EDUFDPar

Biologia em jogo

Práticas Pedagógicas para o 1º Ano do Ensino Médio

Roger Reis Campos
Elisson Alves dos Santos
Irlaine Rodrigues Vieira
Organizadores

EDUFDPar

Biologia em jogo

Práticas Pedagógicas para o 1º Ano do Ensino Médio

Roger Reis Campos
Elisson Alves dos Santos
Irlaine Rodrigues Vieira
Organizadores

ROGER REIS CAMPOS
ELISSON ALVES DOS SANTOS
IRLAINE RODRIGUES VIEIRA
ORGANIZADORES

Biologia em jogo: Práticas Pedagógicas para o 1º ano do Ensino Médio

EDUFDPar
2025



CONSELHO EDITORIAL

Francisco Antonio Machado Araujo (Presidente)
Algeless Milka Pereira Meireles da Silva (UFDPar)
Cintia Martins Perinotto (UFDPar)
Francisca Maria de Sousa (UFDPar)
Frederico Osanan Amorim Lima (UFDPar)
José Jonas Alves Correia (UFDPar)
Hélder Ferreira de Sousa (UFDPar)
Maria Dilma Ponte de Brito (UFDPar)
Manoel Dias de Souza Filho (UFDPar)
Natasha Teixeira Medeiros (UFDPar)
Pedro Jorge Sousa dos Santos (UFDPar)
Rosa Helena Rebouças (UFDPar)
Tatiane Caroline Daboit (UFDPar)
Jezio Hernani Bomfim Gutierre (UNESP)
Fernando de Souza Coelho (EACH-USP)
Jakson Renner Rodrigues Soares (UdC)
Juan Carlos Sierra (UGR)

Biologia em construção: Práticas Pedagógicas para o 1º ano do Ensino Médio
© Roger Reis Campos, Elisson Alves dos Santos, Irlaine Rodrigues Vieira
1ª edição: 2026

Editoração
EDUFDPar

Diagramação
Roger Reis Campos

Capa
Roger Reis Campos

FICHA CATALOGRÁFICA
Universidade Federal do Delta do Parnaíba

B615 Biologia em jogo: práticas pedagógicas para o 1º ano do ensino médio [livro digital] / Roger Reis Campos, Elisson Alves dos Santos, Irlaine Rodrigues Vieira (organizadores). – Parnaíba, PI: EDUFDPar, 2026.
E-book; 157 p. : il. color.

ISBN: 978-65-82654-23-7
Inclui referências.

1. Biologia - Ensino. 2. Jogos didáticos. 3. Processo de ensino - aprendizagem. I. Campos, Roger Reis (org.). II. Santos, Elisson Alves dos (org.). III. Vieira, Irlaine Rodrigues (org.).

CDD: 371.3

Elaboração: Márcia de Arêa Leão Oliveira. CRB-3/1003-3

EDUFDPar

Todos os direitos reservados à EDUFDPar.
Todos os textos são de inteira responsabilidade de seus respectivos autores.



Luís Inácio Lula da Silva
Presidente da República

Leonardo Barchini
Ministro da Educação

João Paulo Sales Macedo
Reitor

Vicente de Paula Censi Borges
Vice-Reitor

Rafael Araújo Sousa Farias
Pró-Reitor de Administração

Osmar Gomes de Alercar Junior
Pró-Reitor de Planejamento

Eugênia Bridget Gadelha Figueiredo
Pró-Reitor de Ensino de Graduação

Francisco Jander de Sousa Nogueira
Pró-Reitor de Extensão e Cultura

Jefferson Soares de Oliveira
Pró-Reitor de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação

Gilvana Pessoa de Oliveira
Pró-reitora de Assistência Estudantil

Francisco Antonio Machado Araujo
Chefe Editor da EDUFDPar

APRESENTAÇÃO

Caro(a)s leitores, sejam bem-vindos ao livro BIOLOGIA EM JOGO: PRÁTICAS PEDAGÓGICAS PARA O 1° ANO DO ENSINO MÉDIO. Esta obra tem como objetivo apresentar práticas pedagógicas, com ênfase em jogos didáticos, que possam auxiliar professores, estudantes, futuros docentes e toda a comunidade acadêmica, esteja ela inserida ou não no ensino de Ciências e Biologia. O livro é direcionado, especialmente, às turmas do 1º ano do Ensino Médio, considerando que muitos dos conceitos abordados nessa etapa são, frequentemente, percebidos como abstratos, difíceis de visualizar, compreender ou até mesmo imaginar. Dessa forma, as propostas apresentadas buscam tornar o ensino mais dinâmico, acessível e significativo, contribuindo para a construção ativa do conhecimento biológico.

SUMÁRIO

PREFÁCIO 8

1. NATUREZA DA VIDA 9

1.1 BioMoléculas em Ação *10*
1.2 Enigma da Vida *19*
1.3 Dominó primitivo *25*

2. CITOLOGIA 32

2.1 Corrida Citológica *33*
2.2 Mitose e Meiose: Peça por Peça *45*
2.3 Trilha Celular: da Membrana ao Núcleo *61*

3. METABOLISMO ENERGÉTICO 76

3.1 FotoBingo *77*
3.2 Mercado energético *110*

4. REPRODUÇÃO E DESENVOLVIMENTO 130

4.1 Do Zigoto ao Bebê *131*
4.2 Embriologia Animal: Jogo da memória *136*
4.3 Perfil Reprodutivo *147*

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 157

SOBRE OS AUTORES 158

PREFÁCIO

O ensino de Biologia no Ensino Médio apresenta diversos desafios, especialmente diante das limitações de infraestrutura, da necessidade de metodologias mais dinâmicas e da complexidade de alguns conteúdos. No 1º ano, temas como Citologia, Bioquímica e Metabolismo Celular exigem elevado nível de abstração, o que pode dificultar a aprendizagem quando o ensino se restringe às abordagens tradicionais e ao uso exclusivo do livro didático.

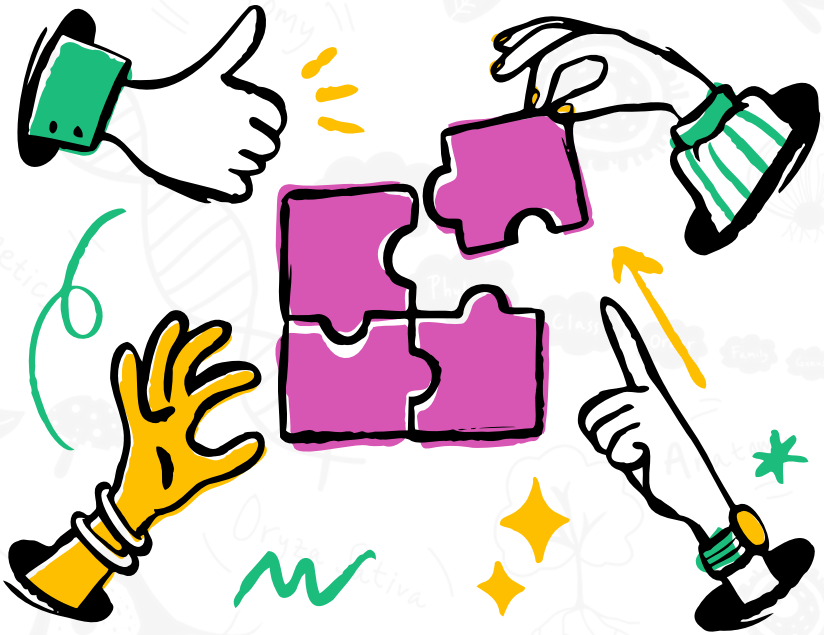
Nesse contexto, os jogos didáticos destacam-se como importantes recursos pedagógicos, capazes de tornar as aulas mais interativas, estimular a participação dos estudantes e favorecer a construção significativa do conhecimento. Além de promoverem o desenvolvimento do raciocínio científico, essas estratégias aproximam os conteúdos da realidade dos alunos, tornando o processo de ensino-aprendizagem mais envolvente.

Além de atender aos professores da Educação Básica, esta obra também foi pensada como um material de apoio para licenciandos em Ciências Biológicas, especialmente bolsistas do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) e estagiários. Ao disponibilizar propostas didáticas de fácil aplicação, o e-book busca contribuir para a formação inicial docente, oferecendo recursos que auxiliem no planejamento e na condução de aulas mais atrativas, fortalecendo a integração entre teoria e prática e proporcionando maior segurança durante a atuação em sala de aula.

Foi com esse propósito que surgiu **Biologia em Jogo: Práticas Pedagógicas para o 1º Ano do Ensino Médio**, um e-book que reúne jogos educativos de fácil aplicação, elaborados para complementar o trabalho do professor e enriquecer as aulas de Biologia. Espera-se que este material contribua para uma prática pedagógica mais dinâmica, colaborativa e significativa, incentivando professores e estudantes a vivenciarem o aprendizado de forma lúdica e participativa.

Roger Reis Campos
Graduando em Licenciatura em Ciências Biológicas
Universidade Federal do Delta do Parnaíba (UFDPar)

1 Natureza da Vida



1 NATUREZA DA VIDA

Roger Reis Campos
Elisson Alves dos Santos
Irlaine Rodrigues Vieira

O estudo da origem da vida na Terra e das bases moleculares que a sustentam é fundamental na educação em Biologia, pois permite compreender como a matéria inorgânica se organizou em sistemas capazes de se autorreplicar e evoluir (DAMINELI; DAMINELI, 2007).

1.1 BioMoléculas em Ação

BioMoléculas em Ação é um recurso pedagógico criado para facilitar a aprendizagem das principais biomoléculas presentes nos seres vivos. Por meio da associação entre proteínas, carboidratos, lipídios, vitaminas e sais minerais com suas funções, os estudantes consolidam os principais conceitos de Bioquímica de forma lúdica e interativa.

Objetivo

Promover a aprendizagem sobre proteínas e outras substâncias essenciais, relacionando suas funções e importância com os alimentos por meio de atividades lúdicas e interativas.

Como jogar?

Divisão da turma:

O mediador deverá dividir a turma em 3 grupos de acordo com a quantidade de alunos presentes em sala.

Modo de jogo:

As cartas permanecerão viradas para baixo, escondendo seu conteúdo dos participantes. O mediador, juntamente com o grupo, decidirá a ordem das jogadas, podendo utilizar critérios como par ou ímpar. Em cada rodada, a equipe terá uma chance de virar 3 cartas para tentar formar o trio correspondente: substância + função + alimento. As cartas serão identificadas por cores, sendo verde para as substâncias, azul para as funções e vermelho para os alimentos (Figura 1), facilitando a associação entre elas. Caso a equipe consiga formar corretamente o trio, marcará um ponto e a rodada seguirá para o próximo grupo. Se errar a combinação, perderá a vez, respeitando a ordem definida no início da partida.

Vitória:

Ao final do jogo, vencerá a equipe que acumular a maior quantidade de trios corretos.

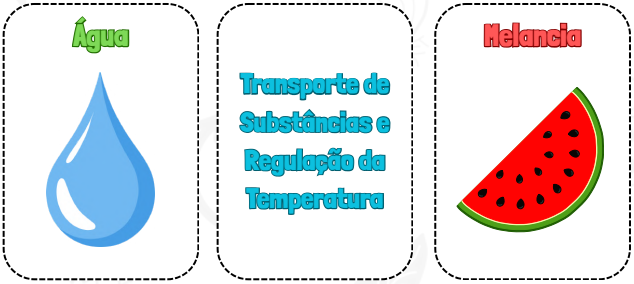


Figura 1. Imagem ilustrativa das cartas do jogo BioMoléculas em Ação.
Clique aqui para a imagem completa.

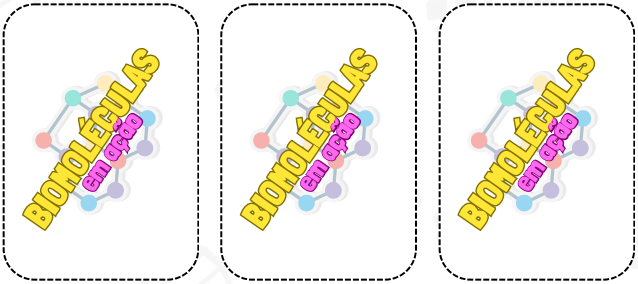


Figura 2. Imagem ilustrativa do verso das cartas do jogo BioMoléculas em Ação.
Clique aqui para a imagem completa.

1 – Água



1 – Transporte de Substâncias e Regulação da Temperatura

1 – Suco



2 – Sais Minerais



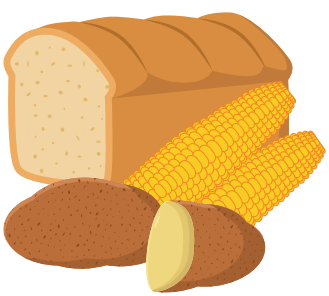
Cartas para recorte do jogo **BioMoléculas em Ação**.

2 – Formação dos Ossos e Dentes

2 – Leite



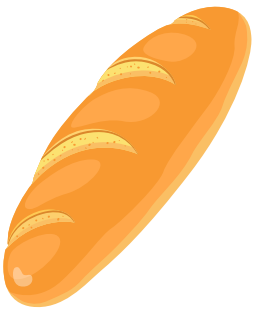
3 – Carboidratos



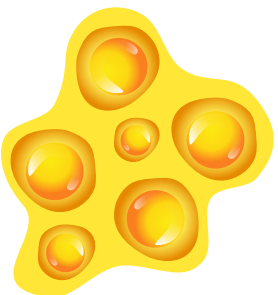
3 – Principal Fonte de Energia

Cartas para recorte do jogo **BioMoléculas em Ação**.

3 – Pão

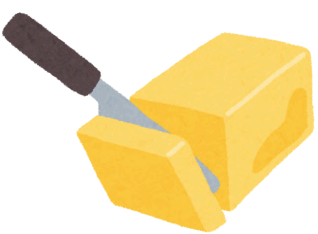


4 – Lipídios



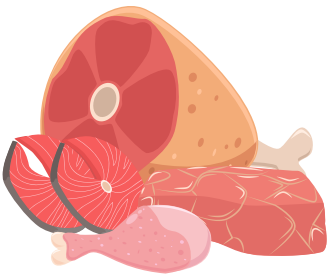
4 – Funcionam como reserva de energia

4 – Manteiga



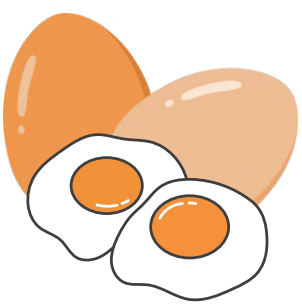
Cartas para recorte do jogo **BioMoléculas em Ação**.

5 – Proteínas



5 – Ajudam na construção do corpo

5 – Ovos



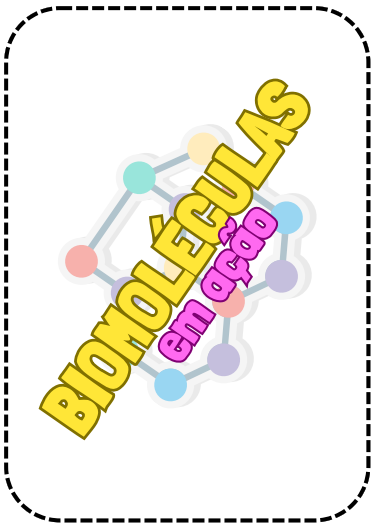
6 – Vitaminas

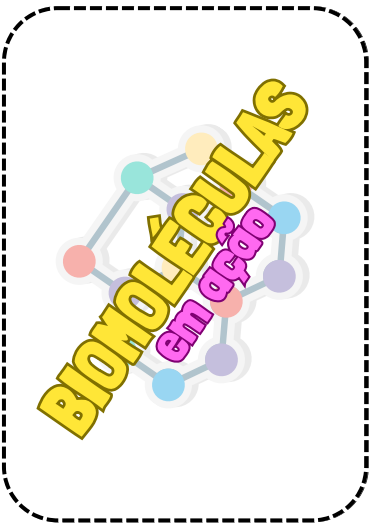


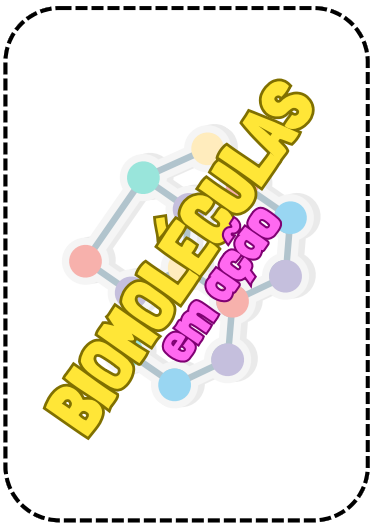
Cartas para recorte do jogo **BioMoléculas em Ação**.

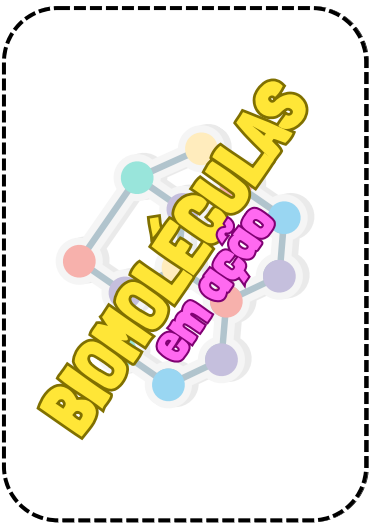
6 – Auxilia na regulação do organismo, fornecendo vitaminas, minerais e fibras essenciais ao corpo.	6 – Frutas 

Cartas para recorte do jogo **BioMoléculas em Ação**.









Cartas para recorte do jogo **BioMoléculas em Ação**.

Gabarito do Jogo BioMoléculas em Ação

1. Água + Transporte e Temperatura + Água/Melancia.
2. Sais Minerais + Ossos e Dentes + Leite.
3. Carboidratos + Energia + Pão/Arroz.
4. Lipídios + Reserva de Energia + Óleo/Manteiga.
5. Proteínas + Construção do Corpo + Carne/Ovos.
6. Vitaminas + Auxilia na regulação do organismo, fornecendo vitaminas, minerais e fibras essenciais ao corpo + Frutas.

1.2 Enigma da Vida

O Enigma da Vida é um jogo didático dinâmico e interativo que auxilia na aprendizagem dos principais conceitos sobre a Natureza da Vida. Por meio de perguntas e desafios, os alunos exploram características dos seres vivos de forma divertida e participativa, tornando o aprendizado mais significativo e estimulando a colaboração em grupo.

Objetivo

Promover a aprendizagem sobre a Natureza da Vida por meio do Enigma da Vida, possibilitando aos alunos compreender conceitos como organização celular, metabolismo, crescimento, reprodução, adaptação e evolução, além de desenvolver o raciocínio e o trabalho em equipe.

Como jogar?

Divisão da turma:

A atividade pode ser realizada individualmente, em duplas ou em grupos, conforme a quantidade de alunos presentes em sala de aula. Essa flexibilidade permite adaptar a dinâmica às necessidades da turma, favorecendo a participação, a interação entre os estudantes e o melhor aproveitamento do tempo disponível.

Modo de jogo:

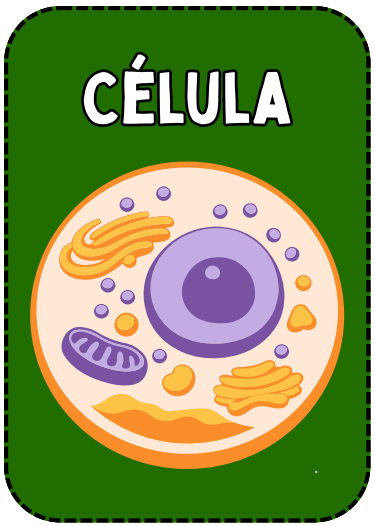
O jogo “Enigma da Vida” é uma adaptação do clássico “Quem sou eu?”, em que os participantes precisam descobrir qual carta está posicionada em sua testa sem visualizá-la. Para isso, os jogadores deverão fazer perguntas relacionadas às características presentes na carta, podendo ser elaboradas pelo próprio participante ou pelo grupo. As respostas só poderão ser “sim” ou “não”. As cartas serão divididas em níveis de dificuldade, identificadas pelas cores verde (fácil), amarelo (médio) e azul (difícil). Durante a atividade, os alunos deverão utilizar pistas relacionadas aos conceitos da Natureza da Vida para descobrir corretamente sua carta. Para fixá-las na testa, podem ser utilizados materiais simples, como fita adesiva, prendedores ou elástico, garantindo maior praticidade e conforto durante o jogo.

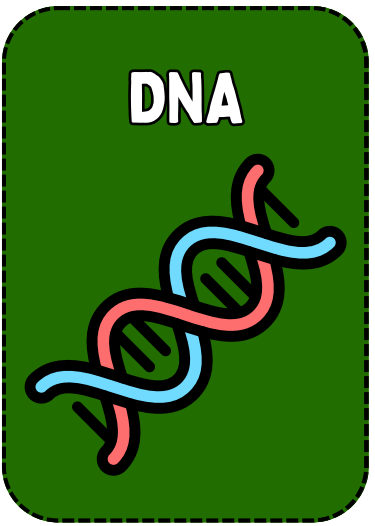
Vitória:

Vence o aluno ou grupo que descobrir corretamente sua carta primeiro.



Figura 3. Imagem ilustrativa das cartas do jogo Enigma da Vida.
Clique aqui para a imagem completa.



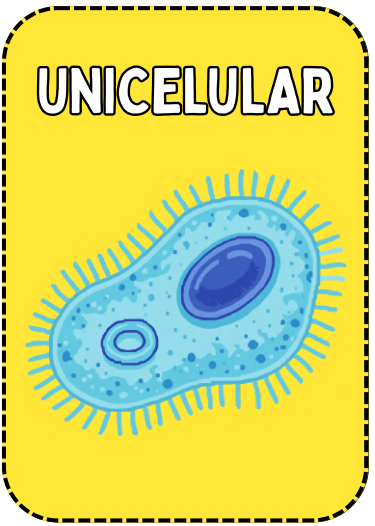


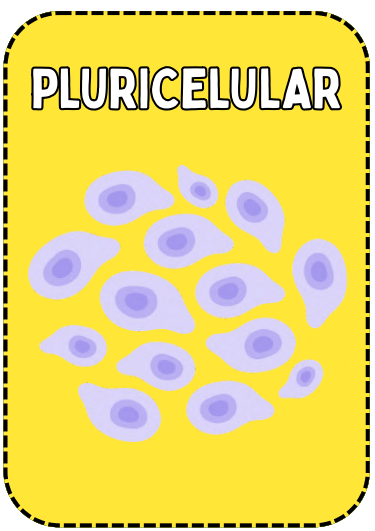




Cartas para recorte do jogo **BioMoléculas em Ação**.

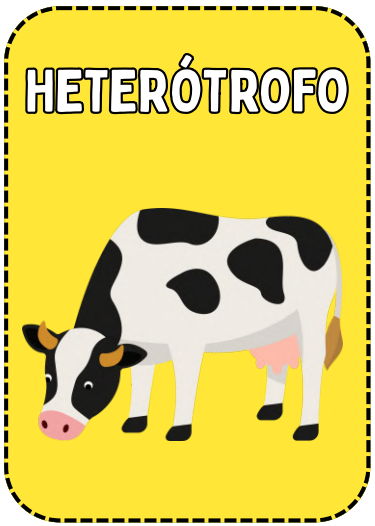








Cartas para recorte do jogo **BioMoléculas em Ação**.

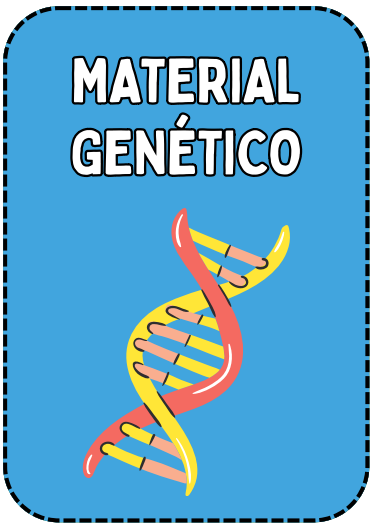








Cartas para recorte do jogo **BioMoléculas em Ação**.





Cartas para recorte do jogo **BioMoléculas em Ação**.

1.3 Dominó Primitivo

O Dominó Primitivo é um recurso pedagógico desenvolvido para tornar o estudo da Origem da Vida mais atrativo e interativo. Utilizando a mecânica do dominó, os estudantes relacionam conceitos, hipóteses, experimentos e cientistas envolvidos na construção do conhecimento científico sobre o surgimento da vida na Terra. A atividade favorece a fixação dos conteúdos, estimula o pensamento crítico e incentiva a participação ativa dos alunos durante o processo de ensino-aprendizagem.

Objetivo

O Dominó Primitivo tem como objetivo promover a aprendizagem sobre a Origem da Vida por meio de uma atividade lúdica, possibilitando aos alunos compreender conceitos como abiogênese, biogênese, evolução química, atmosfera primitiva, sopa primordial e os principais experimentos e cientistas relacionados ao tema, além de estimular o raciocínio lógico, a associação de conceitos e o trabalho em equipe.

Como jogar?

Divisão da turma:

A atividade pode ser realizada individualmente, em duplas ou em pequenos grupos, de acordo com a quantidade de estudantes presentes na turma. O professor distribui igualmente as peças do dominó entre os participantes, deixando as peças restantes em um monte para compra durante a partida, caso necessário.

