sub>	Consumo de Glicose	[Lactato]	[Acetil-CoA]	[CO <sub>2</sub> ]	[ATP]
Miócito em "repouso"	+++	<u>++</u>	-	++	+++	+++
Hemácias	-	<u>++</u>	++	-	-	++
Célula Tumoral	+	<u>++++</u>	+++	+	+	++++



Julgue as alternativas em verdadeiras ou falsas.

IV. A atividade da fosfofrutoquinase-1 está elevada somente nas hemácias. **F**

Tipo Celular	Consumo de O <sub>2</sub>	Consumo de Glicose	[Lactato]	[Acetil-CoA]	[CO <sub>2</sub> ]	[ATP]
<u>Miócito</u> em "repouso"	+++	++	-	++	+++	+++
Hemácias	-	++	++	-	-	++
Célula Tumoral	+	+++++	+++	+	+	+++++



Julgue as alternativas em verdadeiras ou falsas.

V. A concentração de acetil-CoA, no miócito e na célula tumoral, podem aumentar a disponibilidade de oxaloacetato no ciclo de Krebs. **F**



Figure 2 | **Positron-emission tomography imaging with <sup>18</sup>fluorodeoxyglucose of a patient with lymphoma.** The mediastinal nodes (purple arrow) and supraclavicular nodes (green arrows) show high uptake of <sup>18</sup>fluorodeoxyglucose (FdG), showing that tumours in these nodes have high levels of FdG uptake. The bladder (yellow arrow) also has high activity, because of excretion of the radionuclide.

*Efeito Warburg*

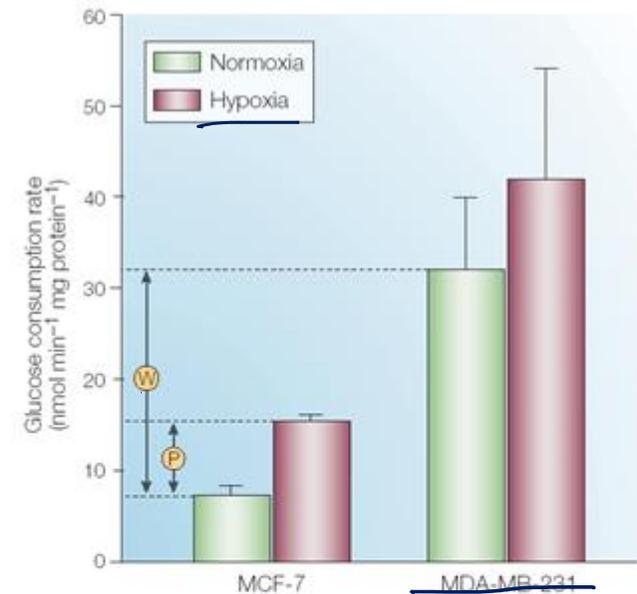
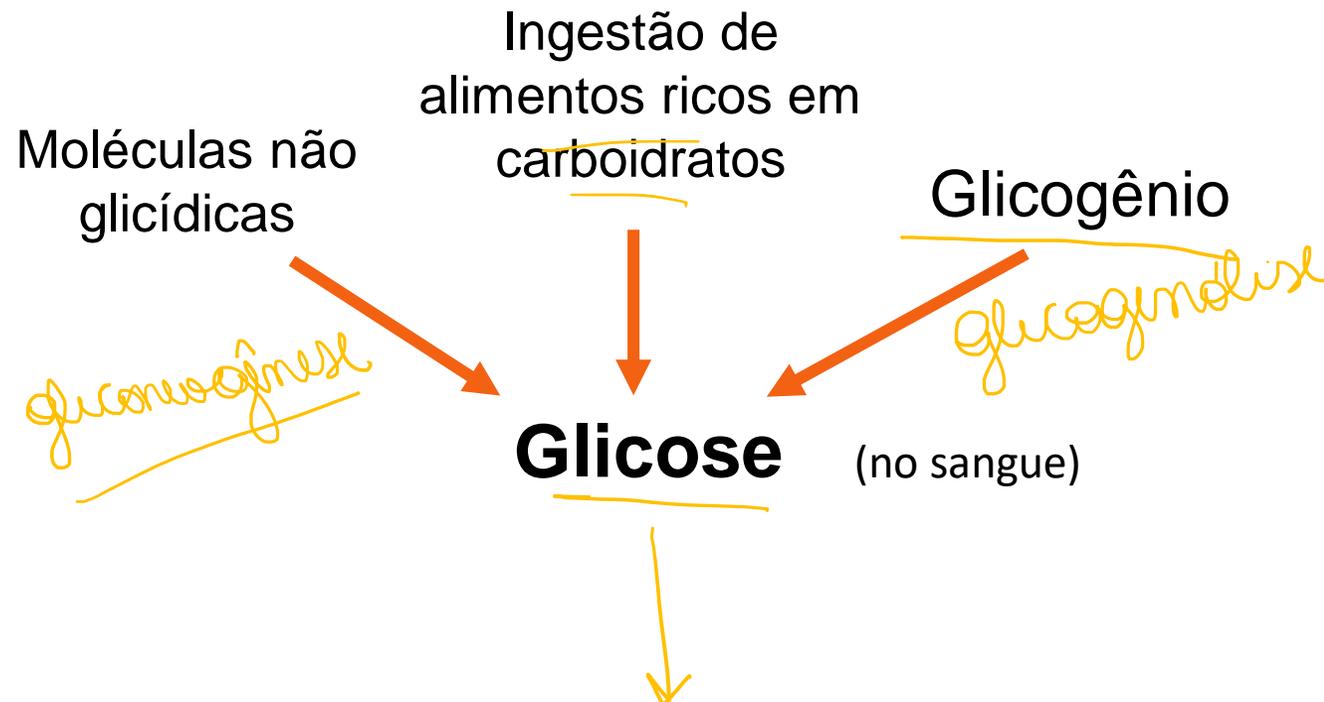


