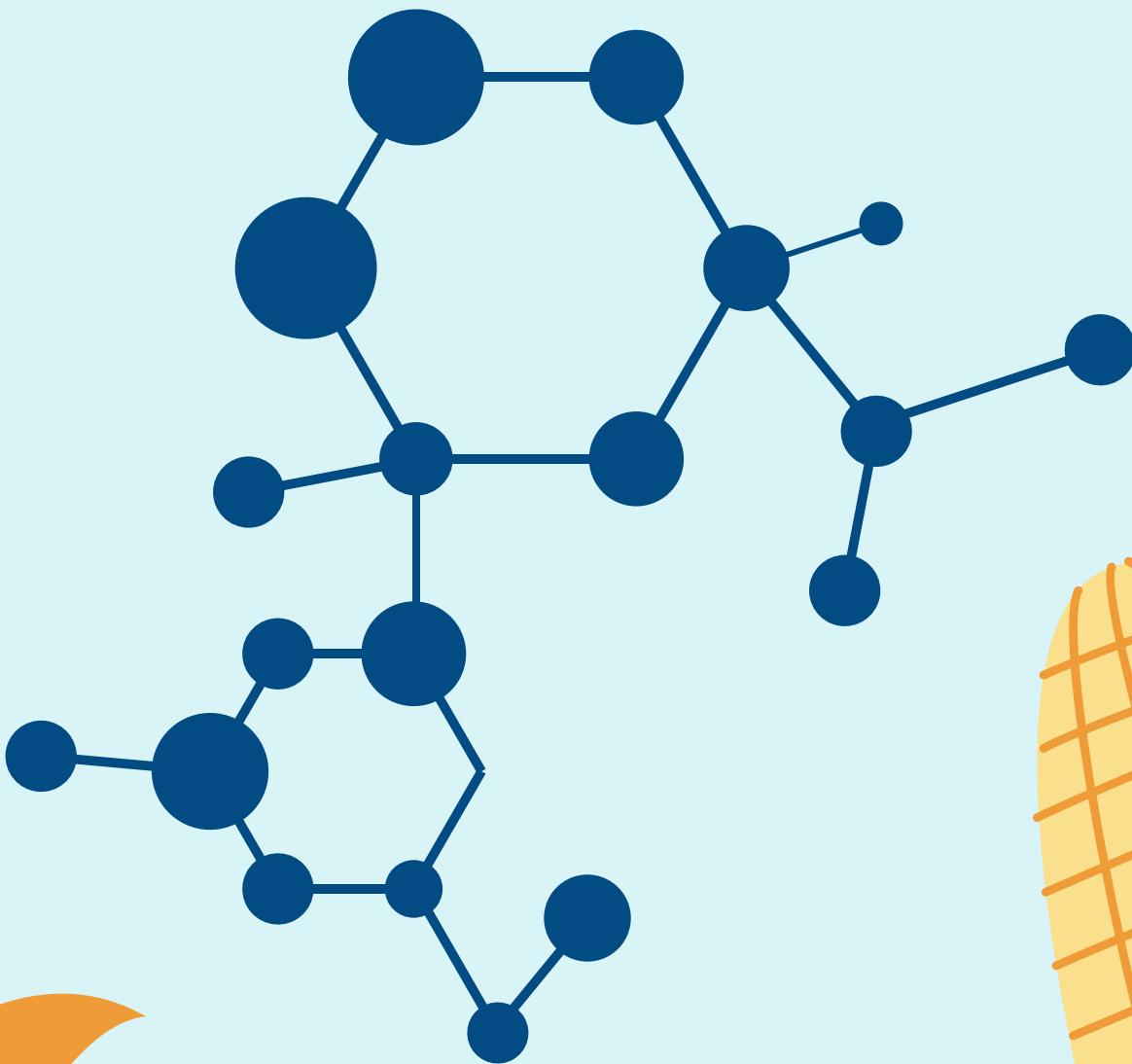


# Desvendando o AMIDO

Guia prático para o desenvolvimento da  
abstração no Ensino Médio



Jéssica dos Santos Conceição Perini  
Elisa Mitsuko Aoyama  
Paola Rocha Gonçalves

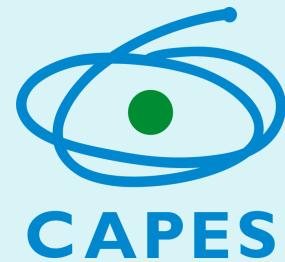
Jéssica dos Santos Conceição Perini  
Elisa Mitsuko Aoyama  
Paola Rocha Gonçalves

# Desvendando o AMIDO

**Guia prático para o desenvolvimento da  
abstração no Ensino Médio**



**PROFBIO**  
Mestrado Profissional  
em Ensino de Biologia



2025

**Editora chefe** 2025 by Atena Editora  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Antonella Carvalho de Oliveira Copyright © 2025 Atena Editora  
**Editora executiva** Copyright do texto © 2025, o autor  
Natalia Oliveira Scheffer Copyright da edição © 2025, Atena  
**Assistente editorial** Editora  
Flávia Barão Os direitos desta edição foram  
**Bibliotecária** cedidos à Atena Editora pelo autor.  
Janaina Ramos *Open access publication by Atena*  
Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob a Licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

A Atena Editora mantém um compromisso firme com a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, assegurando que os padrões éticos e acadêmicos sejam rigorosamente cumpridos. Adota políticas para prevenir e combater práticas como plágio, manipulação ou falsificação de dados e resultados, bem como quaisquer interferências indevidas de interesses financeiros ou institucionais. Qualquer suspeita de má conduta científica é tratada com máxima seriedade e será investigada de acordo com os mais elevados padrões de rigor acadêmico, transparência e ética. O conteúdo da obra e seus dados, em sua forma, correção e confiabilidade, são de responsabilidade exclusiva do autor, não representando necessariamente a posição oficial da Atena Editora. O download, compartilhamento, adaptação e reutilização desta obra são permitidos para quaisquer fins, desde que seja atribuída a devida autoria e referência à editora, conforme os termos da Licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0). Os trabalhos nacionais foram submetidos à avaliação cega por pares, realizada pelos membros do Conselho Editorial da editora, enquanto os internacionais passaram por avaliação de pareceristas externos. Todos foram aprovados para publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

# Desvendando o AMIDO: guia prático para o desenvolvimento da abstração no ensino médio

**Autoras:** Jéssica dos Santos C. Perini  
Paola Rocha Gonçalves  
Elisa Mitsuko Aoyama

**Revisão:** As autoras

**Indexação:** Amanda Kelly da Costa Veiga

## Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

P445 Perini, Jéssica dos Santos Conceição  
Desvendando o AMIDO: guia prático para o desenvolvimento da  
abstração no ensino médio / Jéssica dos Santos Conceição  
Perini, Paola Rocha Gonçalves, Elisa Mitsuko Aoyama. – Ponta  
Grossa - PR: Atena, 2025.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-258-3437-5

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.375250606>

1. Estudo e ensino de química. I. Perini, Jéssica dos Santos  
Conceição. II. Gonçalves, Paola Rocha. III. Aoyama, Elisa Mitsuko.  
IV. Título.

CDD 540.7

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

**Atena Editora**  
Ponta Grossa – Paraná – Brasil  
+55 (42) 3323-5493 +55 (42) 99955-2866  
[contato@atenaeditora.com.br](mailto: contato@atenaeditora.com.br)  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

# Conselho Editorial

## Ciências Biológicas e da Saúde

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Ana Paula Peron – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás

Prof. Dr. Cirênio de Almeida Barbosa – Universidade Federal de Ouro Preto

Prof. Dr. Cláudio José de Souza – Universidade Federal Fluminense

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Daniela Reis Joaquim de Freitas – Universidade Federal do Piauí

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup>. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria

Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia

Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. José Aderval Aragão – Universidade Federal de Sergipe

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás

Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. Maurilio Antonio Varavallo – Universidade Federal do Tocantins

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Suely Lopes de Azevedo – Universidade Federal Fluminense

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Taísa Ceratti Treptow – Universidade Federal de Santa Maria

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro – Universidade Federal de Itajubá

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Welma Emidio da Silva – Universidade Federal Rural de Pernambuco

# AUTORAS

## **Jéssica dos Santos Conceição Perini**

Bióloga. Mestre em Ensino de Biologia, pelo PROFBIO - Mestrado profissional em Ensino de Biologia em Rede na Universidade Federal do Espírito Santo campus São Mateus - PROFBIO-UFES. Professora de biologia da Rede Estadual de Ensino Médio em Aracruz - ES.

## **Paola Rocha Gonçalves**

Farmacêutica. Doutora em Biologia Funcional e Molecular pela UNICAMP, docente da Universidade Federal do Espírito Santo, campus São Mateus/ES e do PROFBIO-UFES. Orientadora.

## **Elisa Mitsuko Aoyama**

Bióloga. Doutora em Biodiversidade Vegetal e Meio Ambiente pelo Instituto de Botânica de São Paulo. Docente da Universidade Federal do Espírito Santo, campus São Mateus/ES e do PROFBIO-UFES. Coorientadora.



O presente trabalho foi realizado com o apoio da coordenação de aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001

# APRESENTAÇÃO

“Desvendando o Amido” é um recurso educacional fruto do Mestrado em Ensino de Biologia pelo PROFBIO, realizado na Universidade Federal do Espírito Santo, no campus de São Mateus/ES.

Este guia foi criado para apoiar professores de biologia e química, apresentando o amido de maneira clara e interessante. Do milho, à sua célula chegando à molécula do amido, ao explorar o polissacarídeo nas dimensões macroscópica, microscópica e submicroscópica o instrumento estimula a habilidade de abstração e a conexão entre diferentes níveis de observação.

Utilizando recursos audiovisuais, experimentos práticos e desafios baseados em problemas, as atividades promovem a exploração científica e o desenvolvimento do pensamento crítico e, estimula o aprimoramento da capacidade de simplificar informações ou problemas, tornando assuntos complexos e abstratos em algo mais tangível, acessível e concreto.

Além disso, o material é de fácil aplicação, com baixo custo e atividades que podem ser realizadas em até três aulas de 50 minutos.

Esperamos que este guia inspire professores a desenvolveram a habilidade de abstração em seus alunos, pelo envolvimento com a ciência de forma prática e lúdica.

# SUMÁRIO

• ETAPA 1 - O ESTOURO DA PIPOCA-----	1
• DESENVOLVIMENTO DA ETAPA 1 -----	2
• ETAPA 2 - VARIEDADE E COMPOSIÇÃO DOS MILHOS---	5
• DESENVOLVIMENTO DA ETAPA 2 -----	6
• CONECTANDO A PRÁTICA À TEORIA -----	10
• ETAPA 3 - ONDE TEM AMIDO -----	13
• DESENVOLVIMENTO DA ETAPA 3 -----	14
• ETAPA 4 - DIMENSÃO MICROSCÓPICA.-----	19
• DESENVOLVIMENTO DA ETAPA 4 -----	20
• ETAPA 5 - DIMENSÃO SUBMICROSCÓPICA -----	23
• DESENVOLVIMENTO DA ETAPA 5 -----	24
• O ESCAPE ROOM - INTEGRANDO AS DIMENSÕES-----	26
• DESVENDANDO O ESCAPE ROOM -----	28
• CONCLUINDO -----	72
• REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS -----	73

# ETAPA 1

## O ESTOURO DA PIPOCA

- Por que o milho estoura?

Professor(a), nesta atividade, os alunos observarão um vídeo em câmera lenta e realizarão um levantamento hipóteses sobre o fenômeno, explorando o processo de investigação científica de forma ativa e participativa.

## Objetivo

Investigar os fatores responsáveis pelo estouro da pipoca, utilizando a observação de um vídeo em câmera lenta.

**Tempo de duração: 10 minutos**

# DESENVOLVIMENTO DA ETAPA 1

Professor(a), inicie a proposta de trabalho dividindo a turma em pequenos grupos para que todos possam conversar e compartilhar ideias. Depois, estimule uma conversa: pergunte sobre o que eles já observaram quando o milho vira pipoca e o que imaginam o que esteja acontecendo dentro do grão.

Para ajudar nessa reflexão, assista junto com os estudantes o vídeo em câmera lenta do estouro e transformação de um grão de milho em pipoca. **Link do vídeo:**

<https://youtu.be/QtO10GBBc1Q?si=mPJnLUCprE8MJGuD>



**SUGESTÃO:** caso seja possível, utilize uma pipoqueira elétrica para que os alunos vejam o estouro da pipoca ao vivo, tornando a experiência mais dinâmica e divertida.

Na sequência, proponha perguntas problematizadoras que estimulem os alunos a refletirem e a formularem suas próprias hipóteses, envolvendo-os ativamente no processo de aprendizagem. Abaixo, você pode encontrar algumas sugestões.

### **PERGUNTAS PROBLEMATIZADORAS**

- Como o milho explode e se transforma em pipoca?
- O que faz o milho estourar e se transformar em pipoca?
- O que sai de dentro do milho que é transformado na deliciosa pipoca?

Deixe os grupos conversarem por alguns minutos, anotando suas hipóteses com base no que já sabem e no vídeo que assistiram.

Em seguida, peça que alunos compartilhem suas hipóteses e comparem as suas ideias, apontando semelhanças e diferenças. Incentive todos a ouvir com atenção e a respeitar as opiniões diferentes.

Por fim, explique que, nas próximas atividades, eles terão a oportunidade de testar as hipóteses e aprender mais sobre a composição do milho e do amido.

### **ABSTRACTANDO**

Relação do estouro da pipoca com processos invisíveis através da investigação, utilizando conhecimentos prévios.



## **ETAPA 2**

### **VARIEDADES E COMPOSIÇÃO DOS MILHOS**

- Por que alguns grãos de milho estouram e outros não?

Professor(a), nesta atividade, você poderá explorar com os seus alunos as imagens de diferentes tipos de milho estimular o entendimento sobre para entender sua anatomia e a presença do amido dentro da célula do vegetal.

Nesta proposta, os estudantes poderão comparar o milho comum com o milho de pipoca e com isto, descobrir as diferenças que fazem com que um grão exploda e o outro não!