Modo de jogo:

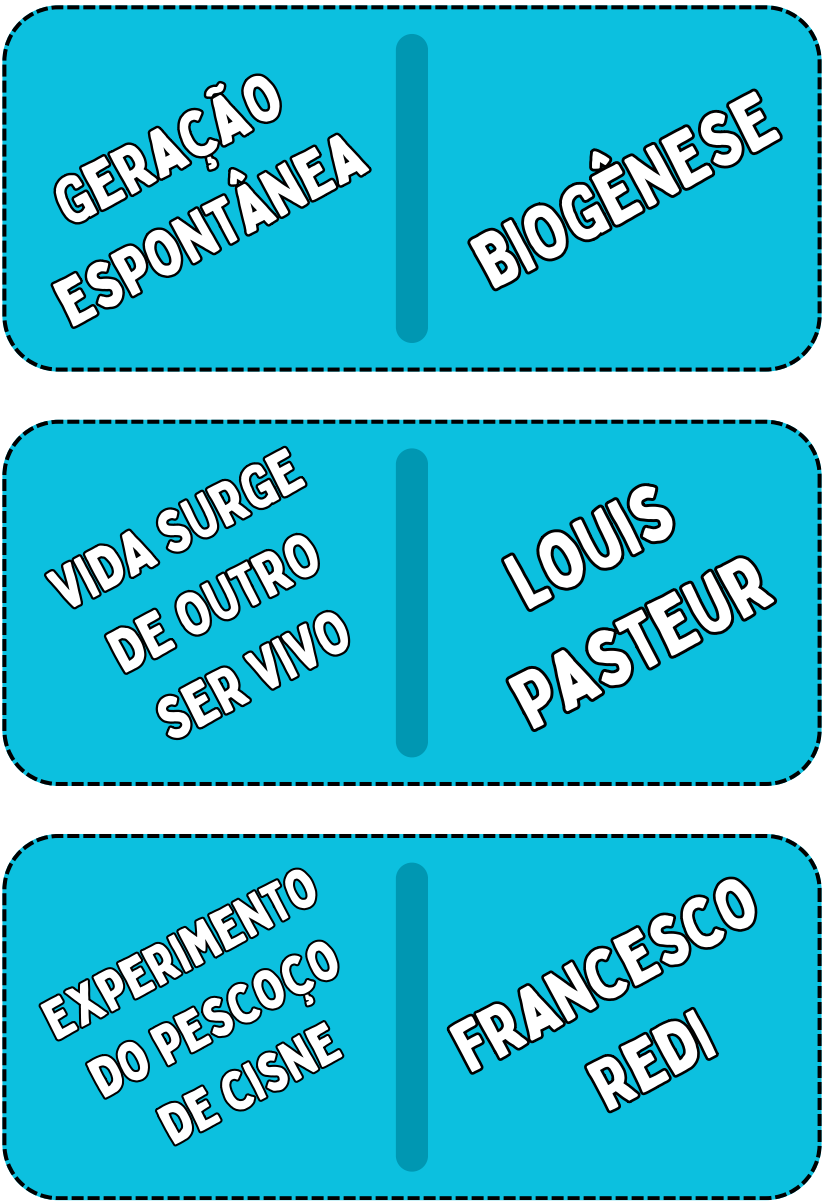
Após embaralhar as peças, uma delas é colocada no centro da mesa para iniciar o jogo. Os participantes, em sua vez, devem encaixar uma peça que estabeleça a relação correta entre os conceitos apresentados, formando uma sequência lógica sobre a origem da vida. Caso o jogador não possua uma peça compatível, deverá comprar uma peça do monte. Se ainda assim não puder realizar a jogada, passa a vez para o próximo participante. A partida continua até que todas as jogadas possíveis sejam realizadas.

Vitória:

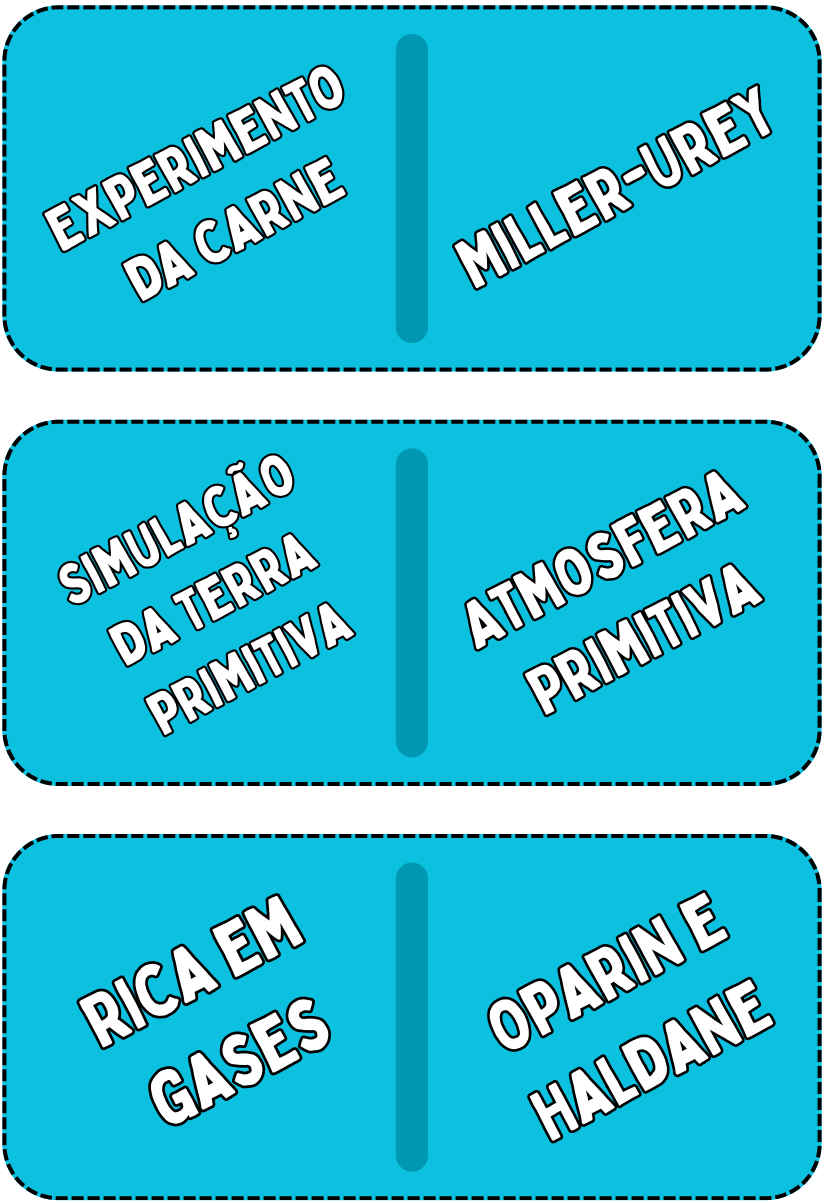
Vence o jogador ou a equipe que conseguir utilizar todas as suas peças primeiro. Caso o jogo seja encerrado sem que isso ocorra, será considerado vencedor quem possuir o menor número de peças restantes. Além da rapidez, é essencial que todas as associações realizadas estejam corretas, garantindo a compreensão dos conceitos abordados.



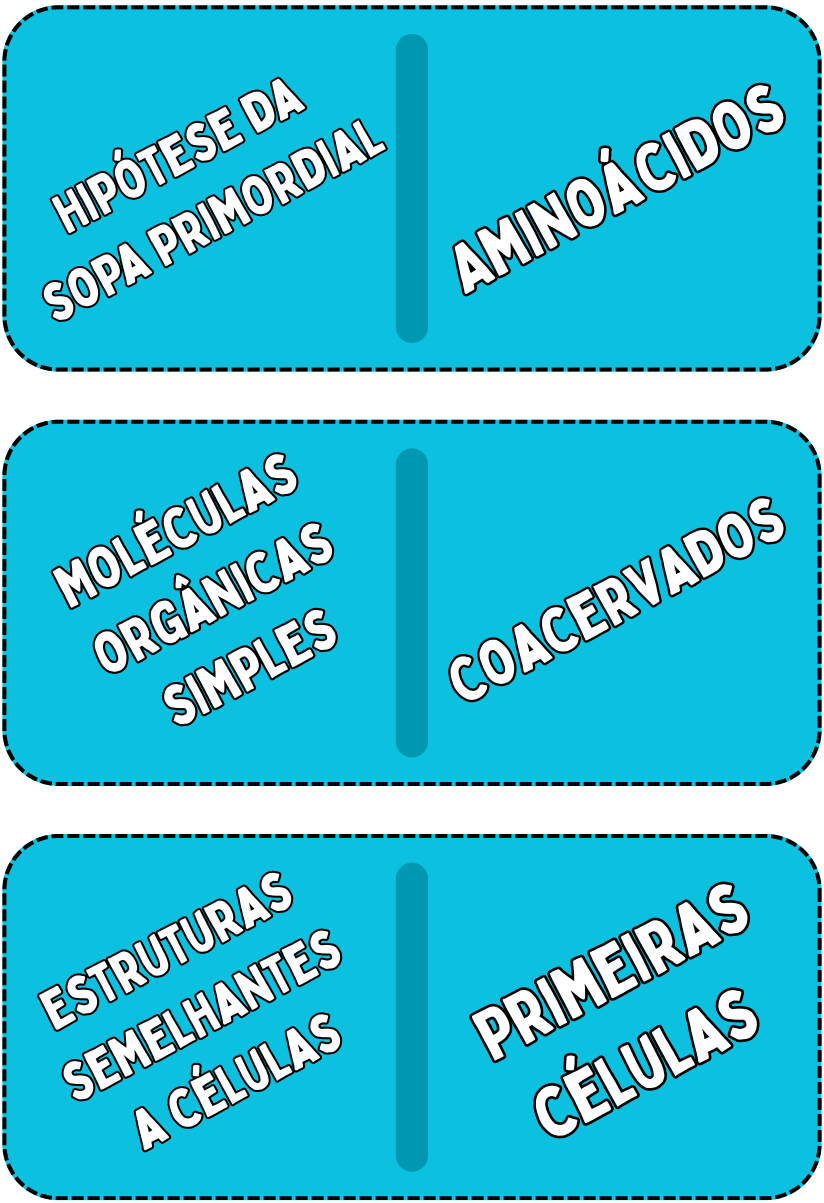
Figura 4. Imagem ilustrativa das peças do jogo Dominó Primitivo.
Clique aqui para a imagem completa.



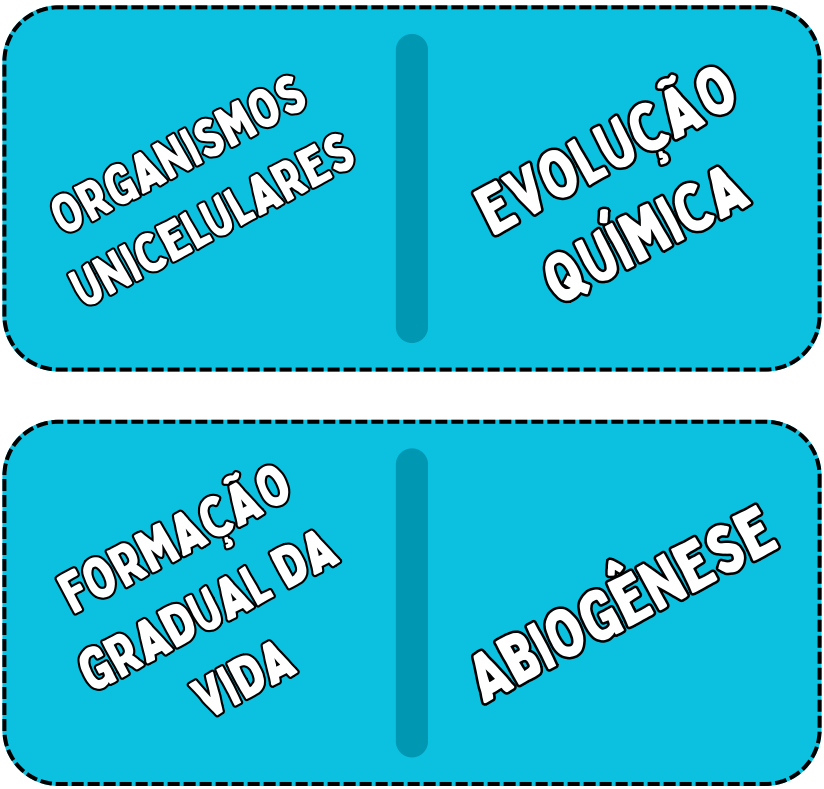
Cartas para recorte do jogo **Dominó Primitivo.**



Cartas para recorte do jogo **Dominó Primitivo.**



Cartas para recorte do jogo **Dominó Primitivo.**

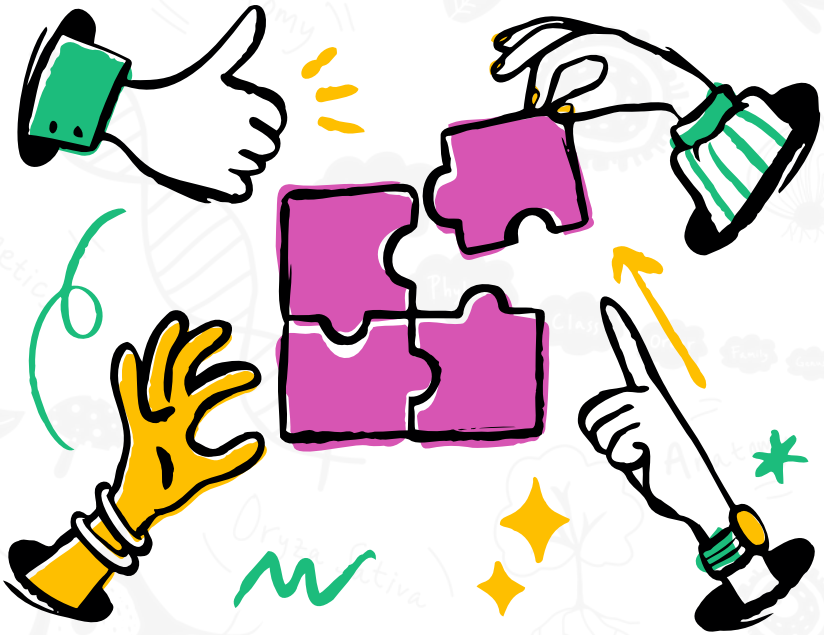


Cartas para recorte do jogo **Dominó Primitivo.**

Gabarito do Jogo Dominó Primitivo

- Abiogênese = Geração espontânea
- Biogênese = Vida surge de outro ser vivo
- Louis Pasteur = Experimento do pescoço de cisne
- Francesco Redi = Experimento da carne
- Miller-Urey = Simulação da terra primitiva
- Atmosfera primitiva = Rica em gases
- Oparin e Haldane = Hipótese da sopa primordial
- Aminoácidos = Moléculas orgânicas e simples
- Coacervados = Estruturas semelhantes a células
- Primeiras células = Organismos unicelulares
- Evolução química = Formação gradual da vida

2 Citologia



2 CITOLOGIA

Roger Reis Campos
Elisson Alves dos Santos
Ivanir de Sousa Silva
Irlaine Rodrigues Vieira

Todos os seres vivos são formado por células, assim como os vegetais e os animais. Em 1838 o botânico Matthias Schleiden e o zoólogo Theodor Schwann, desenvolveram a teoria celular, que afimar que a célula é a unidade fundamental dos seres vivos (ALBERTS et al., 2006). Nesse contexto, o estudo das células desempenha um papel central na compreensão dos fenômenos da vida, tornando-se um conteúdo básico da Biologia (NASCIMENTO, 2018).

2.1 Corrida Citológica

A Corrida Citológica é um jogo de tabuleiro desenvolvido para tornar o ensino de Citologia mais dinâmico e interativo. Por meio de perguntas, desafios e avanços no tabuleiro, os alunos revisam conteúdos sobre células, suas estruturas e funções, tornando o aprendizado mais significativo e participativo.

Objetivo

Promover a aprendizagem dos principais conceitos de Citologia por meio de uma atividade lúdica e interativa, favorecendo a revisão dos conteúdos, o desenvolvimento do raciocínio científico e a participação ativa dos estudantes na construção do conhecimento.

Como jogar?

Divisão da turma:

O jogo pode ser realizado individualmente ou em grupos, de acordo com a quantidade de participantes, favorecendo a interação e a aprendizagem coletiva.

Modo de jogo:

Cada jogador ou equipe deverá lançar o dado e avançar no tabuleiro conforme o número obtido. Durante o percurso, poderão cair em casas que indicam a retirada de cartas de perguntas ou cartas de penalidades. As cartas de perguntas abordam conteúdos de Citologia, como estruturas celulares, organelas e funções da célula, enquanto as cartas de penalidades trazem comandos, como perder a vez ou retornar casas.

O avanço só será permitido caso a questão seja respondida corretamente; em caso de erro, o jogador permanece na mesma posição. Os peões podem ser confeccionados com figuras recortadas e coladas em tampinhas de garrafa, tornando o material simples e acessível.

Vitória:

Vence o jogador ou equipe que conseguir chegar primeiro à última casa do tabuleiro, demonstrando maior conhecimento e estratégia ao longo da partida.



Figura 5. Imagens ilustrativas dos tabuleiro e peças da Corrida Citológica.
Clique aqui para a imagem completa.

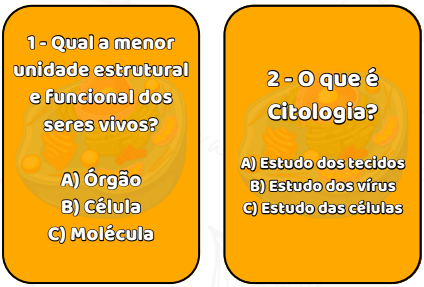


Figura 6. Imagem ilustrativa das cartas da Corrida Citológica.
Clique aqui para a imagem completa.



Part 1. Tabuleiro para recorte do jogo **Corrida Citológica**.



Part 2. Tabuleiro para recorte do jogo **Corrida Citológica**.

1 - Qual a menor unidade estrutural e funcional dos seres vivos?

A) Órgão
B) Célula
C) Molécula

2 - O que é Citologia?

A) Estudo dos tecidos
B) Estudo dos vírus
C) Estudo das células

3 - O que é Membrana Plasmática?

A) Líquido do núcleo
B) Parede das células vegetais
C) Camada que envolve e protege a célula

4 - O que é o Citoplasma?

A) Parede celular das plantas
B) Fluido gelatinoso dentro da célula onde ficam as organelas
C) O centro da célula

5 - Onde está localizado o material genético da célula eucarionte?

A) Citoplasma
B) Parede celular
C) Núcleo

6 - O que é núcleo celular?

A) Organela que produz energia
B) Estrutura que digere substâncias
C) Estrutura que contém a maior parte do DNA e participa da regulação da expressão gênica e das atividades celulares

7 - Quais células possuem núcleo verdadeiro?

A) Eucariontes
B) Bactérias
C) Procariontes

8 - Qual organela é responsável pela produção de energia?

A) Mitocôndria
B) Lisossomo
C) Ribossomo

9 - O que diferencia uma célula eucarionte de uma célula procarionte?

A) Presença de parede celular
B) Ausência de mitocôndria
C) Presença de núcleo delimitado por uma membrana

Cartas para recorte do jogo **Corrida Citológica**.

10 -Qual é a função do retículo endoplasmático rugoso?

A) Produzir ATP
B) Sintetizar proteínas
C) Armazenar água

11 - O que é mitocôndria?

A) Organela responsável pela fotossíntese
B) Organela que gera energia (ATP)
C) Parte do núcleo celular

12 - O que significa dizer que a membrana plasmática é semipermeável?

A) Controla a entrada de substância
B) Permite a entrada de qualquer substância
C) Ela é totalmente impermeável

13 - Por que as células vegetais possuem cloroplastos?

A) Armazenar oxigênio
B) Realizar fotossíntese
C) Produzir ATP

14 - O que é lisossomo?

A) Vesículas digestivas da célula
B) Organelas que geram energia
C) Organelas fotossintéticas

15 - Todas as células vivas apresentam:

A) Núcleo
B) Cloroplastos
C) Membrana plasmática

16 - O que é citoplasma?

A) Líquido gelatinoso onde ficam as organelas
B) O núcleo da célula
C) Uma proteína

17 - Ribossomos são responsáveis pela:

A) Produção de proteínas
B) Digestão
C) Fotossíntese

18 - Entre as opções abaixo, qual apresenta células com parede celular de celulose?:

A) Células animais
B) Células vegetais
C) Vírus

Cartas para recorte do jogo **Corrida Citológica**.

19 - O DNA das células eucariontes contém maior parte no:

A) No núcleo
B) Na mitocôndria
C) Na parede celular

20 - A principal função do vacúolo nas células vegetais é:

A) Produzir proteínas
B) Armazenar substâncias
C) Realizar respiração

21 - Qual das opções a seguir não é uma organela celular?

A) Ribossomo
B) DNA
C) Cloroplasto

22 - O citoplasma das células é composto principalmente por:

A) Gás oxigênio
B) Água e proteínas
C) Cálcio e ferro

23 - Qual organela empacota e secreta substâncias na célula?

A) Ribossomo
B) Lisossomo
C) Complexo de golgi

24 - As células eucariontes podem ser encontradas em:

A) Nos vírus
B) Nas bactérias
C) Nos animais, plantas, fungos e protozoários

25 - O DNA é importante porque:

A) Dá energia à célula
B) Controla a respiração celular
C) Contém as instruções genéticas

26 - Os organismos unicelulares têm:

A) Uma única célula
B) Várias células
c) Apenas DNA

27 - Em que parte da célula o RNA é produzido?

A) Cloroplasto
B) Núcleo
C) Mitocôndria

Cartas para recorte do jogo **Corrida Citológica**.

28 - O retículo endoplasmático liso está relacionado à:

A) Síntese de lipídios
B) Fotossíntese
C) Digestão de proteínas

A célula sofreu lise celular.

Volte 2 casas!

A célula se multiplicou com sucesso.

Jogue mais uma vez!

Um vírus se multiplicou usando a maquinaria da célula.

Fique uma rodada sem jogar!

O complexo de golgi empacotou todas as substâncias.

Avance 2 casas!

A célula gastou toda a energia.

Volte uma casa!

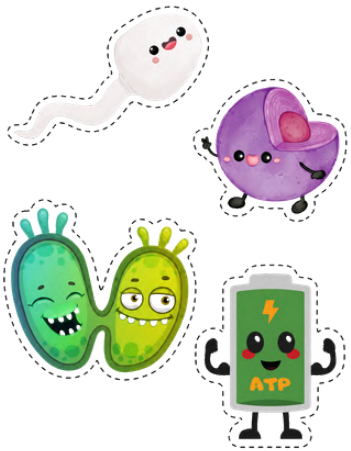
Você conseguiu produzir uma proteína.

Avance mais uma casa!

Cartas para recorte do jogo **Corrida Citológica**.



Cartas para recorte do jogo **Corrida Citológica**.



Personagens para recorte do jogo **Corrida Citológica**.

Gabarito do Jogo Corrida Citológica

1. Qual a menor unidade estrutural dos seres vivos? **R = B) Célula**
2. O que é citologia? **R = C) Estudo das células**
3. O que é membrana celular? **R = C) Camada que envolve e protege a célula**
4. O que é citoplasma? **R = B) Fluido gelatinoso dentro da célula onde ficam as organelas**
5. Onde está localizado o material genético da célula eucarionte? **R = C) Núcleo**
6. O que é o núcleo celular? **R = C) Estrutura que contém a maior parte do DNA da célula e participa da regulação da expressão gênica e das atividades celulares**
7. Quais células possuem núcleo verdadeiro? **R = A) Eucariontes**
8. Qual organela é responsável pela produção de energia? **R = A) Mitocôndria**
9. O que diferencia uma célula eucarionte de uma célula procarionte? **R = C) Presença de núcleo delimitado por uma membrana**
10. Qual é a função do retículo endoplasmático rugoso? **R = B) Sintetizar proteínas**
11. O que é mitocôndria? **R = B) Organela que gera energia (ATP)**
12. O que significa dizer que a membrana plasmática é semipermeável? **R = A) Controla a entrada de substância**
13. Por que as células vegetais possuem cloroplastos? **R = B) Realizar fotossíntese**
14. O que é lisossomo? **R = A) Vesículas digestivas da célula**
15. Todas as células vivas apresentam: **R = C) Membrana plasmática**
16. O que é citoplasma? **R = A) Líquido gelatinoso onde ficam as organelas**
17. Ribossomos são responsáveis pela: **R = A) Produção de proteínas**
18. Entre as opções abaixo, qual apresenta células com parede celular de celulose?: **R = B) Células vegetais**
19. O DNA das células eucariontes contém maior parte no: **R = A) No núcleo**
20. A principal função do vacúolo nas células vegetais é: **R = B) Armazenar substâncias**
21. Qual das opções a seguir não é uma organela celular? **R = B) DNA**
22. O citoplasma das células é composto principalmente por: **R = B) Água e proteínas**
23. Qual organela empacota e secreta substâncias na célula? **R = C) Complexo de golgi**
24. As células eucariontes podem ser encontradas em: **R = C) Nos animais, plantas, fungos e protozoários**



Gabarito do Jogo Corrida Citológica

25. O DNA é importante porque: **R = C) Contém as instruções genéticas**
26. Os organismos unicelulares têm: **R = A) Uma única célula**
27. Em que parte da célula o RNA é produzido? **R = B) Núcleo**
28. O retículo endoplasmático liso está relacionado à: **R = A) Síntese de lipídios**

2.3 Mitose e Meiose: Peça por Peça

O jogo Mitose e Meiose: Peça por Peça é um recurso pedagógico criado para facilitar a aprendizagem dos processos de mitose e meiose. A partir da montagem das etapas de cada divisão celular, os estudantes desenvolvem o raciocínio lógico, reconhecem as características de cada fase e consolidam os principais conceitos de Citologia de forma lúdica e interativa.

Objetivo

Promover a aprendizagem sobre os processos de mitose e meiose, possibilitando aos alunos compreender as etapas de cada divisão celular, identificar suas principais características e diferenças, além de desenvolver a capacidade de organização sequencial.

Como jogar?

Divisão da turma:

O jogo pode ser realizado individualmente ou em grupos, de acordo com a quantidade de participantes, favorecendo a interação e a aprendizagem coletiva.

Modo de jogo:

O jogo é realizado em duelos, com dois jogadores ou duas equipes competindo entre si. Cada participante recebe 8 peças, correspondentes a dois quebra-cabeças. Cada quebra-cabeça é formado por 4 peças, que devem ser montadas corretamente, contendo: o nome da fase, uma imagem representativa e duas informações relacionadas à fase. No início da rodada, os jogadores devem montar os dois quebra-cabeças corretamente, associando todas as peças correspondentes. A equipe que concluir a montagem primeiro deve avisar o professor. Nesse momento, ambos os grupos interrompem a atividade para que a montagem seja conferida. Se todas as associações estiverem corretas, a equipe recebe 1 ponto. Caso haja algum erro, as duas equipes retomam a montagem até que uma delas conclua corretamente o desafio. A sequência das rodadas fica a critério do professor, que poderá iniciar o jogo com as fases da mitose ou da meiose, de acordo com os objetivos da aula.