Figure 3 | **Pasteur and Warburg effects in non-invasive and metastatic breast cancer cell lines.** In both cell lines, glucose consumption is reduced in the presence of oxygen — the Pasteur effect (P). However, the more aggressive cell line, MDA-MB-231, has much higher glucose consumption in the presence of oxygen than the MCF-7 cells with a non-invasive phenotype — the Warburg effect (W). This is consistent with positron-emission tomography scans with <sup>18</sup>fluorodeoxyglucose, which show that higher glucose uptake correlates with more aggressive phenotypes and poorer clinical outcomes.

3. Mediu-se a glicemia de dois voluntários, o primeiro estava há oito horas sem alimentação, enquanto o segundo tinha se alimentado há dez minutos. Tal diferença ficou evidente nos resultados: 5 mM e 10 mM respectivamente. Ambos tinham uma alimentação equilibrada de carboidratos, lipídeos e proteínas.

a) Qual a origem da glicose observada no sangue de cada um dos voluntários? Explique *bioquimicamente*.



a) Qual a origem da glicose observada no sangue de cada um dos voluntários? Explique *bioquimicamente*.

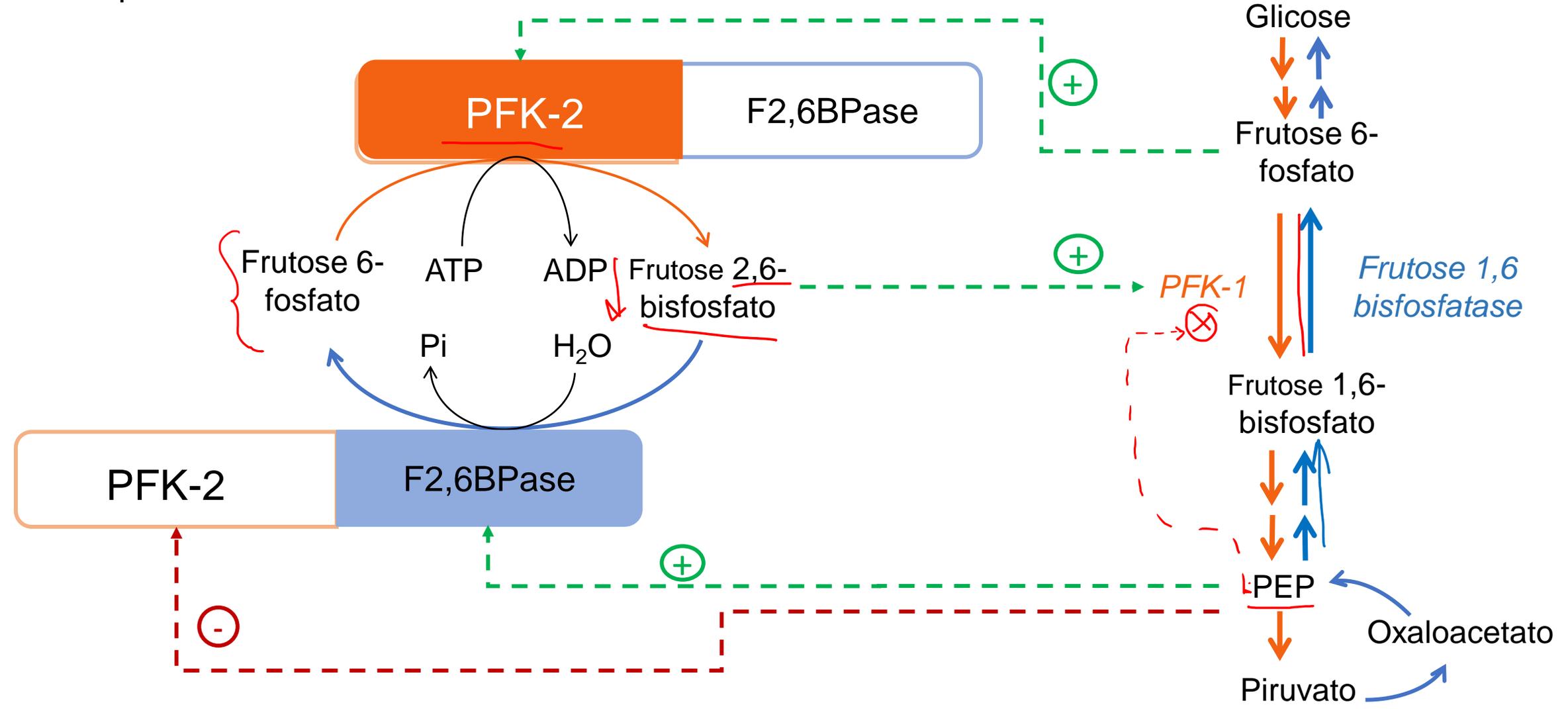
### Voluntário 1

- **Situação metabólica:** 8 horas sem alimentação (jejum curto).
- Reserva de glicogênio hepática em seu fim.
- **Origem da glicose no sangue:** Degradação de aminoácidos, glicerol para formação de glicose pela via de gliconeogênese. ✓

