

Programa de Pós-Graduação em
Ensino de Ciências Naturais

Universidade Federal de Mato-Grosso



UFMT

ROTEIRO PARA O PROFESSOR: POSSIBILIDADES DIDÁTICAS COLABORATIVAS NO ENSINO DE GENÉTICA

LUCIELE MATOS DO CARMO COSTA

EDNA LOPES HARDOIM

MATO GROSSO

ROTEIRO PEDAGÓGICO COM FOCO NO JOGO HEBIO: UMA POSSIBILIDADE DIDÁTICA COLABORATIVA NO ENSINO DE GENÉTICA

Dados Internacionais de Catalogação na Fonte.

C837r

Costa, Luciele Matos do Carmo.

Roteiro para o professor: possibilidades didáticas colaborativas no ensino de genética [recurso eletrônico]/ Luciele Matos do Carmo; Edna Lopes Hardoim. 2021.

75 p.

Produto Educacional (Mestrado Profissional) – Universidade Federal de Mato Grosso. Instituto de Educação.

ISBN 978-65-00-20518-3

1. Ensino de genética. 2. Didática colaborativa. 3. Jogos didáticos.
4. Aprendizagem ativa. 5. Ensino híbrido. I. Hardoim, Edna Lopes.
I.Título.

CDU 57

Ficha catalográfica elaborada pelo Bibliotecário Douglas Rios (CRB1/1610).

Permitida a reprodução parcial ou total, desde que citada a fonte.

PREZADO PROFESSOR,

A proposta do desenvolvimento do produto educacional como recurso pedagógico é desenvolver uma atividade lúdica que permite ao estudante desenvolver habilidades relacionadas ao objeto de conhecimento proposto para que o/a professor(a) possa utilizar em suas atividades pedagógicas. Sendo assim, conforme orientação de Hardoim et al. (2010) o lúdico (...) certamente facilitará a metodologia pedagógica e potencializará a construção e formação de saberes em uma educação didática.

Portanto, o objetivo principal do roteiro pedagógico é o desenvolvimento de estratégias que facilitem a compreensão dos conhecimentos básicos de genética pelos estudantes, porém, visando também um direcionamento prático pedagógico do professor no ensino de Biologia.

Acreditamos que, com o desenvolvimento das atividades previstas no ensino de Biologia, usando o jogo como um recurso pedagógico, haverá uma contribuição capaz de amenizar o desafio de ensino aprendizagem em Genética.

Esperamos que o material seja relevante para o seu trabalho docente, e que possa contribuir para uma aprendizagem significativa.

As autoras.

“Todos nós sabemos alguma coisa. Todos nós ignoramos alguma coisa. Por isso, aprendemos sempre.” (Paulo Freire)

“As interações de várias estratégias proporcionam experiências diversificadas nas relações professor/estudante e estudante/estudante, incentivam o protagonismo e autonomia do estudante frente ao seu próprio processo de aprendizagem e o desenvolvimento de habilidades e competências ligadas aos processos cognitivos de nível superior”.

Costa e Hardoim (2020)

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO A GENÉTICA - 05

TAXONOMIA DE BLOOM REVISADA - 06

MÉTODOS DE APRENDIZAGEM ATIVA - 08

APRENDIZAGEM HÍBRIDA - 10

APRENDIZAGEM COLABORATIVA E INCLUSIVA - 11

RECURSOS DIGITAIS - 12

RECOMENDAÇÕES - 13

POSSIBILIDADES DIDÁTICAS - 13

PLANO DE AULA - 21

LEITURAS COMPLEMENTARES - 25

REFERÊNCIAS - 27

ANEXOS - 28

INTRODUÇÃO A GENÉTICA

CIÊNCIA DA HEREDITARIEDADE

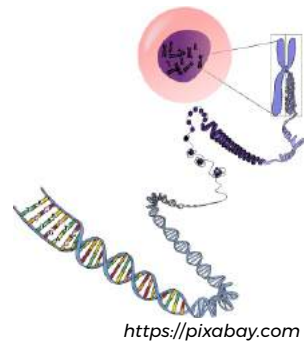
A genética se preocupa com, como as características são herdadas. A divisão celular é um dos mecanismos fundamentais para a transferência dos cromossomos aos descendentes de uma determinada família. Portanto o estudo da hereditariedade está relacionado a genética mendeliana ou genética clássica (ROBINSON, 2016). Sob o ponto de vista de Griffiths (2008, p.30) o ensino de Genética “ (...) não é apenas um dos muitos aspectos do estudo da biologia. A análise genética é uma via de enfoque para quase todas as propriedades dos sistemas vivos.” Diante disso Snustad e Simmons (2001) destacam três grandes marcos da genética que foram: “as raízes na pesquisa de Gregor Mendel, a base molecular da hereditariedade a molécula do DNA elucidada por Watson e Crick e atualmente o projeto genoma humano.

Gregor Mendel nasceu em 1822 na região da Morávia era parte do império Austro-Húngaro, realizou vários experimentos em seus estudos. Suas descobertas foram publicadas em 1866 na Natural History Society de Brno, porém não teve reconhecimento, somente em 1900, 16 anos após a sua morte foi considerado o precursor dessa Ciência “A Genética”, contudo “propôs a existência de partículas agora denominada Genes - para explicar a herança das características genéticas” (Snustad e Simmons, 2001, p.24).

A molécula de DNA elucidada por Watson e Crick em 1953, foi apresentada no modelo de “dupla hélice” composta duas cadeias de nucleotídeos, considerada o material hereditário dos seres vivos, menos de alguns tipos de vírus. A genética molecular esta relacionada ao estudo dessa dupla hélice diante da sua natureza física e química. (Snustad e Simmons, 2001; Robinson, 2016).

É no DNA que estão contidas as informações genéticas para síntese das proteínas na célula dos seres vivos, Griffiths (2008) destaca quatro propriedades que caracterizam essa informação genética. São elas:

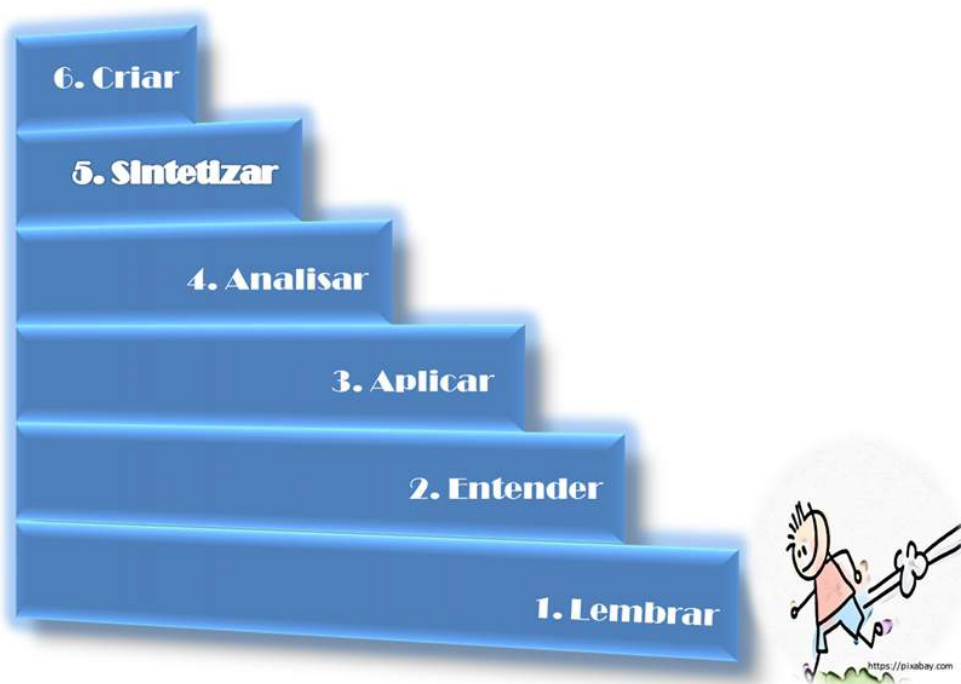
- **Diversidade de estrutura:** devido aos quatro tipos de nucleotídeos diferentes.
- **Habilidade de se replicar:** provocado pelo pareamento das bases nitrogenadas livres A-T e C-G na formação do novo filamento-filho produzido a partir da separação da molécula original.
- **Mutabilidade:** a ocorrência de mutações no decorrer do processo de replicação, originando cópias de DNA diferentes da molécula original.
- **Tradução em forma e função:** as sequências de bases A, T, G e C é usada pela célula na síntese de moléculas de proteínas, com sequências específicas de aminoácidos, ou seja o DNA deve garantir a tradução de determinado gene a partir de uma sequência de aminoácidos que devem ocorrer em algumas células. Para Amabis e Martho (2016) o progresso das tecnologias de manipulação dos genes, rapidamente possibilitou o aprimoramento dos conhecimentos sobre a natureza do DNA e da codificação genética. O Projeto Genoma Humano identificou a sequência de nucleotídeos no DNA do genoma humano. O sequenciamento do DNA de um genoma fornece os dados para identificar e catalogar todos os genes de um organismo. (Snustad e Simmons, 2001, p.24)



TAXONOMIA DE BLOOM REVISADA

A Taxonomia de Bloom Revisada consiste em ações que possibilitem o desenvolvimento de habilidades que promovem a autonomia do sujeito diante do seu processo cognitivo, ao passar por todas as etapas, o sujeito realiza a aplicação dos seus conceitos e, por fim, avalia as atividades desenvolvidas, para alcançar o nível superior da taxonomia de Bloom que corresponde a criação, ou seja, a forma que irá aplicar o seu conhecimento com o uso de sua criatividade.