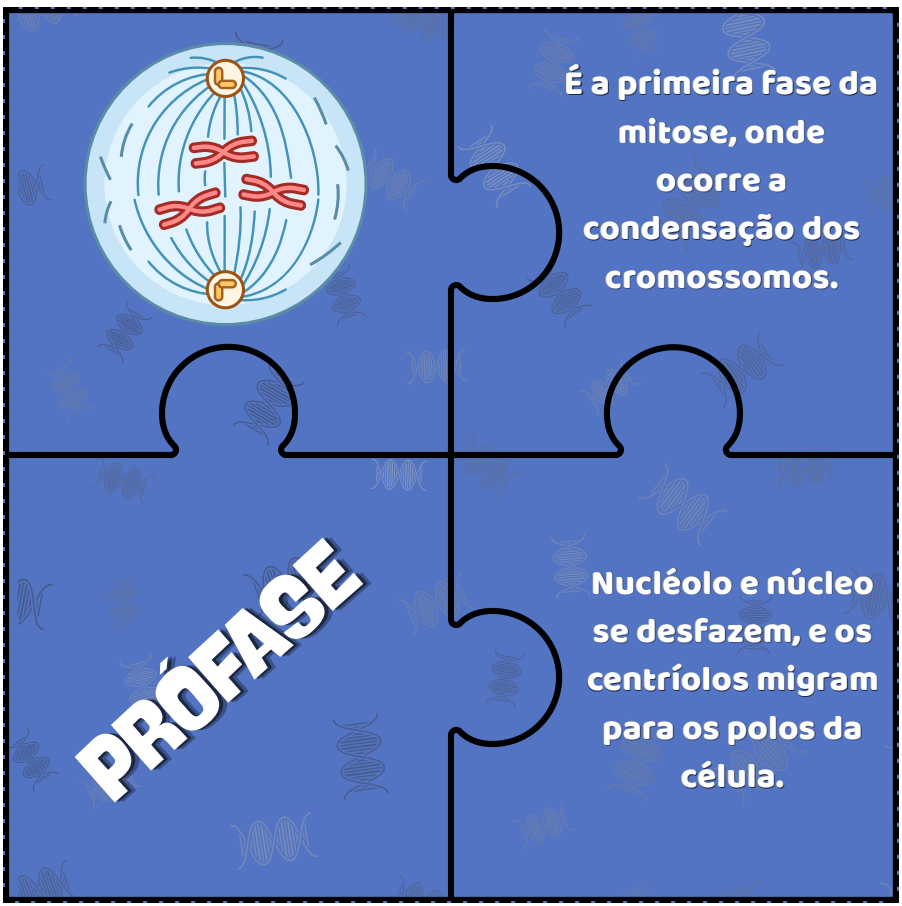
Vitória:

Vence o jogador ou equipe que acumular o maior número de pontos ao final de todas as rodadas. Cada quebra-cabeça montado corretamente na primeira conferência vale 1 ponto. Em caso de empate, o professor poderá realizar uma rodada extra para definir o vencedor.



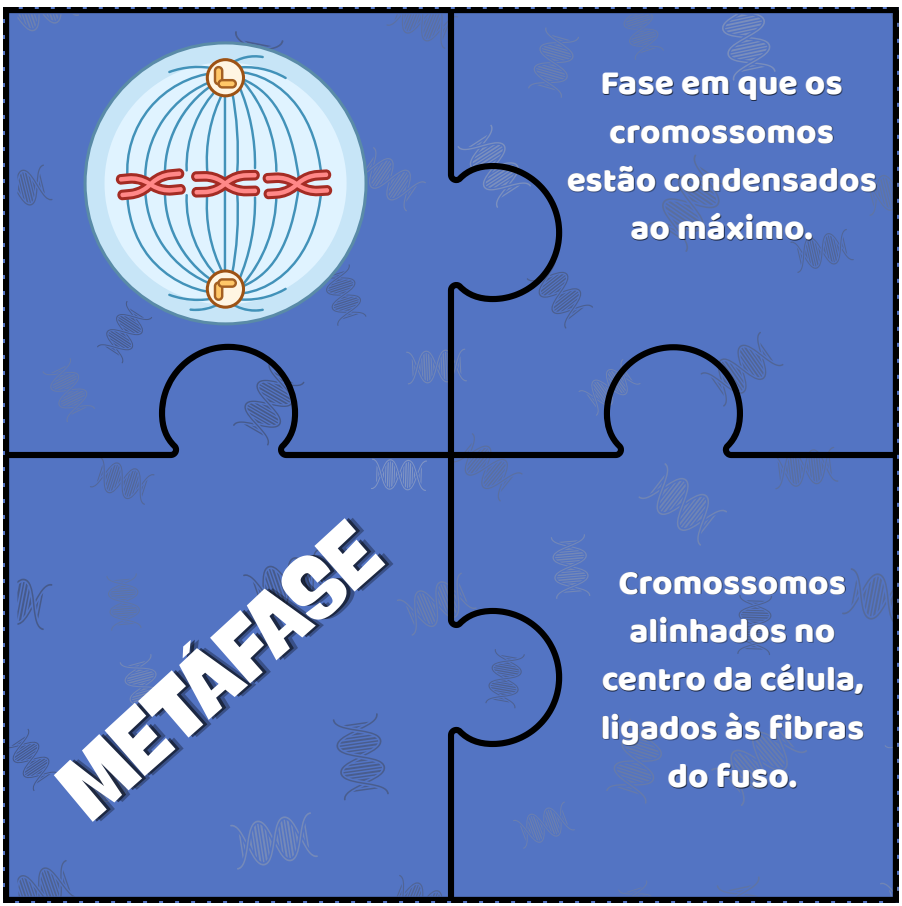
Figura 7. Imagem ilustrativa das peças do jogo Mitose e Meiose: Peça por Peça.
Clique aqui para a imagem completa.

Fases da **Mitose:**



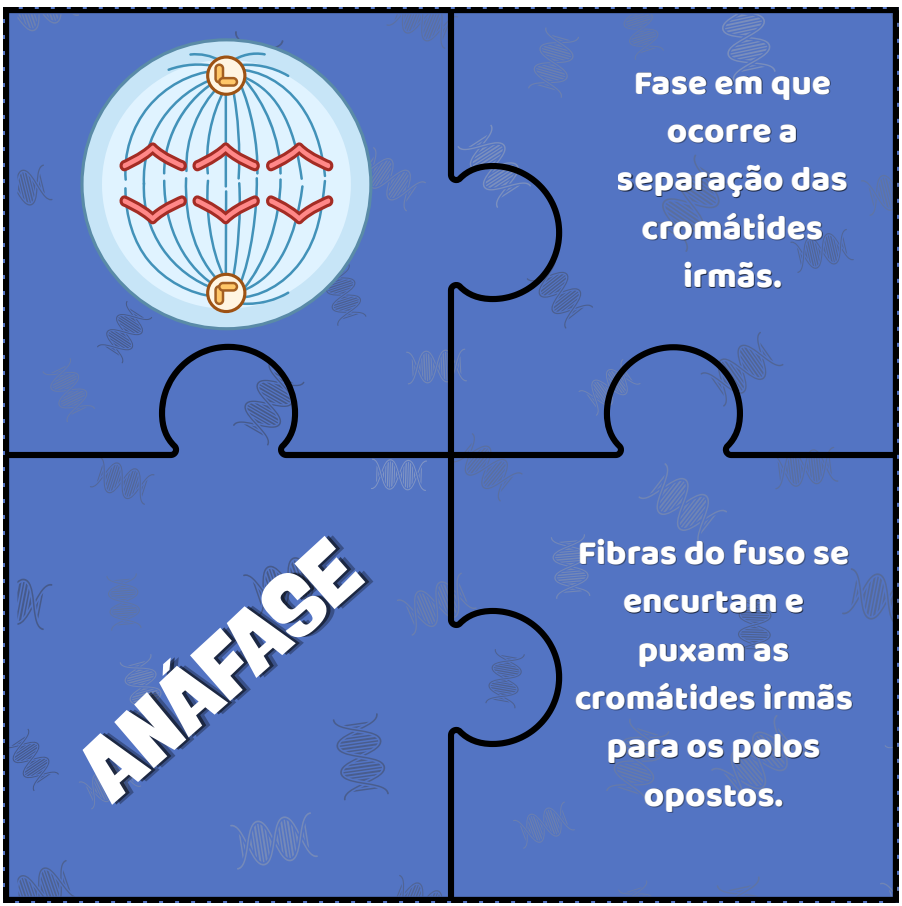
Peças para recorte do jogo **Mitose e Meiose: Peça por Peça.**

Fases da **Mitose:**



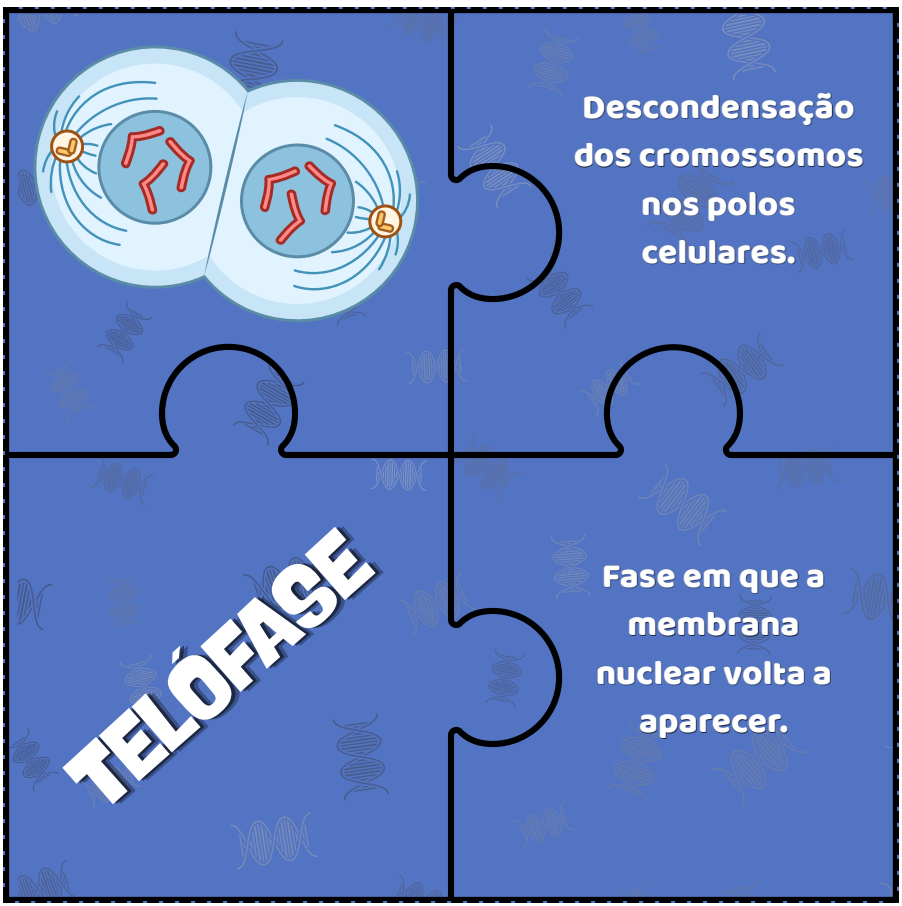
Peças para recorte do jogo **Mitose e Meiose: Peça por Peça.**

Fases da **Mitose:**



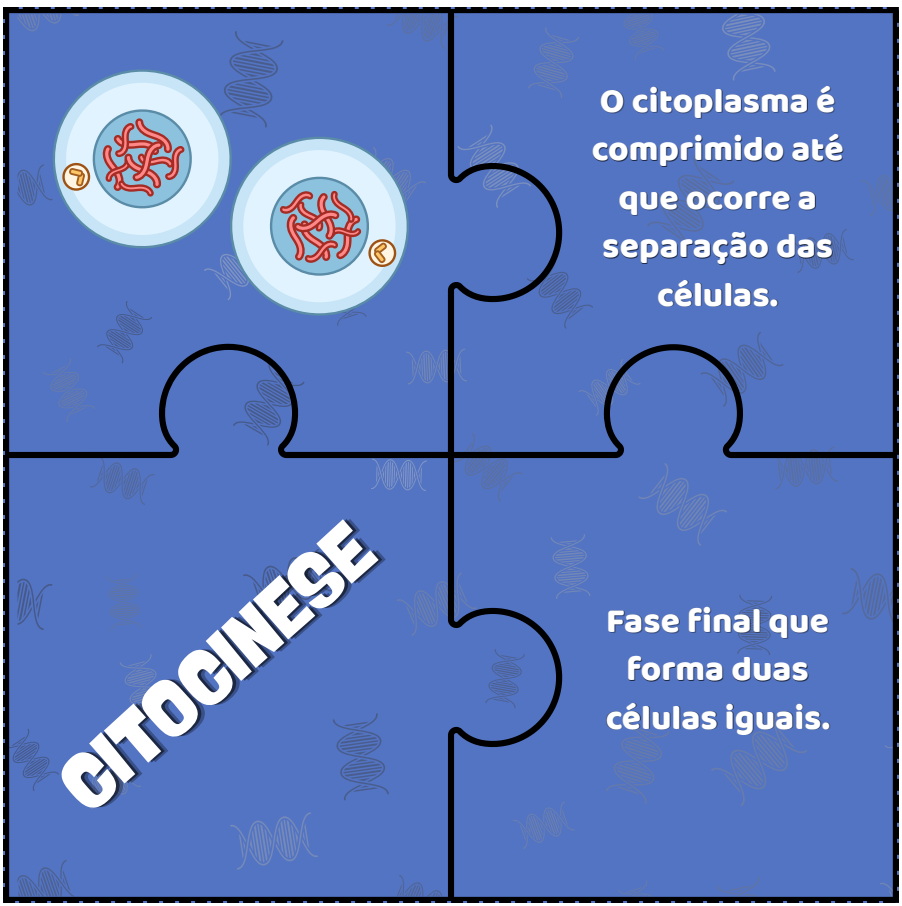
Peças para recorte do jogo **Mitose e Meiose: Peça por Peça.**

Fases da **Mitose:**



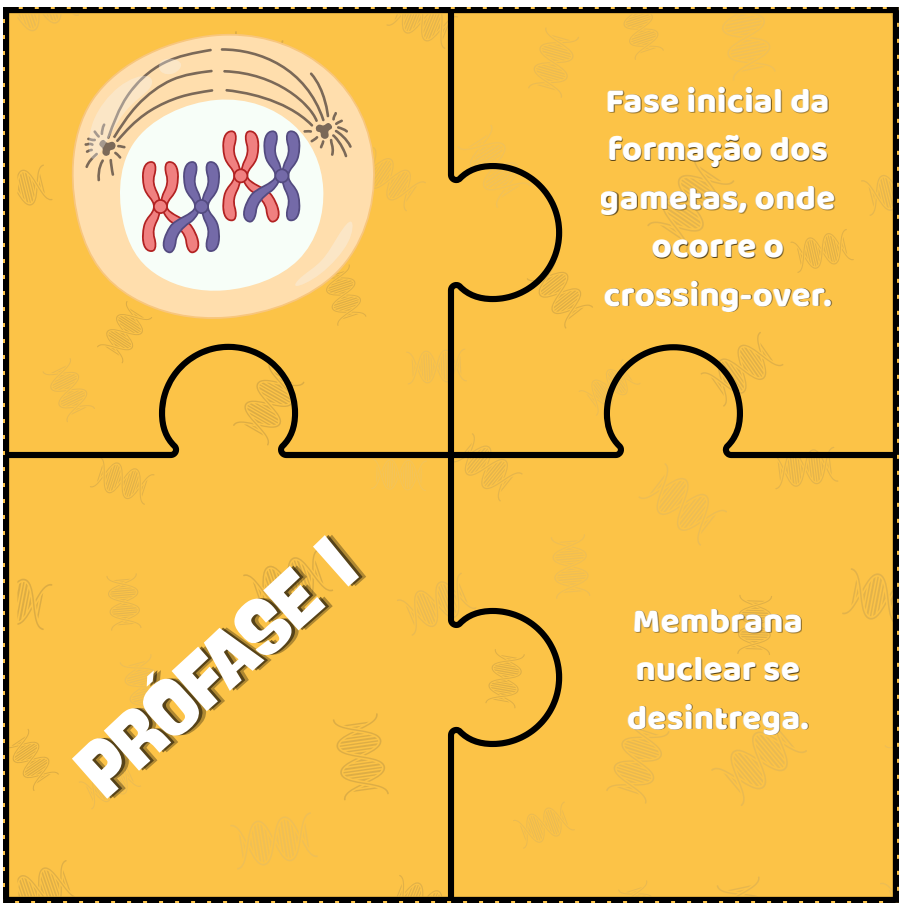
Peças para recorte do jogo **Mitose e Meiose: Peça por Peça.**

Fases da **Mitose:**



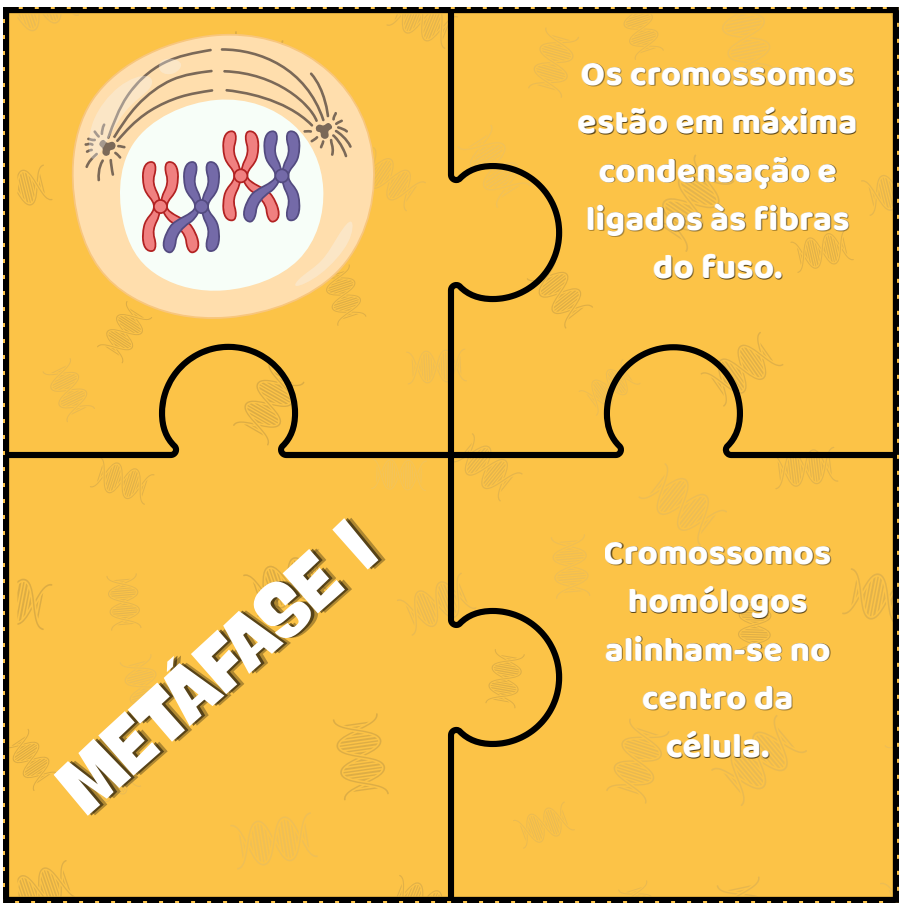
Peças para recorte do jogo **Mitose e Meiose: Peça por Peça.**

Fases da **Meiose I:**



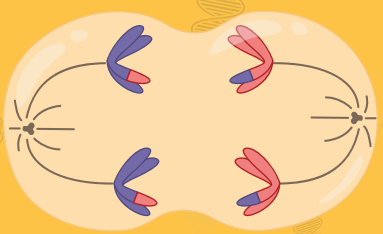
Peças para recorte do jogo **Mitose e Meiose: Peça por Peça.**

Fases da **Meiose I:**



Peças para recorte do jogo **Mitose e Meiose: Peça por Peça.**

Fases da **Meiose I:**



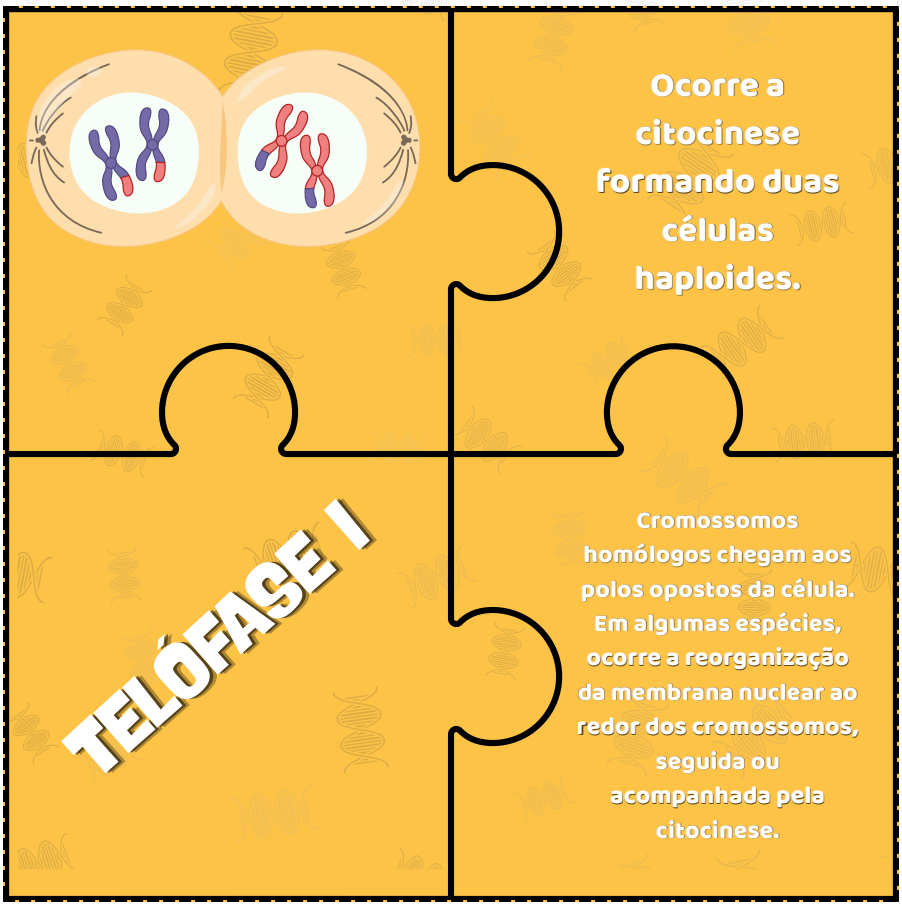
Fibras do fuso se encurtam separando cromossomos homólogos.

ANÁFASE I

Fase que os cromossomos homólogos são separados e puxados para os polos opostos da célula.