### Voluntário 2

- **Situação metabólica:** Período logo após a ingestão.
- Alta concentração de glicose proveniente da degradação de alimentos ricos em carboidratos.
- **Origem da glicose no sangue:** Alimentação ✓

b) O que se pode afirmar acerca da atividade de enzima bifuncional (PFK-2/ F2,6-BPase) nos hepatócitos de cada um dos voluntários?



b) O que se pode afirmar acerca da atividade de enzima bifuncional (PFK-2/ F2,6-BPase) nos hepatócitos de cada um dos voluntários?

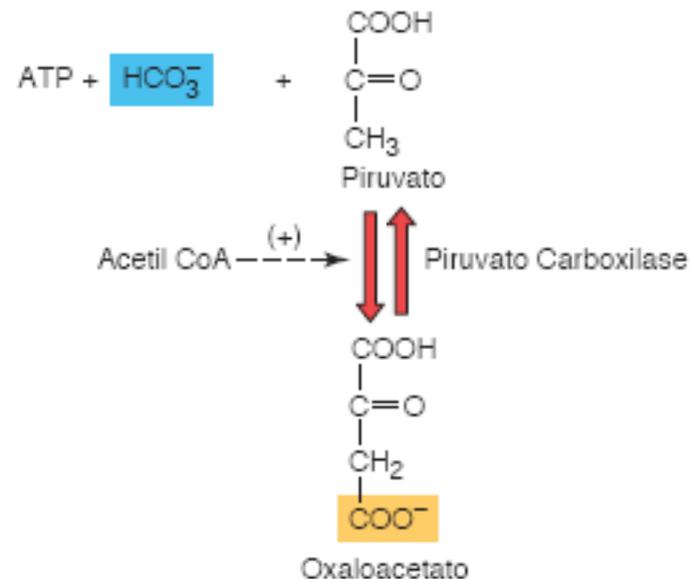
### Voluntário 1

- **Situação metabólica:** 8 horas sem alimentação (jejum curto).
- Reserva de glicogênio hepática em seu fim.
- **Origem da glicose no sangue:** Degradação de aminoácidos, glicerol para formação de glicose pela via de gliconeogênese.
- **Atividade da Enzima Bifuncional:** F 2,6-BPase

### Voluntário 2

- **Situação metabólica:** Período logo após a ingestão
- Alta concentração de glicose proveniente da degradação de alimentos ricos em carboidratos.
- **Origem da glicose no sangue:** Alimentação
- **Atividade da Enzima Bifuncional:** PFK-2

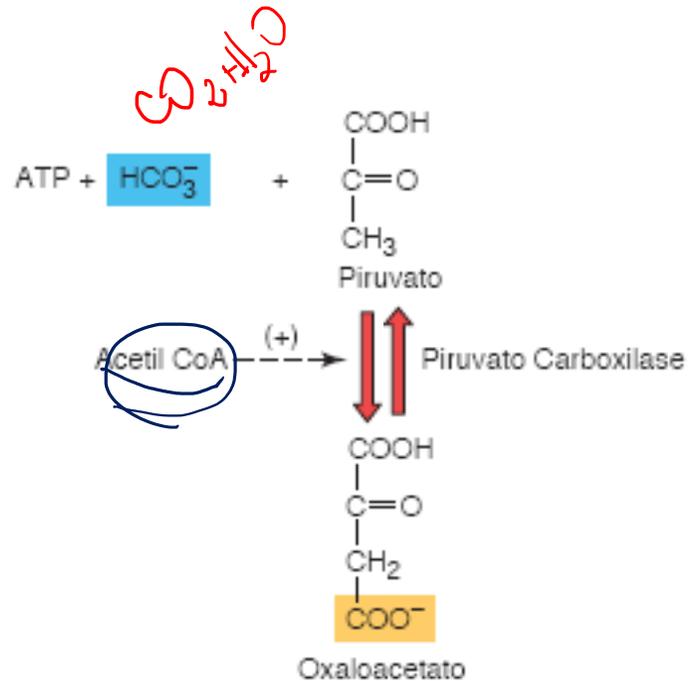
c) A atividade da enzima **piruvato carboxilase** foi medida e observou-se que estava próxima de 90% da atividade máxima nos dois casos. Como você justificaria este resultado?



- Em um período logo após a alimentação, por que o piruvato é convertido a oxaloacetato?
- Em um período de Jejum, por que o oxaloacetato é convertido a piruvato?
- Qual é o modulador da Piruvato carboxilase?
- Pensando em sua regulação, a reação da piruvato carboxilase pode ocorrer nas duas situações?