### **Objetivo**

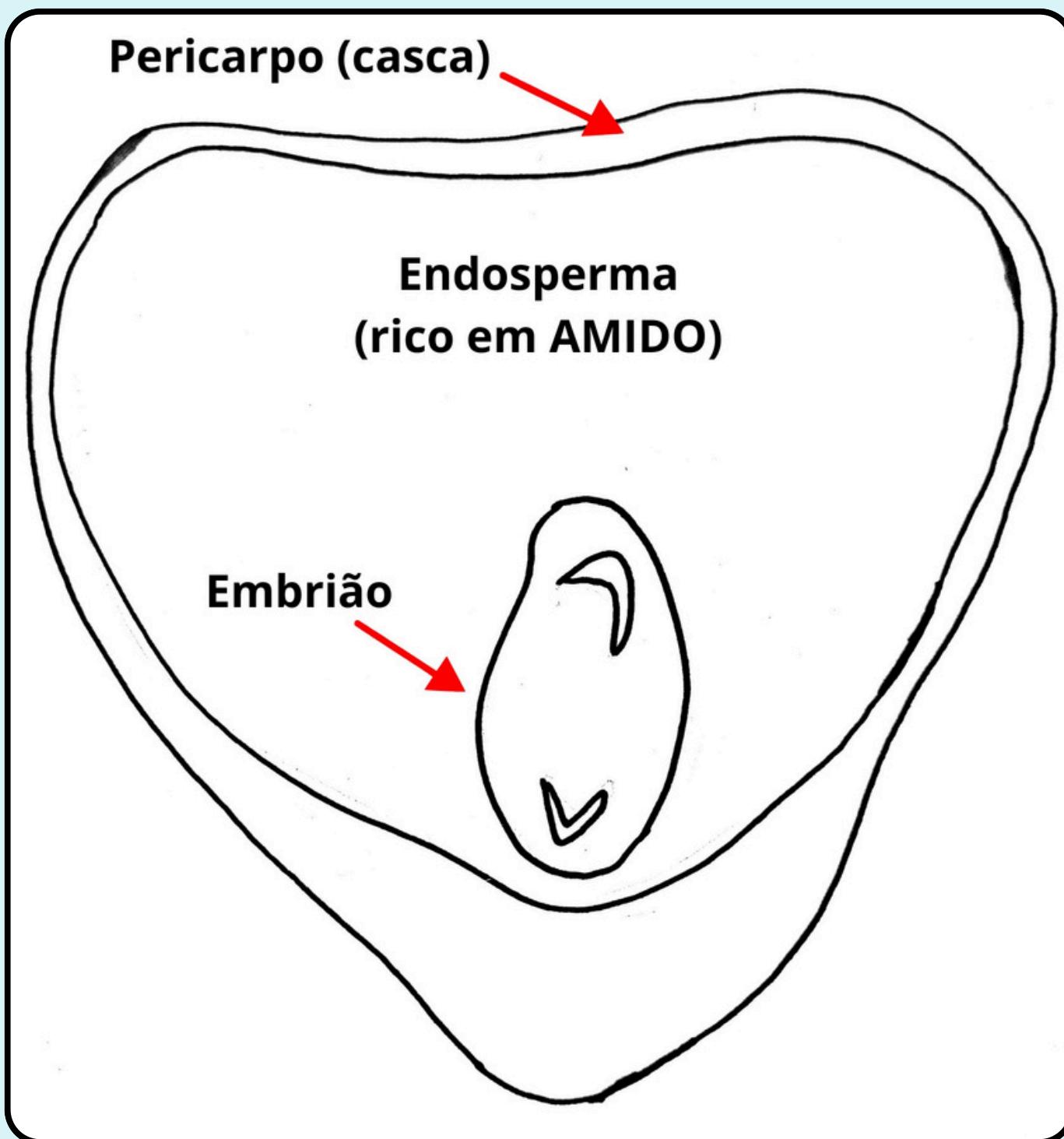
Observar as diferenças na anatomia do milho comum e do milho de pipoca, identificando a presença de amido e as estruturas relacionadas ao estouro da pipoca.

**Tempo de duração: 10 minutos**

# DESENVOLVIMENTO DA ETAPA 2

Exiba as imagens anatômicas dos grãos de milho fornecidas pelo guia. Peça aos alunos que observem com atenção, identificando onde o amido está presente e as diferenças estruturais entre o milho comum e o milho de pipoca. Confira as informações que podem ajudar na discussão.

## Anatomia do milho



Fonte: Própria autoria inspirado em Silva (2011) por Instituto Ciência Hoje

Para a explicação, mostre que o grão de milho é coberto por uma casca chamada **PERICARPO** e que Dentro dele, existe uma estrutura: o **ENDOSPERMA** que é rico em **AMIDO**, funcionando como reserva de energia para o vegetal.

No centro, encontra-se o embrião que pode se transformar em uma nova planta, caso a semente seja plantada no solo.

Como sugestão para facilitar a discussão, segue um link de um vídeo que trata das diferenças estruturais fundamentais para que o milho comum não seja transformado em pipoca. **Link do vídeo:**

<https://youtu.be/qDgXJSUubJ0?si=hIAzZidNHqWwiYJ>

## MILHO COMUM E MILHO PIPOCA



Imagen extraída do vídeo



Comparação entre milho comum e milho pipoca (PATERNANI, 2020)

Existem muitas espécies de milho pelo mundo. O milho usado para fazer pipoca vem de uma variedade especial, que costuma ter espigas menores do que as do milho comum. Na natureza, o milho de pipoca aparece em várias formas e tem origem em um capim selvagem chamado *Zea mays everta*.

Todos os tipos de milho contêm amido que serve como reserva de energia. No entanto, mesmo parecidos, nem todos os tipos de milho viram pipoca quando aquecidos.

No milho de pipoca, a combinação da casca resistente e do amido faz com que o grão estoure com o calor, enquanto o milho comum que é maior e mais achatado, não possui essas características.

Durante a exibição das imagens, proponha perguntas que incentivem os alunos a observar atentamente os detalhes das características de cada tipo de grão de milho e refletir sobre as diferenças e semelhanças entre eles. Essas questões ajudarão a direcionar a análise e tornarão a atividade mais participativa.

Veja algumas sugestões de questionamentos que você poderá propor:



- O que há de semelhante e de diferente entre os dois tipos de milho?
- Como a água e a temperatura influenciam no estouro do milho?
- Onde o amido está localizado dentro do grão?
- Por que um tipo de milho estoura e o outro não?

A seguir, você encontrará informações que podem servir de apoio para o embasamento teórico e auxiliar na condução da atividade.

### **ABSTRACTANDO**

Relacionar diferenças estruturais dos grãos com o processo de estouro, sem observação direta.



# **CONECTANDO A PRÁTICA À TEORIA: A RELAÇÃO ENTRE AS DIFERENÇAS ESTRUTURAIS DO MILHO DE PIPOCA E A BIOQUÍMICA DO AMIDO**

Durante a observação das diferenças estruturais entre o milho comum e o milho de pipoca, é importante que os alunos entendam como essas diferenças influenciam o comportamento do milho de pipoca quando ele é aquecido. Abaixo, estão informações essenciais que você, como professor, pode usar para conectar essa prática à teoria da bioquímica do amido.

## **1. Pericarpo (casca externa) do milho de pipoca:**

**Observação:** A casca do milho de pipoca é mais rígida e resistente do que a do milho comum.

**Teoria:** Essa resistência é crucial porque permite que o grão de pipoca retenha o vapor de água gerado pelo calor. À medida que o vapor se acumula dentro do grão, a pressão interna aumenta significativamente.

## **2. Endosperma rico em amido:**

**Observação:** O interior do grão de milho de pipoca, chamado endosperma, é rico em amido.

**Teoria:** Quando o grão é aquecido, a água presente no endosperma se transforma em vapor. Isso leva à gelatinização do amido – um processo onde o amido absorve água, incha e se torna viscoso. A pressão crescente dentro do grão faz com que o amido gelatinizado se expanda rapidamente.

### **3. Processo de Estouro e Expansão:**

**Observação:** Quando a pressão interna do grão atinge um ponto crítico, o pericarpo se rompe e o grão estoura, transformando-se em pipoca.

**Teoria:** A ruptura repentina da casca libera a pressão interna, fazendo com que o amido gelatinizado se expanda rapidamente. Ao entrar em contato com o ar, ele se solidifica na forma característica da pipoca.

### **4. Comparação com o Milho Comum:**

**Observação:** O milho comum pode não estourar da mesma forma, mesmo contendo amido.

**Teoria:** As diferenças na estrutura do pericarpo e na composição do endosperma do milho comum impedem a retenção de pressão e o processo de gelatinização necessário para o estouro. Isso explica por que o milho comum não pode se transformar em pipoca como o milho de pipoca.

### **5. A função da água:**

**Observação:** A água é ingrediente fundamental no estouro

**Teoria:** Quando o milho é aquecido, a temperatura da água presente no interior do grão aumenta até que ela comece a ferver, transformando-se em vapor. Como a casca da pipoca é dura, essa pressão vai aumentando até que o grão explode. Nesse momento, o amido dentro do grão solidifica, formando a espuma branca que é a pipoca. Se o grão tiver rachaduras na casca ou pouca água, ele pode não estourar corretamente.

## **Conclusão:**

Professor(a), explique aos alunos que a capacidade do milho de pipoca de estourar está diretamente ligada à combinação das propriedades estruturais e à bioquímica do amido.

Sem a resistência do pericarpo, a reação do amido durante o aquecimento e a água, o fenômeno do estouro não ocorreria. Assim, as observações macroscópicas e microscópicas feitas na atividade revelam como a bioquímica do amido se manifesta em um processo cotidiano.

## **ETAPA 3**

### **ONDE TEM AMIDO?**

- Onde podemos encontrar o amido?

Professor(a), nesta etapa os estudantes estudarão sobre a importância do amido como fonte de energia. O amido é um polissacarídeo, formado por moléculas de glicose é uma fonte importante de energia presente em muitos alimentos do nosso dia a dia.

Nesta atividade, os alunos identificarão a presença do amido em alimentos, utilizando uma solução de iodo (comercial), reforçando também que a pipoca possui esse componente.



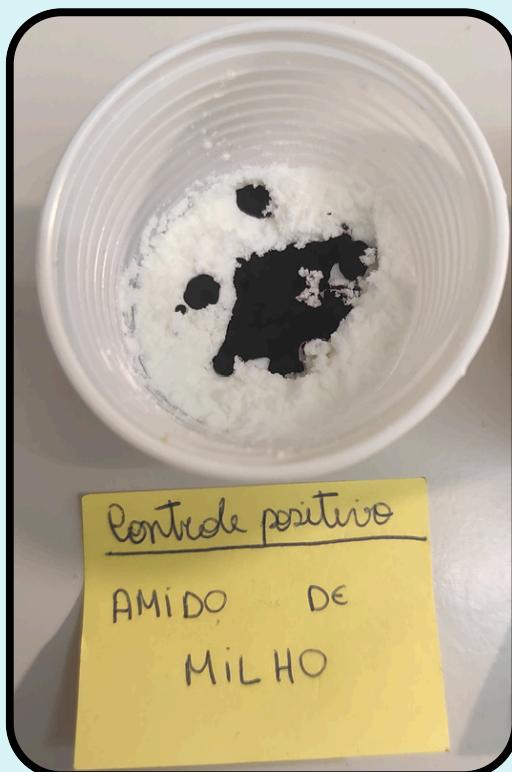
### **Objetivo**

Identificar a presença de amido em diferentes alimentos por meio de um experimento prático.

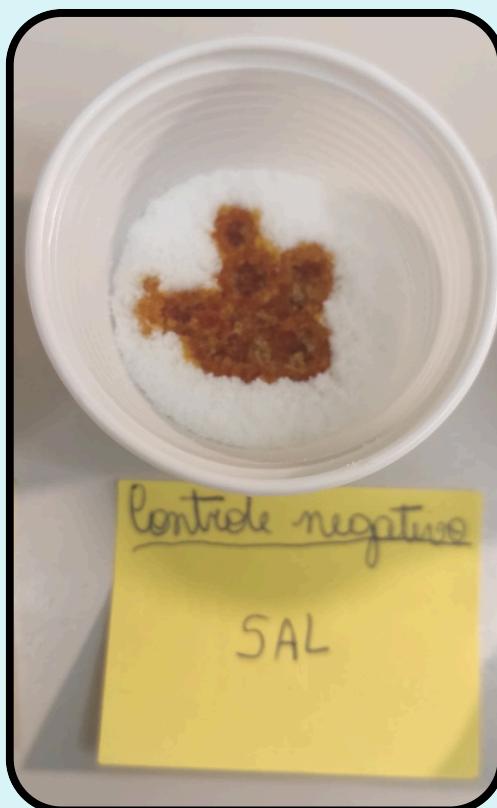
**Tempo de execução: 30 minutos**

# DESENVOLVIMENTO DA ETAPA 3

Inicie a atividade demonstrando a reação do iodo com o amido. Em um recipiente (pode ser um copo descartável ou uma placa de Petri), coloque amido de milho como controle positivo e aplique uma gota de solução de iodo (adquirida em farmácias); observe a mudança para azul intenso, confirmando a presença de amido.

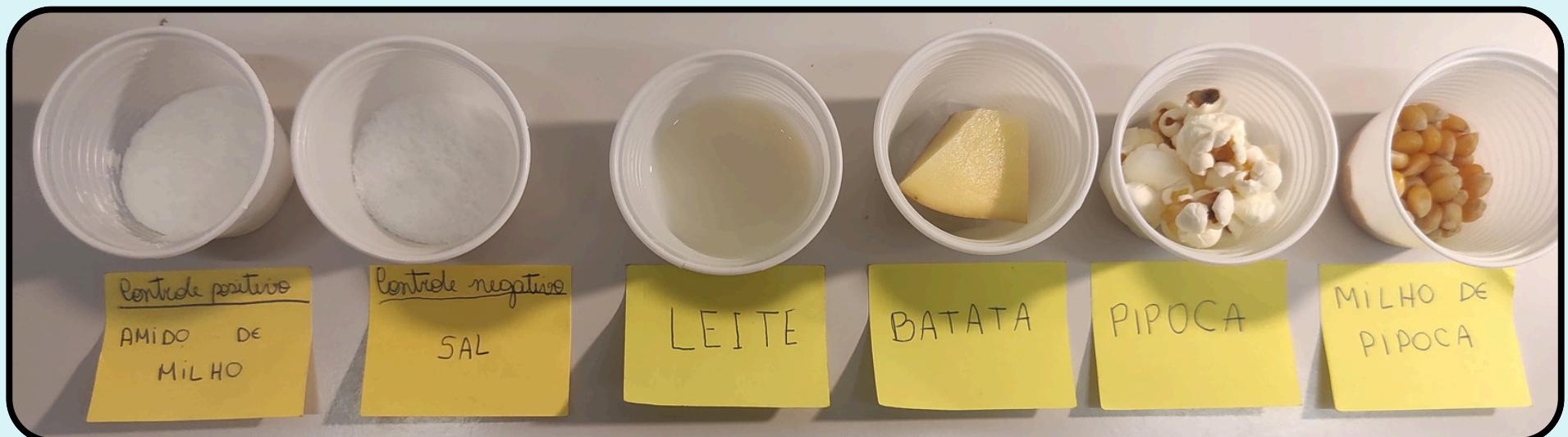


Em outro recipiente, coloque sal, que será o controle negativo, pois não contém amido; nesse caso, a cor do iodo não deve mudar.

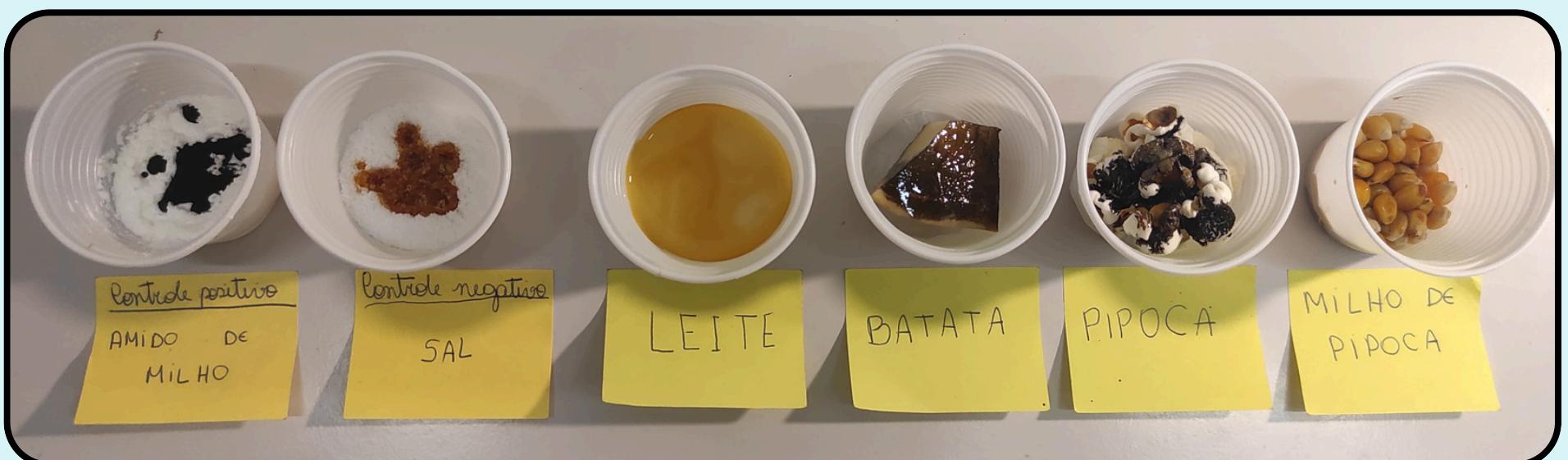


Depois, repita o teste com outros alimentos. Nesse guia foram sugeridos: arroz, leite, batata, milho de pipoca não estourado e pipoca, mas pode utilizar outros que desejar.