Peças para recorte do jogo **Mitose e Meiose: Peça por Peça.**

Fases da **Meiose I:**



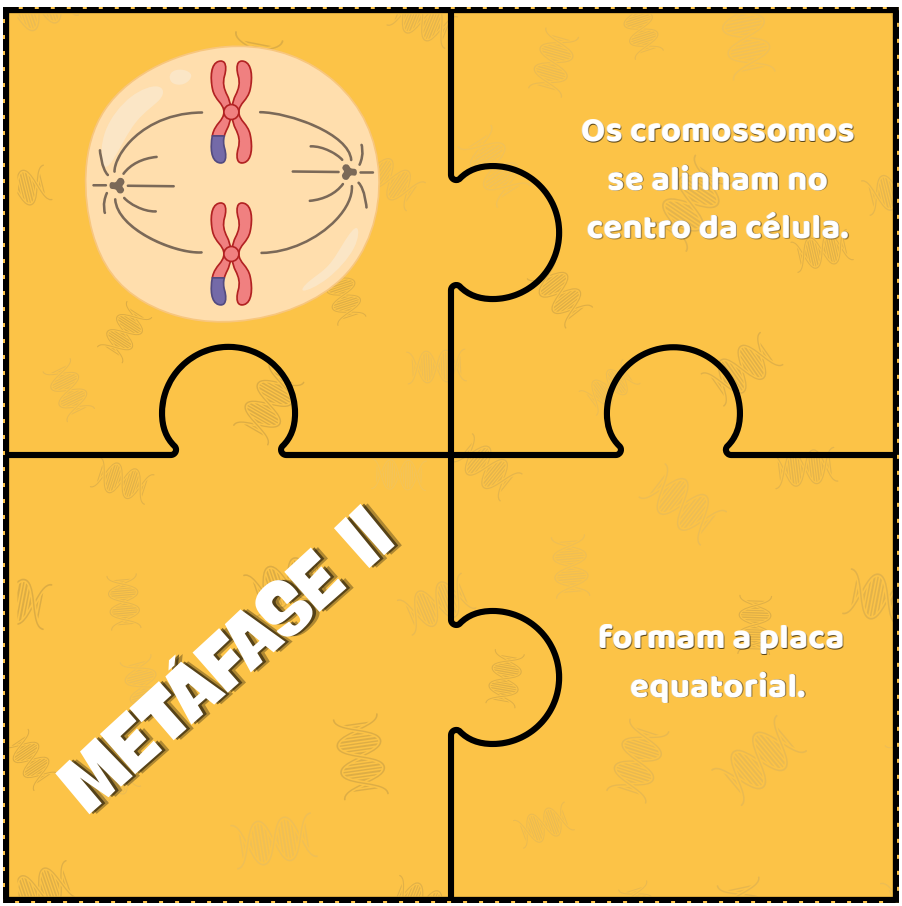
Peças para recorte do jogo **Mitose e Meiose: Peça por Peça.**

Fases da **Meiose II:**



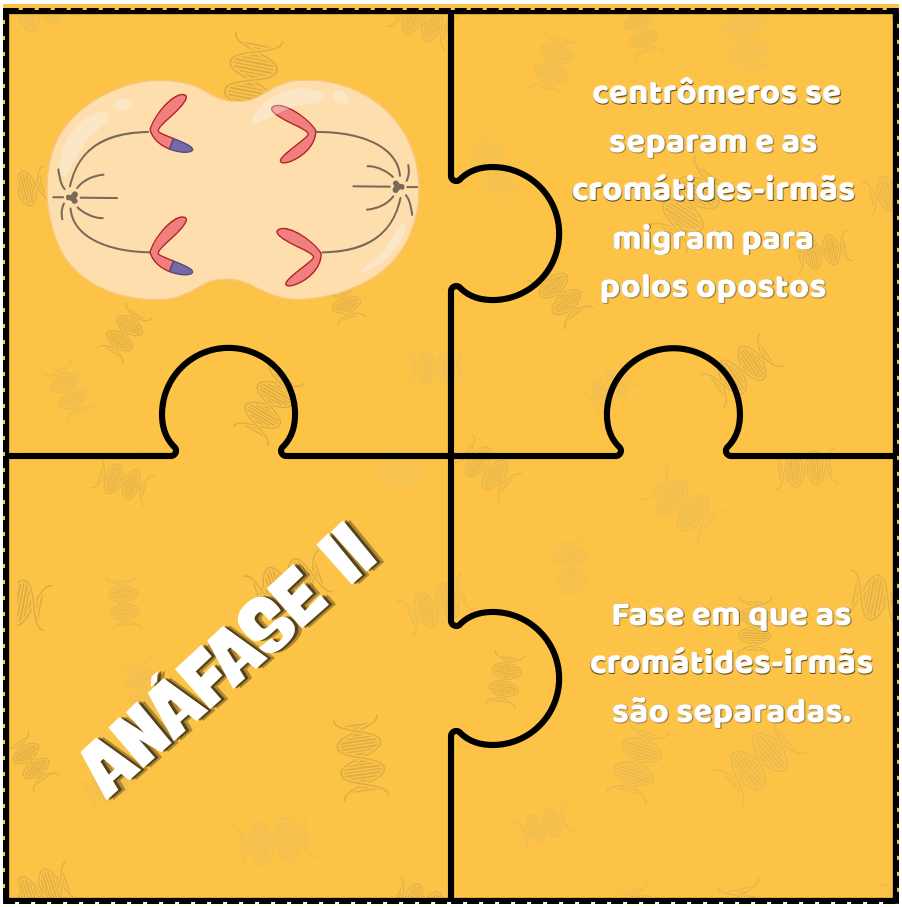
Peças para recorte do jogo **Mitose e Meiose: Peça por Peça.**

Fases da **Meiose II:**



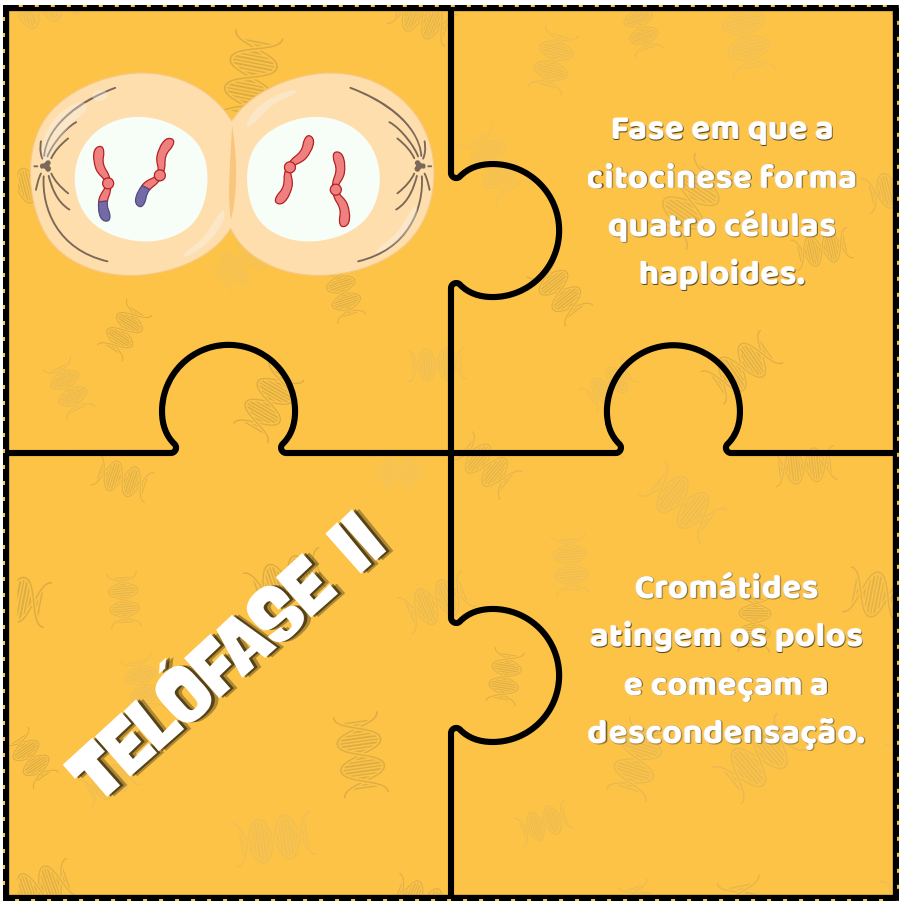
Peças para recorte do jogo **Mitose e Meiose: Peça por Peça.**

Fases da **Meiose II:**



Peças para recorte do jogo **Mitose e Meiose: Peça por Peça.**

Fases da **Meiose II:**



Peças para recorte do jogo **Mitose e Meiose: Peça por Peça.**

2.4 Trilha Celular: da Membrana ao Núcleo

O jogo T**rilha Celular: da Membrana ao Núcleo** é um recurso pedagógico desenvolvido para facilitar a aprendizagem dos conteúdos de membrana plasmática e núcleo celular de forma lúdica e interativa. Inspirado na mecânica do jogo Ludo, os estudantes percorrem um trajeto que representa o interior de uma célula, respondendo a perguntas sobre os conteúdos estudados. As perguntas são classificadas em três níveis de dificuldade (fácil, médio e difícil), proporcionando desafios adequados ao longo da partida. Além disso, o tabuleiro possui casas especiais, que tornam o jogo mais dinâmico.

Objetivo

Promover a aprendizagem dos conteúdos de membrana plasmática e núcleo celular, estimulando os estudantes a compreenderem suas estruturas, funções e principais processos por meio de uma atividade dinâmica, colaborativa e divertida.

Como jogar?

Divisão da turma:

A turma deverá ser dividida em quatro grandes equipes, cada uma representando uma das cores do tabuleiro. Os integrantes de cada equipe discutem e respondem às perguntas de forma colaborativa, promovendo a troca de conhecimentos, o desenvolvimento da argumentação e a aprendizagem cooperativa, cada equipe movimenta apenas um peão durante a partida.

Modo de jogo:

Cada equipe escolhe uma cor e posiciona seu peão na casa inicial correspondente do tabuleiro. Cada equipe deve ter um representante, que fará o lançamento do dado para definir a ordem de participação. Inicia a partida a equipe que obtiver o maior número, seguindo-se a ordem decrescente. Em sua vez, a equipe lança o dado e avança o número de casas indicado pelo resultado. Quando o peão parar em uma casa de pergunta, identificada pelo ícone de uma lâmpada com um ponto de interrogação, a equipe deverá responder corretamente à questão sorteada. As perguntas abordam conteúdos de membrana plasmática e núcleo celular e estão classificadas em três níveis de dificuldade, representados pelas cores das casas: verde (fácil), amarelo (médio) e vermelho (difícil). Caso a resposta esteja correta, a equipe permanece na casa; caso contrário, retorna uma casa.

Ao longo do percurso, os jogadores também poderão encontrar casas especiais. Na casa Osmose, a equipe retorna duas casas, representando a perda de água pela célula. Já na casa Mitocôndria, a equipe recebe energia extra e avança três casas, simbolizando a produção de ATP. Vence a equipe que alcançar primeiro o núcleo celular.

Vitória:

Será vencedora a equipe que alcançar primeiro o núcleo celular, respondendo corretamente às perguntas ao longo do percurso.

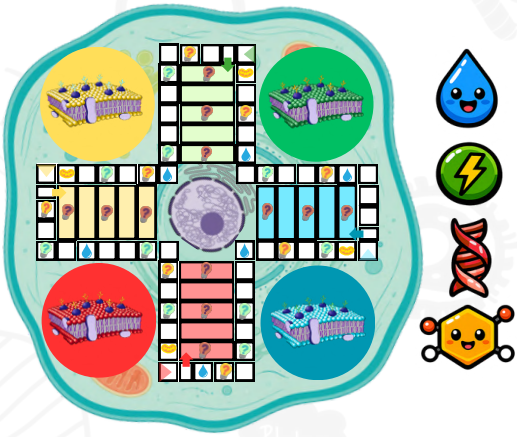


Figura 8.Imagem ilustrativa do tabuleiro e peões.
Clique aqui para a imagem completa.

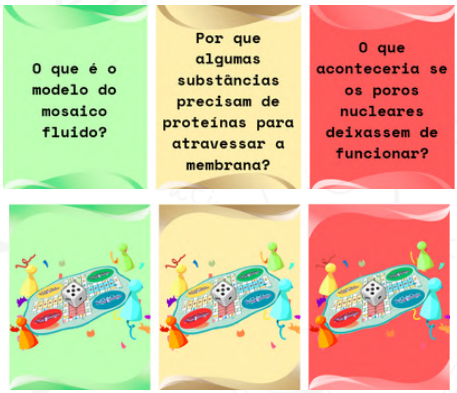
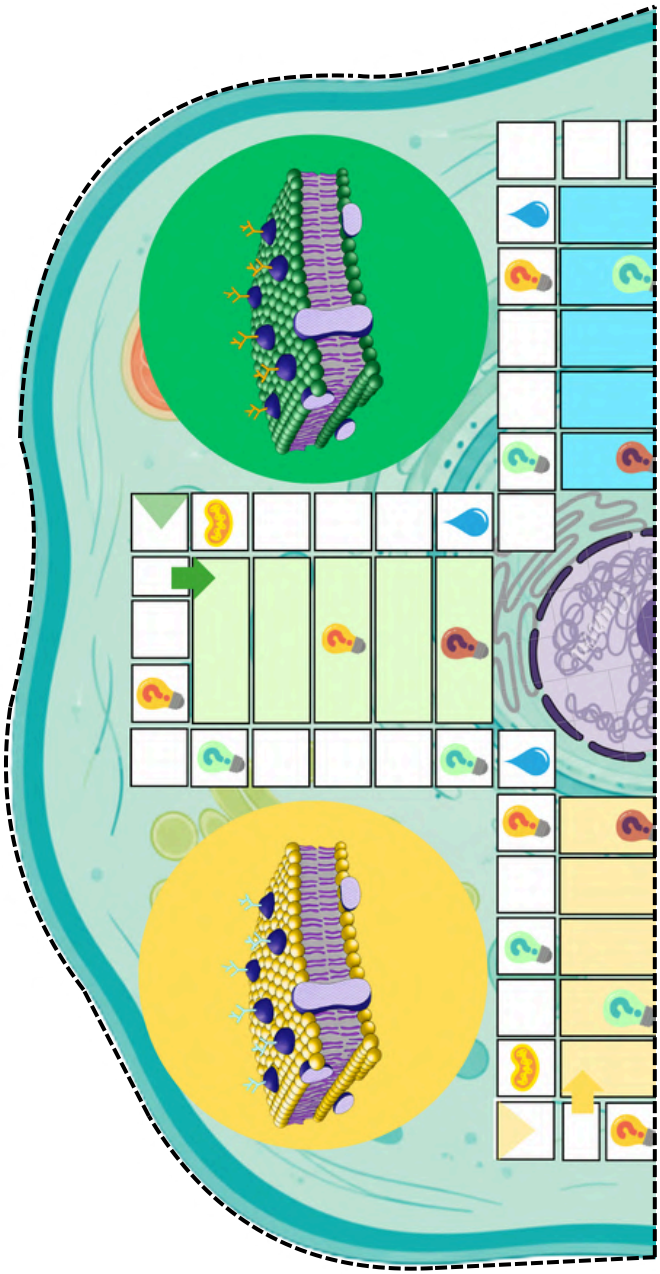
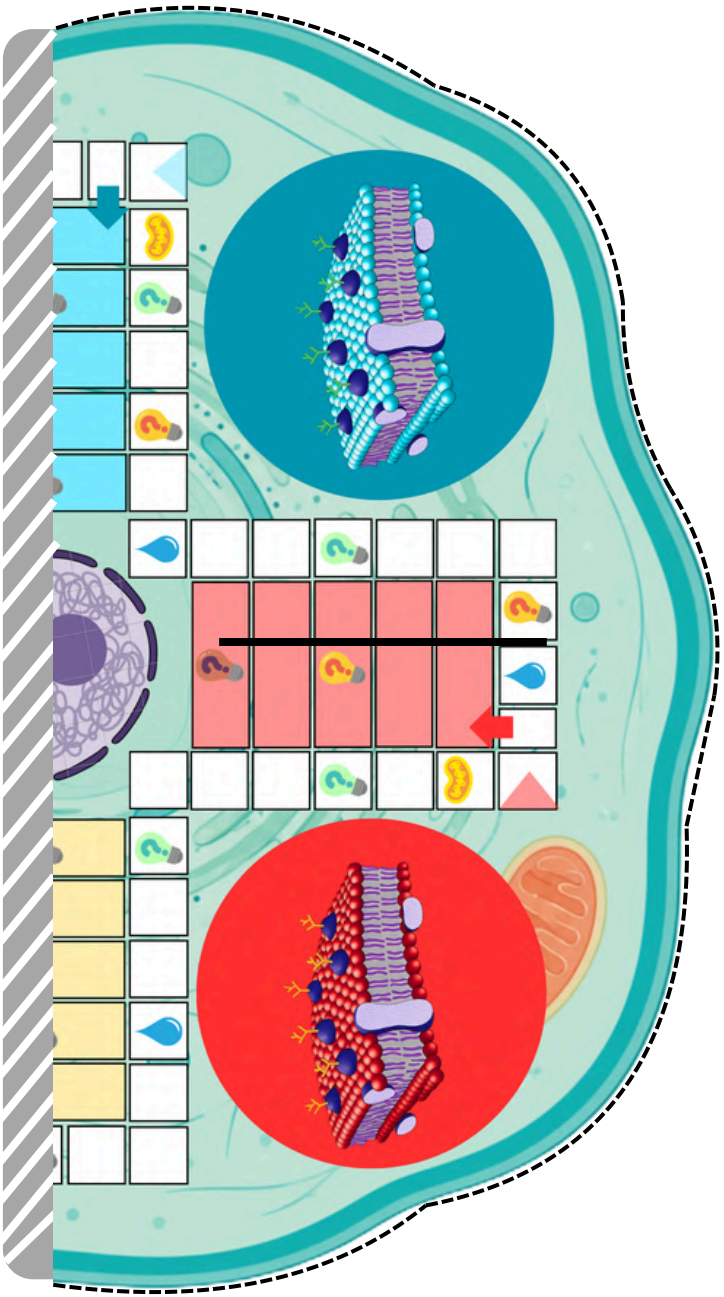


Figura 9. Imagem ilustrativa das cartas perguntas do jogo.
Clique aqui para a imagem completa.



Tabuleiro para recorte do jogo **Trilha Celular.**



Tabuleiro para recorte do jogo **Trilha Celular.**

Perguntas de **nível fácil:**

O que é o modelo do mosaico fluido?	Qual é a principal função da membrana plasmática?	Qual é a diferença entre transporte passivo e ativo?
O que é endocitose e exocitose?	Cite um tipo de transporte passivo.	O que é o DNA?
O que são poros nucleares e qual a sua função?	Em que tipo de célula existe núcleo organizado?	O núcleo controla quais atividades da célula?

Cartas para recorte do jogo **Trilha Celular.**

Perguntas de **nível fácil:**

O que é osmose?	A membrana plasmática está presente em quais tipos de células?	O que são fosfolipídios?
O que é o nucléolo?	O que é RNA?	O que é cromatina?
Do que é formada a membrana plasmática ?	Quais as estruturas formam o núcleo?	Como é chamada a membrana que envolve o núcleo?

Cartas para recorte do jogo **Trilha Celular.**

Perguntas de **nível médio:**

Por que algumas substâncias precisam de proteínas para atravessar a membrana?	Por que o transporte ativo necessita de ATP?	Cite uma situação em que a exocitose é importante para a célula.
Como a membrana ajuda a manter o equilíbrio interno da célula?	Explique a diferença entre pinocitose e fagocitose.	O que acontece com uma célula animal quando é colocada em um meio hipertônico?
Qual é a principal diferença estrutural e funcional entre a cromatina e os cromossomos?	O que são glicocálice e qual é a sua função na membrana plasmática?	Como o RNA mensageiro consegue sair do núcleo para o citoplasma?

Cartas para recorte do jogo **Trilha Celular.**

Perguntas de **nível médio:**

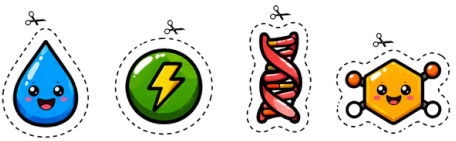
O que são proteínas periféricas e proteínas integrais da membrana?	Qual é a relação entre o DNA e a síntese de proteínas?

Perguntas de **nível Difícil:**

O que aconteceria se os poros nucleares deixassem de funcionar?	O que é a pressão osmótica e como ela afeta as células vegetais e animais de formas diferentes?	Qual a vantagem para uma célula ter o DNA protegido dentro de um núcleo, em vez de solto ?

Se a membrana plasmática fosse totalmente permeável, o que aconteceria com o interior da célula?	Se uma célula for colocada em um ambiente com temperatura muito baixa, o que ocorre com a membrana?

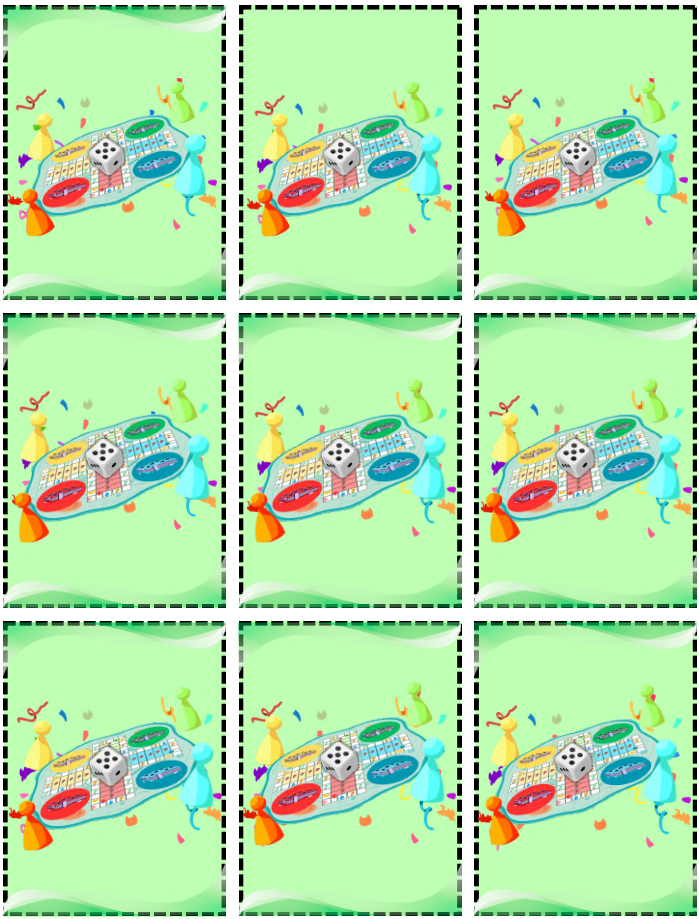
Cartas para recorte do jogo **Trilha Celular.**



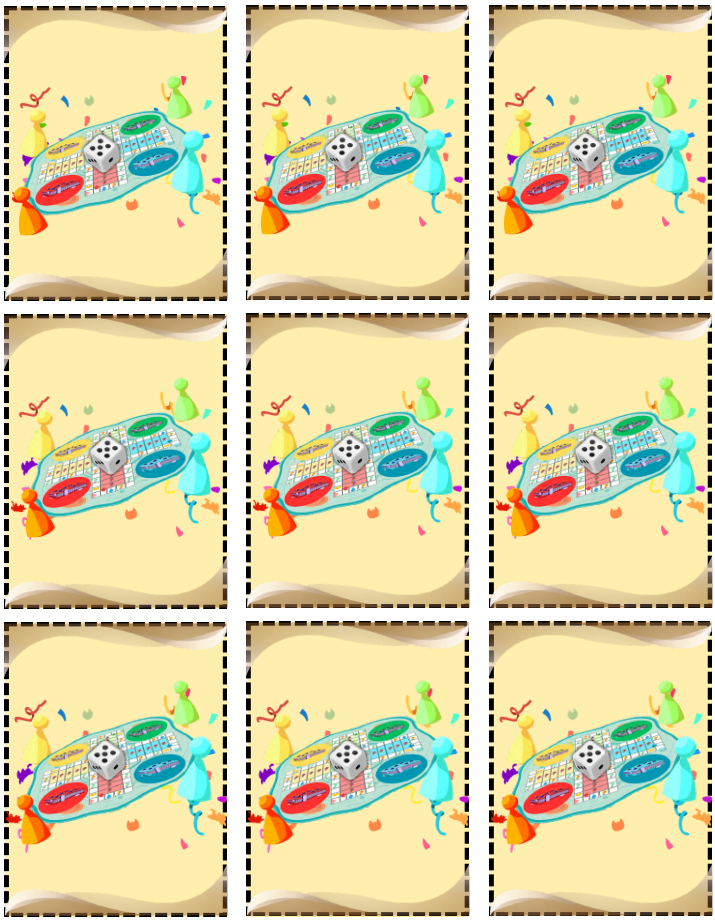
Peões para recorte do jogo **Trilha Celular**.



Verso das cartas para recorte do jogo **Trilha Celular**.



Verso das cartas para recorte do jogo **Trilha Celular**.



Verso das cartas para recorte do jogo **Trilha Celular**.

Gabarito do Jogo Trilha Celular: da Membrana ao Núcleo

Perguntas de nível fácil:

1. O que é o modelo do mosaico fluido? **R=É o modelo que descreve a membrana plasmática como uma bicamada de fosfolipídios com proteínas distribuídas de forma dinâmica, permitindo mobilidade.**
2. Qual é a principal função da membrana plasmática? **R= Controlar a entrada e a saída de substâncias da célula, protegendo-a e mantendo o equilíbrio interno.**
3. Qual é a diferença entre transporte passivo e ativo? **R= O transporte passivo não utiliza energia (ATP); o transporte ativo utiliza ATP para mover substâncias, geralmente contra o gradiente de concentração.**
4. Do que é formada a membrana plasmática? **R= Principalmente por uma bicamada de fosfolipídios, proteínas, colesterol e carboidratos associados.**
5. O que é endocitose e exocitose? **R= Endocitose é a entrada de substâncias por meio de vesículas. Exocitose é a saída de substâncias da célula por vesículas.**
6. Cite um tipo de transporte passivo. **R= Difusão simples ou osmose.**
7. O que são poros nucleares e qual a sua função? **R= São aberturas na carioteca que controlam a passagem de moléculas entre o núcleo e o citoplasma.**
8. Em que tipo de célula existe núcleo organizado? **R= Nas células eucariontes.**
9. O núcleo controla quais atividades da célula? **R= Controla o funcionamento celular, incluindo crescimento, metabolismo, síntese de proteínas e divisão celular.**
10. Como é chamada a membrana que envolve o núcleo? **R= Carioteca ou envoltório nuclear.**
11. O que é o DNA? **R= É a molécula que armazena as informações genéticas da célula.**
12. Quais estruturas formam o núcleo? **R= Carioteca, poros nucleares, nucleoplasma, cromatina e nucléolo.**
13. O que é cromatina? **R= É o DNA associado a proteínas (histonas), encontrado de forma descondensada no núcleo.**
14. O que é o nucléolo? **R= É a região do núcleo responsável pela produção de ribossomos.**
15. O que é RNA? **R=É uma molécula que participa da expressão da informação genética e da síntese de proteínas.**
16. A membrana plasmática está presente em quais tipos de células? **R= Em todas as células, tanto procariontes quanto eucariontes.**

Gabarito do Jogo Trilha Celular: da Membrana ao Núcleo

Perguntas de nível fácil:

17. O que é osmose? **R= É o movimento da água através de uma membrana semipermeável, do meio menos concentrado para o mais concentrado.**
18. O que são fosfolipídios? **R= São moléculas formadas por uma cabeça hidrofílica e duas caudas hidrofóbicas que constituem a bicamada da membrana plasmática.**

Perguntas de nível Médio:

1. Por que algumas substâncias precisam de proteínas para atravessar a membrana? **R= Porque são grandes, polares ou carregadas eletricamente e não conseguem atravessar diretamente a bicamada lipídica.**
2. Por que o transporte ativo necessita de ATP? **R= Porque move substâncias contra o gradiente de concentração, exigindo gasto de energia.**
3. Cite uma situação em que a exocitose é importante para a célula. **R= Na secreção de hormônios, enzimas, neurotransmissores ou outras substâncias produzidas pela célula.**
4. Como a membrana ajuda a manter o equilíbrio interno da célula? **R= Controlando a entrada de nutrientes, a saída de resíduos e regulando a quantidade de água e íons.**
5. Qual é a principal diferença estrutural e funcional entre a cromatina e os cromossomos? **R= A cromatina corresponde ao complexo formado por DNA e proteínas. Durante a divisão celular, ela se condensa intensamente, tornando os cromossomos mais facilmente observáveis.**
6. O que são glicocálice e qual é a sua função na membrana plasmática? **R= É uma camada de carboidratos presente na superfície da membrana que participa do reconhecimento celular, proteção e adesão entre células.**
7. Explique a diferença entre pinocitose e fagocitose. **R= A pinocitose é a ingestão de líquidos e pequenas partículas. A fagocitose é a ingestão de partículas grandes ou microrganismos.**
8. O que acontece com uma célula animal quando é colocada em um meio hipertônico? **R= Ela perde água por osmose e encolhe (crenação).**
9. O que são proteínas periféricas e proteínas integrais na estrutura da membrana? **R= As integrais atravessam ou ficam inseridas na bicamada lipídica; as periféricas ficam aderidas à superfície da membrana.**
10. Qual é a relação entre o DNA e a síntese de proteínas? **R= O DNA contém as instruções para produzir proteínas. Essas informações são transcritas em RNA e utilizadas pelos ribossomos na síntese proteica.**