**FIGURA 14.23** Reação da piruvato carboxilase.  
Acetil-CoA é um ativador essencial da piruvato carboxilase.

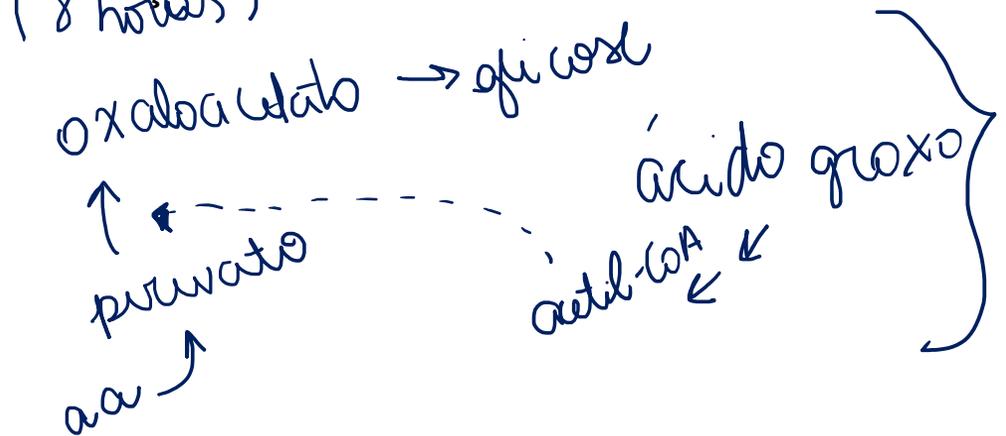
c) A atividade da enzima **piruvato carboxilase** foi medida e observou-se que estava próxima de 90% da atividade máxima nos dois casos. Como você justificaria este resultado?



**FIGURA 14.23** Reação da piruvato carboxilase. Acetil-CoA é um ativador essencial da piruvato carboxilase.

*Voluntário II → ↑ glicose ↑ piruvato ↑ acetil-CoA*

- Em um período logo após a alimentação, por que o piruvato é convertido a oxaloacetato? *(10 min) ↑ glicose ↑ ácido de Krebs ↑ ATP*
- Em um período de Jejum, por que o oxaloacetato é convertido a piruvato? *↑ glicose ↑ ácido de Krebs ↑ ATP*
- Qual é o modulador da Piruvato carboxilase?
- Pensando em sua regulação, a reação da piruvato carboxilase pode ocorrer nas duas situações? *Voluntário I (8 horas)*



c) A atividade da enzima **piruvato carboxilase** foi medida e observou-se que estava próxima de 90% da atividade máxima nos dois casos. Como você justificaria este resultado?

### Voluntário 1

- **Situação metabólica:** 8 horas sem alimentação (jejum curto).
- Reserva de glicogênio hepática em seu fim.
- **Origem da glicose no sangue:** Degradação de aminoácidos, glicerol para formação de glicose pela via de gliconeogênese.
- **Atividade da Enzima Bifuncional:** F 2,6-BPase
- **Atividade da Piruvato Carboxilase:** Alta. Acetil-CoA oriundo da degradação de ácidos graxos. ✓

### Voluntário 2

- **Situação metabólica:** Período logo após a ingestão
- Alta concentração de glicose proveniente da degradação de alimentos ricos em carboidratos.
- **Origem da glicose no sangue:** Alimentação
- **Atividade da Enzima Bifuncional:** PFK-2
- **Atividade da Piruvato Carboxilase:** Alta. Acetil-CoA da descarboxilação oxidativa do piruvato.

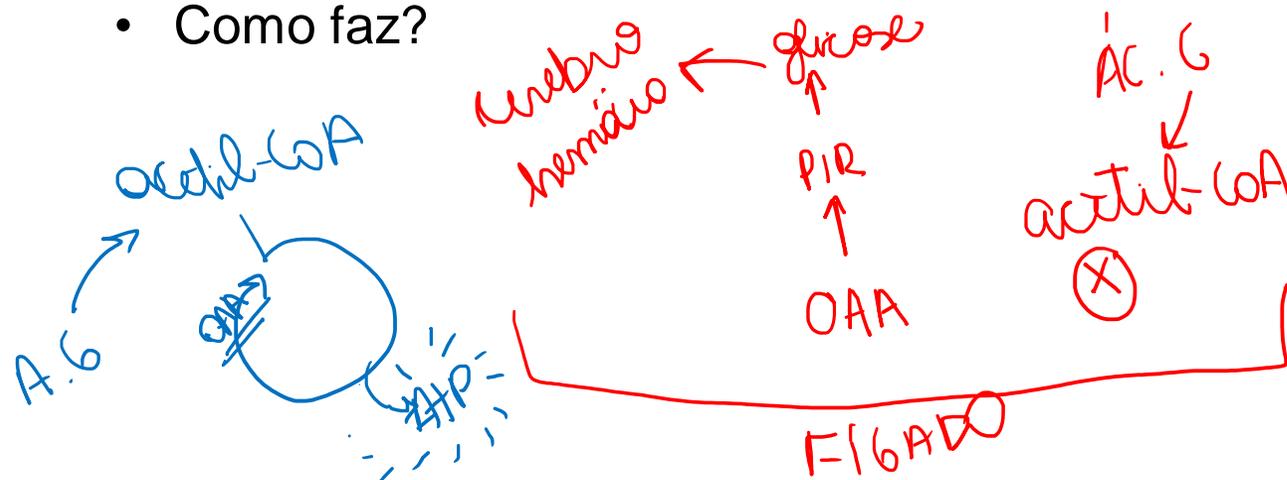
4. Assista um trecho do vídeo “dieta sem carboidrato emagrece?” do canal *Bem estar com Marcio Atalla*.