## Antes do teste



## Depois do teste



Destaque que, no milho de pipoca não estourado, o iodo não muda de cor, pois o amido está dentro do grão, enquanto na pipoca o iodo altera a cor, mostrando que a massa branca é formada de amido.

Essa atividade ilustra de forma prática como o amido está presente em vários alimentos do nosso dia a dia.

**Revisitando a hipótese inicial:** Para encerrar a etapa 3, peça aos alunos que revisitem suas hipóteses iniciais e reflitam se suas ideias mudaram durante as atividades sobre o amido e a pipoca, deixando que eles exponham suas reflexões e conhecimentos adquiridos.

**PERGUNTE AOS ESTUDANTES:**  
**"Vocês mudaram de ideia sobre como o milho vira pipoca ?**

Em seguida, exiba um vídeo que explica de forma simples como ocorre o estouro da pipoca, fechando a parte da visão macroscópica do amido e preparando-os para a próxima etapa. **Link do vídeo:**

<https://youtu.be/MctPdnedR0k?si=zmEdOmR1D6XyHXZs>



## **ABSTRACTANDO**

Relação entre um fenômeno visível, como a mudança de cor provocada pelo iodo, a uma característica invisível dos alimentos, que é a presença do amido.



**Professor, até agora o guia tem potencial para o desenvolvimento da abstração pela observação do amido na dimensão macroscópica, utilizando a reação do iodo para revelar sua presença nos alimentos. Na próxima etapa, aprofundaremos nossa análise, explorando as estrutura do amido por meio das visões microscópica e submicroscópica.**

# ETAPA 4

## DIMENSÃO MICROSCÓPICA

- O que podemos ver ao microscópio?
- Conseguimos ver o amido ao microscópio?



Professor(a), nesta atividade, os alunos usarão o microscópio para comparar duas amostras de milho comum, uma sem iodo e outra com iodo e observar a mudança de cor, demonstrando que a reação do iodo com o amido é consistente em todas as escalas.

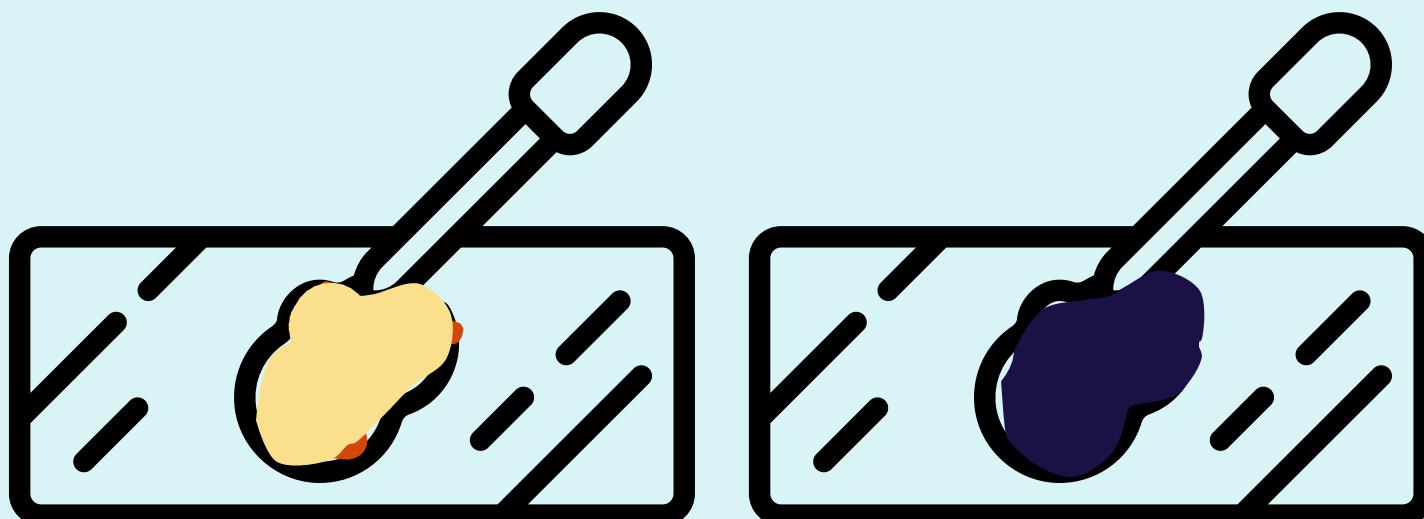
### Objetivo

Observar os grânulos de amido no milho comum ao microscópio, comparando amostras com e sem iodo, e entender que a reação do iodo com o amido ocorre de forma consistente em diferentes dimensões, tanto macroscópicas quanto microscópicas.

**Tempo de execução: 30 minutos**

# DESENVOLVIMENTO DA ETAPA 4

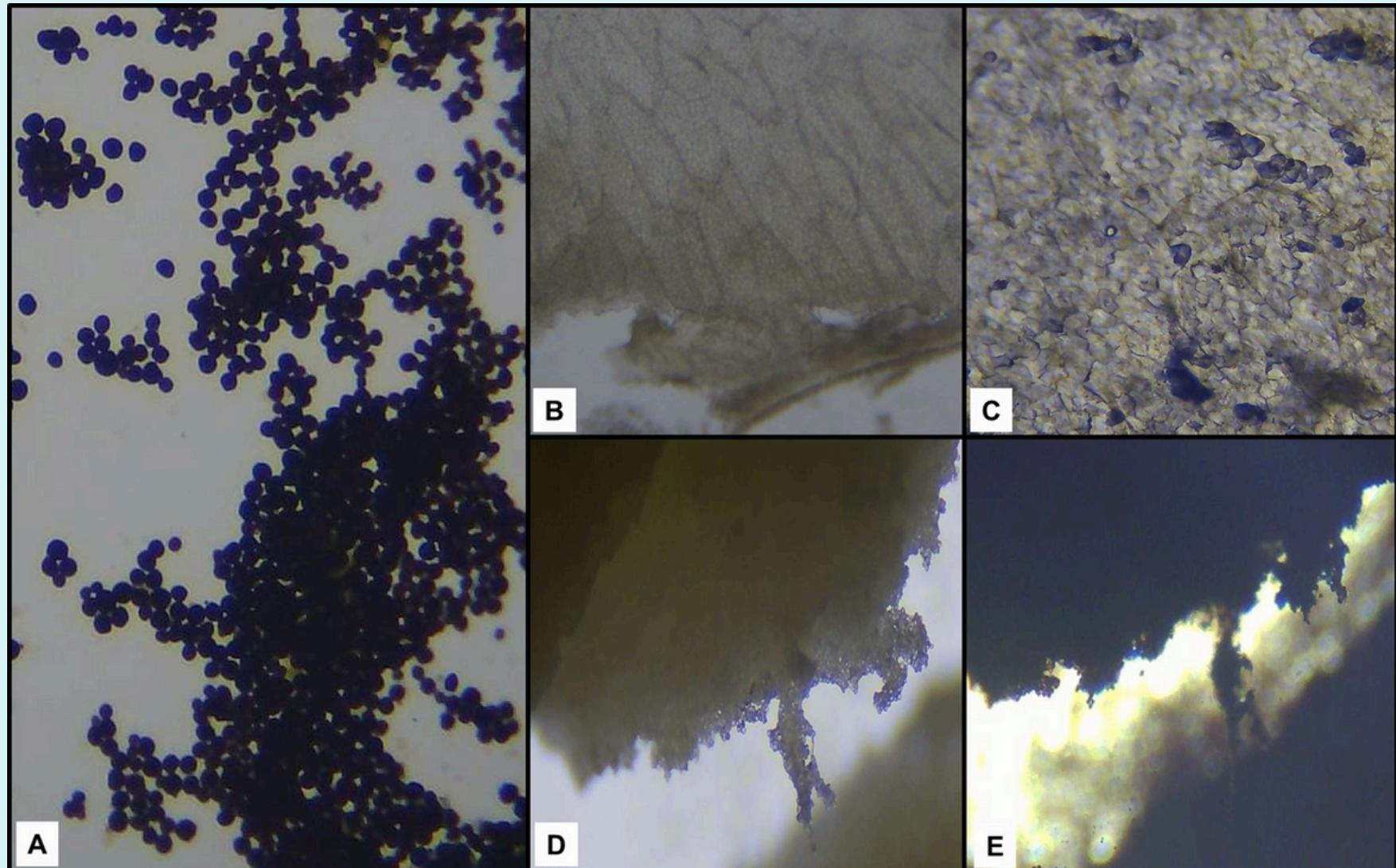
Com o uso de lâminas de vidro, solução de iodo (adquirido no comércio) e um microscópio, prepare duas lâminas de vidro: na primeira, coloque uma gota de suco de milho comum verde e cubra com uma lamínula (amostra controle). Na segunda, coloque uma gota de suco de milho e adicione uma gota de solução de iodo antes de cobrir com a lamínula (amostra tratada), evitando bolhas em ambas as lâminas.



Peça aos alunos que observem, ao microscópio, os grânulos de amido na amostra controle e, em seguida, comparem com a amostra tratada, notando a mudança de cor.

Essa comparação prática demonstra que a reação do iodo com o amido é consistente em todas as escalas, levando os alunos a acessarem mais uma dimensão desse polissacarídeo: a dimensão submicroscópica.

Caso a escola não possua microscópio, você pode apresentar as imagens abaixo para seus alunos. Apresente a diferença microscópica dos tipos de milho e os grânulos de amido na presença e na ausência do iodo:



LEGENDA: Em azul intenso são grânulos de amido. **A** - grânulos de amido de milho corados com lugol (extraídos do milho verde). **B** - corte com células do milho de pipoca cozido sem lugol (aumento 4x). **C** - corte com células do milho de pipoca cozido corado com lugol (aumento 10x). **D** - corte com células do milho comum verde sem lugol (aumento 4x). **E** - corte com células do milho comum verde corado com lugol (aumento 4x). Fonte: As autoras.

## **ABSTRACTING**

A mudança de cor do iodo em contato com o amido, também ocorre na dimensão microscópica.

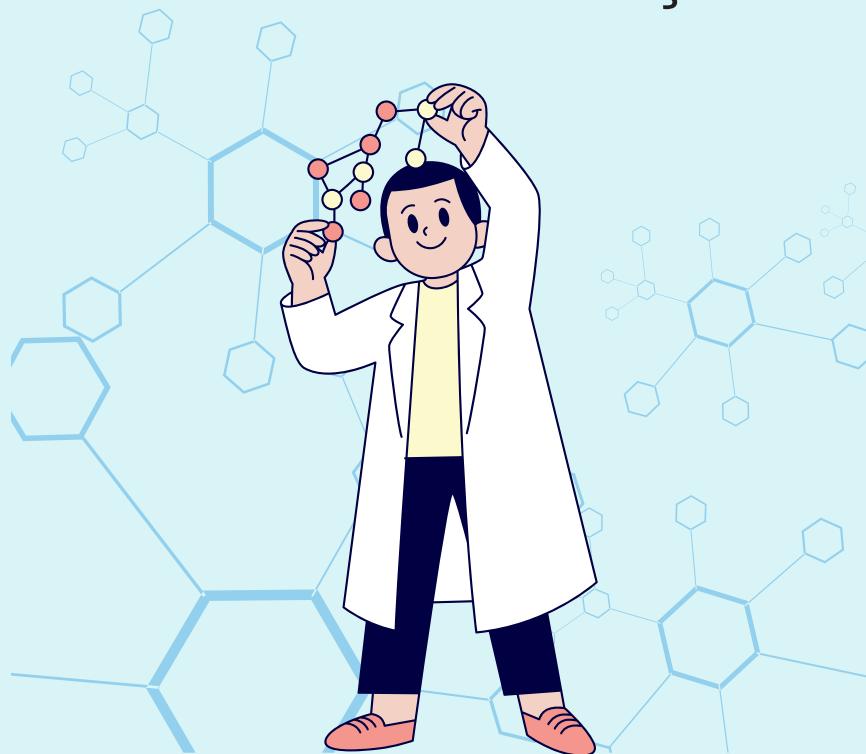


# ETAPA 5

## DIMENSÃO SUBMICROSCÓPICA

- Você sabia que o grânulo de amido é uma molécula formado por várias moléculas?
- Como é a molécula do polissacarídeo, amido?

Professor(a), nesta atividade, vamos explorar a estrutura do amido em nível molecular. Depois de observar o amido em escalas maiores, os alunos agora poderão ver, por meio de imagens e de uma visualização 3D da amilose.



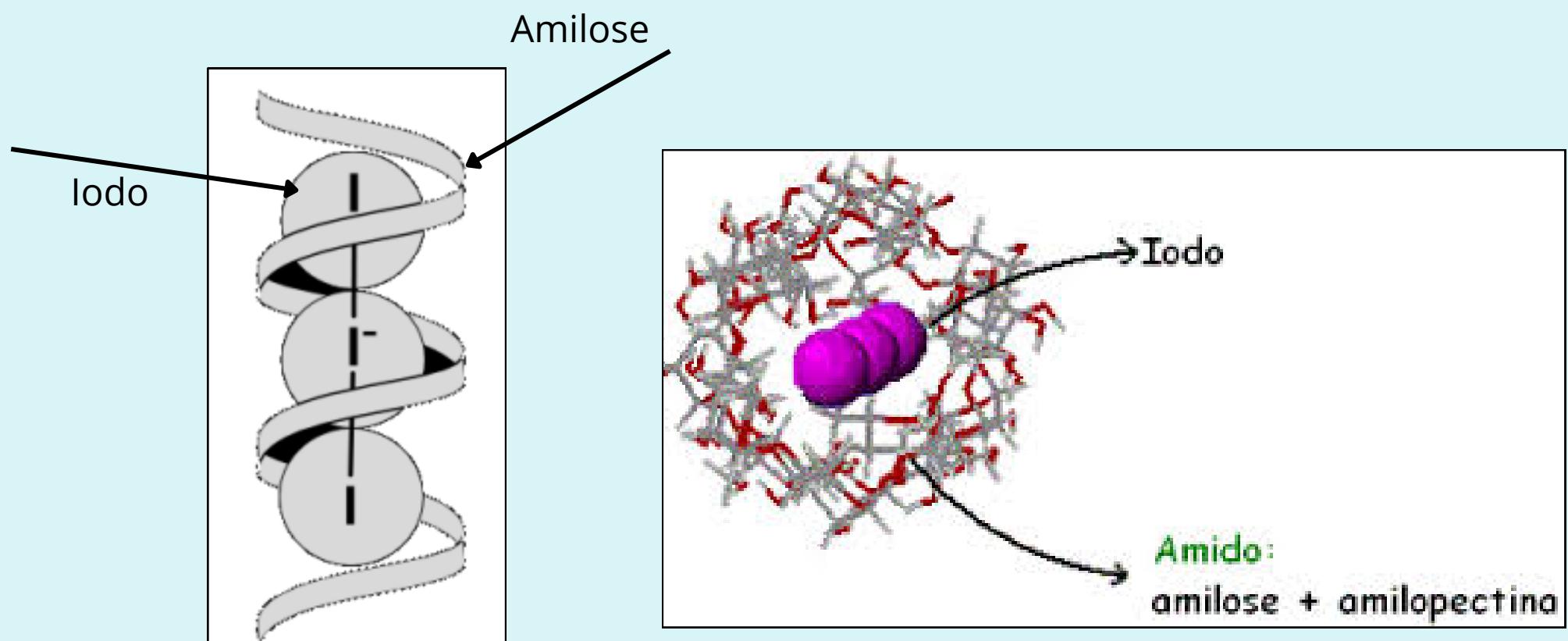
### Objetivo

Explorar a visualização 3D da amilose, reconhecendo sua estrutura e importância na formação do amido bem como sua reação com o iodo.