Figura: 1 Categorização atual da Taxonomia de Bloom Revisada

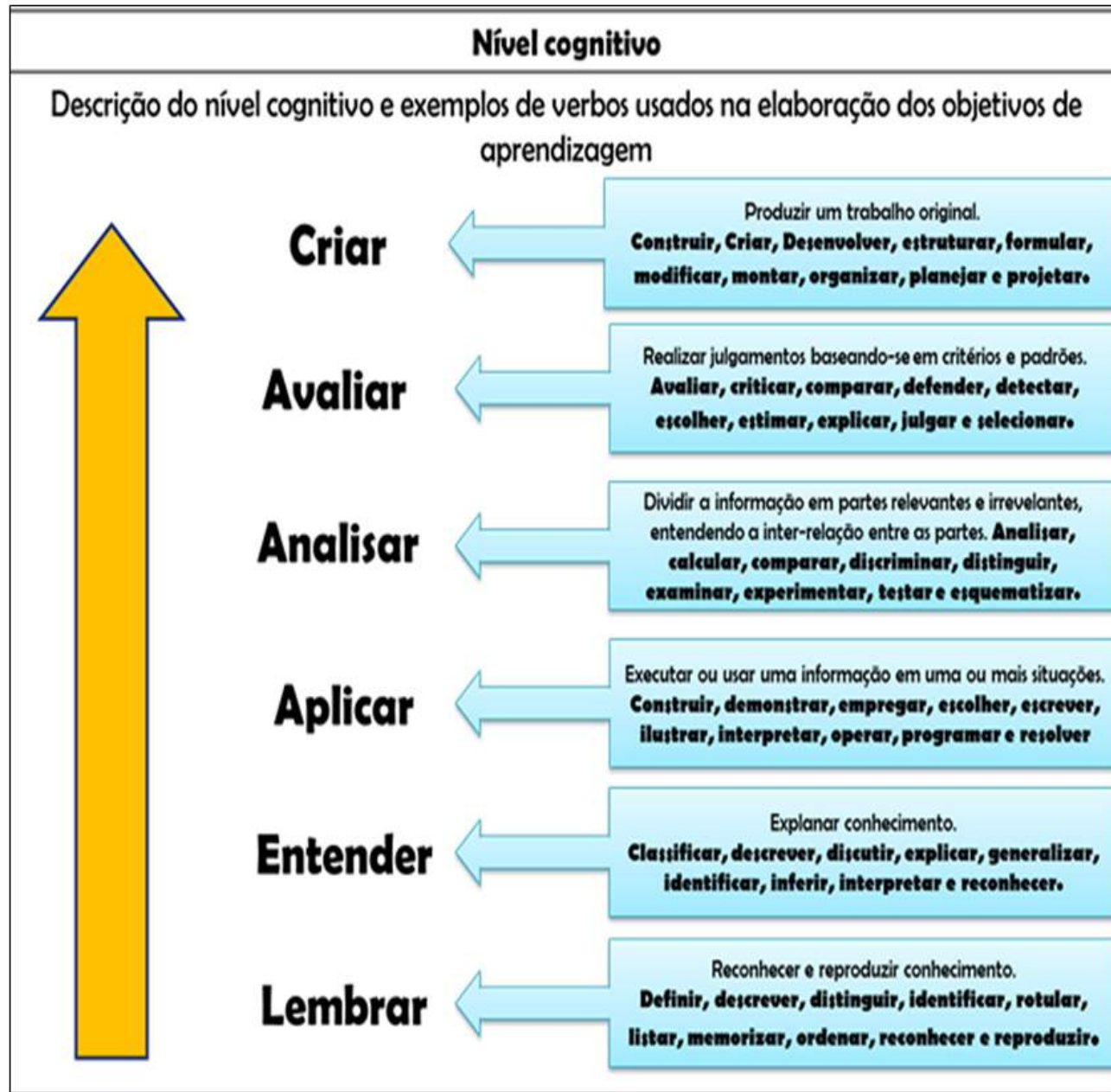


Fonte: Autoras baseadas em Ferraz e Belhot (2010) Anderson, Krathwohl e Airasian (2001).

Considerando o domínio cognitivo, a categoria Lembrar está ligado a objetivos educacionais básicos como o aluno ser capaz de descrever, nomear, reconhecer, ordenar, pois corresponde à ênfase dos processos psicológicos da memória.

Já o Entender está ligado à compreensão, ao processo de conhecimento específico e ao fazer uso do tema tratado, o que envolve possibilidades de interpretação e extrapolação; a Aplicação refere-se ao uso do conhecimento em situações concretas, na qual o aluno demonstra que é capaz de classificar, estruturar, operar e empregar; a Análise, seja de elementos, de relações ou organizacionais, significa que o aluno consegue fazer um desdobramento de seus elementos ou partes constituintes, deixando explícitas as principais ideias, deduções, críticas, sendo capaz de investigar, julgar, selecionar e debater; a Sintetizar consiste numa combinação de elementos e partes, formando um todo que pode ser organizado e comunicado de forma esquemática, e, por fim, Criar, que, conforme Ferraz e Belhot (2010, p.429) “significa colocar elementos junto com o objetivo de criar uma nova visão, uma nova solução, estrutura ou modelo utilizando conhecimentos e habilidades previamente adquiridos”. Na figura 2 apresentamos os exemplos de verbos que podem ser usados em cada nível na elaboração das atividades e podemos observar a evolução do grau de complexidade entre os níveis cognitivos.

Quadro 1- Descrição dos Verbos em cada nível cognitivo



Fonte: Autoras adaptado de Laureate International Universities (2018)

APRENDIZAGEM ATIVA



Os Métodos de Aprendizagem Ativa - MAA abrangem o desenvolvimento de uma diversidade de métodos ativos que promovem aos sujeitos envolvidos no processo de ensino aprendizagem um ambiente de colaboração e de interação dentro do sistema educacional.

Os métodos ativos buscam centralizar o estudante no processo de ensino aprendizagem, viabilizando o seu protagonismo frente as propostas pedagógicas. (Costa e Hardoim, 2020). Na aprendizagem ativa “(...) o aluno assume uma postura mais ativa, na qual ele resolve problemas, desenvolve projetos e, com isto cria oportunidades para a construção de conhecimento.” Valente (2013, p.1).

Para Moran (2015, p.4) “as metodologias ativas de aprendizagem são pontos de partida para progredir para processos mais avançados de reflexão, de integração cognitiva, de generalizações e de reelaboração de novas práticas. Destacaremos os Jogos e a gamificação.

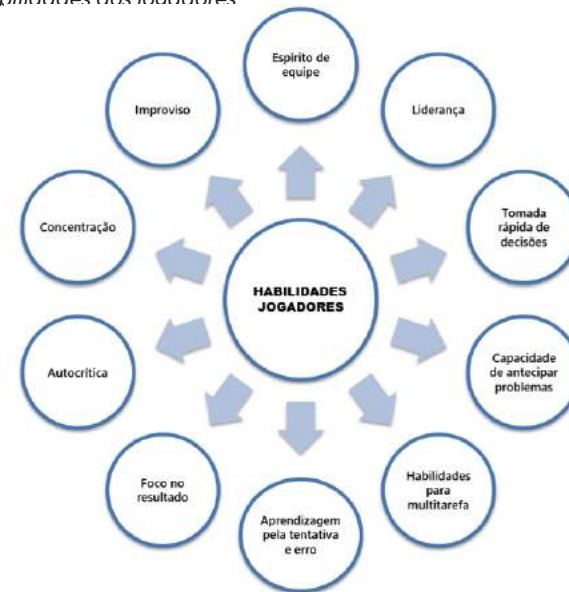


Aprendizagem baseada em jogos (Game Based Learning - GBL) é a utilização de jogos sejam eletrônicos ou de tabuleiro entre outros em sala de aula. Carvalho (2015, p.1) afirma que Aprendizagem Baseada em Jogos (GBL - Game- Based Learning) se trata de um método pedagógico “ que foca na concepção, desenvolvimento, uso e aplicação de jogos na educação e na formação.”

Para Tóneis (2017) jogos que buscam levar o indivíduo à avaliação das suas ações por meio de diferentes formas de pensar, por meio da reflexão a partir da resolução de problemas. Segundo o autor, essas práticas epistemológicas permitem a reflexão sobre o conhecimento obtido, resultado de uma atividade investigativa.

Moran (2015, p.4) considera “os jogos colaborativos e individuais, de competição e colaboração, de estratégia, com etapas e habilidades bem definidas se tornam cada vez mais presentes nas diversas áreas de conhecimento e níveis de ensino.” Tonéis (2017) apresenta uma compreensão do jogo como uma ação em movimento, ou seja, de modo processual, em uma “perspectiva dinâmica e recursiva” (AARSETH E CALLEJA, 2017, p.22). Na figura 2 apresentamos dez habilidades que podem ser desenvolvidas pelos jogadores.

Figura: 2 Dez habilidades dos jogadores



Fonte: adaptado Tonéis (2017) e Fortes (2011)



Os jogos didáticos apresentam-se como ferramenta 08 facilitadora de aprendizagem no ensino de Biologia.