4. Assista um trecho do vídeo “dieta sem carboidrato emagrece?” do canal *Bem estar com Marcio Atalla*.

a) Observa-se que uma das personagens está uma atividade aeróbica. Qual a principal fonte de energia que seu corpo está utilizando?

- A personagem está fazendo uma dieta em que **não há ingestão de carboidratos**.
- Porém, alguns tecidos apenas utilizam glicose.
- Como faz?



**DIETA COM CARBOIDRATO**

**DIETA SEM CARBOIDRATO**

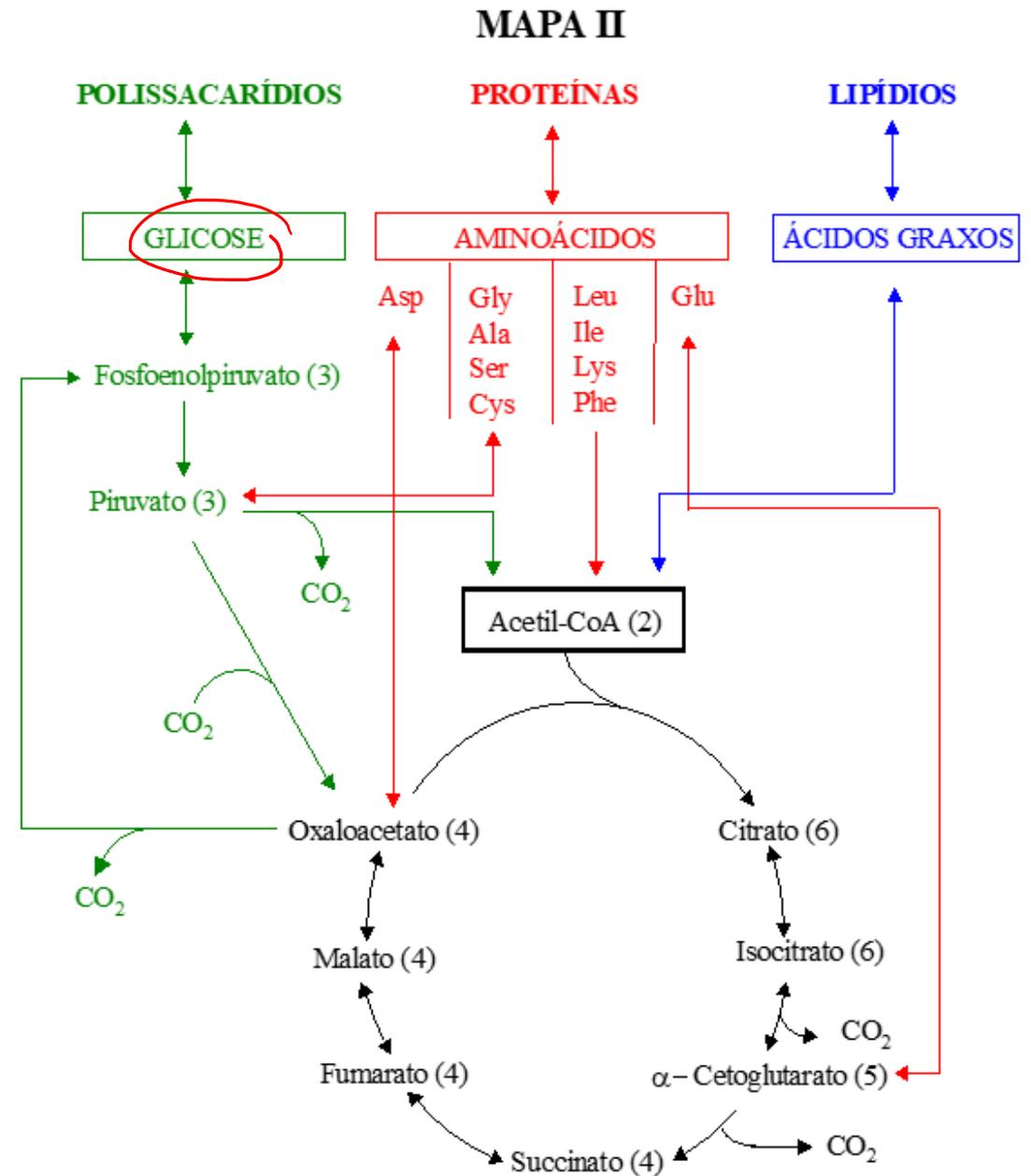


4. Assista um trecho do vídeo “dieta sem carboidrato emagrece?” do canal *Bem estar com Marcio Atalla*.

b) Durante essa atividade física, como a glicemia é mantida?