**Tempo de execução: 10 minutos**

# DESENVOLVIMENTO DA ETAPA 5

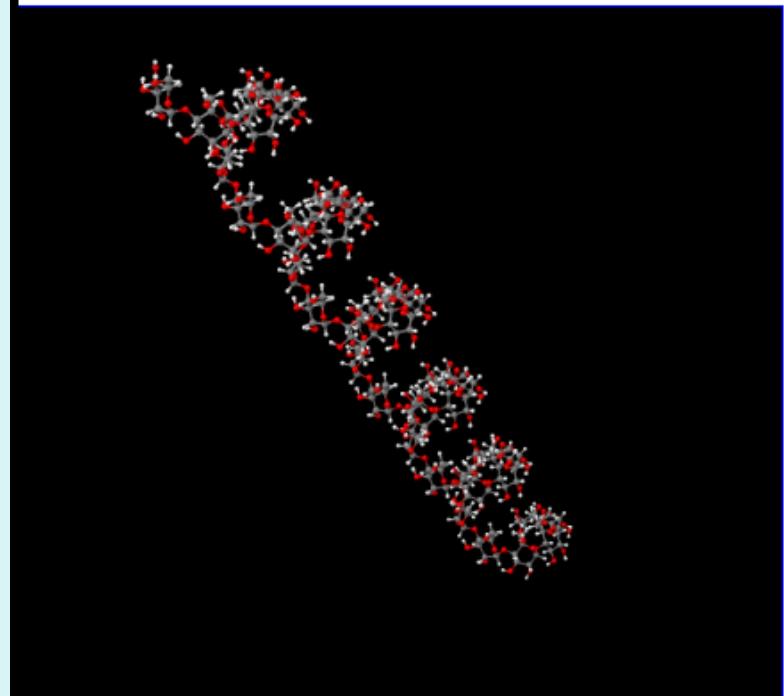
Projete a imagem abaixo para os alunos que ilustra a reação entre o iodo e a amilose. Explique que a amilose, uma molécula do amido formada por uma cadeia simples de glicose em forma de hélice, reage com o iodo, que se encaixa nessa estrutura e muda de cor para azul forte. Essa mudança confirma a presença do amido.



Fontes: [http://en.wikipedia.org/wiki/File:IodineStarch\\_en.svg](http://en.wikipedia.org/wiki/File:IodineStarch_en.svg)  
UNESP, 2018

Em seguida, acesse o site abaixo e projete a visualização 3D da amilose para a turma. Utilize as ferramentas para girar a molécula e mostrar sua estrutura em hélice. Peça aos alunos que observem os detalhes do modelo e conversem sobre como essa organização permite a reação com o iodo, ligando essa visão submicroscópica ao que já foi explorado em escalas maiores.

## A molécula de amilose - rotativa em 3 dimensões



Iniciar rotação | Parar rotação

Amilose é o nome dado às seções lineares da molécula de amido que consistem em unidades de glicose ligadas a  $\alpha$  (alfa) 1,4.

Este modelo mostra 40 unidades de glicose, formando uma única estrutura helicoidal, com cerca de 7 unidades de glicose por volta, como pode ser visto ao olhar para o final do tubo molecular. Esta estrutura é estabilizada por ligações de hidrogênio, entre -OH de C3 e -OH de C2 na próxima unidade de glicose.

Mova a extremidade da molécula em ... Aumente o zoom na seção central da hélice .. e .. De volta novamente

Destaque ligações glicosídicas ( $\alpha$  1,4)

Mostrar ... ocultar ligações H.

A propósito, o iodo migra para o espaço dentro da molécula e dá a cor azul-escura característica usada no teste do amido.

Rotular / Desrotular átomos

<https://www.biographics.co.uk/jsmol/amylose.html>

Realize uma momento de conversa final com os alunos para integrar todos os assuntos abordados. Peça que compartilhem suas percepções sobre as três dimensões do amido (macro, micro e submicroscópica). Incentive-os a comparar suas ideias iniciais com o que aprenderam e a discutir como essa visão completa do amido os ajudou a compreender melhor um tema tão abstrato quanto toda a bioquímica.

### ABSTRACTANDO

Relação das dimensões macro, micro à submicroscópica, identificando a reação do iodo a nível molecular.



# O ESCAPE ROOM - INTEGRANDO AS DIMENSÕES

O Escape Room é uma atividade interativa onde os alunos entram em um cenário fictício e resolvem enigmas para completar uma missão. Essa prática torna o aprendizado mais prático e divertido, incentivando o raciocínio lógico e o trabalho em equipe. Ao usar a Aprendizagem Baseada em Problemas, os alunos aplicam os conceitos estudados para resolver desafios, ajudando-os a entender melhor o conteúdo.



Nesta atividade, os alunos participarão de um Escape Room digital, resolvendo enigmas sobre a bioquímica do amido para escapar de um laboratório secreto. Cada enigma exige o uso dos conhecimentos das dimensões macro, micro e submicroscópica do amido, estimulando a investigação, o trabalho em equipe e o pensamento crítico. Ao final, eles sistematizarão e reforçarão o que aprenderam nas atividades anteriores.

## Objetivo

Desafiar os alunos a usarem os conceitos do amido em suas dimensões macro, micro e submicroscópica para resolver enigmas em um escape room virtual.

## O ESCAPE ROOM

Professor(a) prepare o ambiente garantindo que os alunos tenham acesso a dispositivos com internet. Forneça o link do Escape Room e oriente-os a seguir as instruções iniciais para entrar no cenário virtual.

<https://sites.google.com/view/escape-room-amido/in%C3%ADcio>



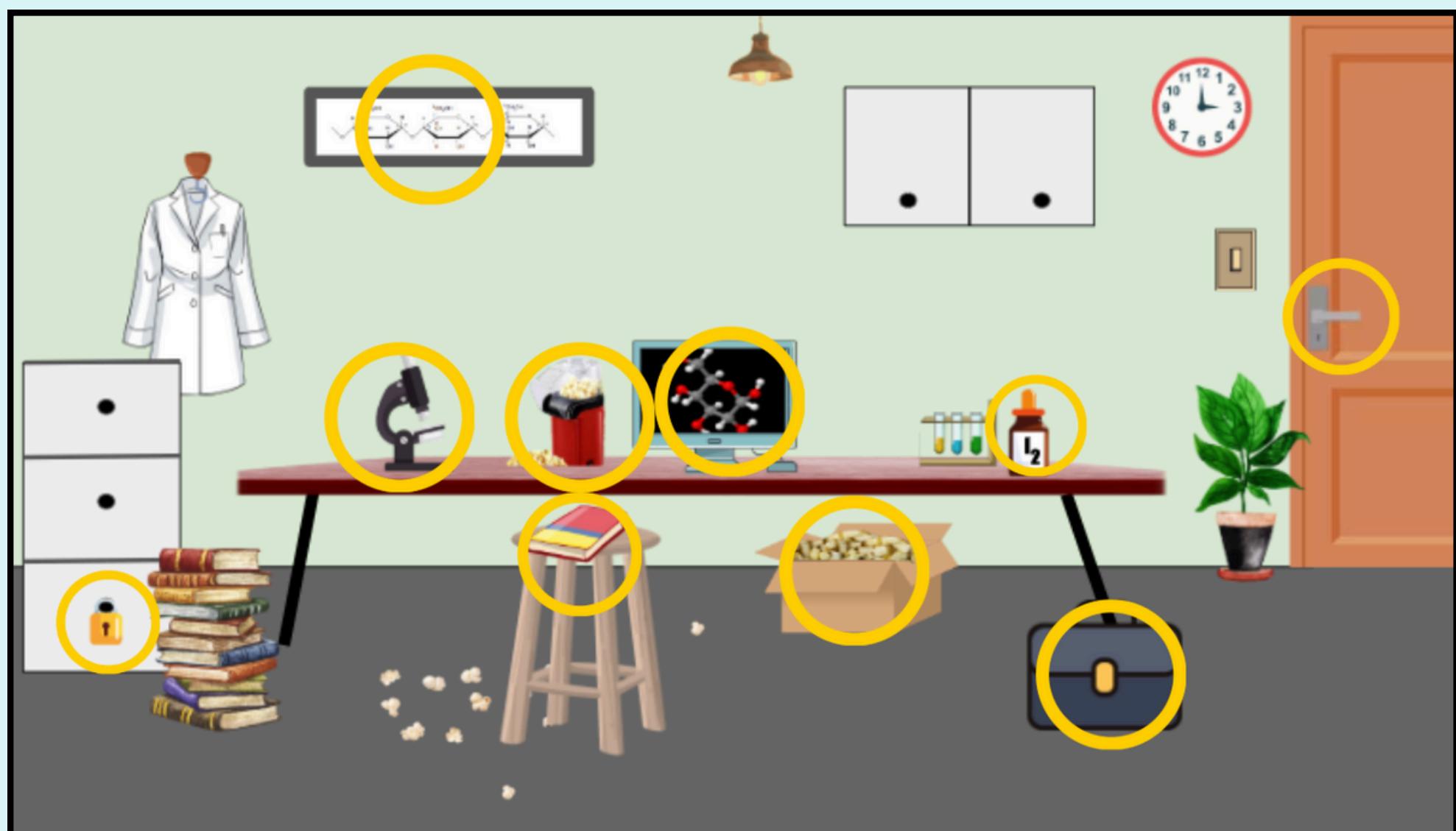
Nesta atividade, os alunos participarão de um Escape Room digital, onde enfrentarão enigmas e desafios relacionados à bioquímica do amido. Na história, eles estão presos em um laboratório secreto e precisam resolver problemas deixados por um cientista para escapar.

Cada enigma exige o uso dos conhecimentos sobre as dimensões macro, micro e submicroscópica do amido, estimulando a investigação, o trabalho em equipe e o pensamento crítico. Essa atividade também servirá para sistematizar e reforçar o que foi aprendido nas atividades anteriores.

# DESVENDANDO O ESCAPE ROOM

Olá, professor! A partir de agora, vamos detalhar cada enigma do Escape Room para que você possa acompanhar a atividade e ajudar os alunos quando necessário. Os enigmas foram criados para estimular o raciocínio e a colaboração, mas, se precisar, você encontrará todas as informações aqui para orientá-los.

Na imagem abaixo, estão destacados os 10 objetos onde os enigmas estão localizados. Cada item contém pistas essenciais para resolver os desafios.



Ao final de cada enigma, os alunos recebem uma pista com um número (de 1 a 9) e um pedaço de frase. Para escapar, eles devem resolver todos os desafios, juntar as pistas e montar a frase completa, que abre a porta do laboratório. A seguir, os enigmas estão listados em ordem para facilitar o acompanhamento, embora os alunos possam acessá-los em sequência aleatória durante o jogo. No final, será necessário organizar as pistas na ordem correta para concluir o Escape Room.

**1º ENIGMA:** O primeiro enigma está localizado no microscópio.



Os estudantes acessarão um site com uma imagem desfocada de um microscópio. Conforme clicam na imagem, ela vai ficando nítida, revelando uma pista oculta: a palavra "AMILOSE".