Gabarito do Jogo Trilha Celular: da Membrana ao Núcleo

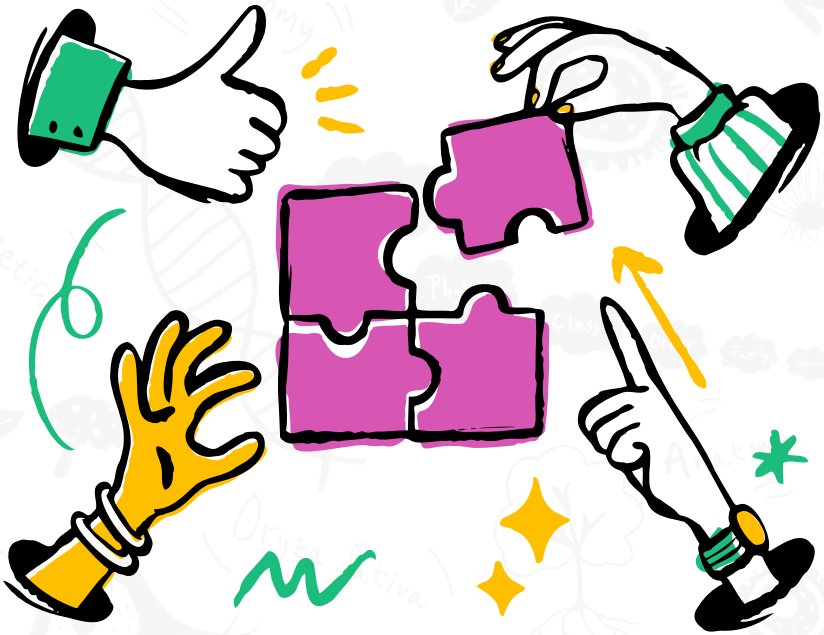
Perguntas de nível Médio:

11. Como o RNA mensageiro consegue sair do núcleo para o citoplasma? **R= Através dos poros nucleares presentes na carioteca.**

Perguntas de nível Difícil

1. O que aconteceria se os poros nucleares deixassem de funcionar? **R= A comunicação entre núcleo e citoplasma seria interrompida. O RNA não conseguiria sair do núcleo e proteínas importantes não conseguiriam entrar, comprometendo o funcionamento e podendo levar à morte da célula.**
2. O que é a pressão osmótica e como ela afeta as células vegetais e animais de formas diferentes? **R= A pressão osmótica é a força relacionada ao movimento da água através de uma membrana devido à diferença de concentração de solutos. Nas células vegetais, a parede celular impede o rompimento e pode gerar turgescência. Nas células animais, a ausência de parede celular faz com que elas possam inchar e romper em meio hipotônico ou encolher em meio hipertônico.**
3. Qual é a vantagem para uma célula ter o seu material genético protegido dentro de um núcleo, em vez de solto no citoplasma? **R= O núcleo protege o DNA contra danos, organiza o material genético e permite maior controle sobre a expressão gênica e a divisão celular.**
4. Se uma célula for colocada em um ambiente com temperatura muito baixa, o que a membrana precisa fazer para não endurecer e quebrar? **R= A membrana precisa manter sua fluidez. O colesterol ajuda a impedir que ela fique excessivamente rígida em baixas temperaturas, preservando seu funcionamento.**
5. Se a membrana plasmática fosse totalmente permeável, o que aconteceria com o interior da célula? **R= A célula perderia o controle sobre a entrada e saída de substâncias, não conseguiria manter a homeostase e, consequentemente, deixaria de funcionar adequadamente, podendo morrer.**

3 Metabolismo Energético



3 METABOLISMO ENERGÉTICO

Roger Reis Campos
Elisson Alves dos Santos
Lucas Gabriel Gomes Mendes
Irlaine Rodrigues Vieira

O metabolismo energético é importante na educação científica, especialmente no momento em que são abordados processos químicos essenciais à manutenção da vida, cuja compreensão permite aos estudantes entender os seres vivos e seu funcionamento (VAI; BICUDO; VAI, 2005). Ademais, tecnologias úteis à vida humana e presentes no dia a dia dos estudantes podem ser compreendidas a partir do estudo do metabolismo energético (SARMENTO, 2013).

3.1 FotoBingo

O FotoBingo é um recurso pedagógico criado para facilitar a aprendizagem da fotossíntese e da quimiossíntese. Durante o jogo, os estudantes identificam conceitos e características desses processos, reforçando os conteúdos de forma lúdica, interativa e participativa.

Objetivo

Promover a aprendizagem dos conteúdos de Fotossíntese e Quimiossíntese por meio do Bingo, possibilitando aos estudantes compreender os conceitos, as etapas, os organismos envolvidos e a importância desses processos para os seres vivos, além de estimular o raciocínio, a participação e a interação em equipe.

Como jogar?

Divisão da turma:

O jogo pode ser realizado individualmente ou em duplas, de acordo com a quantidade de participantes, favorecendo a interação e a aprendizagem coletiva.

Modo de jogo:

O professor (ou mediador) deverá embaralhar as fichas de informações. Em cada rodada, um jogador irá até o local onde as fichas estão disponíveis e retirará uma delas, entregando-a ao professor. O professor fará a leitura da informação em voz alta, sem revelar o termo correspondente.

Os jogadores deverão identificar a resposta correta e marcar, em suas cartelas, o termo que corresponde à informação lida. Por exemplo, ao ouvir a frase "Bactérias capazes de realizar fotossíntese", os participantes deverão marcar o termo Cianobactéria, caso ele esteja presente em sua cartela. O professor não poderá informar a resposta durante a rodada, apenas ler a descrição da ficha.

Vitória:

O primeiro jogador ou dupla que completar todos os termos da cartela deverá gritar "BINGO!". Em seguida, o professor conferirá a cartela, revelando as respostas das fichas correspondentes. Se todas as marcações estiverem corretas, o jogador ou a dupla será declarado vencedor. Caso haja algum erro, o jogo continuará até que outro participante complete corretamente a cartela.

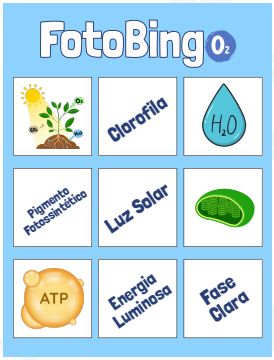


Figura 10. Imagem ilustrativa da cartela do jogo FotoBingo.
Clique aqui para a imagem completa.

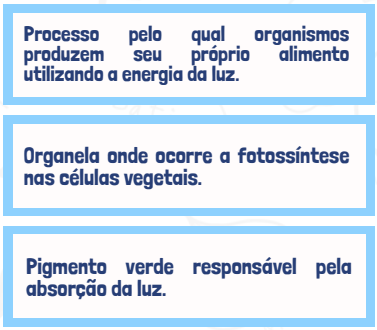
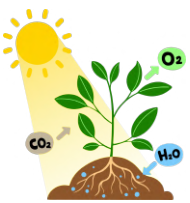
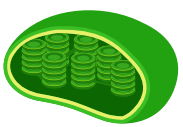


Figura 11. Imagem ilustrativa das fichas do jogo FotoBingo.
Clique aqui para a imagem completa.

FotoBing O_2		
	Clorofila	
Pigmento Fotossintético	Luz Solar	
	Energia Luminosa	Fase Clara

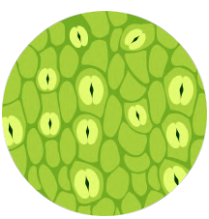
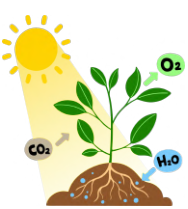
Cartela para recorte do jogo **FotoBingo.**

FotoBingo O_2

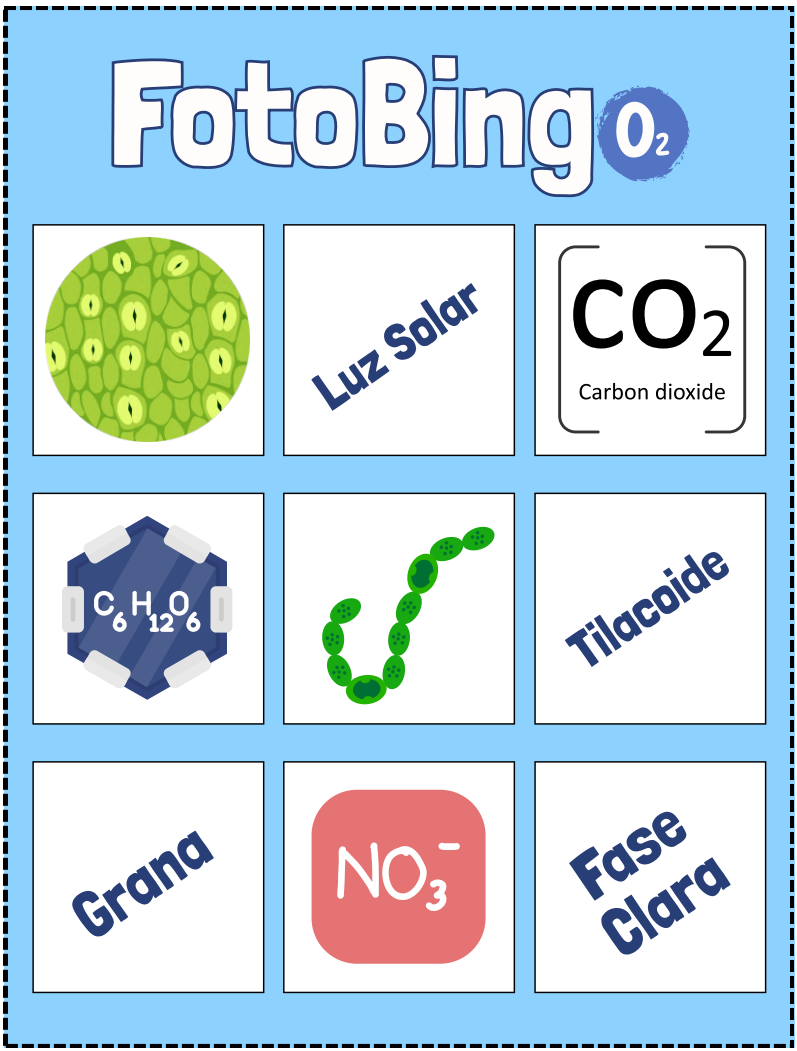
1 H Hydrogen 1.0079	Fixação do Carbono	Ciclo da Calvin
	26 55.845 Fe Iron	Quimiossíntese
Matéria Orgânica	Fontes Hidrotermais	

Cartela para recorte do jogo **FotoBingo.**

FotoBingo O_2

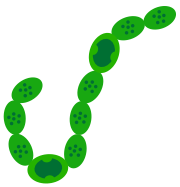
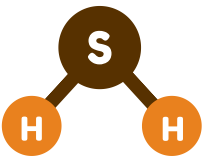
Clorofila	Fixação do Carbono	26 55.845 Fe Iron
Pigmento Fotossintético		NO_2^-
NH_3		NADPH

Cartela para recorte do jogo **FotoBingo.**



Cartela para recorte do jogo **FotoBingo.**

FotoBingo O_2

	NADPH	
NO_3^-	Fase Escura	H_2O
Estroma	Fixação do Carbono	Quimiossíntese

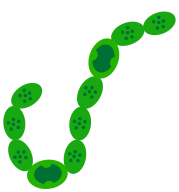
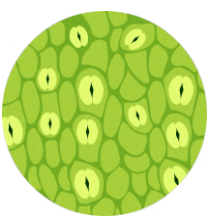
Cartela para recorte do jogo **FotoBingo.**

FotoBingo O_2

NO_3^-	Clorofila	Fase Escura
	Estroma	
Grana		

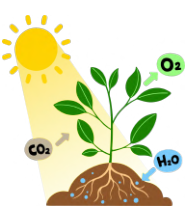
Cartela para recorte do jogo **FotoBingo.**

FotoBingo O_2

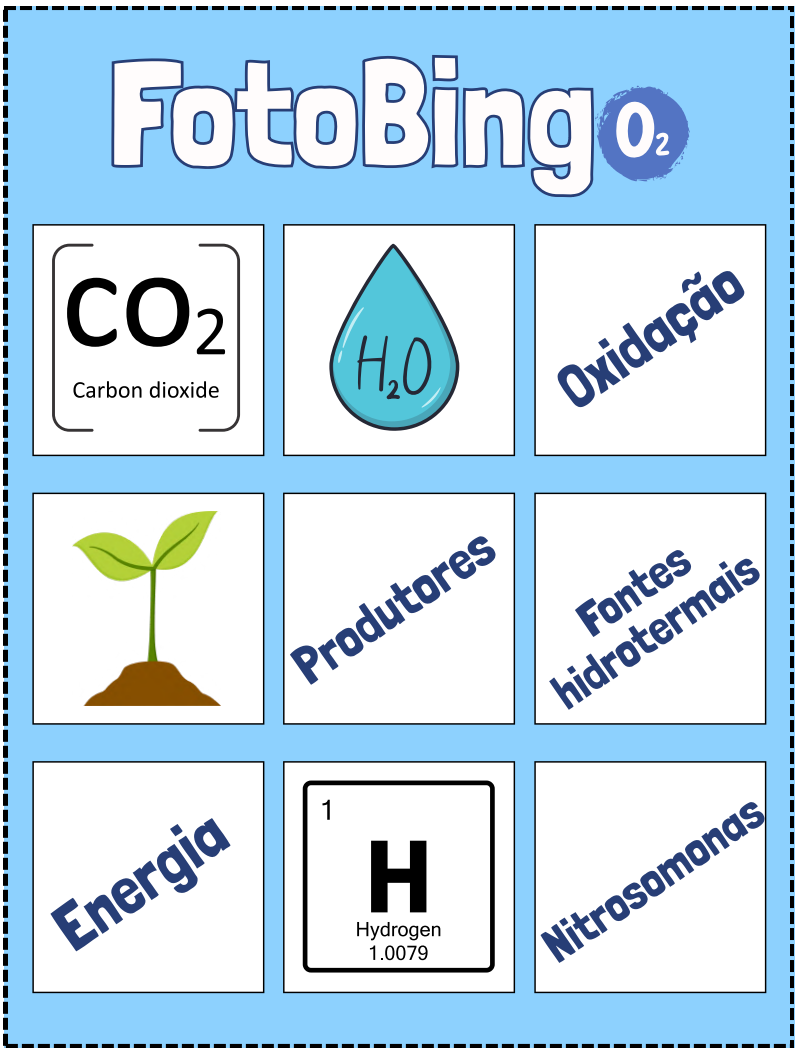
Grana	$C_6H_{12}O_6$	Ciclo de Calvin
		Autótrofos
Bactérias Nitrificantes	CO_2 Carbon dioxide	Nitrobacteria

Cartela para recorte do jogo **FotoBingo.**

FotoBingo O_2

NO_2^-	Ambientes sem luz	
Oxidação	26 55.845 Fe Iron	Carbono Inorgânico
Bactérias Nitrificantes		Metabolismo

Cartela para recorte do jogo **FotoBingo.**

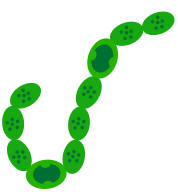


Cartela para recorte do jogo **FotoBingo.**

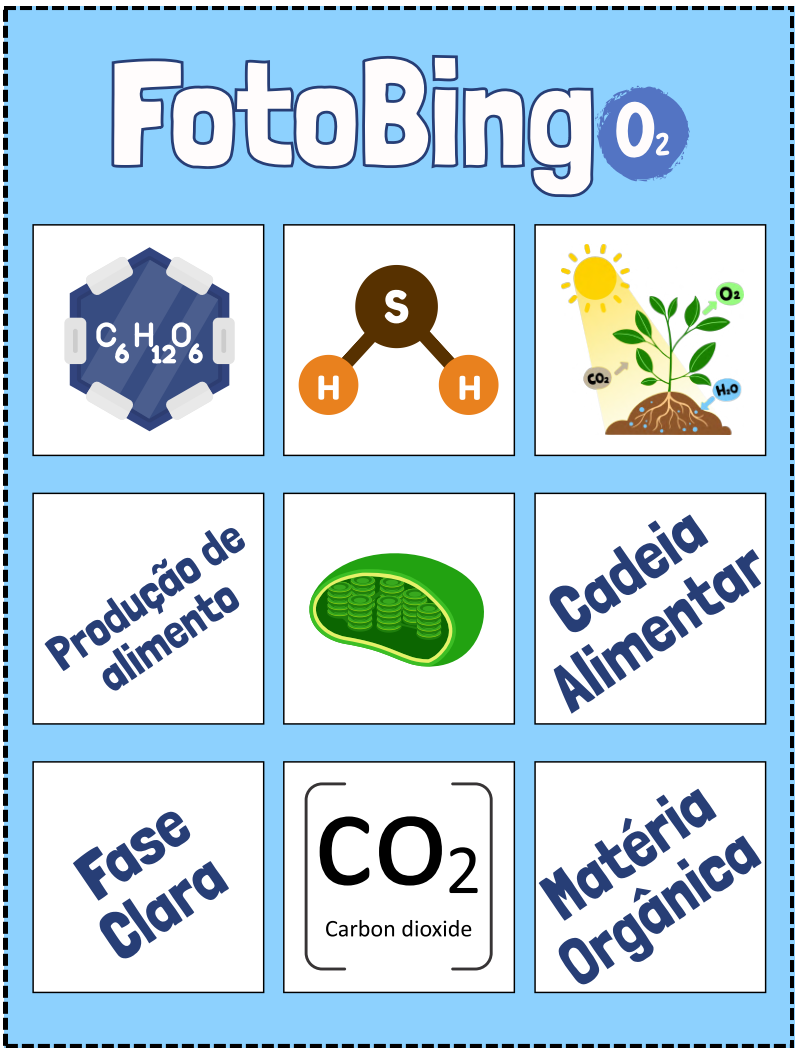


Cartela para recorte do jogo **FotoBingo.**

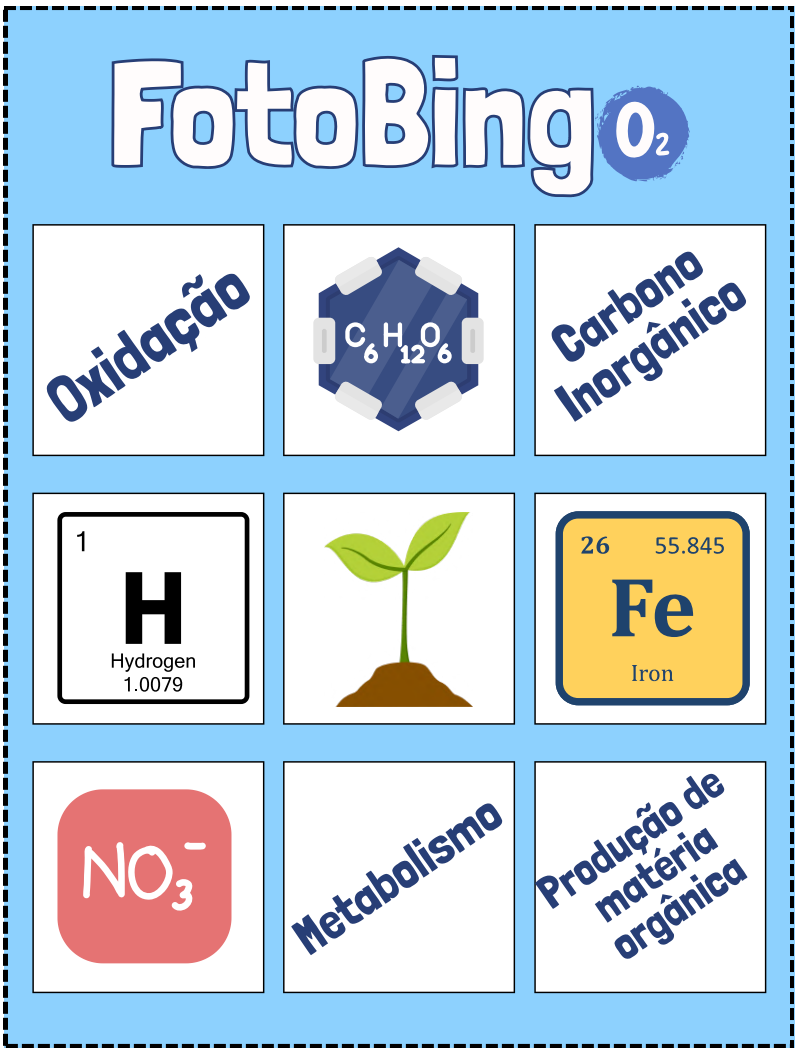
FotoBingo O_2

Grana	Autótrofos	26 55.845 Fe Iron
		
Pigmento Fotossintético	Bactérias Quimiossintetizantes	Enxofre

Cartela para recorte do jogo **FotoBingo.**

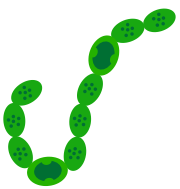
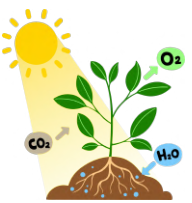


Cartela para recorte do jogo **FotoBingo.**



Cartela para recorte do jogo **FotoBingo.**

FotoBingo O_2

	Grana	
Energia	NO_2^-	CO_2 Carbon dioxide
	Fixação do Carbono	NADPH

Cartela para recorte do jogo **FotoBingo.**

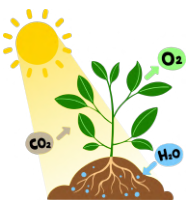


Cartela para recorte do jogo **FotoBingo.**



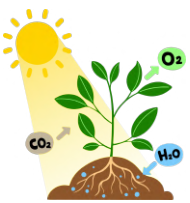
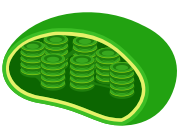
Cartela para recorte do jogo **FotoBingo.**

FotoBingo O_2

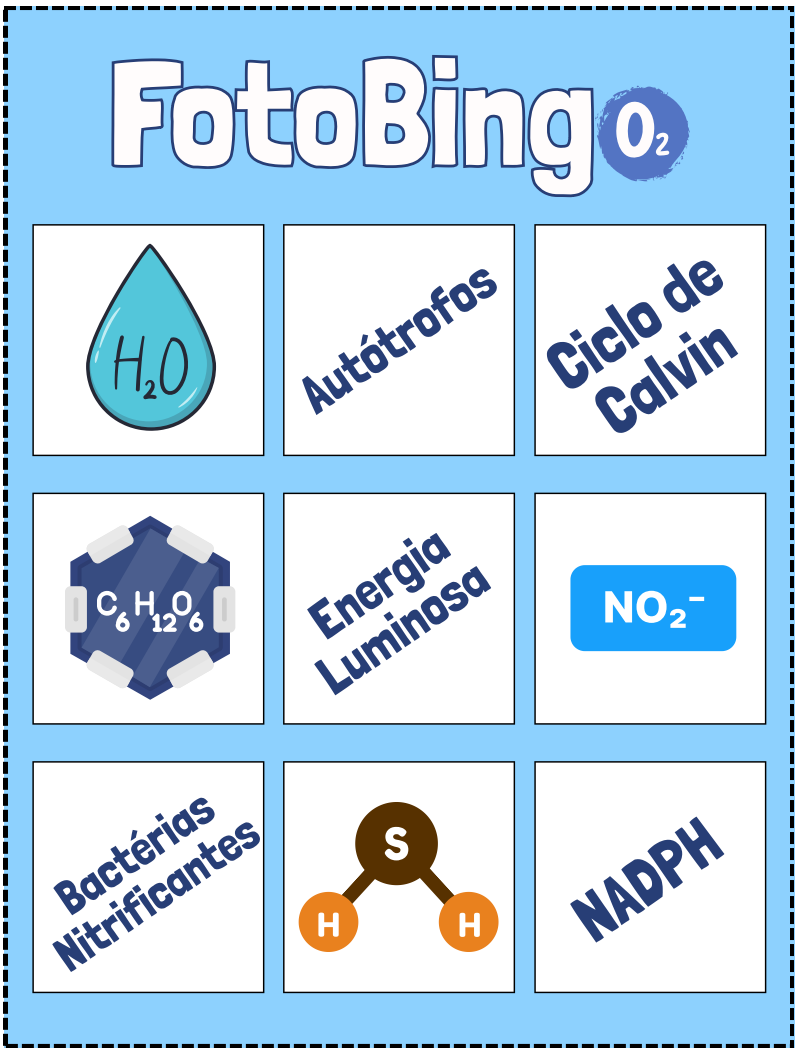
	Quimiossíntese	$C_6H_{12}O_6$
CO_2 Carbon dioxide	H_2O	
Bactérias Nitrificantes	Produtores	Matéria Orgânica

Cartela para recorte do jogo **FotoBingo.**

FotoBingo O_2

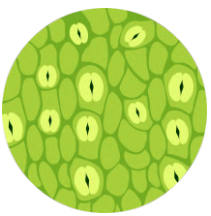
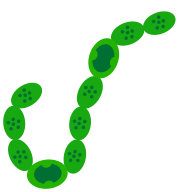
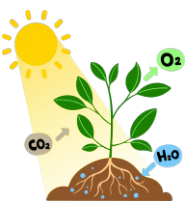
	Quimiossíntese	Carbono Inorgânico
		Cadeia Alimentar
	Metabolismo	Clorofila

Cartela para recorte do jogo **FotoBingo.**



Cartela para recorte do jogo **FotoBingo.**

FotoBingo O_2

	Quimiossíntese	Ciclo de Calvin
	Grana	
Bactérias Nitrificantes	CO_2 Carbon dioxide	Produção de matéria orgânica

Cartela para recorte do jogo **FotoBingo.**

Processo pelo qual organismos produzem seu próprio alimento utilizando a energia da luz.

Organela onde ocorre a fotossíntese nas células vegetais.

Pigmento verde responsável pela absorção da luz.

Principal fonte de energia utilizada na fotossíntese.

Tipo de energia captada pela clorofila.

Fichas para recorte do jogo **FotoBingo.**

Etapa da fotossíntese que depende diretamente da luz.

Etapa da fotossíntese em que ocorre a fixação do CO_2 e a formação de compostos orgânicos.