*gliconeogênese*

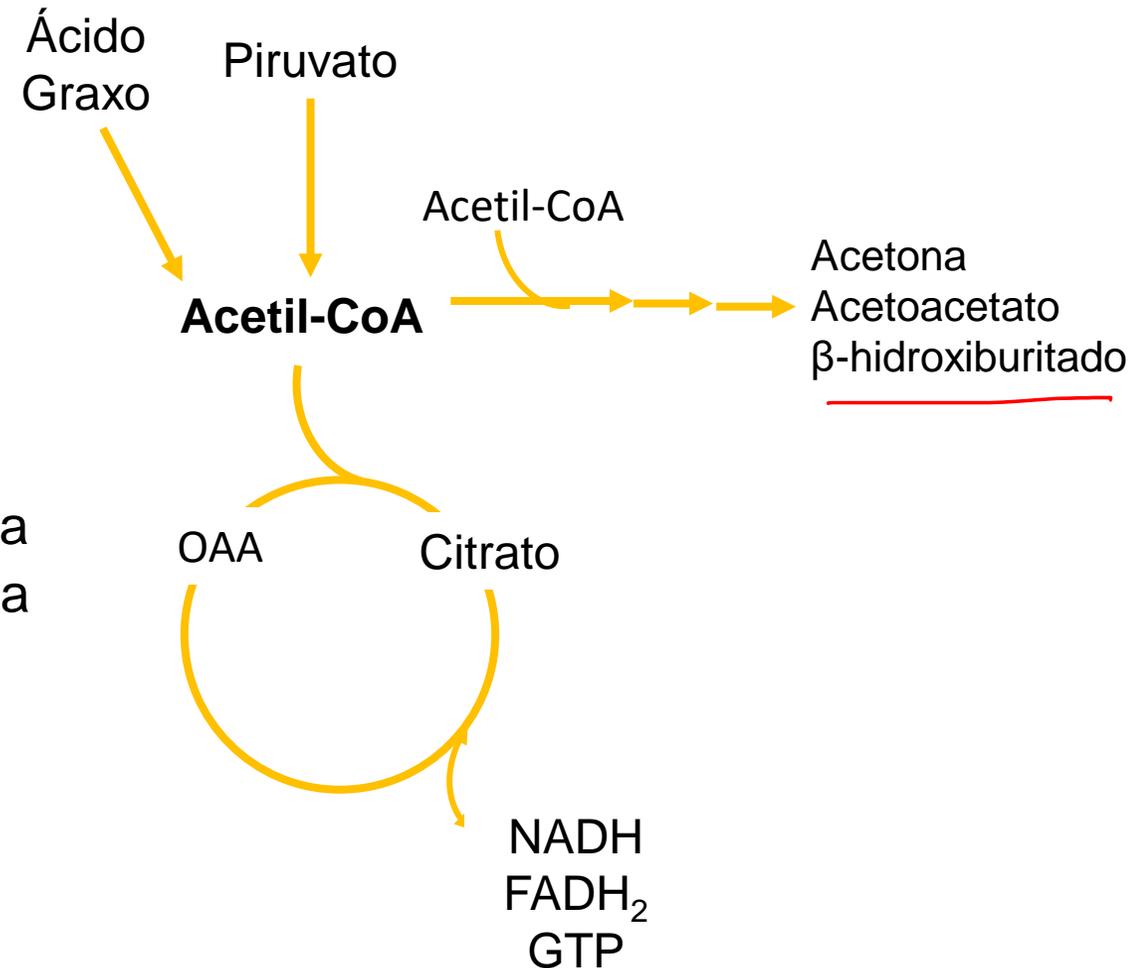
*Proteína → aa → NH<sub>3</sub>*



4. Assista um trecho do vídeo “dieta sem carboidrato emagrece?” do canal *Bem estar com Marcio Atalla*.

c) Nesse contexto, Qual é o destino do acetil-CoA?