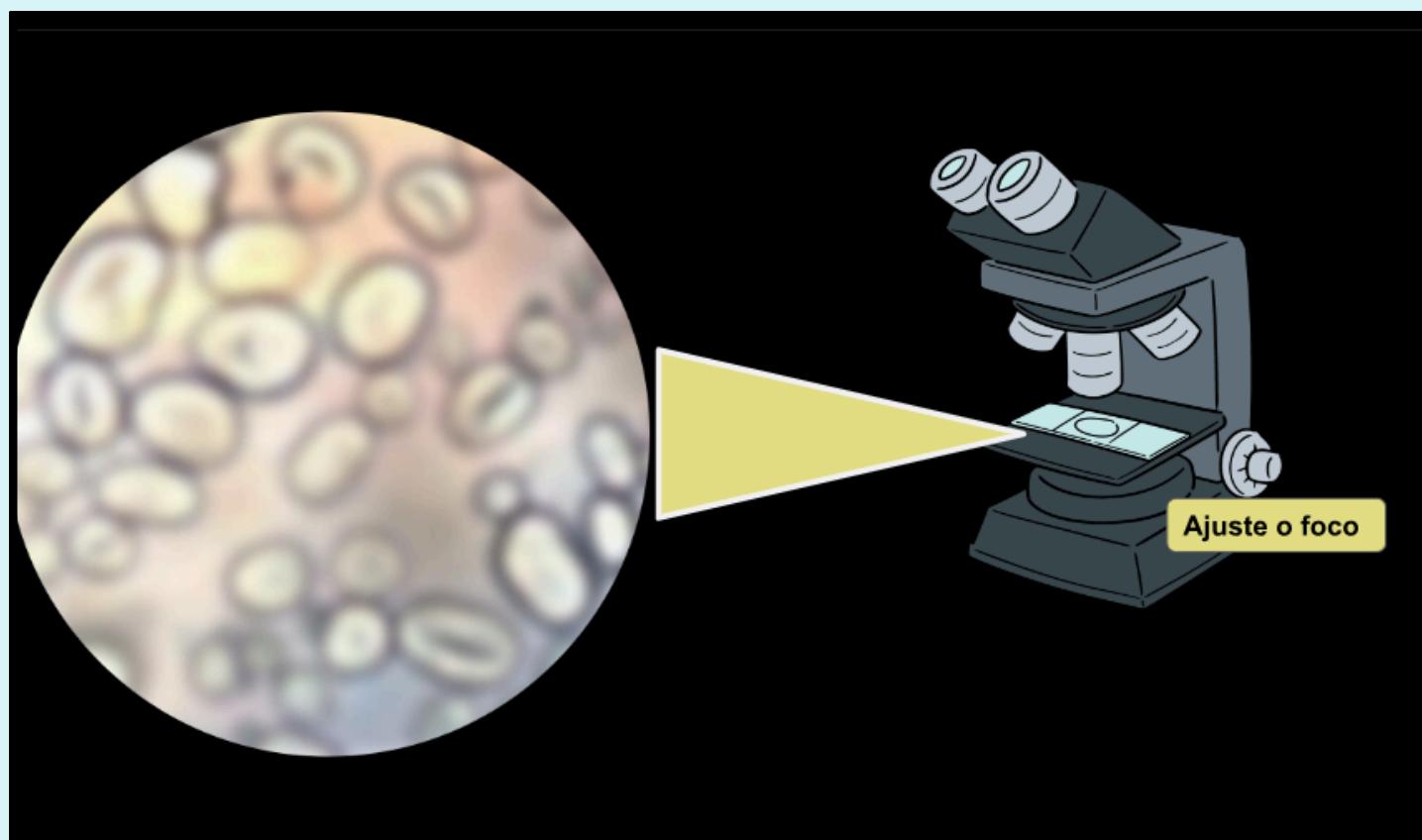
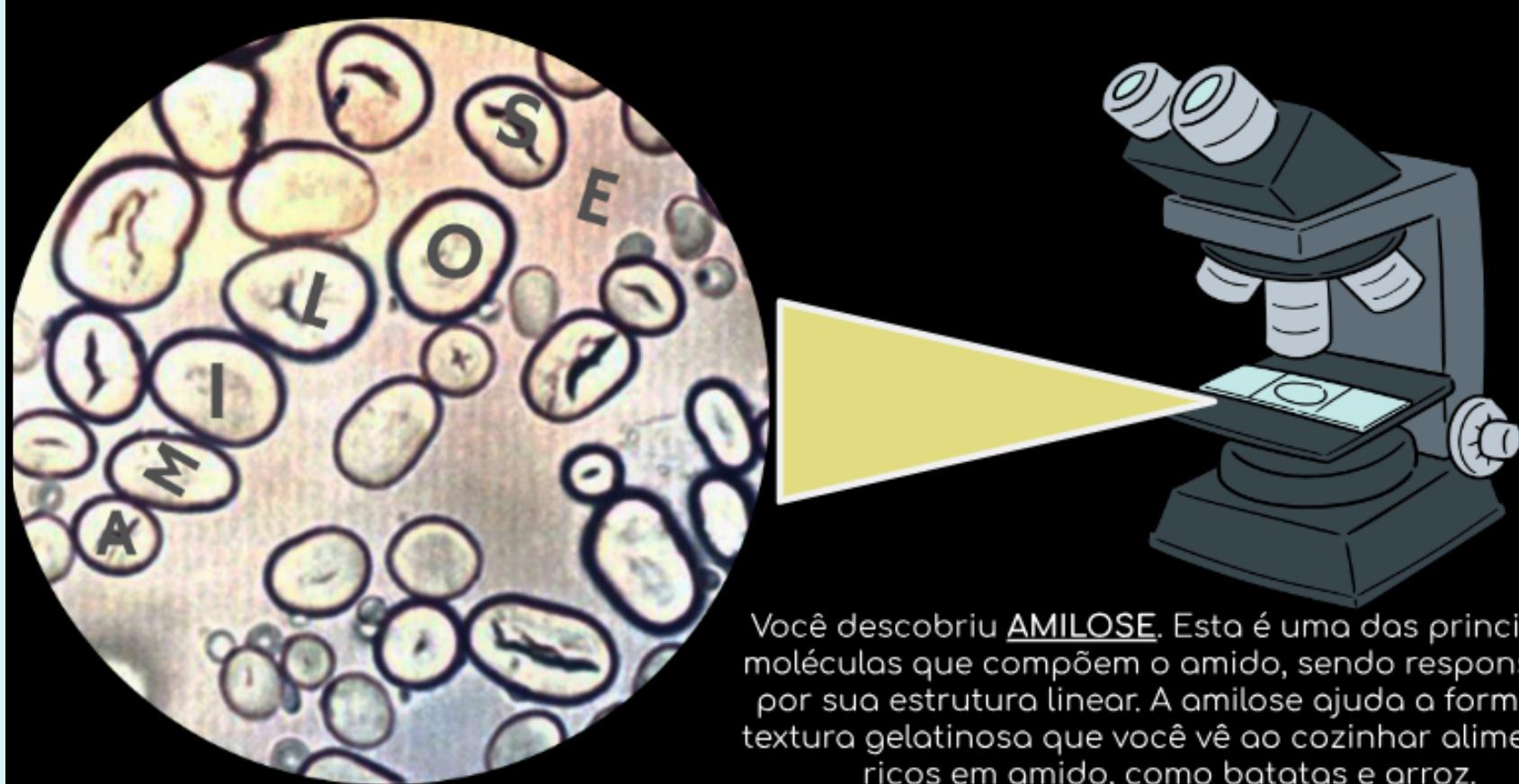


Imagen microscópica de grânulos de amido de milho.



Você descobriu AMILOSE. Esta é uma das principais moléculas que compõem o amido, sendo responsável por sua estrutura linear. A amilose ajuda a formar a textura gelatinosa que você vê ao cozinar alimentos ricos em amido, como batatas e arroz.  
Guarde essa palavra para resolver um próximo desafio.

Para avançar, eles deverão digitar a palavra em letra maiúscula em um formulário.

**QUAL A PISTA?**

[Mudar de conta](#) 

 Não compartilhado

\* Indica uma pergunta obrigatória

Você encontrou uma pista ao ajustar o foco microscópio. Escreva-a aqui \*

Escreva com letra MAIÚSCULA

Sua resposta

[Próxima](#) [Limpar formulário](#)

Ao fazer isso corretamente, terão acesso à pista:  
**"1 O AMIDO".**



**2º ENIGMA:** O segundo enigma começa ao clicar no computador, que abre um site com uma molécula 3D de amilose.

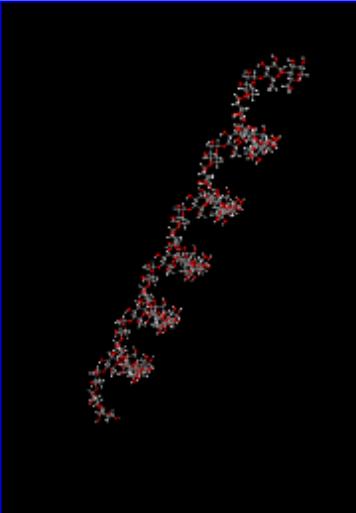


*Exploração submicroscópica  
3D*

Bem-vindo ao laboratório! Aqui, você terá a oportunidade de explorar a molécula de amilose em 3D. Explore a molécula movimentando-a de um lado para o outro e aproximando-a usando o cursor do mouse. Observe atentamente sua estrutura, leia a explicação e prepare-se para resolver o enigma. Quando terminar, responda o formulário com base no que você descobriu.

[Biotopics website](#) [3-D molecules](#)

The Amylose molecule - rotatable in 3 dimensions



Amylose is the name given to linear sections of the starch molecule consisting of  $\alpha$  (alpha) 1,4 linked glucose units. This model shows 40 glucose units, forming a single helical structure, with about 7 glucose units per turn, as can be seen when looking into the end of the molecular tube. This structure is stabilised by Hydrogen bonds, between -OH of C3 and -OH of C2 in the next glucose unit.

Move the molecule end on ... Zoom in on middle section of helix .. and ... Back again

Highlight ( $\alpha$  1,4) glycosidic bonds  
Show ... hide H bonds.  
Incidentally, iodine migrates into the space within the molecule and gives the characteristic blue-black colour used in the starch test.  
Label/ Unlabel atoms

[Start rotation](#) [Stop rotation](#)

Os jogadores podem interagir com a molécula, girando, aproximando e afastando-a.

Agora vamos a mais um desafio.

Após a visualização da amilose e da leitura, responda as perguntinhas abaixo.

Mudar de conta

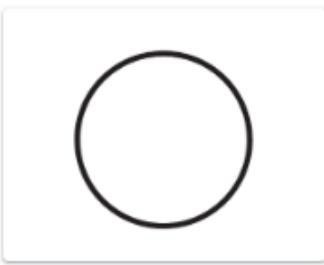
Não compartilhado

\* Indica uma pergunta obrigatória

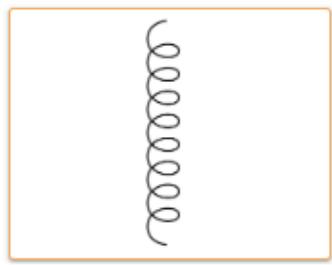
Ao observar a molécula de amilose, qual formato melhor descreve a sua estrutura? \* 0 pontos



Linear



Circular



Espiral

Após explorarem, serão direcionados a um formulário com três perguntas:

1- Qual formato melhor descreve a estrutura da amilose? (Resposta: imagem de um espiral)

2- O espaço interno em espiral da amilose tem qual função? (Resposta: B) Interagir com o iodo no teste de amido)

3- Qual substância revela a presença do amido, tornando a molécula azul escura? (Resposta: IODO, em letra maiúscula)

Mais uma pergunta...

A estrutura espacial da amilose cria um espaço interno em espiral, como \* 0 pontos você respondeu na pergunta anterior. Qual função esse espaço pode exercer?

- A) Permitir o armazenamento de glicose
- B) Interagir com o iodo no teste de amido
- C) Transportar água
- D) Interagir proteínas

Mais uma pergunta...

Após explorar a molécula 3D da amilose e ler os textos, qual substância é \* responsável por revelar a presença do amido, tornando a molécula azul escura?  
Escreva sua resposta com letra MAIÚSCULA.

IODO

Após responderem corretamente, serão levados a um enigma com frutas, onde precisarão usar a legenda para desvendar a palavra "GELATINIZACAO" (**sem acento ou cedilha**).

Muito bem! Continue assim e você solucionará todo o desafio!

Agora você poderá desbloquear mais uma pista.

Descubra a palavra utilizando o alfabeto dos vegetais. Essa palavra pode ser útil para você desvendar algum enigma do escape room.



a=	b=	c=	d=	e=	f=	g=	h=	i =
j=	k=	l =	m=	n=	o=	p=	q=	r=
s=	t=	u =	v=	w =	x=	y =	z=	

Escreva abaixo a palavra que você descobriu. Anote-a para não esquecer. \* 0 pontos  
Utilize letra MAIÚSCULA e não utilize acentos (', ^, ~) e nem letra especial (ç).

GELATINIZACAO

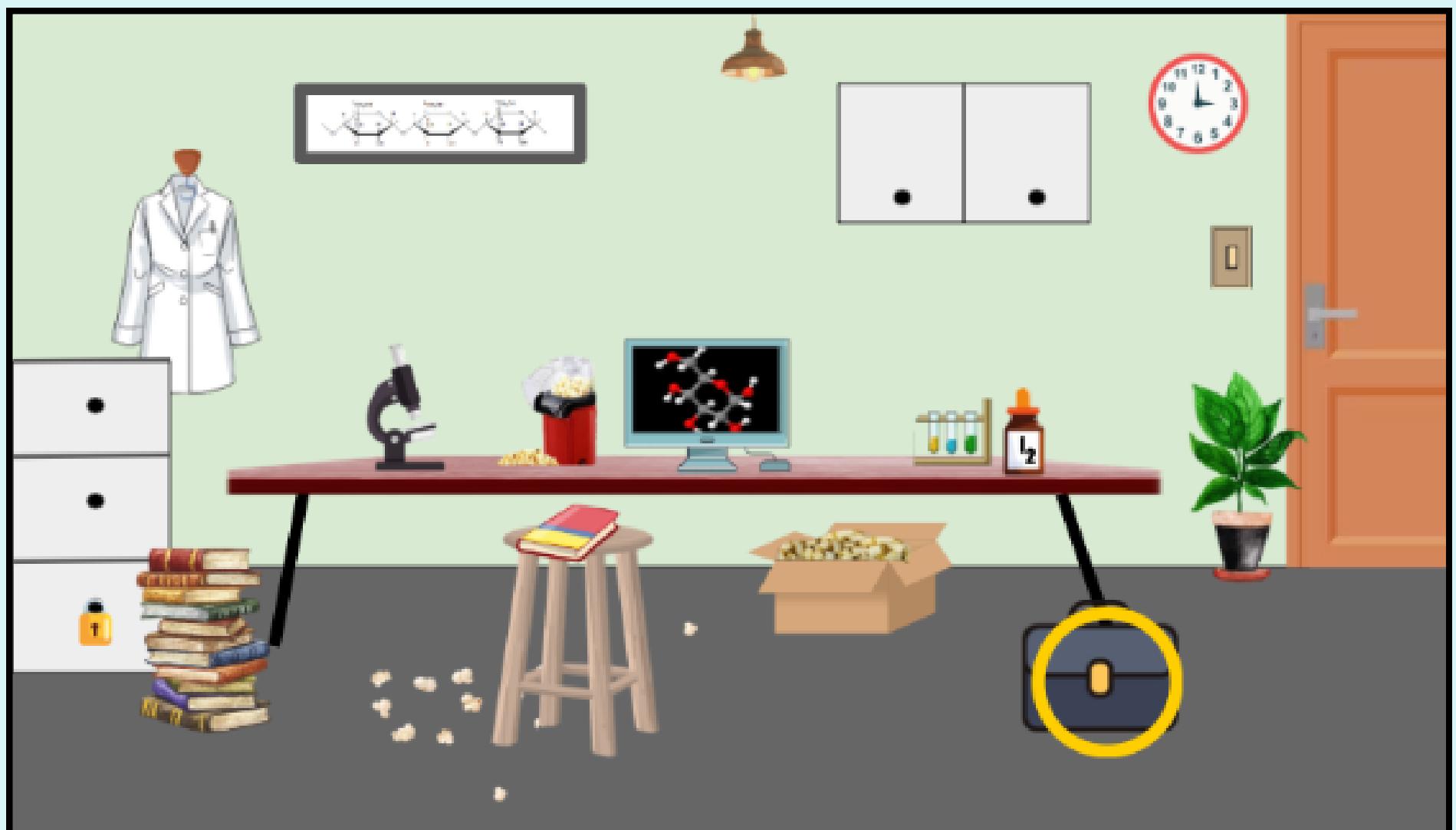
Você desbloqueou mais um pedacinho da pista final.

Anote tanto o número quanto as palavras. Você vai precisar dessa pista para sair do laboratório.



Ao inserir essa palavra no formulário, terão acesso a mais um pedaço da pista final: "**2 GUARDA EM SI**".

**3º ENIGMA:** O terceiro enigma está na maleta e leva a um site com um recorte de jornal sobre o uso do amido como bioplástico.



# UM RECORTE INTERESSANTE

**Mais Ciência**

Sábado, 11 de setembro de 2002

## Cientistas Apostam no Amido

Pesquisadores ao redor do mundo estão explorando o amido, presente em alimentos como milho e batata, como uma alternativa sustentável para a produção de plásticos biodegradáveis. A estrutura natural da amilose, uma das principais moléculas do

amido, permite a criação de bioplásticos que se decompõem mais rapidamente no meio ambiente. Essa tecnologia promete reduzir o impacto dos plásticos tradicionais e já atrai investimentos de grandes empresas de embalagens.

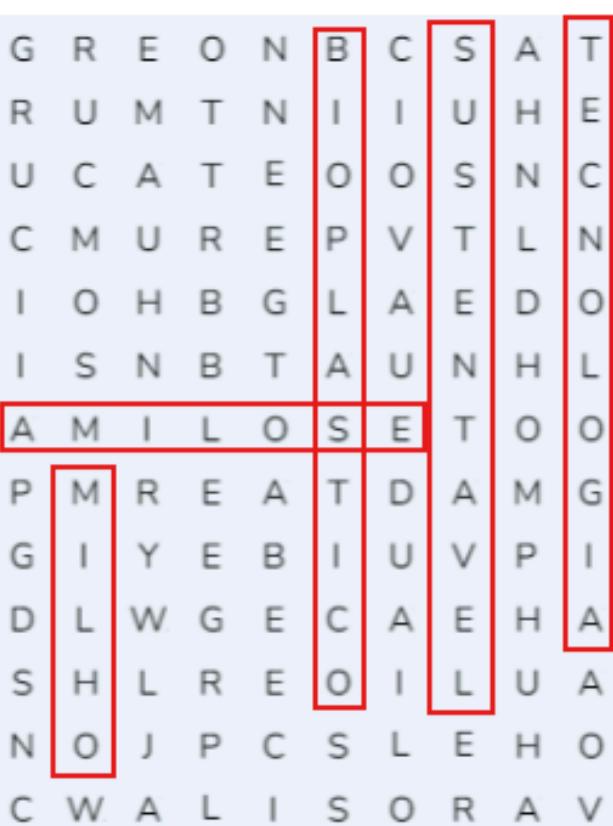
Imagine só, transformar algo tão simples como o amido de milho em um material que pode salvar o planeta! É incrível como a ciência está revolucionando o jeito que lidamos com o plástico. Isso vai fazer uma baita diferença para o meio ambiente!