Conjunto de reações responsáveis pela fixação do carbono.

Região do cloroplasto onde ocorre o Ciclo de Calvin.

Membranas internas do cloroplasto onde acontecem as reações luminosas.

Fichas para recorte do jogo **FotoBingo.**

Conjunto de tilacoides empilhados.

Principal açúcar produzido durante a fotossíntese.

Gás liberado como produto da fotossíntese.

Gás retirado da atmosfera para produzir matéria orgânica.

Substância absorvida pelas raízes e utilizada na fotossíntese.

Fichas para recorte do jogo **FotoBingo.**

Molécula que armazena energia utilizada pelas células.

Molécula transportadora de elétrons produzida na fase clara.

Nome dado às moléculas responsáveis por captar a luz.

Estruturas das folhas responsáveis pelas trocas gasosas.

Processo de incorporação do CO_2 para formar compostos orgânicos.

Fichas para recorte do jogo **FotoBingo.**

Organismos capazes de produzir seu próprio alimento.

Principal grupo de organismos que realiza fotossíntese em ambientes terrestres.

Grupo de organismos eucarióticos aquáticos que realiza fotossíntese.

Bactérias capazes de realizar fotossíntese.

Substâncias produzidas pelos organismos autotróficos para servir de alimento.

Fichas para recorte do jogo **FotoBingo.**

Processo em que bactérias produzem matéria orgânica utilizando energia de reações químicas.

Tipo de energia utilizada na quimiossíntese.

Grupo de bactérias que realiza quimiossíntese.

Bactérias que participam do ciclo do nitrogênio oxidando compostos nitrogenados.

Bactéria que transforma amônia em nitrito.

Fichas para recorte do jogo **FotoBingo.**

Bactéria que transforma nitrito em nitrato.

Composto nitrogenado utilizado por algumas bactérias para obtenção de energia.

Produto formado pela oxidação da amônia.

Produto final da nitrificação.

Reação química em que uma substância perde elétrons, liberando energia.

Fichas para recorte do jogo **FotoBingo.**

Conjunto das reações químicas que ocorrem nos seres vivos.

Capacidade de realizar trabalho utilizada em todos os processos biológicos.

Função principal da fotossíntese e da quimiossíntese.

Sequência de organismos que transferem matéria e energia em um ecossistema.

Organismos que formam a base da cadeia alimentar por produzirem seu próprio alimento.

Fichas para recorte do jogo **FotoBingo.**



Gabarito do Jogo FotoBingo

- Processo pelo qual organismos produzem seu próprio alimento utilizando a energia da luz. **R = Fotossíntese**
- Organela onde ocorre a fotossíntese nas células vegetais. **R = Cloroplasto**
- Pigmento verde responsável pela absorção da luz. **R = Clorofila**
- Principal fonte de energia utilizada na fotossíntese. **R = Luz Solar**
- Tipo de energia captada pela clorofila. **R = Energia Luminosa**
- Etapa de fotossíntese que depende diretamente da luz. **R = Fase Clara**
- Etapa da fotossíntese em que ocorre a fixação do CO_2 e a formação de compostos orgânicos**. R = Ciclo de Calvin**
- Conjunto de reações responsáveis pela fixação do carbono. **R = Ciclo de Calvin**
- Região do cloroplasto onde ocorre o Ciclo de Calvin. **R = Estroma**
- Membranas internas do cloroplasto onde acontecem as reações luminosas. **R = Tilacoide**
- Conjunto de tilacoides empilhados. **R = Grana**
- Principal açúcar produzido durante a fotossíntese. **R = Glicose**
- Gás retirado da atmosfera para produzir matéria orgânica. **R = Dióxido de Carbono**
- Substância absorvida pelas raízes e utilizada na fotossíntese. **R = Água (H2O)**
- Molécula que armazena energia utilizada pelas células. **R = ATP**
- Molécula transportadora de elétrons produzida na fase clara. **R = NADPH**
- Nome dado às moléculas responsáveis por captar a luz. **R = Pigmento fotossintético**
- Estruturas das folhas responsáveis pelas trocas gasosas. **R = Estômatos**
- Processo de incorporação do CO2 para formar compostos orgânicos. **R = Fixação do Carbono**
- Organismos capazes de produzir seu próprio alimento. **R = Autótrofos**
- Principal grupo de organismos que realiza fotossíntese em ambientes terrestres. **R = Planta**
- Grupo de organismos eucarióticos aquáticos que realiza fotossíntese. **R = Algas**
- Bactérias capazes de realizar fotossíntese. **R = Cianobactéria**
- Substâncias produzidas pelos organismos autotróficos para servir de alimento. **R = Matéria Orgânica**
- Processo em que bactérias produzem matéria orgânica utilizando energia de reações químicas. **R = Quimiossíntese**



Gabarito do Jogo FotoBingo

- Tipo de energia utilizada na quimiossíntese. **R = Energia Química**
- Grupo de bactérias que realiza quimiossíntese. **R = Bactérias Quimiossintetizantes**
- Bactérias que participam do ciclo do nitrogênio oxidando compostos nitrogenados. **R = Bactérias Nitrificantes**
- Bactéria que transforma amônia em nitrito. **R = Nitrosomonas**
- Bactéria que transforma nitrito em nitrato. **R = Nitrobacter**
- Composto nitrogenado utilizado por algumas bactérias para obtenção de energia. **R = Amônia (NH3)**
- Produto formado pela oxidação da amônia. **R = Nitrito (NO2-)**
- Produto final da nitrificação. **R = Nitrato (NO3-)**
- Reação química em que uma substância perde elétrons, liberando energia. **R = Oxidação**
- Substâncias utilizadas pelas bactérias quimiossintetizantes como fonte de energia. **R = Compostos inorgânicos**
- Ambientes onde a quimiossíntese ocorre sem necessidade de luz solar. **R = Ambientes sem Luz**
- Regiões profundas dos oceanos onde vivem muitas bactérias quimiossintetizantes. **R = Fontes Hidrotermais**
- Elemento químico oxidado por algumas bactérias para obtenção de energia. **R = Enxofre**
- Composto rico em enxofre utilizado por bactérias quimiossintetizantes. **R = Sulfeto de Hidrogênio (H2S)**
- Elemento que também pode ser oxidado por algumas bactérias. **R = Ferro**
- Gás utilizado por algumas bactérias como fonte de energia. **R = Hidrogênio (H2)**
- Forma de carbono utilizada tanto na fotossíntese quanto na quimiossíntese para produzir matéria orgânica. **R = Carbono Inorgânico**
- Resultado final da fotossíntese e da quimiossíntese para o organismo. **R = Produção de Matéria Orgânica**
- Organismos que realizam quimiossíntese e produzem seu próprio alimento. **R = Autotróficos quimiossintetizantes**
- Conjunto das reações químicas que ocorrem nos seres vivos. **R = Metabolismo**
- Capacidade de realizar trabalho utilizada em todos os processos biológicos. **R = Energia**



Gabarito do Jogo FotoBingo

- Função principal da fotossíntese e da quimiossíntese. **R = Produção de Alimento**
- Sequência de organismos que transferem matéria e energia em um ecossistema. **R = Cadeia Alimentar**
- Organismos que formam a base de cadeia alimentar por produzirem seu próprio alimento. **R = Produtores**

3.2 Mercado Energético

Mercado da Energia é um recurso pedagógico desenvolvido para facilitar a aprendizagem dos conteúdos de fermentação e respiração aeróbica de forma lúdica e interativa. Por meio de uma dinâmica inspirada em um mercado, os estudantes respondem a perguntas sobre os processos de obtenção de energia pelas células e conquistam cartas e recursos relacionados à produção de ATP. A atividade estimula a comparação entre os processos, a tomada de decisões e a fixação dos principais conceitos de metabolismo energético.

Objetivo

Promover a aprendizagem sobre fermentação e respiração aeróbica, possibilitando aos alunos compreender os mecanismos de obtenção de energia pelas células, identificar suas principais características e diferenças, além de desenvolver a capacidade de comparação e tomada de decisões.

Como jogar?

Divisão da turma:

O jogo pode ser realizado individualmente ou em grupos, de acordo com a quantidade de participantes, favorecendo a interação e a aprendizagem coletiva.

Modo de jogo:

Inicialmente, o professor ou mediador deverá embaralhar separadamente as cartas de Fermentação, Respiração Aeróbica e Situação, posicionando-as ao lado do tabuleiro. Cada participante escolhe um peão e o coloca na casa Início, recebendo duas fichas de ATP para iniciar a partida. Em seguida, os jogadores lançam o dado para definir a ordem de jogo, começando aquele que obtiver o maior número. Na sua vez, o participante lança o dado e avança o número de casas correspondente. Ao parar em uma casa, deverá realizar a ação indicada pela sua cor ou símbolo. Nas casas verdes, o jogador retira uma carta de Fermentação e, caso responda corretamente, ganha 2 ATP. Nas casas azuis, deverá responder a uma carta de Respiração Aeróbica, recebendo 4 ATP em caso de acerto. Ao cair nas casas amarelas, o participante retira uma carta de Situação, analisa o problema apresentado e, se responder corretamente, ganha 3 ATP. As casas vermelhas fazem o jogador perder a quantidade de ATP indicada, enquanto as casas roxas permitem lançar o dado novamente e realizar uma nova jogada. Já as casas de ATP Extra concedem imediatamente a quantidade de ATP indicada, sem necessidade de responder perguntas.

As fichas de ATP devem ser acumuladas ao longo da partida e representam a energia produzida pela célula durante os processos metabólicos. O jogo termina quando todos os participantes alcançarem a casa Chegada. Ao final, vence aquele que possuir a maior quantidade de ATP acumulada, demonstrando que sua célula foi a mais eficiente na produção de energia por meio da fermentação e da respiração aeróbica.

Vitória:

A partida encerra-se quando todos os jogadores alcançarem a casa Chegada. Ao final, cada participante deverá contabilizar a quantidade de fichas de ATP acumuladas durante o percurso. Será declarado vencedor o jogador que possuir a maior quantidade de ATP, representando a célula que utilizou os processos de fermentação e respiração aeróbica de forma mais eficiente para produzir energia. Em caso de empate, vence o participante que chegou primeiro à casa Chegada.



Figura 12. Imagem ilustrativa do tabuleiro do jogo Mercado de Energia.
Clique aqui para a imagem completa.

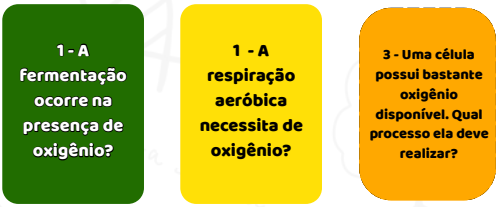


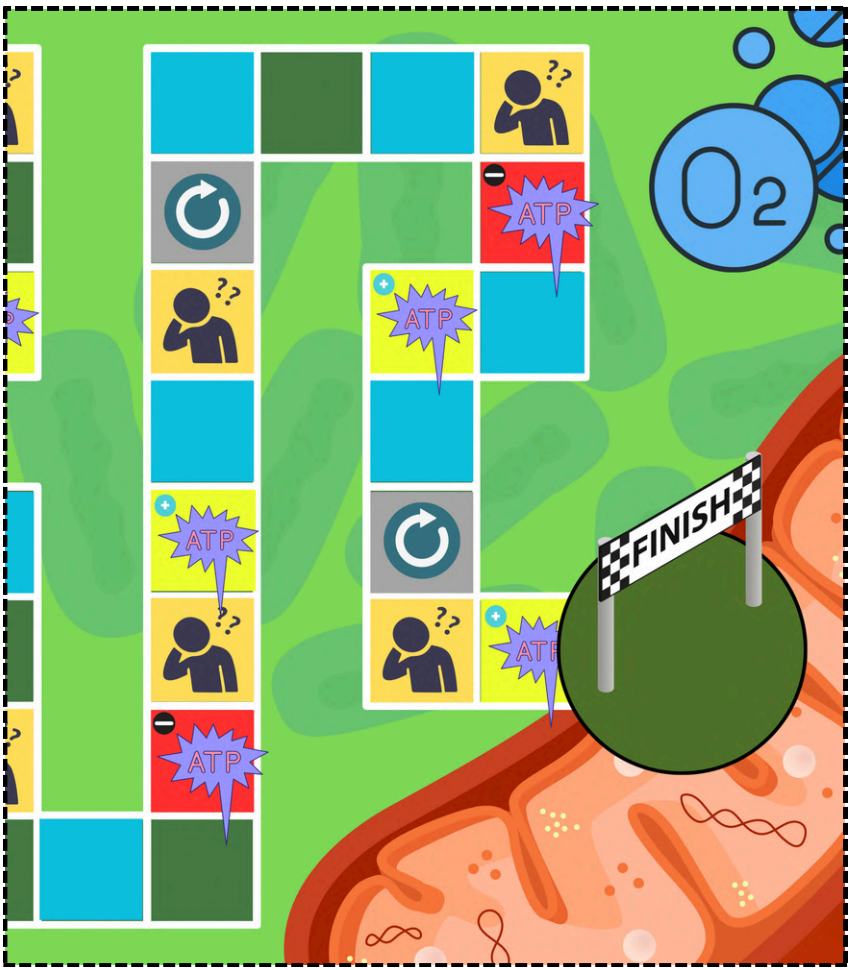
Figura 13. Imagem ilustrativa das cartas do jogo Mercado de Energia.
Clique aqui para a imagem completa.



Figura 14. Imagem ilustrativa das fichas do jogo Mercado de Energia.
Clique aqui para a imagem completa.



Part. 1 Tabuleiro para recorte do jogo **Mercado de Energia.**



Part. 2 Tabuleiro para recorte do jogo **Mercado de Energia.**

Perguntas sobre **Fermentação:**

1 - A fermentação ocorre na presença de oxigênio?	**2 - Em qual parte da célula ocorre a fermentação?**	**3 - Quantos ATP são produzidos na fermentação?**
4 - Qual é o principal reagente da fermentação?	**5 - Qual tipo de fermentação é realizada pelas leveduras?**	**6 - Qual gás é liberado na fermentação alcoólica?**
7 - Qual álcool é produzido na fermentação alcoólica?	**8 - Qual fermentação ocorre nas células musculares durante exercícios intensos?**	**9 - Qual substância é produzida na fermentação láctica?**

Cartas para recorte do jogo **Mercado de Energia.**

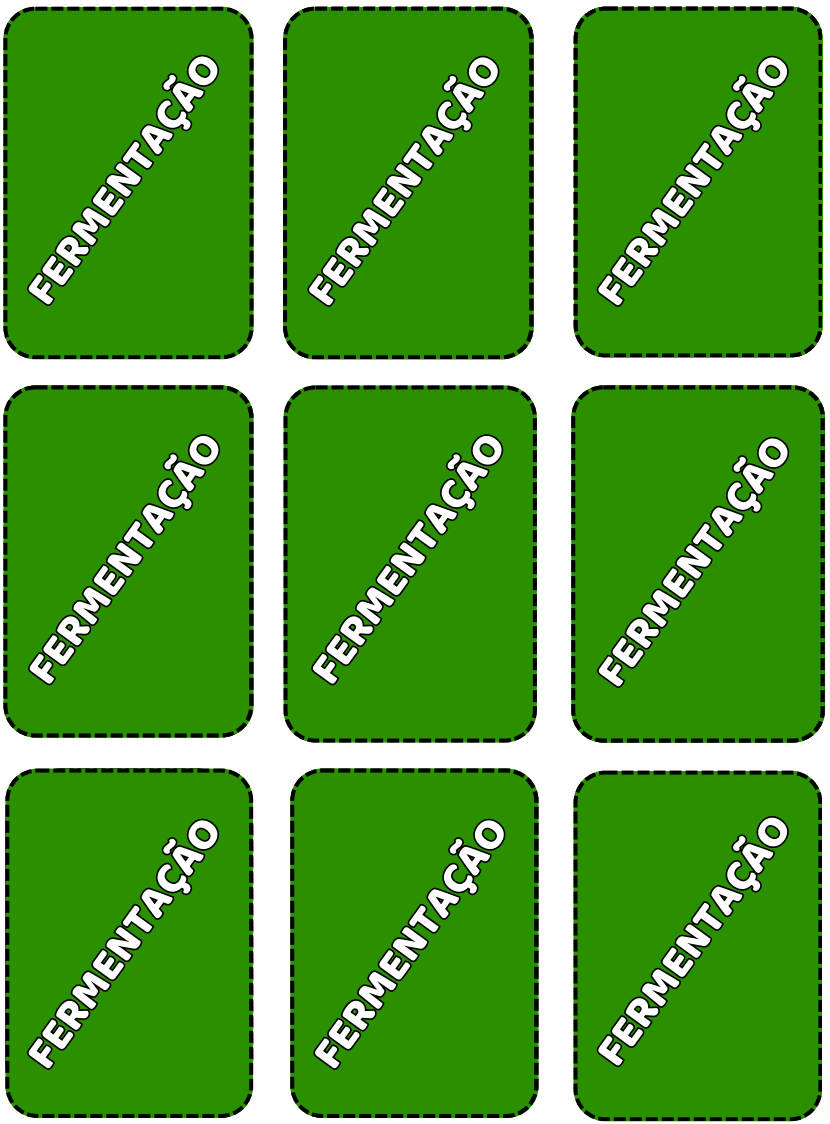
10 - A fermentação é um processo aeróbico ou anaeróbico?	**11 - A fermentação produz mais ou menos ATP que a respiração aeróbica?**	**12 - Cite um alimento produzido por fermentação.**
13 - Qual organismo é muito utilizado na fermentação alcoólica?	**14 - A fermentação depende das mitocôndrias?**	**15 - A fermentação é importante para a indústria alimentícia?**
16 - A fermentação pode ocorrer em bactérias?	**17 - Qual processo sempre acontece antes da fermentação?**	**18 - A fermentação permite que a célula continue produzindo ATP sem oxigênio?**

Cartas para recorte do jogo **Mercado de Energia.**

19 - A fermentação é considerada um processo de baixo ou alto rendimento energético?

20 - Qual é a principal função da fermentação?

Cartas para recorte do jogo **Mercado de Energia.**



Cartas para recorte do jogo **Mercado de Energia.**

Perguntas sobre **Respiração Aeróbica:**

1 - A respiração aeróbica necessita de oxigênio?	**2 - Em qual organela ocorre a maior parte da respiração aeróbica?**	**3 - Qual é o rendimento aproximado da respiração aeróbia por molécula de glicose?**
4 - Quais são os principais reagentes da respiração aeróbia?	**5 - Além da glicose, qual outro reagente é indispensável?**	**6 - Cite um produto da respiração aeróbica.**
7 - Qual gás é eliminado durante a respiração aeróbica?	**8 - Qual etapa produz maior quantidade de ATP?**	**9 - Qual é a primeira etapa da respiração celular?**

Cartas para recorte do jogo **Mercado de Energia.**

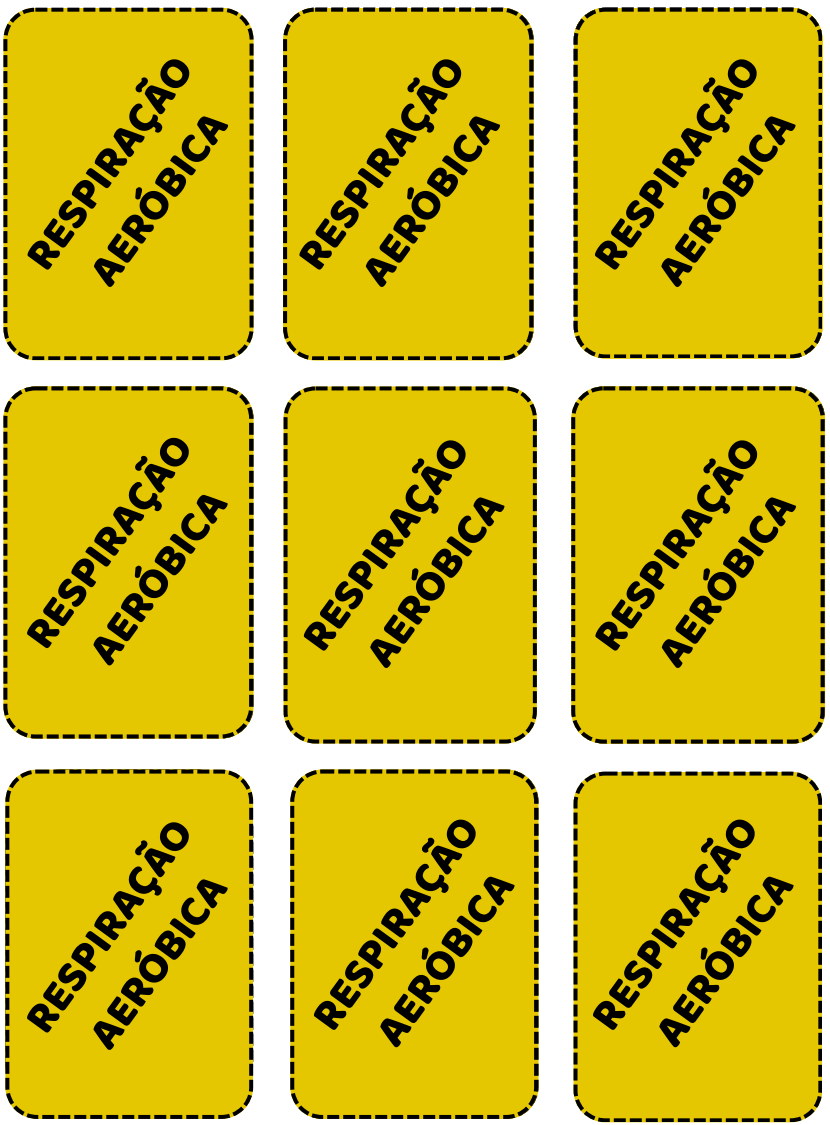
10 - Onde ocorre a glicólise?	**11 - Onde ocorre o Ciclo de Krebs?**	**12 - A respiração aeróbica apresenta alto ou baixo rendimento energético?**
13 - A respiração aeróbica ocorre em células animais?	**14 - A respiração aeróbica ocorre em células vegetais?**	**15 - O oxigênio participa de qual etapa final da respiração?**
16 - O oxigênio funciona como o quê na cadeia respiratória?	**17 - A respiração aeróbica produz mais ATP que a fermentação?**	**18 - Qual organela é conhecida como "usina de energia" da célula?**

Cartas para recorte do jogo **Mercado de Energia.**

19 - Qual processo fornece energia suficiente para atividades prolongadas?

20 - A respiração aeróbica ocorre apenas em organismos multicelulares?

Cartas para recorte do jogo **Mercado de Energia.**



Cartas para recorte do jogo **Mercado de Energia.**

Perguntas sobre **Respiração Aeróbica:**

1- Durante exercício físico intenso, quando a demanda energética aumenta e a disponibilidade de oxigênio não é suficiente para sustentar toda a demanda pela respiração aeróbia, qual via metabólica pode contribuir para a regeneração de NAD^+?

2 - Uma massa de pão está crescendo graças à ação das leveduras. Qual processo está acontecendo?

3 - Uma célula possui bastante oxigênio disponível. Qual processo ela deve realizar?

4 - Uma fábrica de cerveja utiliza microrganismos para produzir álcool. Qual processo ocorre?

5 - Um mergulhador prende a respiração por muito tempo. Suas células musculares passam a produzir energia por qual processo?

6 - Uma pessoa está caminhando tranquilamente no parque. Qual processo predomina?

7 - Uma célula precisa produzir o máximo de ATP possível. Qual processo deve utilizar?

8 - Uma bactéria vive em ambiente sem oxigênio. Quais processos energéticos ela utiliza?

9 - Na fabricação de iogurte, qual processo metabólico é utilizado?

Cartas para recorte do jogo **Mercado de Energia.**

Perguntas sobre **Respiração Aeróbica:**

10 - Um estudante esqueceu um suco de uva fechado por vários dias e percebeu cheiro de álcool. Qual processo ocorreu?

11 - Uma célula possui mitocôndrias funcionando normalmente e recebe bastante oxigênio. Qual processo ocorre?

12 - Após uma corrida de 100 metros, qual processo aumenta temporariamente nos músculos?

13 - Um padeiro adiciona fermento biológico à massa do pão. Qual gás faz a massa crescer?

14 - Uma célula produz apenas 2 ATP a partir da glicose. Qual processo realizou?

15 - Uma célula produziu cerca de 38 ATPs. Qual processo realizou?

16 - Um organismo vive em um ambiente rico em oxigênio e precisa de muita energia. Qual processo será mais eficiente?

17 - Durante uma aula prática, foi observado que uma célula não utilizava oxigênio para produzir energia. Qual processo estava ocorrendo?

18 - Uma fábrica produz vinho utilizando leveduras. Qual produto principal é obtido?