GAMEFICAÇÃO



A gamificação, (gameficação ou ludificação) termo utilizado pela primeira vez pelo programador britânico Nick Pelling em 2002 (ALVES et al.2014, FILATRO E CAVALCANTI 2018, ZAYAS 2019). Segundo Tonéis (2017), o termo se originou do inglês “gamification” refere-se a um método ativo que utiliza mecânicas, dinâmicas e componentes de jogos com objetivo de melhorar o engajamento dos envolvidos no processo ensino aprendizagem. Filatro e Cavalcanti (2018) ressaltam que há dois tipos de gamificação: a estrutural e a de conteúdo. A gamificação estrutural nessa perspectiva segunda as autoras ocorre a implementação de elementos dos jogos, apenas é gamificado a organização que envolve o conteúdo a ser estudado. A gamificação de conteúdo é caracterizada pela inserção de história, contextos, personagens onde há uma transformação tanto na organização quanto na estrutura do conteúdo a ser explorado, são definidos papéis entre os envolvidos. Werbach e Hunter (2015), apresentam os elementos de jogos organizados em três categorias: Dinâmicas, Mecânicas e Componentes. No quadro 1 apresentamos as categorias de acordo

Dinâmicas	
Narrativa	Dinâmica que torna a atividade gamificada atraente.
Emoções,	Dinâmica que estimula o desenvolvimento de uma infinidade de emoções
Restrições,	Limita a liberdade dos jogadores promove tomada de decisões
Progresso,	Permite a sensação de evolução durante o sistema gamificado
Relacionamento	Interação entre os jogadores competindo ou colaborando.
Mecânicas	
Desafios,	Motivação para o jogador se esforçar para solucionar uma determinada tarefa e permanecer no jogo.
Aleatoriedade,	Eventos imprevisíveis são necessários para permitir a superação do jogador frente as ameaças e avaliação sobre as suas habilidades.
Competição,	Motiva os jogadores na busca do ranking e da premiação.
Cooperação,	Promove o esforço conjunto entre a equipe para alcançar o objetivo
Feedback,	Importante para a indicação da situação do jogador.
Aquisição de recursos,	Obtenção de itens para tornar o jogo mais divertido
Recompensas,	Valoriza a conquista dos jogadores tanto virtual quanto o mundo real.
Transações,	Permite as trocas e as negociações de itens entre os jogadores.
Turnos,	São importante para controlar e garantir a participação de todos os jogadores
Vitórias	Elemento que representa a conquista de todo o jogo.
Componentes	
Missões	Trata-se de um desafio com objetivos claros e uma recompensa ao concluí-lo.
Conquistas	Representa a finalização de um desafio ou missão.
Medalhas	Representam as conquistas onde materializa-se a vitória de uma equipe ou de um jogador.
Pontuação	Representação numérica do progresso do jogador
Níveis	Definem as etapas no progresso dos jogadores
Rankings	Permite a observação dos oponentes para superá-los
Combates	Simboliza Confronto entre os jogadores
Chefões de fase	Nome de componente que se dá a quaisquer desafios da qual o jogador tenha maior dificuldade em superar.
Avatares	Representações visuais dos jogadores
Bens virtuais	São implementações de aquisição de recursos e transações.
Presentes	ção de bens virtuais entre os jogadores promovendo a colaboração entre eles.
Grafico social	ção da rede de amigos participantes
Times	rupar os jogadores para uma maior colaboração
Coleções	rtuais ou medalhas.

Fonte: adaptado de Neto (2015).

Os elementos que estão organizados no quadro para Neto (2015) são possibilidades que podem ser utilizadas na organização da atividade ou sistema, a sua utilização dependerá da sua eficácia no processo de aprendizagem.

APRENDIZAGEM HÍBRIDA

De acordo com Moran (2015, p.41), o “ensino Híbrido significa misturado, mesclado, Blended. A educação sempre foi misturada, híbrida, sempre combinou vários espaços, tempos, atividades, metodologias, públicos”.

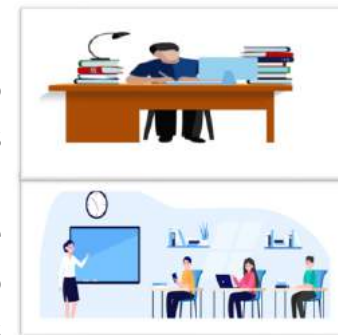
O Ensino híbrido não é simplesmente o desenvolvimento de um momento online e outro momento presencial, consideramos que os resultados dessa conexão, diversidade de recursos que foram utilizados em cada momento, o direcionamento das atividades realizadas pelo professor. Por fim a socialização, o compartilhamento de experiências e informações de forma presencial ou remota, são elementos que corroboram para a construção de conhecimento diante dessa modalidade de ensino, portanto, há necessidade de verificar qual método se adequa à realidade que o professor vivência na sua sala de aula.

Enfatizaremos dois métodos situados na Zona híbrida de Ensino: Sala de aula invertida e Rotação por Estações.

SALA DE AULA INVERTIDA

Os pioneiros dessa estratégia foram os professores norte americanos. Bergmam e Sams em 2006, iniciaram com esse método porque vivenciaram situações de desinteresse dos estudantes pelas atividades pedagógicas, diante disso, preocupados com essa situação, se questionaram acerca de como poderiam despertar o interesse e o envolvimento dos alunos nas suas aulas, ou seja, levá-los a colocar a mão na massa, inaugurando assim o conceito de sala de aula invertida (flipped classroom), que consiste na realização de

atividades em um momento na prática supervisionada pelo professor na escola e o outro momento o aluno realiza as atividades online em sua residência (ou outro lugar fora da escola) conforme Christensen, Horn e Staker (2012). Ao contrário do método tradicional, os estudantes exploram a teoria em casa, por meio de vídeo, livros, artigos e podcast. A partir deste estudo prévio utilizam o momento presencial na escola para as discussões e a resolução das atividades mediadas pelo professor, há a construção e a consolidação do conhecimento integrando o que foi estudado previamente com as informações discutidas na sala de aula.



<https://br.freepik.com>

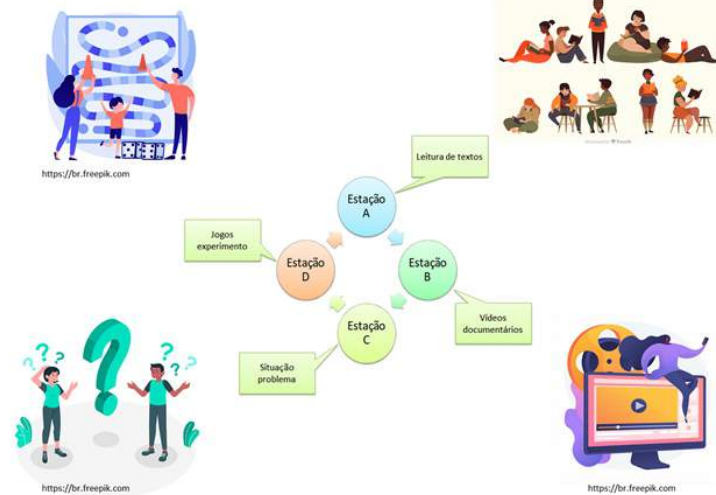
ROTAÇÃO POR ESTAÇÃO

O modelo Rotação por Estações é um método situado na zona híbrida de ensino, consiste em um revezamento dos alunos nas estações organizadas dentro da sala de aula. Em cada estação é desenvolvida uma atividade com tempo determinado. Finalizado o tempo, os alunos passarão para a próxima estação e assim por diante, até todos passarem por todas as estações. Portanto, as atividades podem solicitar pesquisa online, elaboração de jogos e atividades com foco na oportunidade do desenvolvimento das inteligências múltiplas, de H. Gardner, em 1983. Na figura 3 apresentamos um exemplo simples de organização de Rotação por Estações.



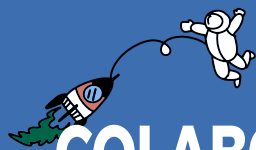


Figura -3 modelo de organização do método Rotacão por Estações



Fonte: adaptado Costa e Hardoim (2021)

De acordo com Bacich, Neto e Trevisani (2015), as tarefas que compõem o plano desse método são independentes, porém, devem-se estar integradas, para proporcionar aos alunos a compreensão de todos os conteúdos. Trata-se, portanto, de um método acessível a ser trabalhado em qualquer área do conhecimento.



APRENDIZAGEM COLABORATIVA E INCLUSIVA

Costa e Hardoim (2021) descrevem que a aprendizagem inclusiva e colaborativa leva os estudantes ao reconhecimento da importância da diversidade e seus contextos, pois a bagagem sócio-histórico-cultural de cada indivíduo são veículos de compartilhamento de experiências, fatores que geram o desenvolvimento da aprendizagem de forma significativa sob os aspectos cognitivo, afetivo e motor.