Após ler a matéria, os jogadores terão que resolver um caça-palavras, encontrando cinco palavras relacionadas ao texto. As palavras são:

- AMILOSE
- BIOPLASTICO
- MILHO
- SUSTENTAVEL
- TECNOLOGIA

Devem ser escritas no formulário em ordem alfabética, com letra MAIÚSCULA, separadas por vírgula e espaço, sem acentos ou caracteres especiais.

Agora que você descobriu uma potencialidade do amido, encontre 5 palavras escondidas que estão relacionadas à reportagem encontrada na maleta do cientista. Após resolver, uma palavra-chave será revelada para você continuar no jogo.  
Não há palavras invertidas e nem na diagonal.



\* Indica uma pergunta obrigatória

Escreva as palavras que você encontrou.\*

Escreva as palavras em ordem alfabética, com letra MAIÚSCULA, separando-as por uma vírgula e um espaço. Não utilize acentos ('^,~,~').

AMILOSE, BIOPLASTICO, MILHO, SUSTENT

Próxima

Limpar formulário

Nunca envie senhas pelo Formulários Google.

Google Formulários Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Após inserir corretamente as palavras no formulário, os jogadores receberão a fórmula da glicose, C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>, que deverá ser anotada para outro enigma.

Parabéns. Você desbloqueou uma pista.

Esse código nada mais é do que a fórmula da glicose. O amido é um polímero de glicose, ou seja, é formado pela união de várias dessas moléculas. Guarde esse código.

Além desse código, anote a outra pista logo abaixo, pois ela faz parte da chave final que permitirá sua saída do laboratório.



Em seguida, eles terão acesso a mais uma pista final:  
**“3 O PODER”.**



**4º ENIGMA:** O quarto enigma começa quando os jogadores clicam em um quadro de uma molécula na parede, revelando um cofre escondido.



Ao acessar o formulário, encontrarão a imagem do cofre e a seguinte instrução:

"A senha do cofre é uma combinação de 3 letras e 4 números, dispostos em uma ordem específica. Você provavelmente já se deparou com esse código ao resolver outros enigmas no laboratório. Se ainda não encontrou, continue explorando e volte aqui quando tiver a combinação correta."

Você descobriu um cofre atrás do quadro, porém ele está trancado e você precisa de uma senha para abri-lo.

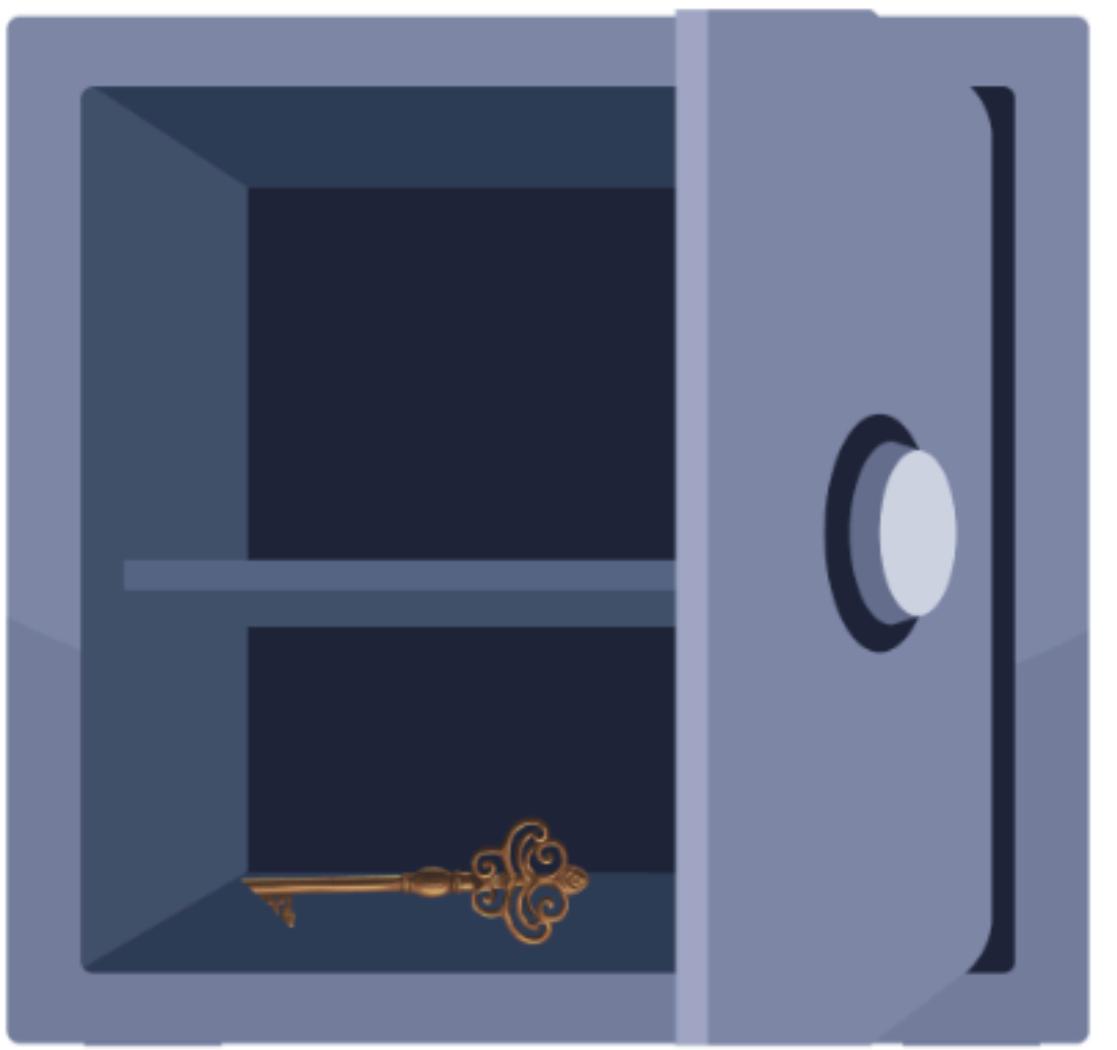


A senha para abrir o cofre é a fórmula da glicose, C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>, que deve ser inserida com letra maiúscula e sem espaços.

A senha do cofre é uma combinação de 3 letras e 4 números, dispostos em uma ordem específica. Você provavelmente já se deparou com esse código ao resolver outros enigmas espalhados pelo laboratório. Se ainda não encontrou, continue explorando e volte aqui quando estiver com a combinação correta. Escreva com letra MAIÚSCULA e não dê espaço entre um caracter e outro.

C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>

Cofre aberto! Parabéns, você desvendou mais um mistério. C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub> é a fórmula da glicose, a unidade básica que se junta para formar o amido. Agora, você encontrou uma chave... Mas onde será que ela pode ser usada? Continue explorando!



Ao digitar a senha correta, o cofre se abrirá, revelando uma chave.

Aproximando-se da chave, eles verão desenhos que representam a palavra ENERGIA, que precisarão utilizar em outro enigma.

Você conseguiu abrir o cofre e encontrou uma chave misteriosa! Mas espere... há algo especial nela. Observe atentamente os desenhos. O que será que eles representam? Pense com cuidado, pois essa resposta será crucial para desvendar o próximo enigma!



Ao final, os jogadores receberão mais um pedaço da pista final:

**“4 DE TRANSFORMAÇÃO:”.**

Obs.: Atenção aos dois pontos (:) no final da palavra, pois ele deverá ser usado.



**5º ENIGMA:** O quinto enigma está localizado no cadeado que tranca a gaveta.



Ao clicar nele, os jogadores serão direcionados a um formulário que exige uma senha. A senha é a palavra ENERGIA, referente aos desenhos encontrados na chave do enigma anterior.

## COMO ABRIR O CADEADO?

Mudar de conta

 Não compartilhado

\* Indica uma pergunta obrigatória

Para abrir o cadeado, você precisa de uma chave. Mas atenção: só conseguirá destrancá-lo se desvendar o que os desenhos na chave representam. \*

Esses desenhos simbolizam algo que o amido armazena e libera quando as plantas necessitam.

Escreva a palavra com letra MAIÚSCULA.

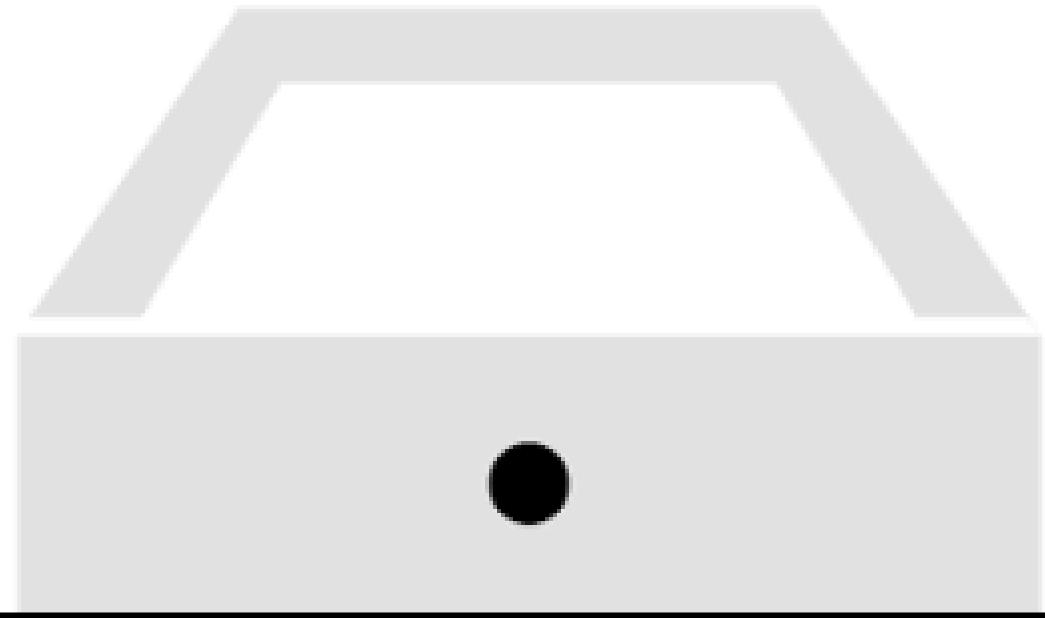
ENERGIA

Após inserirem a palavra corretamente, a gaveta se abrirá, dando acesso a um link para um quebra-cabeças que ilustra o processo de fotossíntese, a formação da glicose, do amido e o armazenamento de energia.

**Uau, você conseguiu abrir a gaveta!**

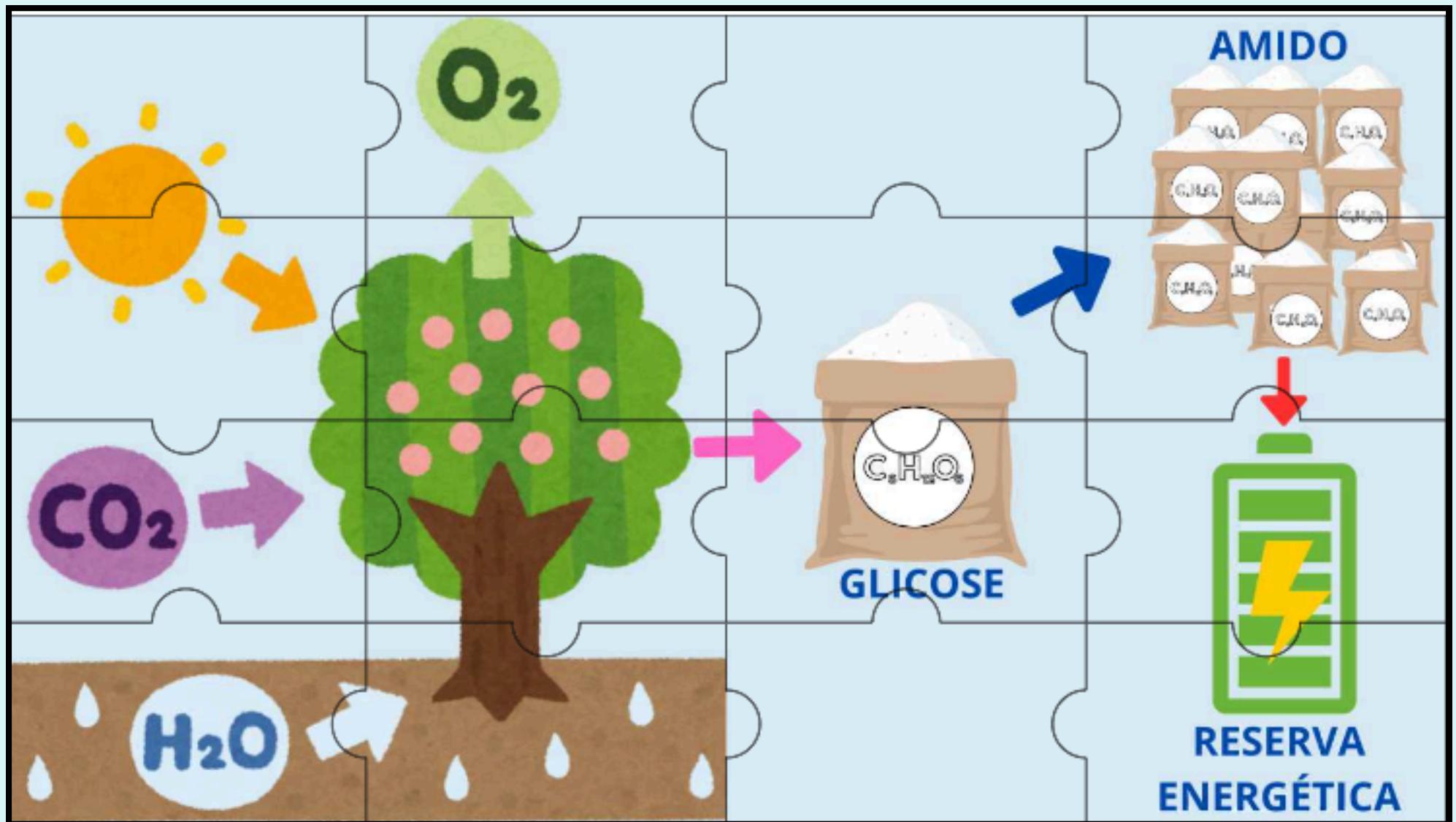
Parabéns! Você encontrou uma nova pista escondida na gaveta. Dentro dela, há algo que vai testar seu conhecimento: um quebra-cabeça! Clique no link para montar a imagem e descobrir como a energia da luz se transforma em alimento e reserva nas plantas. Concentre-se, pois o segredo para o próximo passo está nas peças!

<https://puzzel.org/pt/jigsaw/play?p=-Nzj-ypwlqHaCAk8amcq>



<https://puzzel.org/pt/jigsaw/play?p=-Nzj-ypwlqHaCAk8amcq>

# Quebra cabeças montado



<https://puzzel.org/pt/jigsaw/play?p=-Nzj-ypwlqHaCAk8amcq>

Depois de montarem o quebra-cabeças, os jogadores deverão responder um formulário

Com base na imagem montada, qual é a sequência correta dos processos que levam à produção e armazenamento de energia nas plantas?