Cartas para recorte do jogo **Mercado de Energia.**

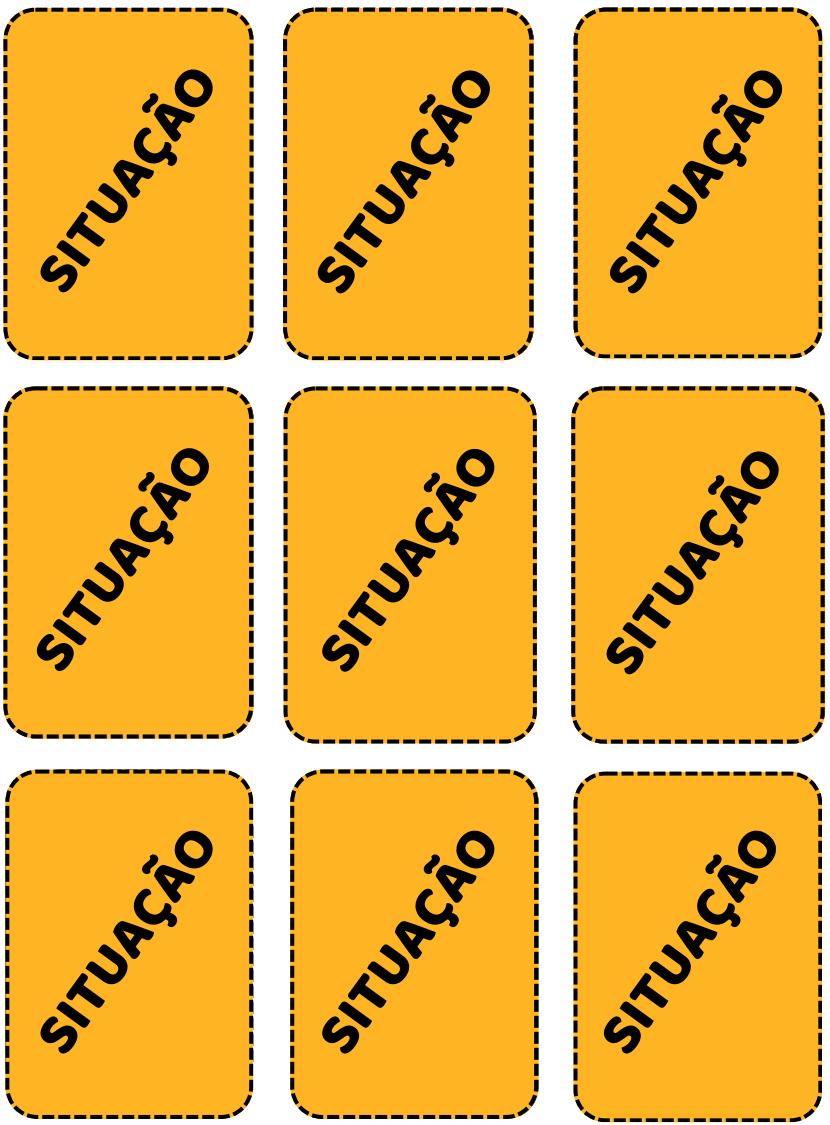
Cartas de **Situação:**

19 -Uma célula eliminou água e gás carbônico após produzir energia. Qual processo ocorreu?

20 - Um atleta recupera o fôlego após uma corrida intensa. Qual processo volta a predominar nas células?

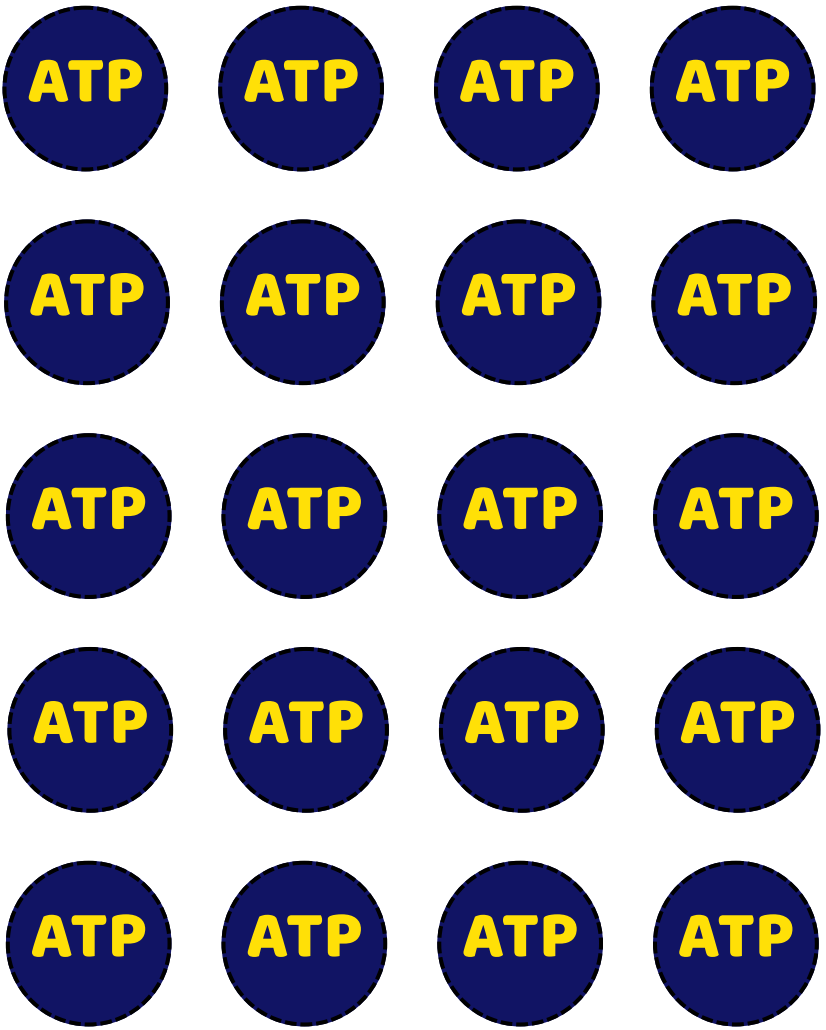
Cartas para recorte do jogo **Mercado de Energia.**

Perguntas sobre **Respiração Aeróbica:**



Cartas para recorte do jogo **Mercado de Energia.**

Fichas de **ATP:**



Fichas para recorte do jogo **Mercado de Energia.**



Gabarito do Jogo Mercado de Energia

Gabarito das perguntas sobre **Fermentação:**

1. Pergunta: A fermentação ocorre na presença de oxigênio? **Resposta: Não.**
2. Pergunta: Em qual parte da célula ocorre a fermentação? **Resposta: No citoplasma.**
3. Pergunta: Quantos ATP são produzidos na fermentação? **Resposta: 2 ATPs.**
4. Pergunta: Qual é o principal reagente da fermentação? **Resposta: Glicose.**
5. Pergunta: Qual tipo de fermentação é realizada pelas leveduras? **Resposta: Fermentação alcoólica.**
6. Pergunta: Qual gás é liberado na fermentação alcoólica? **Resposta: Gás carbônico (CO_2).**
7. Pergunta: Qual álcool é produzido na fermentação alcoólica? **Resposta: Etanol.**
8. Pergunta: Qual fermentação ocorre nas células musculares durante exercícios intensos? **Resposta: Fermentação láctica.**
9. Pergunta: Qual substância é produzida na fermentação láctica? **Resposta: Ácido lático.**
10. Pergunta: A fermentação é um processo aeróbico ou anaeróbico? **Resposta: Anaeróbico.**
11. Pergunta: A fermentação produz mais ou menos ATP que a respiração aeróbica? **Resposta: Menos.**
12. Pergunta: Cite um alimento produzido por fermentação. **Resposta: Pão, queijo, iogurte, vinho ou cerveja.**
13. Pergunta: Qual organismo é muito utilizado na fermentação alcoólica? **Resposta: Leveduras.**
14. Pergunta: A fermentação depende das mitocôndrias? **Resposta: Não.**
15. Pergunta: A fermentação é importante para a indústria alimentícia? **Resposta: Sim.**
16. Pergunta: A fermentação pode ocorrer por bactérias? **Resposta: Sim.**
17. Pergunta: Qual processo sempre acontece antes da fermentação? **Resposta: Glicólise.**
18. Pergunta: A fermentação permite que a célula continue produzindo ATP sem oxigênio? **Resposta: Sim.**
19. Pergunta: A fermentação é considerada um processo de baixo ou alto rendimento energético? **Resposta: Baixo rendimento.**
20. Pergunta: Qual é a principal função da fermentação? **Resposta: Produzir energia quando não há oxigênio disponível.**



Gabarito do Jogo Mercado de Energia

Gabarito das perguntas sobre **Respiração Aeróbica:**

1. Pergunta: A respiração aeróbica necessita de oxigênio? Resposta: Sim.
2. Pergunta: Em qual organela ocorre a maior parte da respiração aeróbica? Resposta: Mitocôndria.
3. Pergunta: Qual é o rendimento aproximado da respiração aeróbia por molécula de glicose? Resposta: aproximadamente 30–32 ATP.
4. Pergunta: Quais são os principais reagentes da respiração aeróbia? Resposta: glicose e oxigênio.
5. Pergunta: Além da glicose, qual outro reagente é indispensável Resposta: Oxigênio.
6. Pergunta: Cite um produto da respiração aeróbica. Resposta: Água, gás carbônico ou ATP.
7. Pergunta: Qual gás é eliminado durante a respiração aeróbica? Resposta: Gás carbônico.
8. Pergunta: Qual etapa produz maior quantidade de ATP? Resposta: Cadeia transportadora de elétrons (fosforilação oxidativa).
9. Pergunta: Qual é a primeira etapa da respiração celular? Resposta: Glicólise.
10. Pergunta: Onde ocorre a glicólise? Resposta: No citoplasma.
11. Pergunta: Onde ocorre o Ciclo de Krebs? Resposta: Na matriz mitocondrial.
12. Pergunta: A respiração aeróbica apresenta alto ou baixo rendimento energético? Resposta: Alto rendimento.
13. Pergunta: A respiração aeróbica ocorre em células animais? Resposta: Sim.
14. Pergunta: A respiração aeróbica ocorre em células vegetais? Resposta: Sim.
15. Pergunta: O oxigênio participa de qual etapa final da respiração? Resposta: Cadeia respiratória.
16. Pergunta: O oxigênio funciona como o quê na cadeia respiratória Resposta: Aceptor final de elétrons.
17. Pergunta: A respiração aeróbica produz mais ATP que a fermentação? Resposta: Sim.
18. Pergunta: Qual organela é conhecida como "usina de energia" da célula? Resposta: Mitocôndria.
19. Pergunta: Qual processo fornece energia suficiente para atividades prolongadas? Resposta: Respiração aeróbica.
20. Pergunta: A respiração aeróbica ocorre apenas em organismos multicelulares? Resposta: Não. Também ocorre em muitos organismos unicelulares.

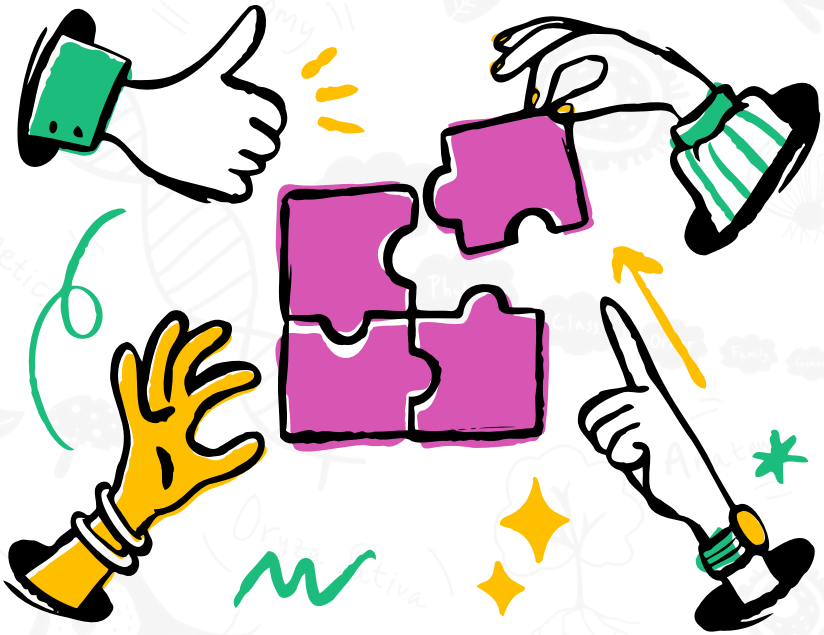


Gabarito do Jogo Mercado de Energia

Gabarito das perguntas de **Situações:**

1. Durante exercício físico intenso, quando a demanda energética aumenta e a disponibilidade de oxigênio não é suficiente para sustentar toda a demanda pela respiração aeróbia, qual via metabólica pode contribuir para a regeneração de NAD^+? Resposta: Fermentação láctica.
2. Uma massa de pão está crescendo graças à ação das leveduras. Qual processo está acontecendo? Resposta: Fermentação alcoólica.
3. Uma célula possui bastante oxigênio disponível. Qual processo ela deve realizar? Resposta: Respiração aeróbica.
4. Uma fábrica de cerveja utiliza microrganismos para produzir álcool. Qual processo ocorre? Resposta: Fermentação alcoólica.
5. Um mergulhador prende a respiração por muito tempo. Suas células musculares passam a produzir energia por qual processo? Resposta: Fermentação láctica.
6. Uma pessoa está caminhando tranquilamente no parque. Qual processo predomina? Resposta: Respiração aeróbica.
7. Uma célula precisa produzir o máximo de ATP possível. Qual processo deve utilizar? Resposta: Respiração aeróbica.
8. Uma bactéria vive em ambiente sem oxigênio. Quais processos energéticos ela utiliza? Resposta: Fermentação ou respiração anaeróbia, dependendo do organismo.
9. Na fabricação de iogurte, qual processo metabólico é utilizado? Resposta: Fermentação láctica.
10. Um estudante esqueceu um suco de uva fechado por vários dias e percebeu cheiro de álcool. Qual processo ocorreu? Resposta: Fermentação alcoólica.
11. Uma célula possui mitocôndrias funcionando normalmente e recebe bastante oxigênio. Qual processo ocorre? Resposta: Respiração aeróbica.
12. Após uma corrida de 100 metros, qual processo aumenta temporariamente nos músculos? Resposta: Fermentação láctica.
13. Um padeiro adiciona fermento biológico à massa do pão. Qual gás faz a massa crescer? Resposta: Gás carbônico.
14. Uma célula produz apenas 2 ATP a partir da glicose. Qual processo realizou? Resposta: Fermentação.
15. Uma célula produziu aproximadamente 38 ATP. Qual processo realizou? Resposta: Respiração aeróbica.
16. Um organismo vive em um ambiente rico em oxigênio e precisa de muita energia. Qual processo será mais eficiente? Resposta: Respiração aeróbica
17. Durante uma aula prática, foi observado que uma célula não utilizava oxigênio para produzir energia. Qual processo estava ocorrendo? Resposta: Fermentação.
18. Uma fábrica produz vinho utilizando leveduras. Qual produto principal é obtido? Resposta: Etanol.
19. Uma célula eliminou água e gás carbônico após produzir energia. Qual processo ocorreu? Resposta: Respiração aeróbica.
20. Um atleta recupera o fôlego após uma corrida intensa. Qual processo volta a predominar nas células? Resposta: Respiração aeróbica.

4 Reprodução e Desenvolvimento



4 REPRODUÇÃO E DESENVOLVIMENTO

Roger Reis Campos
Elisson Alves dos Santos
Elivelto Pereira
Irlaine Rodrigues Vieira

A reprodução e o desenvolvimento constituem processos biológicos fundamentais para a perpetuação das espécies e a continuidade da vida, sendo essenciais para a compreensão da organização e funcionamento dos seres vivos (LINHARES; GEWANDSZNAJDER, 2013). Ademais, a abordagem desses temas na educação permite aos estudantes entenderem desde os mecanismos de transmissão da informação genética até as transformações que ocorrem ao longo do ciclo vital, relacionando-os com questões presentes em seu cotidiano, como saúde, sexualidade e conservação da biodiversidade.

4.1 Do Zigoto ao Bebê

Do Zigoto ao Bebê é um recurso pedagógico desenvolvido para facilitar a aprendizagem da Embriologia Humana de forma lúdica. Por meio de um quebra-cabeça, os estudantes organizam as etapas do desenvolvimento embrionário, desde a fecundação até o período fetal, respondendo a perguntas e posicionando corretamente cada fase do processo.

Objetivo

Promover a aprendizagem sobre o desenvolvimento embrionário humano, possibilitando aos alunos compreender as principais etapas da embriogênese, desde a fecundação até a formação do feto, identificar as características de cada fase e desenvolver a capacidade de organizar corretamente a sequência dos eventos do desenvolvimento humano.

Como jogar?

Divisão da turma:

A atividade pode ser realizada individualmente, em duplas ou em grupos, conforme a quantidade de estudantes presentes em sala de aula e a estratégia adotada pelo professor.

Modo de jogo:

Inicialmente, todas as peças do quebra-cabeça devem ser recortadas e embaralhadas, permanecendo viradas para baixo sobre a mesa.

O professor será responsável por realizar perguntas relacionadas à Embriologia Humana. A cada pergunta respondida corretamente, os participantes ou equipes terão o direito de retirar uma peça aleatória do monte. Em seguida, deverá identificar a qual fase do desenvolvimento embrionário aquela peça pertence e encaixá-la no espaço correspondente da tabela. Caso a resposta da pergunta esteja incorreta, o participante ou equipe não recebe nenhuma peça.

Vitória:

Vence o jogo o participante, dupla ou grupo que conseguir completar corretamente a sequência do desenvolvimento embrionário humano, posicionando todas as peças nas fases correspondentes. Caso mais de um participante ou equipe conclua o quebra-cabeça, o professor poderá declarar empate.

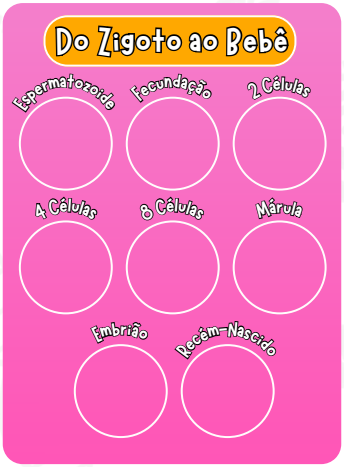


Figura 15. Imagem ilustrativa da tabela do jogo Do Zigoto ao Bebê.
Clique aqui para a imagem completa.



Figura 16. Imagem ilustrativa das peças do jogo Do Zigoto ao Bebê.
Clique aqui para a imagem completa.

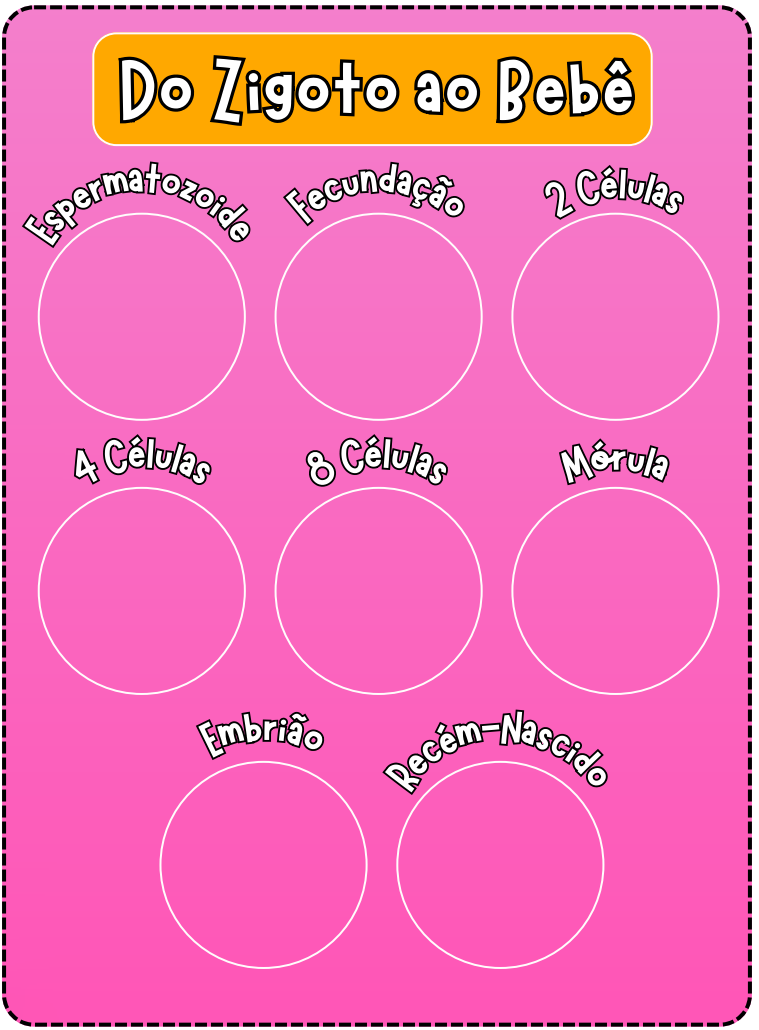
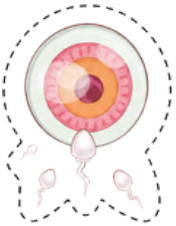


Tabela para recorte do jogo **Do Zigoto ao Bebê.**



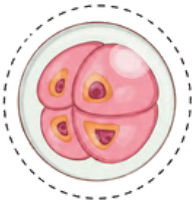
Espermatozoide



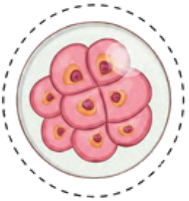
Fecundação



2 células



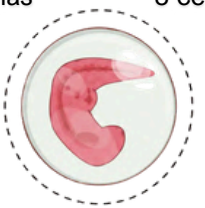
4 células



8 células



Mórula



Embrião



Recém-nascido

Peças para recorte do jogo **Do Zigoto ao Bebê.**

4.2 Embriologia Animal: Jogo da Memória

O jogo Embriologia Animal: Jogo da Memória é um material didático desenvolvido para favorecer a aprendizagem dos conteúdos relacionados ao desenvolvimento embrionário dos animais de forma dinâmica e interativa. Baseado na mecânica tradicional do jogo da memória, a atividade estimula a observação, a associação entre imagens e conceitos científicos, além da participação colaborativa entre os estudantes. A cada par encontrado, os alunos utilizam um glossário contendo a explicação da estrutura ou fase do desenvolvimento embrionário correspondente, promovendo a revisão dos conteúdos de maneira lúdica e significativa.

Objetivo

Promover a aprendizagem dos conteúdos de embriologia animal por meio da associação entre imagens e conceitos, estimulando a memória, a interpretação científica, a comunicação e o trabalho em equipe.

Como jogar?

Divisão da turma:

A turma deverá ser dividida em dois grupos. Cada grupo escolherá um representante para lançar um dado e definir qual equipe iniciará a partida. O grupo que obtiver o maior número terá a vantagem de começar o jogo.

Modo de jogo:

Antes do início da partida, as 36 cartas do jogo da memória deverão ser embaralhadas e distribuídas sobre a mesa com as faces voltadas para baixo.

Na sua vez, cada equipe escolherá duas cartas e as virará simultaneamente, buscando encontrar um par correspondente. Caso as cartas não formem um par, elas deverão ser viradas novamente para baixo, permanecendo na mesma posição para que os estudantes utilizem a memória na tentativa de localizá-las nas próximas jogadas.

Quando uma equipe encontrar um par, permanecerá com as cartas e deverá consultar o glossário do jogo, que contém a definição e a explicação da estrutura ou fase do desenvolvimento embrionário representada. Após a leitura, os integrantes deverão explicar o conceito aos demais colegas, promovendo a revisão coletiva do conteúdo antes de prosseguir com a partida. O jogo continuará até que todas as cartas tenham sido encontradas.

Vitória:

Será considerada vencedora a equipe que encontrar a maior quantidade de pares de cartas e, consequentemente, obtiver a maior pontuação ao término do jogo. Além da competição, a atividade tem como finalidade consolidar os conhecimentos sobre embriologia animal por meio da revisão dos conceitos presentes no glossário e da aprendizagem colaborativa.



Figura 17. Imagem ilustrativa das cartas do jogo Embriologia Animal.
Clique aqui para a imagem completa.

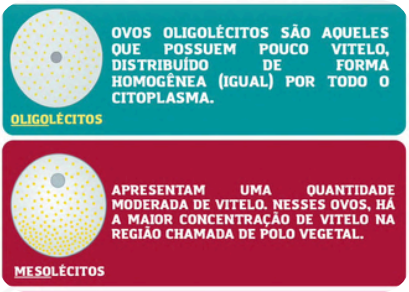


Figura 18. Imagem ilustrativa do glossário do jogo Embriologia Animal.
Clique aqui para a imagem completa.

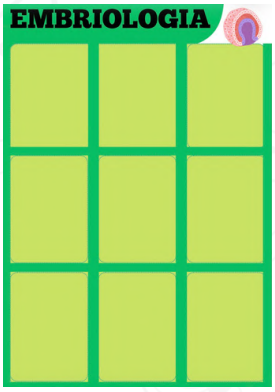


Figura 19. Imagem ilustrativa da tabela do jogo Embriologia Animal.
Clique aqui para a imagem completa.



Cartas para recorte do jogo **Embriologia Animal: Jogo da Memória.**



Cartas para recorte do jogo **Embriologia Animal: Jogo da Memória.**



Cartas para recorte do jogo **Embriologia Animal: Jogo da Memória.**



OVOS OLIGOLÉCITOS SÃO AQUELES QUE POSSUEM POUCO VITELO, DISTRIBUÍDO DE FORMA HOMOGÊNEA (IGUAL) POR TODO O CITOPLASMA.

OLIGOLÉCITOS



APRESENTAM UMA QUANTIDADE MODERADA DE VITELO. NESSES OVOS, HÁ A MAIOR CONCENTRAÇÃO DE VITELO NA REGIÃO CHAMADA DE POLO VEGETAL.

MESOLÉCITOS



APRESENTAM GRANDE QUANTIDADE DE VITELO, QUE OCUPA QUASE TODA A CÉLULA. O NÚCLEO E AS ORGANELAS FICAM RESTRITAS A UM PEQUENO DISCO BEM PRÓXIMO À MEMBRANA PLASMÁTICA, CHAMADO DE DISCO GERMINATIVO.

MEGALÉCITOS



POSSUEM UMA GRANDE QUANTIDADE DE VITELO, QUE OCUPA A MAIOR PARTE DO OVO, CONCENTRANDO-SE NO CENTRO.

CENTROLÉCITOS

Glossário para recorte do jogo **Embriologia Animal: Jogo da Memória.**



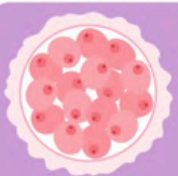
ZIGOTO

O ZIGOTO É A CÉLULA PRODUZIDA COMO RESULTADO DA UNIÃO ENTRE O GAMETA MASCULINO E O GAMETA FEMININO, FORMANDO UMA NOVA CÉLULA DE 46 CROMOSSOMAS, 23 DA MÃE E 23 DO PAI.



BLASTÔMEROS

OS BLASTÔMEROS SÃO CÉLULAS RESULTANTES DA DIVISÃO CELULAR DURANTE O PROCESSO DE CLIVAGEM, QUE OCORRE NAS PRIMEIRAS FASES DO DESENVOLVIMENTO EMBRIONÁRIO, QUE SURGEM A PARTIR DA DIVISÃO DO ZIGOTO.