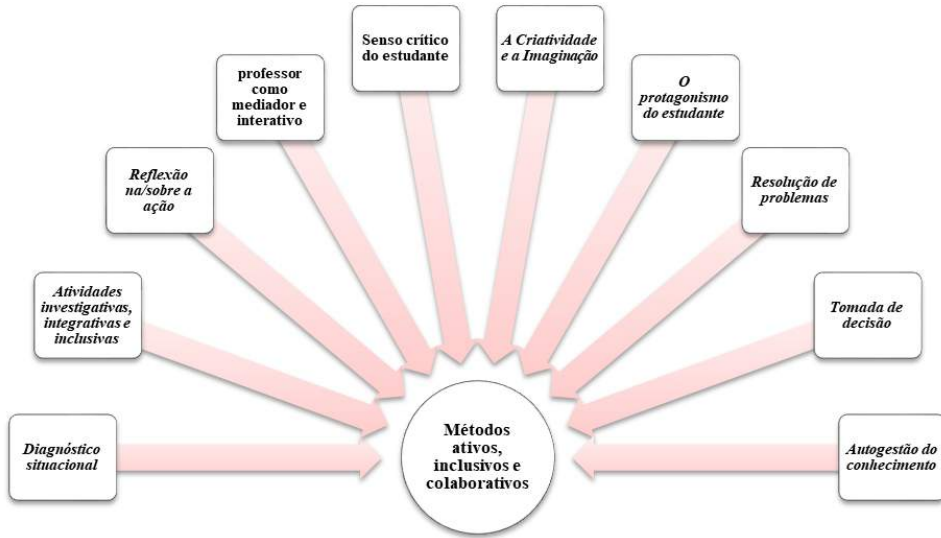
Mantoan (2003) afirma: a aprendizagem inclusiva está para promover o desenvolvimento cognitivo de cada aluno, ou seja, o ensino deve ser para todos sem exceções, a partir de práticas pedagógicas ativas, dialógicas, interativas e integradoras. O papel do professor nessa perspectiva traz um novo sentido a sua prática pedagógica, de maneira a torná-la diversificada e significativa para estudante.

De acordo com Torres e Irala (2014, p.89) “Cada pessoa envolvida na atividade consegue ver o problema de uma perspectiva diferente e estão aptas a negociar e gerar significados e soluções mediante um entendimento compartilhado”, portanto, há o desenvolvimento de habilidades, tanto individuais quanto coletivas. No desenvolvimento de um trabalho colaborativo, as pessoas realizam uma atividade, negociando entre elas até chegarem em um tipo de acordo. Para as organizações destes grupos, Torres, Alcântara e Irala (2004) destacam que os professores podem:

1. Dividir a turma em grupos pequenos (de dois a seis participantes, dependendo da tarefa)
2. Providenciar uma tarefa, previamente definida, para os grupos pequenos;
3. Reagrupar a turma numa sessão plenária para ouvir os relatos dos grupos pequenos e negociar com o grupo todo;
4. Avaliar a qualidade do trabalho dos estudantes.

Na figura 4 está representado o conjunto de ações proporcionadas a partir dos métodos ativos inclusivos e colaborativos tanto na perspectiva docente quanto discente.

Figura- 4 Conjunto de ações pertencentes aos métodos ativos, inclusivos colaborativos



Fonte: Costa e Hardoim (2020)

É uma ferramenta para a criação de painéis ou murais online de forma colaborativa e interativa, permite a inserção de imagens, vídeos e textos. Disponível <https://padlet.com/> [Saiba mais](#)

PADLET

QR CODE

E uma ferramenta composta por vários códigos e caracteres decodificados em uma imagem quadrada que dispõem de uma alta capacidade de armazenamento de dados. [Saiba mais.](#)

RECURSOS DIGITAIS

KAHOOT

KAHOOT

É uma ferramenta digital disponível gratuitamente, permite aos usuários a criação e o compartilhamento de formulários online. [Saiba mais](#)

GOOGLE FORMS

Permite gamificar os conteúdos e proporciona o envolvimento e o engajamento dos estudantes, através dos elementos de jogos é uma ferramenta gratuita. Disponível no site <https://kahoot.com> [Saiba mais](#)

RECOMENDAÇÕES



Fonte: Autora (2020)

Antes de iniciar as atividades sugerimos organizar um grupo nas redes sociais para a disponibilidade dos materiais prévios e também para o envio das atividades por parte dos alunos.

POSSIBILIDADES DIDÁTICAS

1º-Aula expositiva e dialogada (presencial ou sala virtual)

Atividade - A

No primeiro momento iniciamos com atividades presenciais que podem ser ministradas na sala de aula ou via aula remota com auxílio de plataformas como Google meet, zoom, whatsapp entre outros. Sugerimos a aplicação de um questionário para identificação do nível de conhecimento prévio dos estudante sobre o assunto, o questionário poderá ser enviado através das redes sociais ou impresso, com intuito de verificar o conhecimento prévio do estudante diante do assunto proposto.

1. O que você entende sobre genética?
2. Você sabe quem foi Gregor Johnn Mendel?
3. Há alguém da sua família com alguma doença hereditária ou conhece alguém?
4. Sabe me dizer o que é uma característica hereditária?
5. O que você sabe sobre a molécula de DNA?
6. Qual a importância do DNA para a genética?

A partir das questões respondidas oralmente, o professor poderá iniciar uma discussão à respeito do assunto de genética. Dinâmica de grupo.

Atividade - B

Quais características você tem dominante ou recessiva ?

Esta atividade busca verificar as características dos estudantes na sala de aula e tem o intuito de constatar as características capacidade de dobrar a língua e o lobo solto da

orelha entre os estudantes.

1- O professor disponibilizará aos alunos um questionário do google forms: [Clique Aqui](#)

2- Exposição e Socialização dos resultados obtidos em uma roda de conversa na sala de aula.

3- Aplicar as informações adquiridas no desafio em uma situação específica.

Avaliar: o aluno realiza julgamentos a partir de critérios e padrões.



DESAFIO



O aluno deve coletar informações prévias em sua própria família sobre duas características genéticas: capacidade de dobrar a língua e formato do lobo da orelha.

2º Organização a partir dos elementos da sala de aula invertida e da gameficação.

A proposta está organizada no PADLET, ferramenta online interativa, disponível [clique aqui](#). É uma ferramenta que proporciona a construção de murais online de forma colaborativa. A atividade se trata de uma trilha de aprendizagem que aborda os seguintes objetos de conhecimento.

- Genética a ciência da hereditariedade.
- Vida e descobertas de Gregor Johann Mendel.
- Conceitos Genéticos

1- Essa atividade é uma atividade colaborativa que corresponde a uma trilha de aprendizagem (sugestão), será disponibilizada pelo professor através do link: [Clique aqui](#), no PADLET aos alunos para acessarem e iniciarem seus estudos e as postagens. Clique aqui!

2- Lembrando que essas atividade serão realizadas em casa.

3- Logo após a realização da atividade na aula seguinte, o professor mediará as discussões sobre as atividades.

3º Estimular o aluno a criar mecanismos de explicação sobre NOÇÕES DE PROBABILIDADE (Aula expositiva e dialogada)

Há probabilidades e chances de um determinado evento ocorrer, entre dois ou mais eventos possíveis. Por exemplo, a chance de uma moeda cair com a face “cara” voltada para cima representa um entre dois eventos possíveis, “cara” ou coroa”. Nesse caso, dizemos que a probabilidade de sair “cara” é $\frac{1}{2}$ (uma chance em duas possíveis) ou 50%, pois espera-se que em aproximadamente metade seja obtida a face “cara”.

Fonte: Amabis e Martho (2016)

1 - Neste momento o professor poderá realizar uma aula expositiva dialogada sobre os resultados mendel e as NOÇÕES DE PROBABILIDADE. (livro didático Amabis e Martho (2016, p.18-19).

2 - Tarefa de conclusão: os alunos realizarão o desafio.





Envio um vídeo no grupo das redes sociais explicando a diferença entre a ocorrência dos eventos aleatórios, eventos independentes e eventos mutuamente exclusivos, utilizando os seguintes materiais: dados, moedas ou baralhos. Tampinhas de garrafas

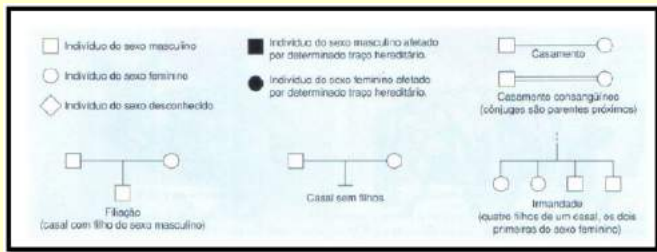
3- Os vídeos serão postados no grupo, nas redes sociais e logo avaliados. A partir dos seguintes critérios:

- a) explicação clara e objetiva
- b) compreensão do conceitos propostos.

Aplicação: refere-se ao uso do conhecimento em situações concretas, na qual o aluno demonstra que é capaz de classificar, estruturar, operar e empregar.

4 - Momento conhecendo os Heredogramas.

Os heredogramas ou genealogias, representam as relações de parentesco entre os membros das famílias.