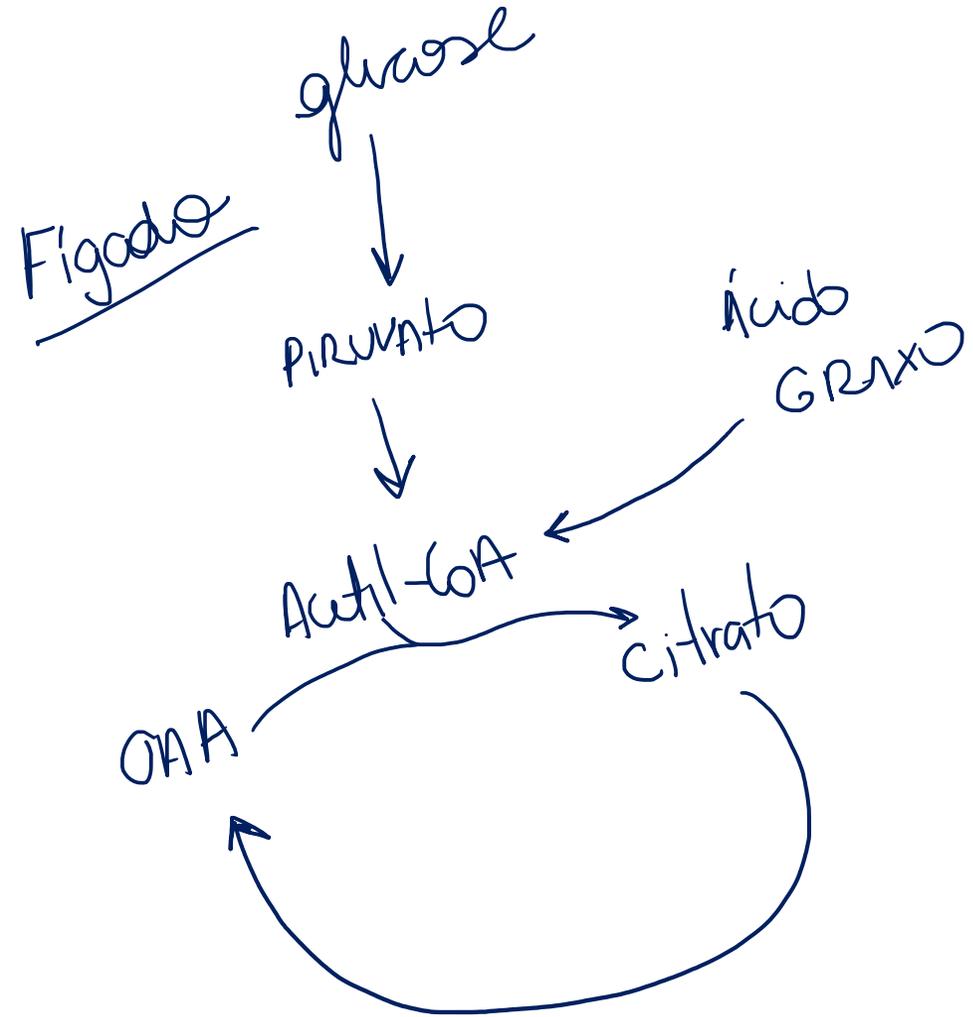
(FIBRADO)



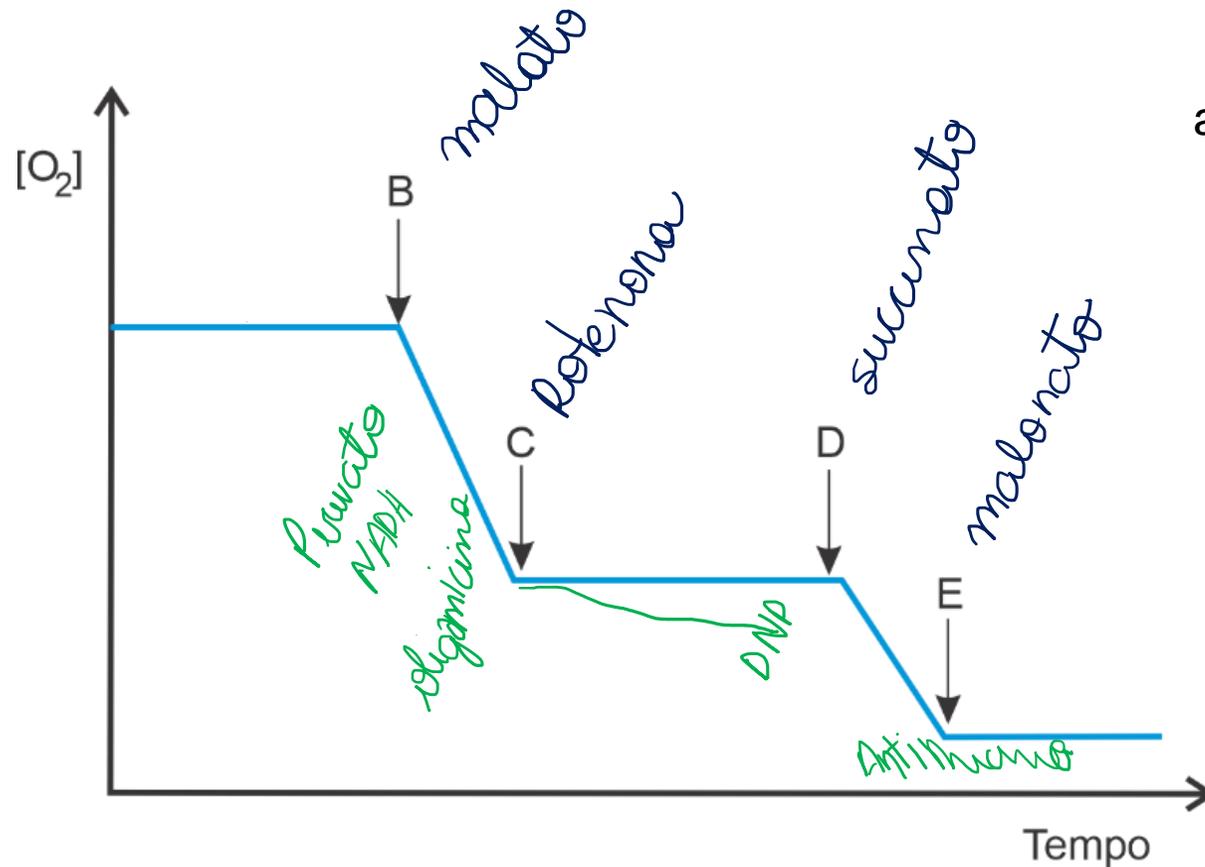
d) Uma das personagens diz que pretende fazer a dieta por 30 dias. Esta prática poderia causar alguma consequência negativa ao seu corpo?