A resposta correta é:

FOTOSSÍNTESE - GLICOSE - AMIDO - ENERGIA.

Vamos ao enigma.

Com base na imagem montada no quebra-cabeças, qual é a sequência correta dos processos que levam à produção e armazenamento de energia nas plantas?

- ENERGIA - GLICOSE - FOTOSSÍNTESE - AMIDO
- FOTOSSÍNTESE - AMIDO - ENERGIA - GLICOSE
- AMIDO - GLICOSE - ENERGIA - FOTOSSÍNTESE
- FOTOSSÍNTESE - GLICOSE - AMIDO - ENERGIA

Ao acertarem, eles receberão mais um pedaço da senha final:

**“5 DE GRÃO”.**

**ÓTIMO TRABALHO.**

Aqui está um fragmento do segredo final. Colete todos os fragmentos para abrir a porta do laboratório

**DE GRÃO**



**6º ENIGMA:** O sexto enigma está localizado em um livro em cima de um banquinho.



Ao clicarem, os jogadores serão direcionados a um site com um livro de receitas, onde encontrarão a receita de um mingau de amido de milho. No modo de preparo, há uma palavra faltando, e eles precisarão descobrir qual é. A palavra correta é GELATINIZAÇÃO, relacionada ao processo em que o amido se transforma em uma substância viscosa e gelatinosa.

**O LIVRO DE RECEITAS**

Você encontrou o livro de receitas do velho cientista! Entre as páginas, há uma receita de mingau com uma pequena lacuna. O cientista deixou uma pista: somente aqueles que souberem a palavra que falta poderão avançar. Será que você consegue completar a receita e revelar o segredo?

**Mingau**

**Ingredientes:**

- 2 colheres de sopa de amido de milho
- 1 xícara de água
- 1 pitada de sal
- 1 colher de chá de açúcar

**MODO DE PREPARO**

Em uma panela, misture o amido de milho com a água, mexendo bem até que o amido se dissolva completamente. Coloque a panela em fogo médio e continue mexendo constantemente. Aos poucos, você perceberá que a mistura começa a engrossar. O processo de ocorre, transformando o amido em uma substância mais espessa, cremosa, gelatinosa. Continue mexendo até atingir a consistência desejada. Retire do fogo e deixe esfriar um pouco antes de servir.

Eles deverão selecionar a alternativa correta com a palavra GELATINIZAÇÃO em um formulário de múltipla escolha. Essa palavra já foi utilizada em outro enigma, mas, se ainda não a encontraram, precisarão continuar explorando.

## PALAVRA OCULTA

[Mudar de conta](#)

 Não compartilhado

\* Indica uma pergunta obrigatória

Qual a palavra que está faltando na receita do mingau? \*

- ESPESSAMENTO
- HIDRATAÇÃO
- GELATINIZAÇÃO
- GELIZAÇÃO

Ao responderem corretamente, terão acesso a mais um pedaço da senha final:

**“6 A FONTE”.**

Ótimo trabalho!

Parabéns! Você encontrou um pedaço do segredo final. Anote esta pista. Ela será usada para escapar do laboratório.



## 7º ENIGMA: O sétimo enigma está na pipoqueira



O clique na pipoqueira direciona os jogadores para um site com um vídeo curto de 1 minuto que mostra o processo de estouro da pipoca em câmera lenta.



<https://youtu.be/QtO10GBBc1Q?si=4b8W8Ft6zK4CKxnr>

Após assistirem ao vídeo, eles deverão completar uma questão de correspondência, relacionando os conceitos com suas descrições, todos relacionados ao processo de estouro da pipoca.

As palavras e descrições são as seguintes:

- Calor: A energia que provoca a expansão interna do grão de milho.
- Amido: Substância que muda de estado quando o grão estoura.
- Pressão: Força que se acumula dentro do grão até romper a casca.
- Casca do Grão: Parte externa resistente que mantém o conteúdo do grão até o estouro.
- Água: Componente essencial que, ao aquecer, cria o ambiente necessário para o estouro.

Para que a pipoca estoure, algumas condições precisam ser atendidas. Sua tarefa é relacionar os conceitos com suas respectivas descrições, indicando quais são essas condições. Leia cada descrição e escolha a opção correta na lista suspensa para desvendar a próxima pista!

A energia que provoca a expansão interna do grão de milho.	Substância que muda de estado quando o grão estoura.	Força que se acumula dentro do grão até romper a casca	Parte externa resistente que mantém o conteúdo do grão até o estouro	Componente essencial que, ao aquecer, cria o ambiente necessário para o estouro
--	--	--	--	---

Água

Casca do Grão

Amido

Pressão

Calor

Ao responderem corretamente, os jogadores receberão mais um pedaço da pista final:

**“7 DE ENERGIA,”**

Obs.: Atenção ao uso da vírgula (,) ao final da palavra, pois ela será necessária.

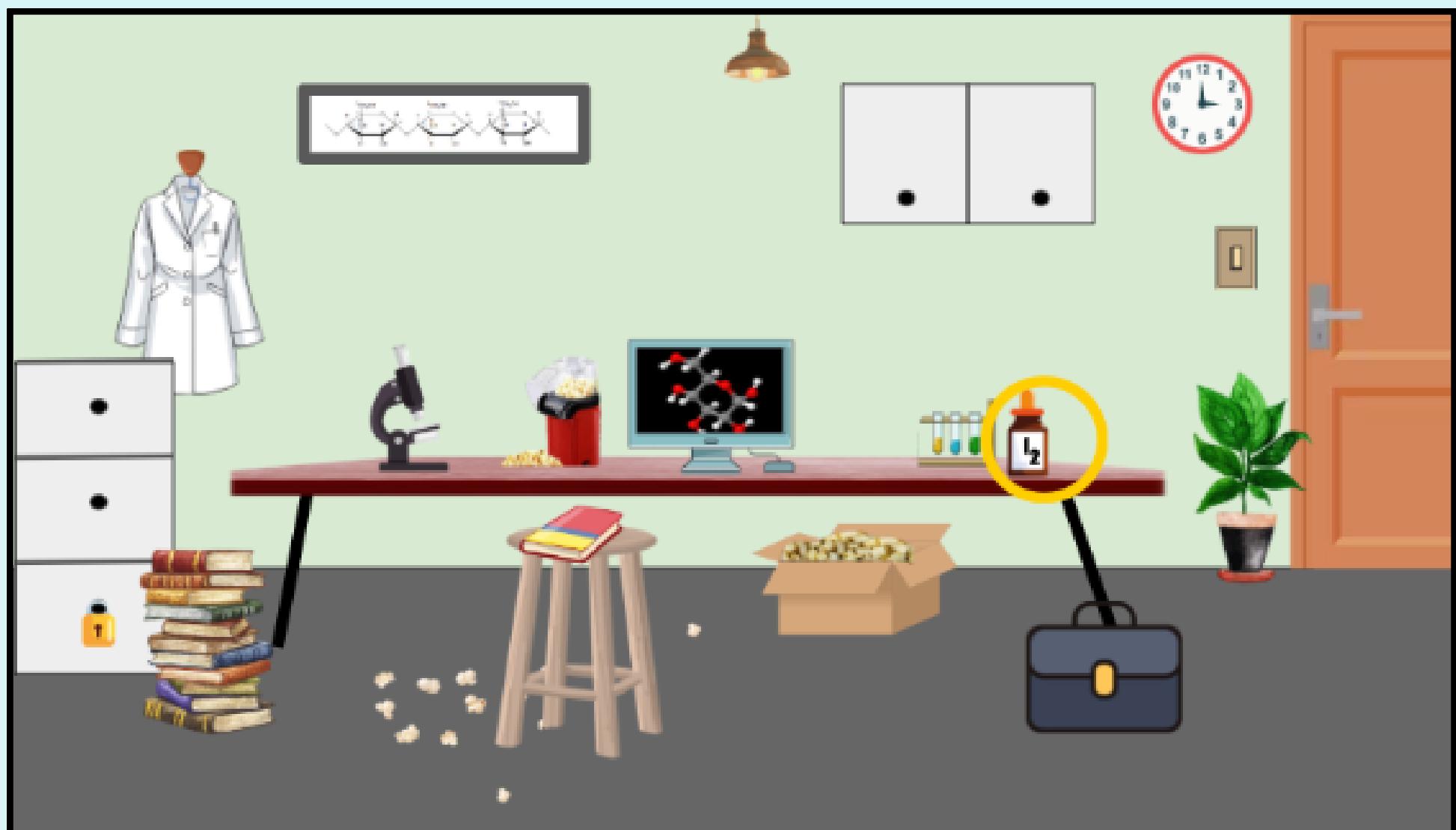
**OTIMO TRABALHO!!!**

Você ganhou mais uma pista! Anote e lembre-se, você precisará de todas as pistas para sair do laboratório.”

**DE ENERGIA,**



**8º ENIGMA:** O oitavo enigma está no frasco de iodo sobre a bancada do laboratório.



Ele direciona os jogadores para um site com um jogo da memória que contém 5 tipos de alimentos: açúcar, sal, leite, mandioca e batata, além de 5 frascos de iodo. Dois frascos estão marcados como "COM REAÇÃO" e três como "SEM REAÇÃO". Os frascos "COM REAÇÃO" correspondem à batata e à mandioca, pois ambos contêm amido, que reage com o iodo mudando de cor. Os demais alimentos (açúcar, sal e leite) não reagem com o iodo.

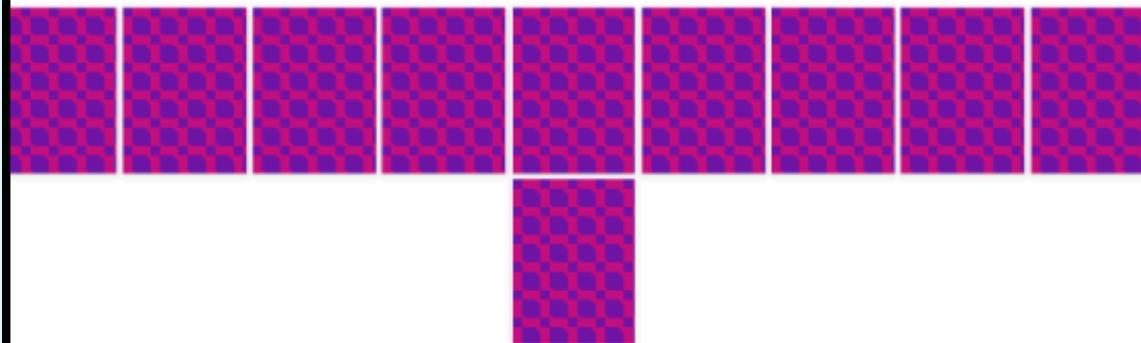
## TESTE DO IODO



O velho cientista deixou um frasco de iodo na bancada. Será que você sabe como ele usava esse reagente para descobrir a presença do amido?

## TESTE DO IODO

Reciclar [partilhar ilgação](#)



Encontre os pares no jogo da memória para desvendar o segredo do teste do iodo. Clique no link abaixo para jogar.

[puzzel.org/pt/memory/play?p=-O77KRi-MfEBvHGVwxBY](https://puzzel.org/pt/memory/play?p=-O77KRi-MfEBvHGVwxBY)

Após jogarem, os estudantes deverão responder uma pergunta de múltipla escolha: Quais alimentos do jogo revelam a presença de amido? A resposta correta é mandioca e batata.

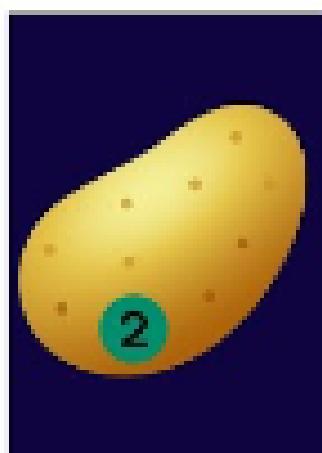
Com base no teste do iodo, quais alimentos no jogo revelam a presença de amido?

- Sal e Leite
- Açúcar, Sal e Leite
- Mandioca e Batata
- Açúcar e Mandioca
- Batata e Sal

Ao responderem corretamente, eles terão acesso às imagens do jogo da memória, com explicações sobre a reação do amido com o iodo,

O teste do iodo identifica a presença de amido em alimentos. Ao aplicar iodo em uma amostra com amido, a solução muda para azul-escuro ou preto, indicando a reação química que ocorre entre o iodo e o amido, comum em alimentos como batatas e pão.

Essa é a correspondência correta das cartas do jogo. Veja como ocorre reação quando batata e mandioca entram em contato com o iodo, enquanto os demais alimentos, não reagem.



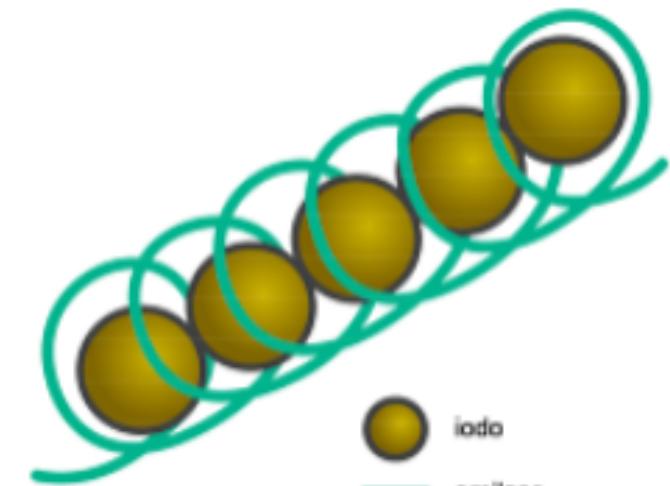
Além disso, terão acesso a um esquema representando a interação entre a amilose e o iodo.



Olha só que interessante: o iodo muda de cor na presença do amido porque suas moléculas entram na estrutura em espiral da amilose, causando a coloração arroxeadada ou azul-escura. A mandioca e a batata, por conterem amido, mudaram de cor. Já o sal, açúcar e leite não alteram a cor do iodo, pois não possuem amido em sua composição.

No esquema está representado a disposição espacial do iodo e do amido quando entram em contato.

Imagen extraída de: <https://umaquimicairresistivel.blogspot.com/2011/06/o-iodo-permite-detectar-presenca-de.html>



The diagram illustrates the spatial arrangement of iodine and amylose molecules when they come into contact. It shows a helical chain of yellow spheres (representing iodine) wrapped around a green helical chain (representing amylose). A legend at the bottom indicates that the yellow sphere represents iodine and the green line represents amylose.

Também terão acesso a um vídeo curto de 1 minuto mostrando o experimento com iodo em um laboratório.