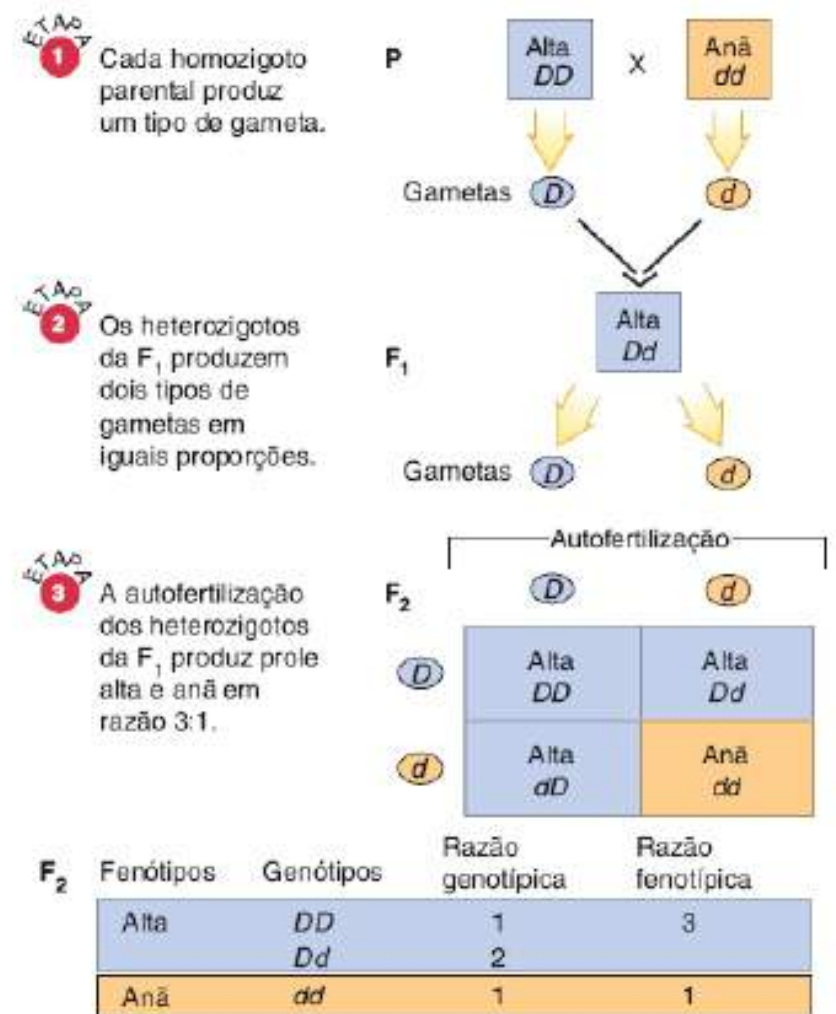
Fonte: Ambis e Martho (2016)

1 - O professor de forma prévia organizará um álbum no google fotos.

2- Esta atividade extraclasse se trata da montagem da árvore genealógica da família. Após a sua elaboração será postada no álbum colaborativo no google fotos da turma disponível no link: [Clique aqui.](#)

4- Resolução de Problemas será limitado a 1ª Lei de Mendel

Figura5. Representação simbólica do cruzamento entre ervilhas altas e anãs.



Fonte: Snustad e Simmons (2001)



a) Após a explanação dialógica do professor os estudantes resolverão os problemas que estão previstos no livro didático Amabis e Martho (2016)

b) Em seguida deve ocorrer apresentação do vídeo: A Maior comunidade de albinos do Brasil vive em uma ilha do Maranhão. Clique aqui! Disponível no link, [clique aqui](#).

c) Avaliação será realizada através da plataforma Kahoot disponível no link, [clique aqui](#). Para os alunos acessarem a atividade será disponibilizado o link, [clique aqui](#).

d) Essa ferramenta permite verificar os conceitos que foram compreendidos e quais conceitos ainda precisam ser explorados.

6 - Momento Experimentação DNA molécula mestra DNA: o material genético
Habilidade:

Saiba Mais

Os 10 episódios do podcast
 Fronteira do DNA.

[Clique aqui](#)



Figura:5 Os quatro protagonistas - Francis Crick, Maurice Wilkins, James Watson e Rosalind Franklin (em sentido horário a partir de cima à esquerda) - na descoberta da estrutura em dupla hélice do DNA.

1- Neste momento o professor poderá realizar uma aula expositiva dialogada sobre a importância da descoberta do DNA, e os alunos resolverão as atividades previstas no livro didático).

2- Em seguida os alunos serão organizados em grupos de seis integrantes para a realização do experimento: "Extração de DNA" essa atividade tem a finalidade de levar os alunos a percepção da presença do DNA na célula dos seres vivos. Cada grupo receberá um Roteiro em anexo III e resolverão as seguintes atividades:

- a) Onde o DNA esta localizado na célula?
- b) Porque o material precisa ser macerado?
- c) Qual a composição da molécula do DNA?
- d) Como diferenciar a pectina do DNA?
- e) O que aconteceu nos experimentos 1, 2 e 3?
- f) Em quais dos experimentos o DNA foi extraído? Porquê?

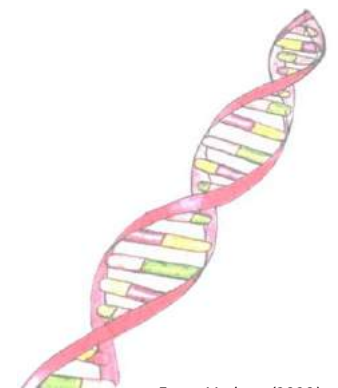
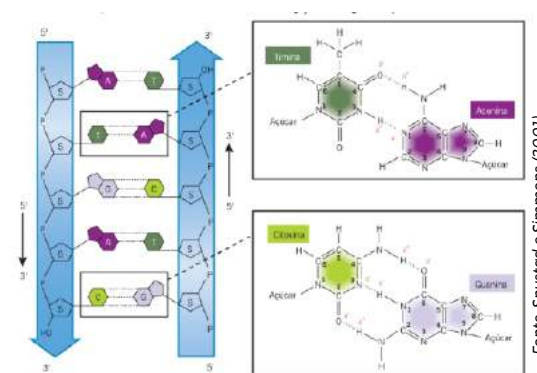
3 - O desafio é construir um modelo de nucleotídeo mais barato possível.

DESAFIO

Construir um modelo icônico da ligação das bases nitrogenadas púricas e pirimídicas com os seguintes materiais: jujuba e palito de dente. Sendo que o desafio consiste em construir os modelos mais baratos.

MATERIAIS	VALORES
JUJUBA	10 REAIS
PALITO	5 REAIS

4- Os alunos confeccionarão uma molécula de DNA em origami do modelo dupla hélice. Modelo (em anexo II)



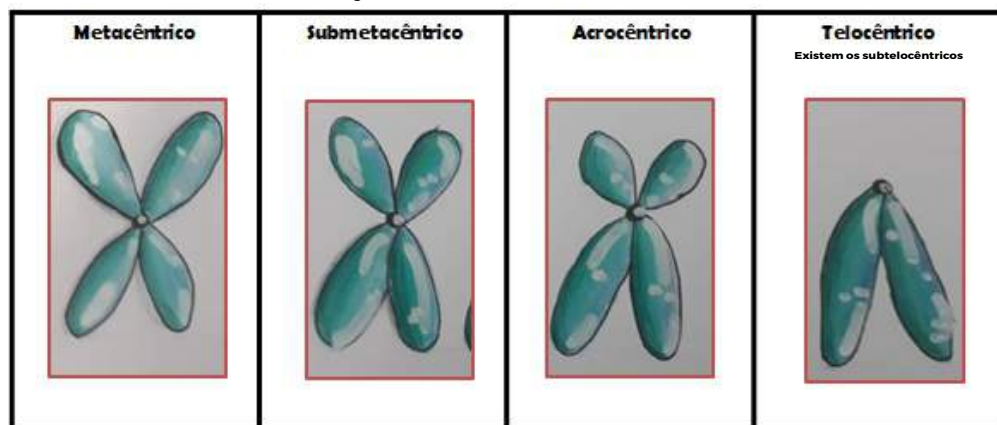
Fonte: Matheus (2020)

7- Momento modelando com os cromossomos

Nesta atividade os alunos serão organizados em grupos para a confecção de modelos icônicos dos quatro tipos de cromossomos e do cariótipo e das células haploide e diplóides. Para essa atividade será utilizado a massinha de modelar de sua preferência.

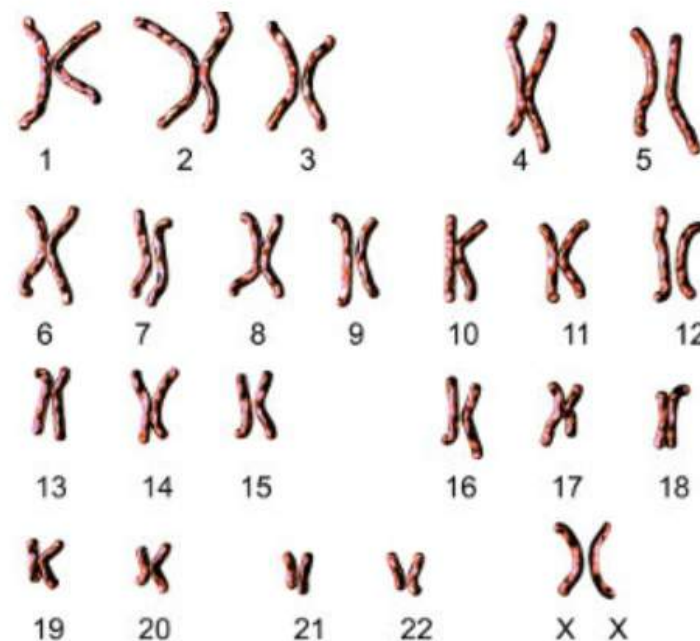
O conjunto cromossômico de uma célula é chamado de cariótipo (AMABIS e MARTHO, 1997) e pode ser representado na forma de ideograma ou cariograma. O idiograma consiste na representação esquemática do cariótipo, em que são utilizados valores médios da posição de cada centrômero, bem como tamanho de cada cromossomo do conjunto haploide. O cariograma constrói-se a partir de um desenho detalhado de uma metáfase, em que os cromossomos se mostram corados e separados, pois os cromossomos se condensam consideravelmente no período da mitose fazendo com que, nessa fase, se tornem visíveis ao microscópio óptico. (Silva et al. 2019, p.13)

Figura 6- Modelos de cromossomos .