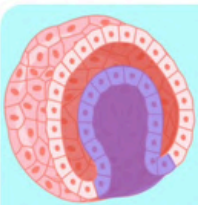
MÓRULA

OS BLASTÔMEROS SE ORGANIZAM NUM AGLOMERADO CELULAR COMPACTO, DENOMINADO MÓRULA (DO LATIM MORULA, "AMORA"), ASSIM CHAMADO POR SE PARECER COM UMA AMORA MICROSCÓPICA.



BLÁSTULA

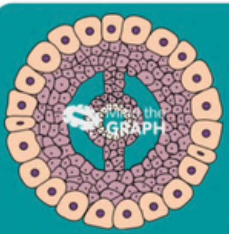
QUANDO A MÓRULA CHEGA AO ÚTERO, COMEÇA A SURGIR EM SEU INTERIOR UMA CAVIDADE, CONHECIDA COMO BLASTOCELE. ESSA ALTERAÇÃO ACONTECE DEVIDO À UMA REORGANIZAÇÃO DAS CÉLULAS, QUE COMEÇAM A OCUPAR A PERIFERIA, FORMANDO A CAVIDADE.



GASTRULAÇÃO

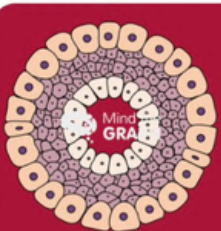
A GASTRULAÇÃO COMPREENDE O PROCESSO DE TRANSFORMAÇÃO DA BLÁSTULA EM GÁSTRULA, ETAPA DO DESENVOLVIMENTO EMBRIONÁRIO QUE SE CARACTERIZA PELA FORMAÇÃO DOS FOLHETOS GERMINATIVOS, OU EMBRIONÁRIOS.

Glossário para recorte do jogo **Embriologia Animal: Jogo da Memória.**



OS ANIMAIS QUE APRESENTAM CELOMA SÃO CHAMADOS CELOMADOS. TODOS OS CORDADOS SÃO CELOMADOS, ASSIM COMO OS MOLUSCOS (LESMAS, OSTRAS), OS ANELÍDEOS (MINHOCAS) E OS EQUINODERMOS (ESTRELAS-DO-MAR, OURIÇOS-DO-MAR).

CELOMADO



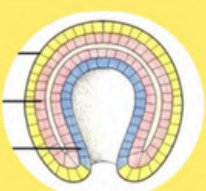
EM ALGUNS ANIMAIS A ÚNICA CAVIDADE QUE SE FORMA NO EMBRIÃO É O ARQUÊNTERO, PELO QUE SÃO DESIGNADOS ACELOMADOS.

ACELOMADO



ORGANISMOS COMO OS NEMATÓDEOS, POSSUEM UMA CAVIDADE CORPORAL CHAMADA PSEUDOCELOMA, QUE NÃO É COMPLETAMENTE REVESTIDA PELO MESODERMA. O PSEUDOCELOMA ESTÁ ENTRE O ENDODERMA E O MESODERMA.

PSEUDOCELOMADO



ANIMAIS TRIBLÁSTICOS SÃO ORGANISMOS QUE DURANTE SEU DESENVOLVIMENTO EMBRIONÁRIO FORMAM TRÊS FOLHETOS GERMINATIVOS: A ECTODERME, MESODERME E A ENDODERME.

TRIBLÁSTICO

Glossário para recorte do jogo **Embriologia Animal: Jogo da Memória.**



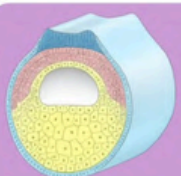
ANIMAIS DIBLÁSTICOS SÃO ORGANISMOS QUE DURANTE SEU DESENVOLVIMENTO EMBRIONÁRIO FORMAM DOIS FOLHETOS GERMINATIVOS: A ECTODERME E A ENDODERME.

DIBLÁSTICO



AO FINAL DA GASTRULAÇÃO, AS CÉLULAS EMBRIONÁRIAS DIFERENCIAM-SE E INICIAM A ORGANIZAÇÃO DE TECIDOS E DE ÓRGÃOS ESPECIALIZADOS EM DETERMINADA FUNÇÃO. ESSA ETAPA, QUE COMPREENDE O PROCESSO DE FORMAÇÃO DOS ÓRGÃOS QUE CONSTITUEM O ANIMAL A PARTIR DOS TRÊS FOLHETOS GERMINATIVOS OU EMBRIONÁRIOS, É DENOMINADA ORGANOGÊNESE.

ORGANOGÊNESE



A NEURULAÇÃO OCORRE NO ECTODERMA, E RESULTA NA FORMAÇÃO DO TUBO NEURAL E DE PARES DE CRISTAS NEURAIS, DANDO INÍCIO A FORMAÇÃO DO SISTEMA NERVOSO CENTRAL.

NEURULAÇÃO

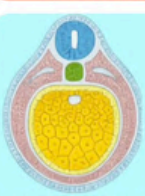


ÂMNIO: BOLSA QUE CONTÉM UM LÍQUIDO QUE PROTEGE O EMBRIÃO E EVITA SUA DESIDRATAÇÃO.

SACO VITELÍNICO: CONTÉM ALIMENTO (VITELO) DE RESERVA PARA O EMBRIÃO.

ALANTOIDE: ACUMULA AS EXCRETAS DO EMBRIÃO, RETIRA O2 DO AR, ELIMINA GÁS CARBÔNICO.

ÂMNIO; SACO VITELINO; ALANTOIDE.



AO MESMO TEMPO QUE O TUBO NERVOSO SE DIFERENCIA, UM CONJUNTO DE CÉLULAS MESODÉRMICAS EMBAIXO DELE ORIGINA A NOTOCORDA.

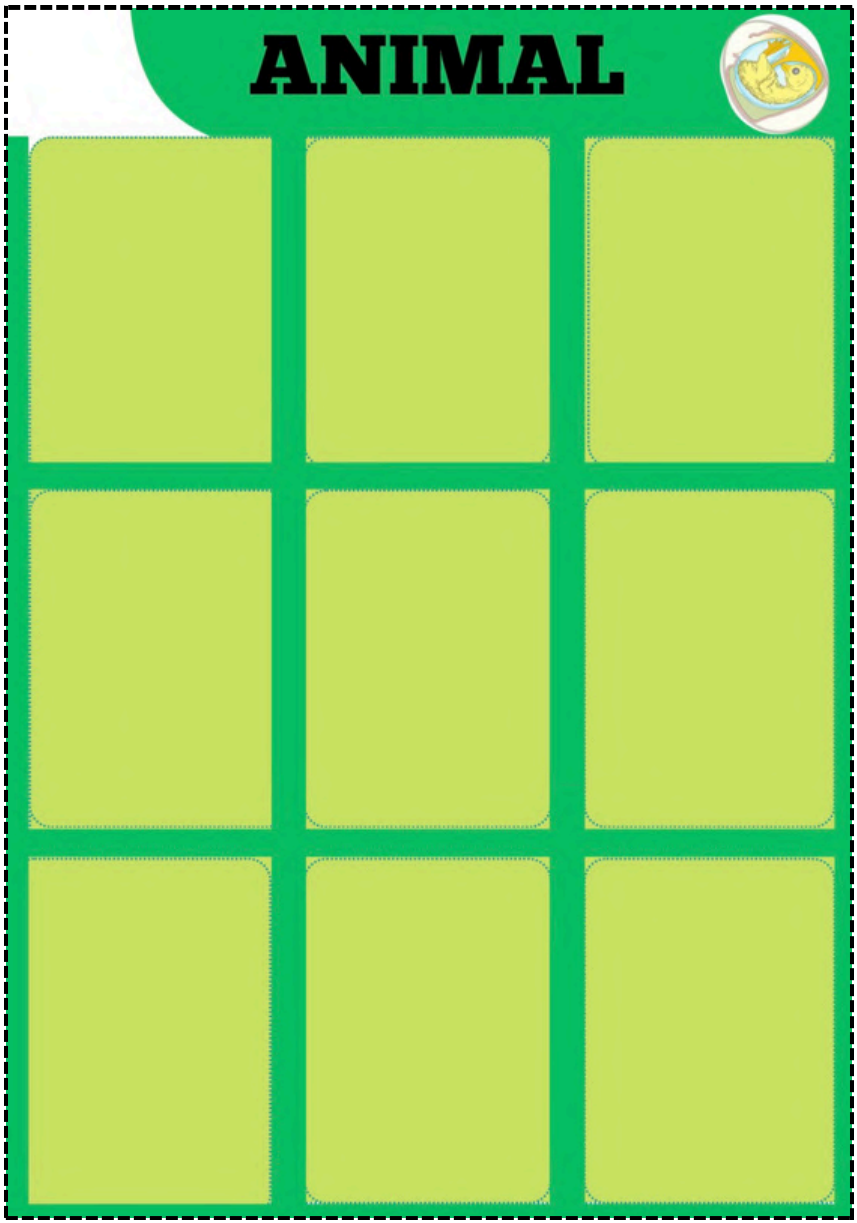
NOTOCORDA

Glossário para recorte do jogo **Embriologia Animal: Jogo da Memória.**

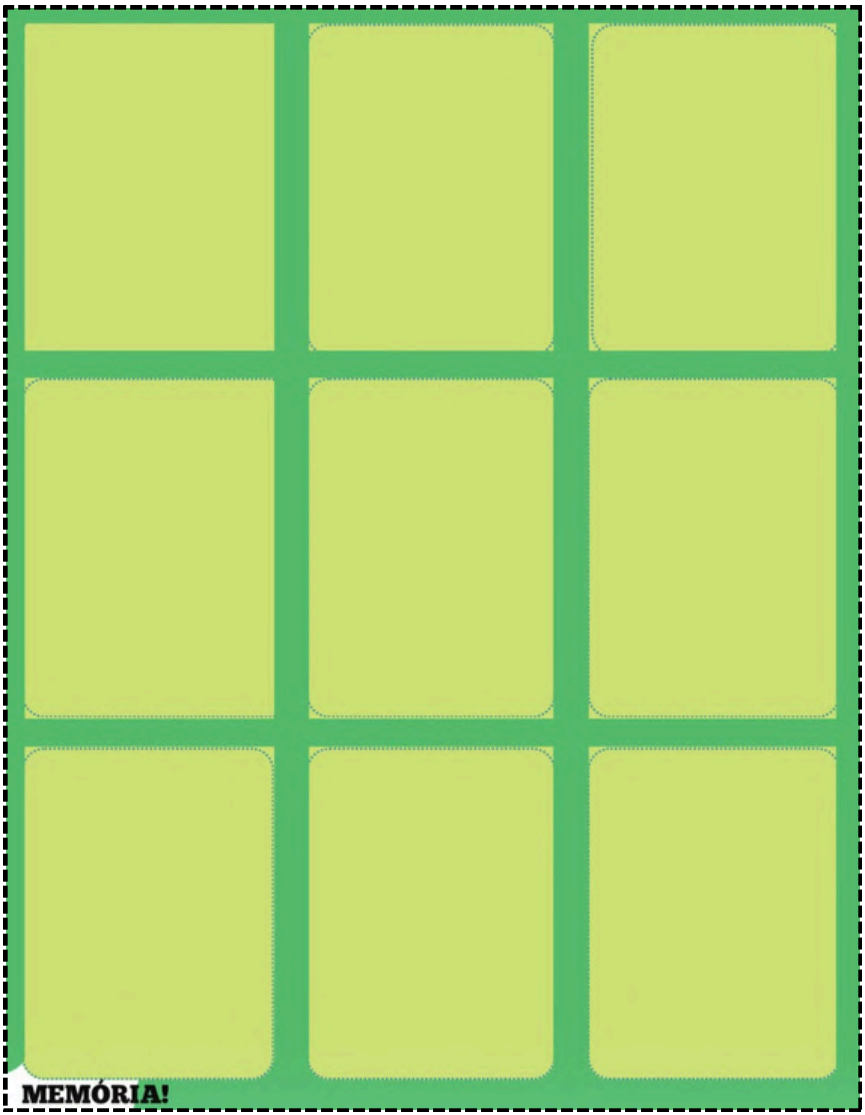
EMBRIOLOGIA



Tabuleiro para recorte do jogo **Embriologia Animal: Jogo da Memória.**



Tabuleiro para recorte do jogo **Embriologia Animal: Jogo da Memória.**



Tabuleiro para recorte do jogo **Embriologia Animal: Jogo da Memória.**

4.3 Perfil Reprodutivo

O jogo **Perfil Reprodutivo** é um material didático desenvolvido para favorecer a aprendizagem dos conteúdos de reprodução humana de forma investigativa e colaborativa. Inspirado na mecânica do jogo Perfil, os estudantes utilizam pistas para identificar estruturas do sistema genital masculino e feminino, hormônios e métodos contraceptivos. A cada rodada, uma equipe assume o papel de mediadora, sendo responsável pela leitura das pistas, enquanto as demais equipes discutem e formulam hipóteses sobre o conteúdo da carta. A dinâmica estimula a associação de conceitos, a argumentação científica, o trabalho em equipe e a tomada de decisões.

Objetivo

Promover a aprendizagem dos conteúdos relacionados à reprodução humana por meio da interpretação de pistas, da associação de conhecimentos e da discussão colaborativa entre os estudantes.

Como jogar?

Divisão da turma:

A turma deverá ser dividida em duas a cinco equipes. Cada equipe escolherá um peão e o posicionará na casa SAÍDA do tabuleiro. Além disso, cada equipe deverá escolher um líder, que será responsável por representar o grupo durante a partida e realizar a leitura das pistas quando sua equipe atuar como mediadora.

Modo de jogo:

Antes do início da partida, todas as cartelas de dicas deverão ser embaralhadas e colocadas em uma pilha ao lado do tabuleiro, juntamente com as fichas de pontuação. As equipes definirão, por sorteio, qual delas iniciará a partida como equipe mediadora.

A equipe mediadora sorteia uma cartela e seu líder realiza a leitura das pistas na ordem em que aparecem. A cada pista revelada, uma ficha é colocada sobre o número correspondente no tabuleiro de pontuação, indicando quantas dicas já foram utilizadas. Após a leitura de cada pista, a equipe posicionada imediatamente à esquerda da equipe mediadora poderá apresentar apenas um palpite sobre o conteúdo da cartela.

Se a equipe errar o palpite, perde o direito de responder naquela rodada, passando a oportunidade para a próxima equipe à esquerda. O processo continua até que alguma equipe acerte a resposta ou todas as pistas da cartela sejam reveladas, caso acerte o palpite, a cartela retorna ao final da pilha e a rodada é encerrada, realizando-se a distribuição da pontuação conforme as regras do jogo.

Ao término da rodada, independentemente do momento em que ocorreu o acerto, o líder da equipe mediadora deverá realizar a leitura de todas as pistas da cartela, permitindo que todos os estudantes conheçam as informações completas relacionadas ao conteúdo abordado. A equipe localizada imediatamente à esquerda da equipe mediadora anterior assumirá a função de nova equipe mediadora, dando início a uma nova rodada.

Pontuação:

Cada cartela possui seis pontos, distribuídos entre a equipe mediadora e a equipe que acertar o conteúdo da carta.

- A equipe mediadora recebe um ponto para cada pista revelada durante a rodada.
- A equipe que acertar o palpite recebe um ponto para cada pista que permaneceu oculta.
- Após a distribuição dos pontos, ambas as equipes avançam seus peões no tabuleiro de acordo com a quantidade de pontos obtida.

Exemplo: se uma equipe descobrir a resposta após a quarta pista, a equipe mediadora receberá quatro pontos e avançará quatro casas, enquanto a equipe que acertou receberá dois pontos e avançará duas casas.

Vitória:

Será vencedora a equipe que alcançar primeiro o espaço CHEGADA do tabuleiro.

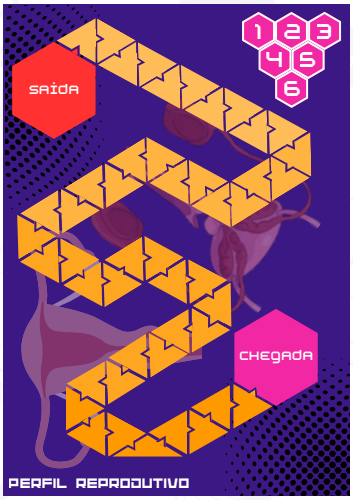


Figura 20. Imagem ilustrativa do tabuleiro do jogo Perfil Reprodutivo.
Clique aqui para a imagem completa.



Figura 21. Imagem ilustrativa das cartelas frente e verso do jogo Perfil Reprodutivo.
Clique aqui para a imagem completa.

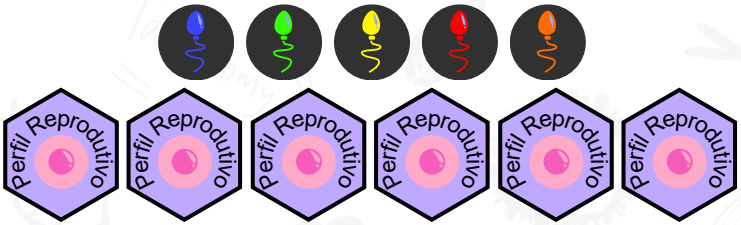


Figura 22. Imagens ilustrativas dos peões (A) e fichas (B) do jogo Perfil Reprodutivo.
Clique aqui para a imagem completa.



Tabuleiro para recorte do jogo **Perfil Reprodutivo.**



Tabuleiro para recorte do jogo **Perfil Reprodutivo.**

Eu sou a VULVA

1. Sou formada por diferentes estruturas.
2. Sou uma estrutura externa.
3. Minha função inclui proteger estruturas mais internas.
4. Faço parte do sistema genital feminino.
5. Em mim estão localizados o clitóris e os lábios.
6. Sou frequentemente confundida com toda a genitália feminina.

Eu sou a VAGINA

1. Sou um canal muscular.
2. Ligo estruturas externas às internas.
3. Faço parte do sistema genital feminino.
4. Minha elasticidade é uma característica importante.
5. Recebo o espermatozoide durante a relação sexual.
6. Também permito a eliminação do fluxo menstrual.

Eu sou o ÚTERO

1. Sou um órgão muscular.
2. Faço parte do sistema genital feminino.
3. Minha parede sofre mudanças ao longo do ciclo menstrual.
4. Nas minhas paredes ocorrem a nidação.
5. Minha camada interna chama-se endométrio.
6. É dentro de mim que ocorre o desenvolvimento do feto.

Nós somos as TUBAS UTERINAS

1. Sou encontrada aos pares.
2. Conecto estruturas do sistema reprodutor.
3. Faço parte do sistema genital feminino.
4. Não armazeno gametas.
5. A fecundação normalmente acontece em mim.
6. Auxilio o deslocamento do ovócito.

Nós somos os OVÁRIOS

1. Sou encontrado aos pares.
2. Produzo células reprodutivas.
3. Também produzo hormônios.
4. Faço parte do sistema genital feminino.
5. Libero um ovócito durante a ovulação.
6. Sou a gônada feminina.

Eu sou o PÊNIS

1. Sou um órgão externo.
2. Desempenho funções em dois sistemas do corpo.
3. Faço parte do sistema genital masculino.
4. Possuo tecido erétil.
5. Durante a relação sexual deposito o sêmen.
6. A uretra passa pelo meu interior.

Cartelas para recorte do jogo **Perfil Reprodutivo** (Frente).

Eu sou a TESTOSTERONA

1. Estou presente em homens e mulheres.
2. Minha quantidade é diferente entre os sexos.
3. Sou produzida principalmente pelas gônadas masculinas.
4. Influencio características físicas masculinas.
5. Também participo da produção dos gametas.
6. Minha produção depende do LH.

Nós somos o ESCROTO, TESTÍCULOS e DUCTOS DEFERENTES

1. Sou encontrado aos pares.
2. Protejo importantes órgãos reprodutores.
3. Também produzo hormônios e células reprodutoras.
4. Conduzo células produzidas em outro órgão.
5. Faço parte do sistema genital masculino.
6. Ficamos localizados fora da cavidade abdominal

Nós somos as GLÂNDULAS ACESSÓRIAS

1. Trabalho em equipe.
2. Faço parte do sistema genital masculino.
3. Produzo secreções.
4. Faço parte da composição do sêmen.
5. A próstata é uma de minhas integrantes.
6. As vesículas seminais também fazem parte do grupo.

Eu sou o FSH

1. Sou produzido no cérebro.
2. Atuo tanto em homens quanto em mulheres e minha função muda conforme o gênero.
3. Sou um hormônio.
4. Nos homens, favoreço a produção de espermatozoides.
5. Nas mulheres, inicio o amadurecimento dos folículos.
6. Sou o Hormônio Folículo Estimulante.

Eu sou o LH

1. Sou um hormônio.
2. Sou produzido pela hipófise.
3. Trabalho junto com o FSH.
4. Minha ação muda entre homens e mulheres.
5. Nas mulheres, o pico desencadeia a ovulação.
6. Nos homens, estimulo células que produzem testosterona.

Nós somos o ESTROGÊNIO e a PROGESTERONA.

1. Trabalhamos em equipe, mas nossas funções não são exatamente iguais.
2. Nossa quantidade no organismo feminino nunca permanece constante durante o mês.
3. Recebemos comandos de hormônios produzidos na hipófise.
4. Atuamos principalmente durante o ciclo menstrual e a gestação.
5. Juntos, somos os principais hormônios sexuais femininos.

Cartelas para recorte do jogo **Perfil Reprodutivo** (Frente).

Eu sou o DIU

1. Sou um método contraceptivo.
2. Sou colocado por um profissional de saúde.
3. Posso permanecer por vários anos.
4. Fico localizado no útero.
5. Existem modelos hormonais e não hormonais.
6. Tenho formato semelhante à letra T.

Eu sou a CAMISINHA

1. Sou um dos métodos contraceptivos mais conhecidos do mundo.
2. Meu uso depende do momento da relação sexual.
3. Não utilizo hormônios.
4. Posso ser usada por homens ou mulheres.
5. Crio uma barreira física.
6. Além da gravidez, também ajudo a prevenir doenças.

Eu sou a VASECTOMIA

1. Sou um método contraceptivo.
2. Sou realizado por cirurgia.
3. Destino-me ao sistema genital masculino.
4. Não interfere na produção de testosterona.
5. Os espermatozoides continuam sendo produzidos.
6. Interrompo os ductos deferentes.

Eu sou a PÍLULA ANTICONCEPCIONAL

1. Sou um método contraceptivo.
2. Utilizo hormônios e preciso ser usada regularmente.
3. Atuo principalmente impedindo a ovulação.
4. Minha eficácia depende do uso correto.
5. Não protejo contra ISTs.
6. Geralmente sou administrada por via oral.

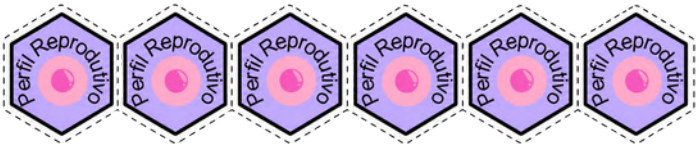
Eu sou a LAQUEADURA

1. Sou um procedimento cirúrgico.
2. Sou considerado um método permanente.
3. Sou destinado às mulheres.
4. Não interrompo a produção de hormônios.
5. Atuo sobre as tubas uterinas.

Cartelas para recorte do jogo **Perfil Reprodutivo** (Frente).



Cartelas para recorte do jogo **Perfil Reprodutivo** (Verso).





Fichas e peões para recorte do jogo **Perfil Reprodutivo**.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBERTS, B. et al. **Fundamentos da Biologia Celular.** 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006. 864 p.

DAMINELI, A.; DAMINELI, D. S. C. **Origens da vida**. Estudos Avançados, v. 21, n. 59, p. 263–284, jan. 2007.

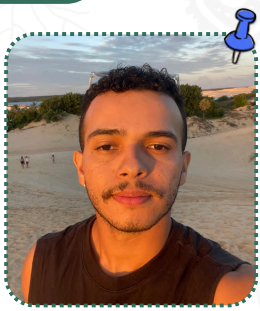
LINHARES, S.; GEWANDSZNAJDER, F. **Biologia hoje: citologia, reprodução e desenvolvimento, histologia e origem da vida**. Vol. 1. 2. ed. São Paulo: Ática, 2013.

NASCIMENTO, J. V. **Citologia no ensino fundamental: dificuldades e possibilidades na produção de saberes docentes.** 2016. 108 f. Dissertação (Mestrado em Ensino na Educação Básica) – Programa de Pós-Graduação em Ensino na Educação Básica, Universidade Federal do Espírito Santo, São Mateus, 2016.

SARMENTO, A. C. H. et al. **Investigando princípios de design de uma sequência didática sobre metabolismo energético**. Ciência & Educação (Bauru), v. 19, p. 573-598, 2013.

VAI, V. M. F. A.; BICUDO, J. E.; VAI, A. L. Metabolismo. In: EL-HANI, C. N.; VIDEIRA, A. A. P. (Org.). **O que é vida?: para entender a biologia do século XXI**. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 2005. p. 105-138.

SOBRE OS AUTORES



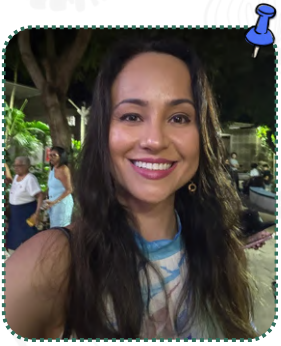
Roger Reis Campos

Graduando em Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Delta do Parnaíba. Faz parte do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) 2024/2026 da UFDPar. É membro do Laboratório de Cultura de Células do Delta do Parnaíba (LCCDelta) da UFDPar.



Elisson Alves dos Santos

Graduando em Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Delta do Parnaíba. Faz parte do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) 2024/2026 da UFDPar.



Irlaine Rodrigues Vieira

Possui graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Ceará (UFC), mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente pela UFC e doutorado em Desenvolvimento e Meio Ambiente pela Universidade Federal do Piauí (UFPI). É Bióloga da Universidade Federal do Delta do Parnaíba (UFDPar), onde atua na Divisão de Laboratórios de Ensino, desenvolvendo atividades de apoio técnico especializado ao ensino, pesquisa e extensão. Desenvolve pesquisas nas áreas da Biodiversidade, com ênfase na conservação vegetal e animal e conhecimentos tradicionais. Destaca-se também pela atuação na divulgação científica e na produção e utilização de recursos didáticos, buscando aproximar o conhecimento científico da sociedade e contribuir para práticas de ensino mais contextualizadas, acessíveis e interativas.