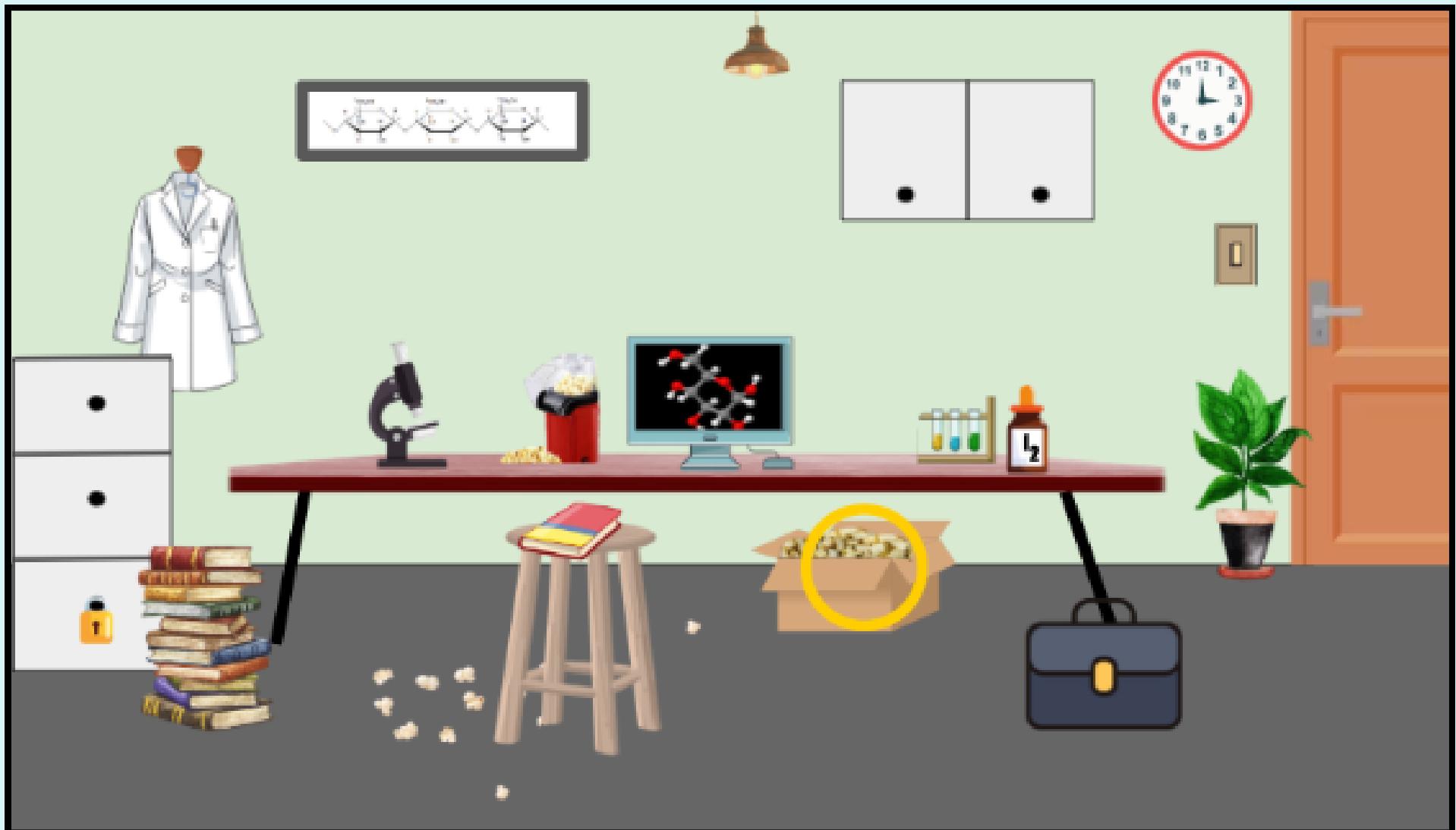
Por fim, receberão mais um pedaço da senha final:  
**“8 DE PLANTA”**

Mais um pedacinho da senha final liberada. Anote-a para sair do laboratório. Mas lembre-se, você precisará de todas as pistas para conseguir escapar.



**DE PLANTA**

**9º ENIGMA:** O nono enigma está no extrusado de milho dentro de uma caixa de papelão, embaixo da bancada do laboratório.



Ele direciona os jogadores a um site com uma revista, contendo um artigo escrito pelo velho cientista, que aborda o uso do extrusado de milho como alternativa sustentável ao plástico.

# Extrusado de Milho: Protegendo Objetos e o Meio Ambiente

CONHEÇA O EXTRUSADO DE MILHO, A ALTERNATIVA ECOLÓGICA AO PLÁSTICO QUE PROTEGE SEUS OBJETOS E AINDA SE DECOMPOE NA NATUREZA.

Você já pensou em como objetos frágeis chegam inteiros até você? Pode parecer simples, mas o segredo está dentro das caixas de transporte. E sabe o que é ainda mais surpreendente? Muitas dessas caixas estão usando o extrusado de milho como proteção!

Mas o que é isso? O extrusado de milho é um material feito a partir do amido do milho. Ele passa por um processo especial, onde é aquecido e moldado em pequenos pedaços leves, parecidos com aquelas "espumas" que você já deve ter visto preenchendo caixas de entrega. A diferença é que o extrusado é muito mais do que apenas um enchimento. Ele é uma alternativa ecológica ao plástico, protegendo objetos e o meio ambiente ao mesmo tempo.



<https://imageapp.page.link/0t42ufq6KfT>



<https://imageapp.page.link/0t42ufq6KfT>

E por que isso importa? Porque o extrusado de milho é 100% biodegradável! Isso significa que, depois de cumprir sua função, ele se descompõe rapidamente no solo, sem deixar resíduos poluentes. Enquanto o plástico pode levar centenas de anos para desaparecer, o extrusado de milho faz seu trabalho e volta para a natureza em pouco tempo.

O segredo está no amido, que ao ser aquecido e pressionado, se transforma em uma estrutura resistente e flexível. Essa estrutura é perfeita para preencher espaços nas caixas, absorver choques e garantir que seus produtos cheguem intactos. Então, da próxima vez que você receber um pacote, dê uma olhada no material de preenchimento. Se for o extrusado de milho, você estará segurando uma solução inteligente e sustentável, que protege seus objetos e o planeta ao mesmo tempo. Fascinante, não é?



O amido passa por calore e expansão, criando um material biodegradável e sustentável

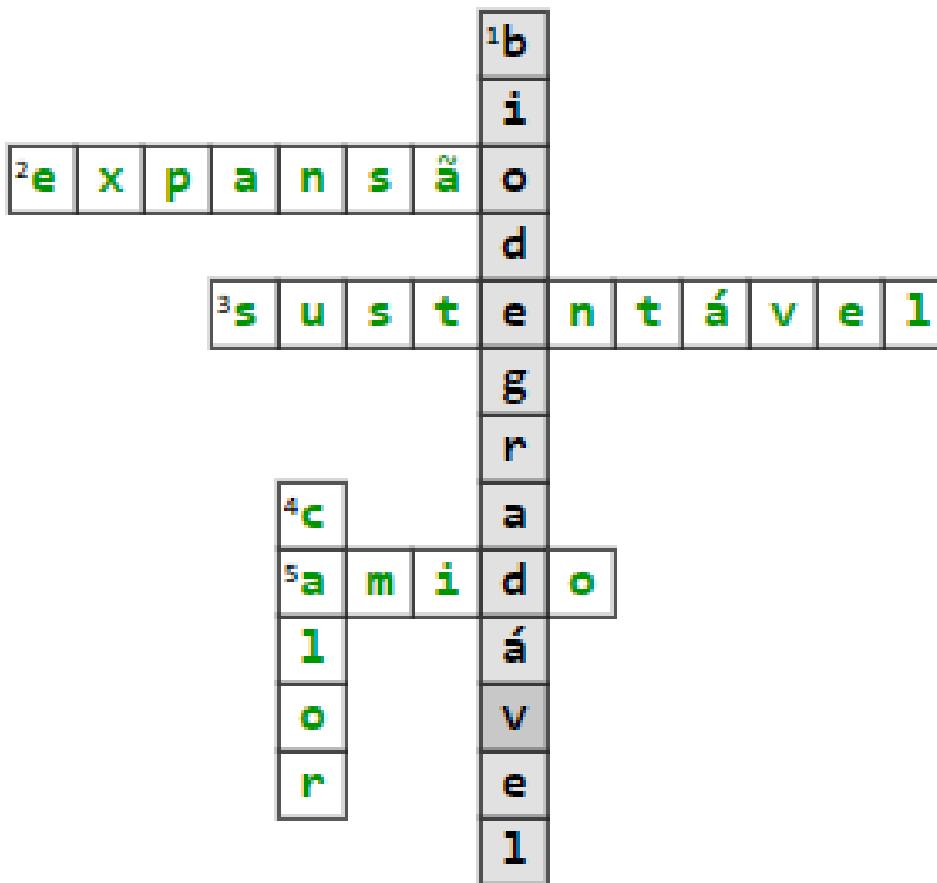
## Você Sabia?

O extrusado de milho tem uma propriedade incrível: ele se dissolve em água quente! Isto ocorre porque o amido se desintegra facilmente, tornando-o não apenas um material de proteção biodegradável, mas também seguro para o meio ambiente. Esta característica é tão interessante que o extrusado de milho é usado em brinquedos de montar ecológicos, onde as peças podem ser "enfardadas" com um pouco de água e depois se desfazem sem deixar resíduos.

Após lerem o artigo, os jogadores terão que resolver uma atividade de palavras cruzadas com as seguintes palavras:

- BIODEGRADÁVEL – Material que se decompõe rapidamente no meio ambiente, sem poluir.
- EXPANSÃO – Aumento de volume do amido durante o processo de extrusão, criando a estrutura leve do extrusado.
- SUSTENTÁVEL – Característica do extrusado que ajuda a preservar o meio ambiente.
- CALOR – Elemento essencial no processo de extrusão para transformar o amido.
- AMIDO – Componente principal do milho, que dá origem ao extrusado.

Quando acertam, as palavras ficam verdes; se erram, as letras ficam vermelhas.



#### Across

- ✓2. – Aumento de volume do amido durante o processo de extrusão, criando a estrutura leve do extrusado.
- ✓3. – Característica do extrusado que ajuda a preservar o meio ambiente.
- ✓5. – Componente principal do milho, que dá origem ao extrusado.

#### Down

- ✓1. – Material que se decompõe rapidamente no meio ambiente, sem poluir.
- ✓4. – Elemento essencial no processo de extrusão para transformar o amido.

Após completarem a cruzadinha, os jogadores devem listar as palavras encontradas em ordem alfabética, usando letra maiúscula e acentuação gráfica, separando cada uma com espaço. As palavras corretas são: ÁGUA, AMIDO, BIODEGRADÁVEL, CALOR, EXPANSÃO, SUSTENTÁVEL.

Insira abaixo as palavras que você completou na cruzadinha sobre o extrusado de milho. Use o conhecimento adquirido na leitura da revista para responder corretamente e avançar no desafio! \*

Se tiver dificuldade, retorne ao artigo da revista pois as palavras a serem usadas estão destacadas.

Escreva as palavras com letra MAIÚSCULA, dando um espaço entre uma e outra

GRADÁVEL CALOR EXPANSÃO SUSTENTÁVEL

Ao responderem corretamente, receberão mais um pedaço da senha final:

**“A INOVAÇÃO.”**

Obs.: Atenção ao ponto final (.) no final da palavra, pois ele deve ser usado.

**ÓTIMO TRABALHO!**

Parabéns! Você acaba de desvendar mais um fragmento da senha final. Agora está cada vez mais próximo de escapar do laboratório.

**A INOVAÇÃO.**



**ENIGMA DE SAÍDA DO LABORATÓRIO:** Na etapa final, ao clicarem na maçaneta da porta, os jogadores serão direcionados para um formulário que representa a chave de saída do laboratório.



Eles deverão organizar todos os pedaços de pistas que coletaram ao longo dos enigmas, seguindo a ordem numérica, para montar a frase final:

## **"O AMIDO GUARDA EM SI O PODER DE TRANSFORMAÇÃO: DE GRÃO A FONTE DE ENERGIA, DE PLANTA À INOVAÇÃO."**

É importante que utilizem as acentuações e pontuações fornecidas nas pistas, como vírgulas, dois pontos e ponto final. Somente ao digitarem a frase corretamente, incluindo todos os sinais de pontuação, eles conseguirão escapar do laboratório.

### **PORTA DE SAÍDA**

Você está há um passo de sair do laboratório.

[Mudar de conta](#)



Não compartilhado

\* Indica uma pergunta obrigatória

A chave final para sua saída do laboratório é a frase que você coletou enquanto \* desvendava os enigmas. Insira a frase correta e você estará livre para explorar os mistérios do mundo com um novo olhar

Escreva a frase com letra MAIÚSCULA, utilizando as pontuações que forem necessárias (, : .), Lembre-se que após as pontuações é necessário dar um espaço.

**O AMIDO GUARDA EM SI O PODER DE TRANSF**

Ao completarem essa tarefa, os jogadores estarão livres, tendo adquirido importantes conhecimentos sobre o amido, desde o nível macro até o submicroscópico, compreendendo seu papel em diferentes processos e inovações.

Missão cumprida! Você atravessou todas as etapas, do macro ao submicroscópico, e desvendou a essência do amido. Descobriu como ele guarda a energia e se transforma em tantos elementos essenciais para a vida. O laboratório está aberto, e o segredo agora é seu. Que esta descoberta seja apenas o começo de novas explorações científicas!



# CONCLUINDO

Espero que este guia seja uma ferramenta útil para os professores, adaptável a diferentes contextos e realidades. Com ele, os alunos terão a oportunidade de desenvolver a capacidade de abstração, conectando conceitos simples a ideias mais complexas e aprofundando sua compreensão dos conteúdos. Que este material auxilie na promoção de um aprendizado mais crítico, dinâmico e colaborativo.

# REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CLUBE DA PIPOCA. **A diferença entre o Milho Comum e o Milho de Pipoca.** Youtube, 12 de abril de 2017. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=qDgXJSUubJ0>. Acesso em 18 de outubro de 2024.

CRUZ, J. C.; MAGALHÃES, P. C.; FILHO, I. A P.; MOREIRA, J. A. A. **O produtor pergunta, a Embrapa responde.** Embrapa Informação Tecnológica Brasília, DF, 2011.

DELGADO, V. **Do milho à pipoca, saiba tudo sobre esse processo mágico.** Sucesso no campo, 1 de janeiro de 2023. Disponível em: <https://sucessonocampo.com.br/do-milho-a-pipoca-saiba-tudo-sobre-esse-processo-magico/>. Acesso em 10 de março de 2025.

DENARDIN, C. C., SILVA, L. P. Estrutura dos grânulos de amido e sua relação com propriedades físico. Ciência Rural, v. 39, n. 3. mai-jun, 2009.

FERNANDES, A. **Porque o milho vira pipoca? A diferença entre o milho comum e o milho de pipoca.** Mundo Agro, 26 de agosto de 2020. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=MctPdnedR0k>. Acesso em: maio de 2024.

**FERREIRA, P. S.; ALMEIDA, E. L. Amido - uma abordagem acerca da composição, estrutura, propriedades, modificação e aplicação.** II Congresso Brasileiro de Produção Animal e Vegetal. Produção Animal e Vegetal: Inovações e Atualidades Volume 2. Agron Food Academy. p. 892-908. Dezenbro, 2022.

**MARTINO, A. Milho virando Pipoca.** Youtube, 18 de junho de 2019. Disponível em <https://youtu.be/QtO10GBBc1Q?si=wYwyhVJQW2PiKoYq>, Acesso em agosto de 2024.

**SILVA, J. T. A fantástica transformação do milho em pipoca.** Brasil Agrícola. Instituto de Química. Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2011. Disponível em:  
<https://www.brasilagricola.com/2011/08/fantastica-transformacao-do-milho-em.html>

**UMA QUÍMICA IRRESISTÍVEL.. O Iodo permite detectar a presença de Amido.** 16 de junho de 2011. Disponível em: <https://umaquimicairresistivel.blogspot.com/2011/06/o-iodo-permite-detectar-presenca-de.html>. Acessado em agosto de 2024.