Matheus (2020)

Figura 7: Modelo de Cariótipo (usando cariogramas)



https://s3-static.brasescola.uoi.com.br.

Serão disponibilizados, através das redes sociais, os seguintes vídeos:

O que é um Cromossomo? Como Funciona?

Genética - Vídeo Animado, [Clique aqui](#).

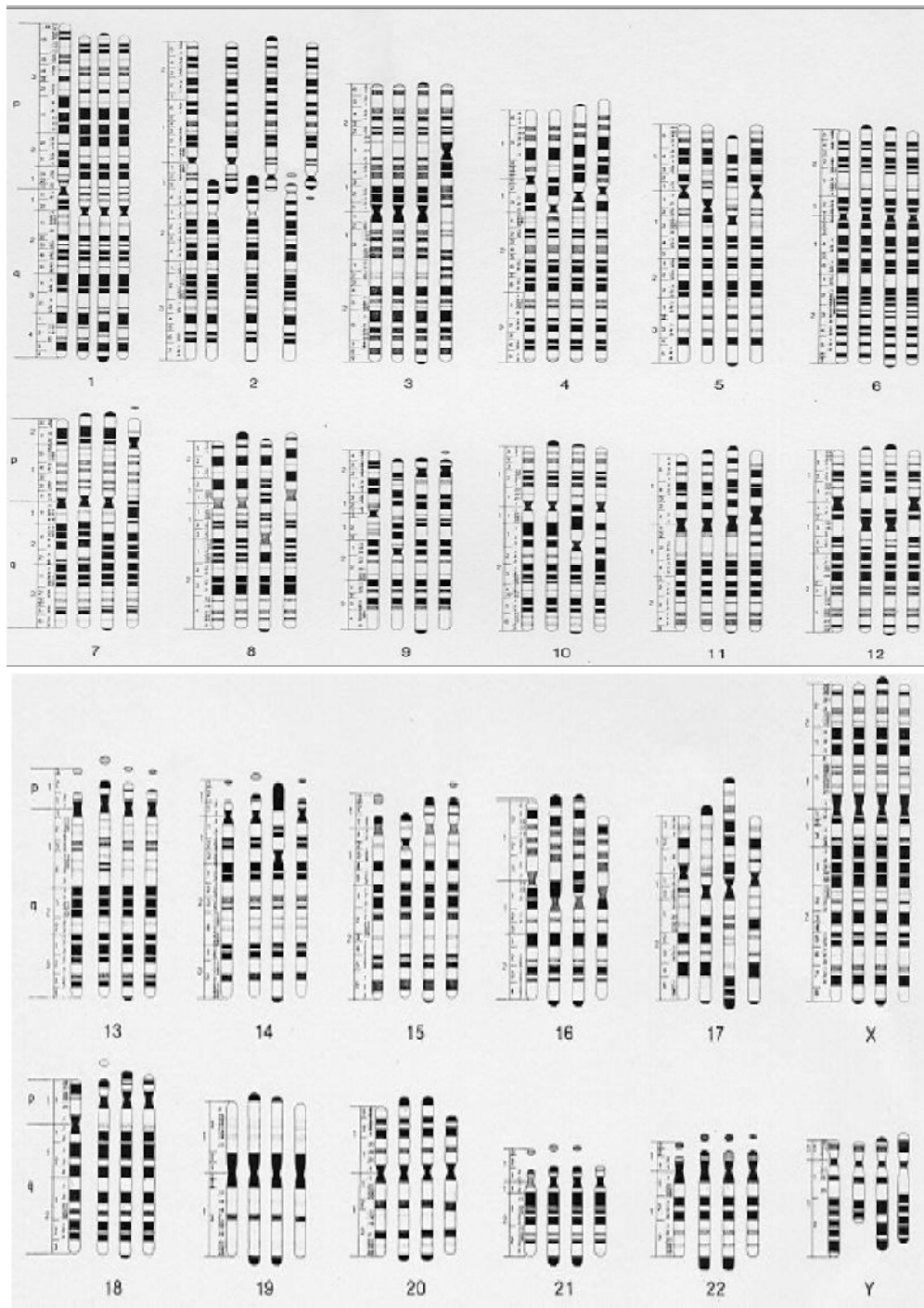
Mitose e meiose | divisão celular | Introdução

[Clique aqui](#), para assistir ao vídeo.

1º Em casa, os alunos realizarão as seguintes atividades investigativas após assistirem aos vídeos disponibilizados.

- Elabore uma tabela com seis seres vivos com seus respectivos números de cromossomos.
- Qual a diferença entre as células haplóides de diplóides?
- Qual é a finalidade da mitose para o ser vivo?
- Qual a relação da meiose com a hereditariedade?

Figura 8: Comparação dos cariótipos do Homem, chimpanzé, Gorila e Orangotango (cariótipo utilizando idiogramas).



Análise: o aluno busca entender as partes importantes e menos importantes de uma informação sendo capaz de fazer deduções, investigar.

I- Nos esquemas ao lado representa a comparação dos cariótipos do Homem, chimpanzé, Gorila e Orangotango.

Quais são as semelhanças e diferenças entre os cariótipos representados no esquema. Para responder a questão é necessário que assista o Vídeo.

“Qual a semelhança genética entre o ser humano e o chimpanzés?”
[Clique aqui!](#)

E realizar a seguinte leitura: Leia mais, [Clique aqui.](#)



<https://pixabay.com>

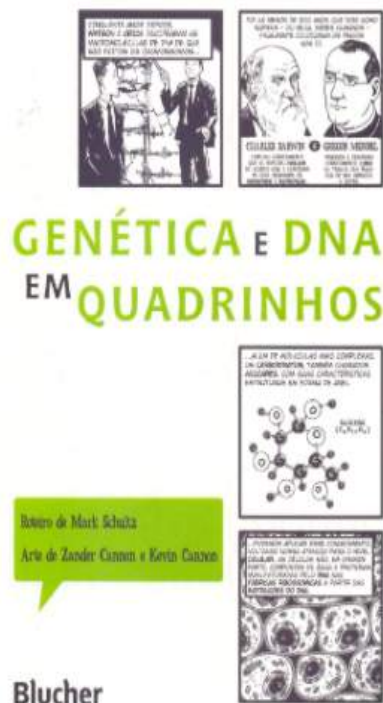
3- Na sala de aula no dia posterior será realizado a socialização das atividades em uma roda de conversa junto com a mediação do professor no esclarecimento das dúvidas.

8 - Momento Missão

Entender: o aluno estabelece a ligação entre o conhecimento novo e conhecimento adquirido, que o permite reproduzi-las a sua maneira. fazer deduções, investigar.

1- Nesta atividade os alunos precisam ajudar um personagem fictício a buscar incansavelmente de Mendel para voltar ao seu planeta de origem, está disponível no link, [clique aqui](#), no Google Forms. A atividade baseada no livro Genética e DNA em quadrinhos de Schultz e Cannon.

2- Após os alunos completarem a missão prevista na atividade o professor realizará uma dinâmica de grupo para a socialização da experiência.



Schultz e Cannon(2011)

9 - Momento - Conhecendo a História de Lorenzo

ADRENOLEUCODISTROFIA (ALD)

Texto complementar: “Adrenoleucodistrofia”, [clique aqui](#).

Sugestão: solicitar aos alunos para assistirem o filme “O Óleo de Lorenzo”.

O filme apresenta a história de Lorenzo Odone, um garoto que nasceu com uma doença rara chamada Adrenoleucodistrofia (ALD), essa doença está ligada ao cromossomo X herdado de sua mãe, a doença causa a degradação da bainha de mielina dos neurônios provocando a morte das pessoas.

O Óleo de Lorenzo Filme completo em português, [clique aqui](#).

Lembrar: o aluno é capaz de recordar de uma determinada informação, reconhece e reproduz as informações.

1-Questões propostas

a) Lorenzo desenvolveu a forma mais comum da ALD, por ser uma herança recessiva ligada ao cromossomo X. Faça um breve comentário sobre essa doença.

b) Caso você fosse os pais de Lorenzo quais seriam as providências que tomaria diante dessa situação?

c) Por ter uma doença rara Lorenzo passou por vários tratamentos experimentais, como paciente levaram em consideração a sua real situação? Foi de forma respeitosa?

d) Descreva o posicionamento que associação das famílias com ALD tiveram diante das atitudes da família Odone na busca da cura de seu filho.

PARTE II

PRIMEIRO MOMENTO

1 - Desenvolvimento do jogo HEBIO com os alunos

Na segunda etapa como atividade para a finalização da proposta sugerimos a apresentação das regras do jogo HEBIO aos alunos. Os alunos serão organizados em grupos A e B conforme as orientações previstas no manual do jogo analógico e do jogo online, [Clique aqui](#). Logo os alunos organizados em subgrupos serão distribuídos nas seis estações, onde cada estação será abordada uma temática do conteúdo de genética, em que todos os alunos passarão e desenvolverão as atividades previstas. Temas previstos em cada estação:

- I - Genética a ciência da hereditariedade;
- II - Vida e descobertas de Gregor Johann Mendel;
- III - Importância da descoberta do DNA;
- IV - Estrutura dos cromossomos e do cariótipo;
- V - Aos conceitos de genótipo, fenótipo, cromossomos homólogos, alelos dominante e recessivo, homocigose, heterocigose;
- VI - Doenças hereditárias.

SEGUNDO MOMENTO

Mapa mental

- Nesta última atividade, o professor solicitará aos alunos um mapa mental sobre o conteúdo explorado nas atividades.