acetocido

7,4 ↓  
7,2 |||



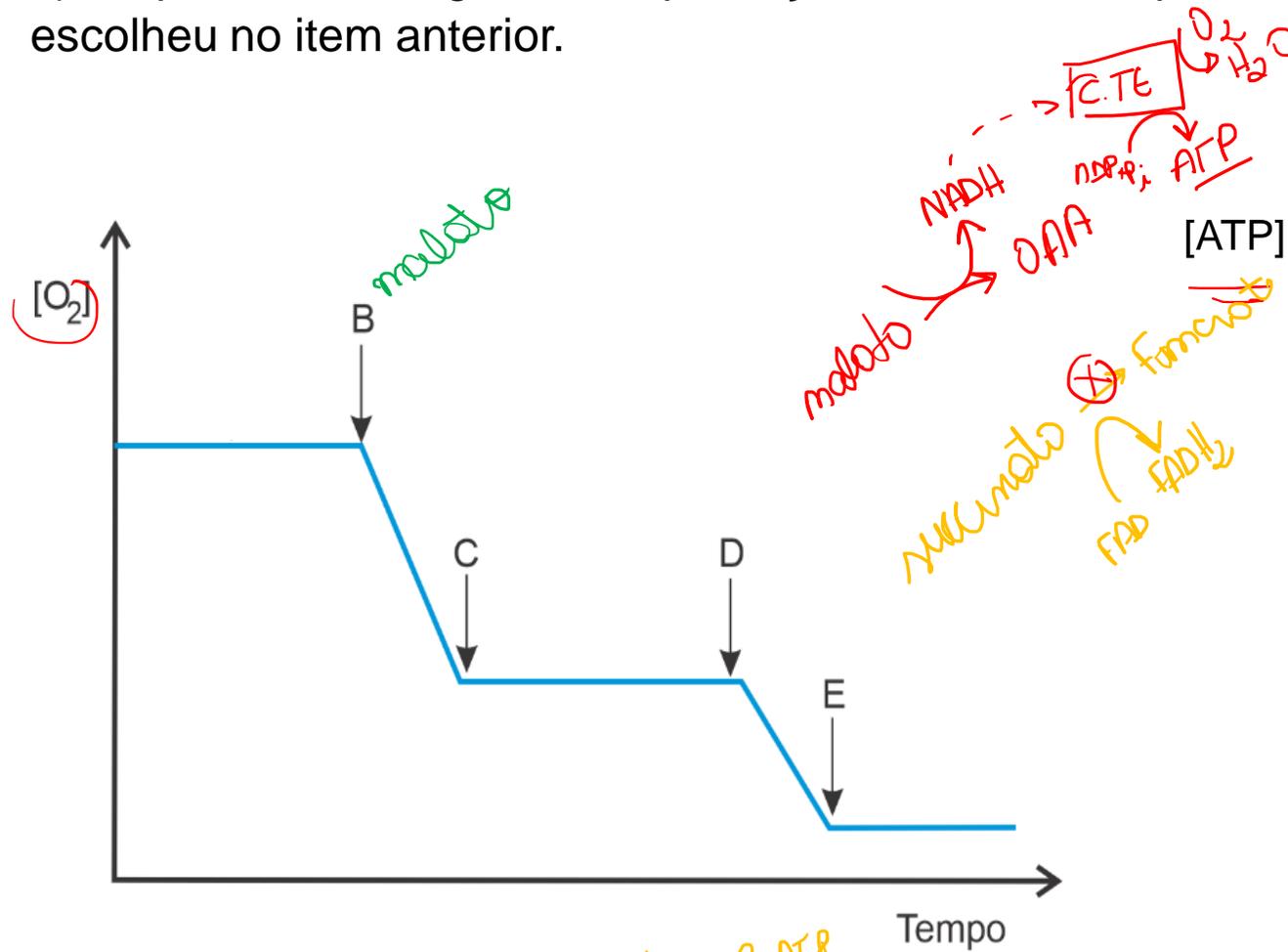
5. Uma solução de mitocôndrias foi incubada com os compostos B, C, D, e E em excesso. A concentração de  $O_2$  foi medida ao longo do tempo e plotada no gráfico a seguir.



a) Quais compostos podem representar B, C, D e E?

**B = succinato**  
**C = oligomicina**  
**D = dnp**  
**E = antimicina**

b) Esquematize um gráfico de produção de ATP x Tempo utilizando os mesmos compostos que você escolheu no item anterior.



1 NADH  $\rightarrow$  3 ATP  
 1 FADH<sub>2</sub>  $\rightarrow$  2 ATP