Fonte: CAMARGO e DAROS (2018)

Observação: Para fazer um diagnóstico da turma em relação aos conhecimentos prévios sobre o conteúdo proposto sugerimos solicitar essa atividade no início da proposta e outra no final para a verificação da aprendizagem.

PLANO DE AULA

CIÊNCIAS DA NATUREZA ENSINO MÉDIO - COMPONENTE CURRICULAR - BIOLOGIA

PROFESSOR

Nome do Professor:

Disciplina:

Biologia

Duração da Aula:

3 a 4 aulas de 60min

Público Alvo:

Alunos do Ens. Médio e
9º Ens. Fundamental II

OBJETIVO DA AULA

Desenvolver ações que estimulem os alunos na compreensão dos conceitos científicos relacionados à hereditariedade e o desenvolvimento de atitudes colaborativas a partir de metodologias ativas e do ensino híbrido.

Tema: "Hereditariedade em foco"

OBJETIVO ESPECÍFICO

- Explicar como a hereditariedade é passada de pais para filhos.
- Conhecer quem foi Mendel e o conceito de Genética proposto por Mendel.
- Compreender os Experimentos de Mendel
- Relacionar os conteúdos estruturantes genética molecular e genética clássica

COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS 3 (BNCC)

Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).

CONTEÚDOS

CONCEITUAIS

- Genética a ciência da hereditariedade.
- Vida e descobertas de Gregor Johann Mendel.
- Importância da descoberta do DNA.
- Estrutura dos cromossomos e do cariótipo.
- Aos conceitos de genótipo, fenótipo, cromossomos homólogos, alelos dominante e recessivo, homozigose, heterozigose.
- Doenças hereditárias.

PROCEDIMENTAIS

- Dialogar sobre os conceitos prévios sobre genética.
- Pesquisar sobre os conceitos fundamentais da hereditariedade.
- Doenças hereditárias.

ATITUDINAIS

- Incentivar o posicionamento investigativo do aluno;
- Estimular o trabalho colaborativo;

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Parte I

O desenvolvimento da aula ocorrerá de acordo com as sete possibilidades didáticas propostas. Portanto, a aula iniciará com a discussão sobre os conhecimentos dos alunos a respeito do conteúdos proposto, será aplicado um questionário semiestruturado para a verificação dos conhecimentos prévios e outro questionário com objetivo de coletar informações sobre as característica mais predominante da turma através do formulário googleforms.

- Em seguida, o professor disponibilizará recursos audiovisuais e referências bibliográficas na aula anterior para o desenvolvimento das atividades (não presencial) sobre a hereditariedade, e vida e as descobertas de Mendel, previstas na trilha de aprendizagem. No momento presencial será realizado a socialização dos resultado obtidos, caracterizando assim a utilização dos elementos do método da sala de aula invertida.

- Após a aula expositiva dialogada sobre os resultados de Mendel e noções de probabilidade pelo professor, será solicitado aos alunos a elaboração de um vídeo explicativo sobre conceitos de probabilidade.

Parte II

- Para a compreensão dos conceitos sobre as genealogias e herodogramas os estudantes construirão uma árvore genealógica e para postarem no álbum colaborativo da turma no google fotos.

- No momento da Resolução de Problemas relacionado a 1ª Lei de Mendel serão utilizados exercícios previstos no livro didático.

- Em seguida para verificação da aprendizagem será proposta uma atividade gamificada através da ferramenta online Kahoot.

- Será proposto uma oficina de experimentação com o objetivo de levar os alunos a compreensão da importância da molécula do DNA. Portanto será proposto aos alunos a confecção do DNA de origami.

- Para a compreensão dos cromossomos e o cariótipo, os estudantes serão organizados em grupo para a confecção dos modelos icônicos das respectivas estruturas: cromossomo, cariótipo e células haploides e diploides.

- Para a consolidação dos conceitos será proposto aos alunos uma missão fictícia gamificada, com intuito de envolve-los na atividade de maneira significativa, a partir do uso dos elementos dos jogos.

- Finalizamos esta parte com a atividade conhecendo a história de Lorenzo, será proposto o filme Óleo de Lorenzo, que aborda a doença Adreleucodistrofiacomo.

Parte III

A aula será organizada em dois momentos:

1º momento – Organizar os estudantes em duas equipes A e B, logo cada equipe será organizada em seis subgrupos com 3 integrantes. Será preciso certificar que cada equipe tenha um dispositivo móvel disponível, tem a necessidade de baixar o aplicativo de leitor de QRcode (sugerimos QR SCANNER). Para realizar as atividades previstas no jogo.

Em seguida será entregue um kit do Jogo HEBIO, a medida que as equipes responderem as perguntas passarão para a estação seguinte. Caso a equipe não consiga responder as questões terá auxílio de recursos e da mediação do professor para finalizar a tarefa. Cada estação corresponderá a uma temática.

Atividades previstas em cada Estação corresponde ao desenvolvimento de cada fase do jogo com as suas respectivas temáticas.

1- Genética a ciência da hereditariedade;

2- Vida e descobertas de Gregor Johann Mendel;

3- Importância da descoberta do DNA;

4 - Estrutura dos cromossomos e do cariótipo;

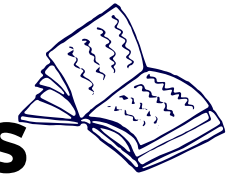
5- Aos conceitos de genótipo, fenótipo, cromossomos homólogos, alelos dominante e recessivo, homozigose, heterozigose;

6- Doenças hereditárias.

2º momento: Propor aos alunos a elaboração do mapa mental sobre os conteúdos trabalhados.



RECURSOS DIDÁTICOS



- Livros didáticos;
- textos impressos;
- tesoura;
- Cola;
- Data show (projektor de imagens)
- Notebook;
- Caixa de som;
- Celulares
- Kit do jogo HEBIO
- Internet
- Massa de modelar



A avaliação será formativa por meio do acompanhamento e a mediação do professor nas atividades. O professor terá uma ficha avaliativa (anexo III) de cada grupo aluno com propósito de avaliar os mesmos em relação ao seu desempenho individual e no coletivo. Referente ao interesse, participação nas atividades e a capacidade colaborativa.

TRABALHO EM GRUPO

Definição: Atividades de natureza diversa (escrita, oral, gráfica, corporal etc.) realizadas coletivamente.

Função: Desenvolver a troca, o espírito colaborativo e a socialização.

Vantagens: A interação é um importante facilitador da aprendizagem e a heterogeneidade da classe pode ser usada como um elemento a favor do ensino.

Planejamento: Proponha atividades ligadas ao conteúdo, forneça fontes de pesquisa, ensine os procedimentos e indique materiais para alcançar os objetivos.

Como utilizar as informações: Observe como a garotada trabalha – para poder organizar agrupamentos mais produtivos da perspectiva da aprendizagem dos conteúdos.

Atenção: Esse procedimento não o desobriga de buscar informações para orientar as equipes. Nem deve substituir os momentos individuais de aprendizagem

Análise: Observe se todos participaram e colaboraram e atribua valores às diversas etapas do processo e ao produto final.

Fonte: Revista Escola, [Clique aqui](#), inove jeitos mais comuns de avaliação.

LEITURACOMPLEMENTAR

[Ajudando a fixar os conceitos de genética](#)

[Baralho Genômico: desembaralhando os conceitos de Genética](#)

[Baralho mitótico](#)

[Baralho mutante para o ensino das alterações cromossômicas](#)

[Bingo das Ervilhas](#)

[Biotecnologia em jogo: estratégia lúdica para o ensino médio Genética](#)

[Brincando com as trincas: para entender a Síntese Protéica](#)

[Cariogame: inovação tecnológica para o estudo de alterações cromossômicas numéricas e estruturais](#)

[Carteando com Mendel](#)

[Combinar e recombinar com os dominós](#)

[Contém fenilalanina, posso comer?](#)

[Cruzamentos mendelianos”: o bingo das ervilhas\]](#)

[Dominó de mutações cromossômicas estruturais.](#)

[Dominó gênico: interagindo para compreender a interação gênica](#)

[Embaralhando Mendel e suas leis](#)

[Ensinar Genética e Evolução por meio de jogos didáticos: superando concepções alternativas de professores de ciências em formação](#)

[Entendendo a seleção natural](#)

[GEA - Genes e Ambientes](#)

[Genética no cotidiano: o sistema abo na transfusão](#)

[Sanguínea](#)

[Genética revisando e fixando conceitos](#)

[Geneticats: Jogo Digital para Ensino de Genética](#)

[Imagem e genética: um jogo didático como ferramenta para o ensino de biologia](#)

[Jogo banco genômico: trabalhando com genes e Organismos transgênicos, uma prática para o ensino de genética.](#)

[Jogo Bozó Genético: uma proposta didática como alternativa para o ensino da replicação do DNA no ensino médio](#)

[Jogo da memória: Onde está o gene?](#)

[Jogo da queimada: uma prática para o ensino da genética](#)

[Jogo galápagos: a extinção e a irradiação de espécies na construção da diversidade biológica](#)

[Maneira lúdica de se entender deriva alélica](#)

[Material didático multimídia do Baralho Genômico](#)

[Na trilha do sangue: o jogo dos grupos sanguíneos](#)

[Na trilha dos genes: uma proposta de jogo didático para o ensino de Genética](#)

[O baralho como ferramenta no ensino de genética](#)

[O Jardim de Mendel material didático para uso de videntes e não-videntes no processo ensino aprendizagem da 1ª Lei de Mendel](#)

[O Jogo da Resposta ao Dano no DNA](#)

[O jogo da seleção natural em plantas](#)

[O Jogo da Evolução](#)

[O Jogo-Perfil da Genética](#)

[O mistério de Marie Rogêt: um jogo de investigação como ferramenta para a aprendizagem e contextualização da genética.](#)

[Organização de uma olimpíada de Conhecimento com o jogo evoluindo genética](#)

[Perfil da genética: uma maneira divertida de Memorizar conteúdos](#)

[Que ervilha sou eu?](#)

[Redesign do jogo educativo decifrando o CÓDIGO GENÉTICO](#)

[Show da genética: um jogo interativo para o ensino de Genética](#)

[Simulação do Teorema de Hardy-Weinberg](#)

[Síndromes cromossômicas em uma nova perspectiva de aprendizagem](#)

[Sistema sanguíneo sem mistério: uma proposta alternativa](#)

[Tá ligado?” Uma forma lúdica de aprender Ligação Gênica](#)

[Trilha meiótica: o jogo da meiose e das segregações Cromossômica e alélica](#)

[Utilização do jogo “salada de aminoácidos” para o entendimento do código genético degenerado.](#)

REFERÊNCIAS

AARSETH, EspEn; CALLEJA, Gordon. A Palavra Jogo: ontologia de um objecto indefinível. 2017.

AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. *Biologia das populações: genética, evolução biológica, ecologia*. São Paulo: Moderna, 2005. _____ *Biologia Moderna: 1 ed.* - São Paulo: Moderna, 2016.

CAMARGO, Fausto; DAROS, Thuinie. *A sala de aula inovadora: es-tratégias pedagógicas para fomentar o aprendizado ativo*. Porto Ale-gre: Penso, 2018.

COSTA, Luciele Matos do Carmo. HARDOIM, Edna Lopes. *Jogos e a Aprendizagem Híbrida: Desafios e Possibilidades Didáticas Inclusivas e Colaborativas no Ensino de Genética*. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais- PPGEEN. Unversidade Federal de Mato Grosso. Cuiába. 2020.

DE CARVALHO, Carlos Vaz. *Aprendizagem baseada em jogos-Game-based learning*. In: II World Congress on Systems Engineering and Information Technology. 2015. p.176-181

CHRISTENSEN, Clayton M.; HORN, Michael B.; STAKER, Heather. *Ensino Híbrido: uma Inovação Disruptiva? Uma introdução à teoria dos híbridos*. Clayton Christensen Institute, Maio, 2013. Disponível em: https://s3.amazonaws.com/porvir/wp-content/uploads/2014/08/PT_Is-K-12-blendedlearning-disruptive-Final.pdf Acesso em 04/04/2019.

FERRAZ, A.P.C.M. BELHOT, R. V. *Taxonomia de Bloom: revisão teórica e apresentação das adequações do instrumento para definição de objetivos instrucionais*. Gest. Prod., São Carlos, v. 17, n. 2, p. 421-431, 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/gp/v17n2/a15v17n2.pdf> Acesso em: 15/04/19

FILATRO, Andrea; CAVALCANTI, Carolina Costa. *Metodologias inov-ativas na educação presencial, a distância e corporativa*. Saraiva Educação SA, 2018.

GRIFFITHS, Anthony JF et al.; [traduzido por Paulo A. Motta].- *Introdução à genética*. Guanabara Koogan: Rio de Janeiro, 2008.

MAESTRELLI, Sylvia Regina Pedrosa; FERRARI, Nadir. *O óleo de Lorenzo: o uso do cinema para contextualizar o ensino de genética e discutir a construção do conhecimento científico*. *Genética na Escola*, v. 1, n. 2, p. 35-39, 2006. Disponível http://itinerantenretoledo.pbworks.com/f/genetica_na_escola.pdf acesso 08/04/2019

SNUSTAD, D. Peter; SIMMONS, Michael J. *Fundamentos de Genética*. Ed. 2001.

MANTOAN, M. T. E. (2003). *Inclusão Escolar: O que é? Por quê? Como fazer?* São Paulo: Moderna.2003a.

ROBINSON, Tara Rodden. *Genética para leigos. pocket.*-Rio de Janeiro: Alta Books, 2016.

TONÉIS, Cristiano N. *Os games na sala de aula: Games na educação ou a gamificação da educação*. Bookess Editora LTDA-ME, 2017.

TORRES, Patrícia Lupion; IRALA, Esrom Adriano F. *Aprendizagem colaborativa: teoria e prática. Complexidade: redes e conexões na produção do conhecimento*. Curitiba: Senar, p. 61-93, 2014. Disponível: https://www.agrinho.com.br/site/wp-content/uploads/2014/09/2_03_Aprendizagem-colaborativa.pdf Acesso 30/03/19

VALENTE, José Armando. *Aprendizagem Ativa no Ensino Superior: a proposta da sala de aula invertida*. Depto. de Múltiplos, Nied e GGTE-Unicamp & Ced-PucSP, 2013. <https://maiza.com.br/wp-content/uploads/2017/04/Sala-de-aula-invertida.pdf>

ZAYAS, Juliana de Almeida Canoff. *Gamificação de Experiências de Aprendizagem em Biologia: Desafios e Possibilidades no Ensino Médio*. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós Graduação em Educação. Universidade Metodista de São Paulo. 2019.

TORRES, P. L.; ALCANTARA, P.; IRALA, E. A. F. *Grupos de consenso: uma proposta de aprendizagem colaborativa para o processo de ensino-aprendizagem*. *Revista diálogo educacional*, v. 4, n.13, p.129-145, 2004.

AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. *Organizando os cromossomos humanos: idiograma*. *Temas de biologia: propostas para desenvolver em sala de aula*, v. 4, 1997. (página 1)

DA SILVA, M. C. B., CABRAL, A. E. P., DA SILVA RODRIGUES, H. A., de Brito Silva, C. I., Cavalcante, D. O., Klabunde, R. K., ... & Muniz, I. M. . *Alterações genéticas envolvidas na expressão das pelagens tortoiseshell e cálico em gatos domésticos machos*. *Revisão. PUBVET*, 13, 158. (2019)

Anexo I - Roteiro para a extração do DNA

EXTRAÇÃO DE DNA A PARTIR DA FRUTA

Problema:

Onde podemos encontrar o DNA e como podemos obtê-lo?

Organizar os alunos em 5 grupos com cinco integrantes em cada grupo, será disponibilizado os materiais para o desenvolvimento do desafio proposto.

DESAFIO: organizar três experimentos com materiais diferentes (podem escolher as fontes de DNA) e verificar em qual (ais) dele(s) pode-se visualizar com mais facilidade a molécula de DNA. Registre os resultados e socialize.

Para a realização desta atividade é importante que os estudantes compreendam os seguintes conceitos:

- O DNA está no núcleo da célula;
- As membranas celulares são formadas por uma dupla camada lipídica;
- Enzimas são catalisadores que aceleram as reações químicas;

As células serão quebradas, liberando todo o conteúdo celular. O DNA será separado da mistura contendo as organelas e proteínas e poderá ser observado a olho nu.

Sugestão de fonte de DNA: Cebola, morango, banana, manga, maracujá, Kiwi, ameixa, uva, mamão, melância.

MATERIAL NECESSÁRIO

1ª Receita	2ª Receita	3ª Receita
Um pedaço da fruta	Um pedaço da fruta	Um pedaço da fruta
Sal	Açúcar	Sal
Detergente de lavar louça (transparente)	Detergente de lavar louça (transparente)	Óleo
Água	Água	Água
Copos de vidro transparente	Copos de vidro transparente	Copos de vidro transparente
Palitos	Palitos	Palitos
Álcool (gelado)	Acetona (gelado)	Alcool (ambiente)
Um coador – peneira fina	Um coador – peneira fina	Um coador – peneira fina
Saco plástico	Saco plástico	Saco plástico

PROCEDIMENTO

Descasque e corte a fruta em pedaços e coloque no saco plástico e amasse;

- Adicione água mineral (aproximadamente 300 ml);
- Sal ou açúcar (aproximadamente 5 pitadas);
- Passe a mistura para um copo através do coador (aproximadamente até a metade do copo);
- Coloque no copo 2 a 3 colheres de chá de detergente ou óleo e misture lentamente para não fazer bolhas;
- Adicione no copo o álcool ou acetona), lentamente, até encher.
- Não misture o álcool ou acetona com a solução, deixe-o permanecer como uma camada isolada no topo da solução;
- Espere uns 5 minutos;
- O DNA deverá surgir ou não na superfície da solução
- Pegue o DNA com um palito.

FUNÇÃO DE CADA INGREDIENTE NA REALIZAÇÃO DO EXPERIMENTO:

SAL: proporciona um ambiente favorável para o processo de extração, pois contribui com íons positivos (NA+) que neutralizam a carga negativa do DNA.

DETERGENTE: as enzimas presentes no detergente desestruturam as moléculas de lipídios presentes nas membranas celulares.

ÁLCOOL: o DNA é insolúvel em álcool e deste modo se separa da solução. O DNA tem também menor densidade que os outros constituintes celulares, por isso surgem na superfície da solução.

CONCLUSÃO:

A estrutura de dupla hélice só pode ser visualizada de modo indireto e através de aparelhos sofisticados. O que você está observando são milhares de fitas de DNA juntas.

Fonte: <https://edisciplinas.usp.br/>

ANEXO II

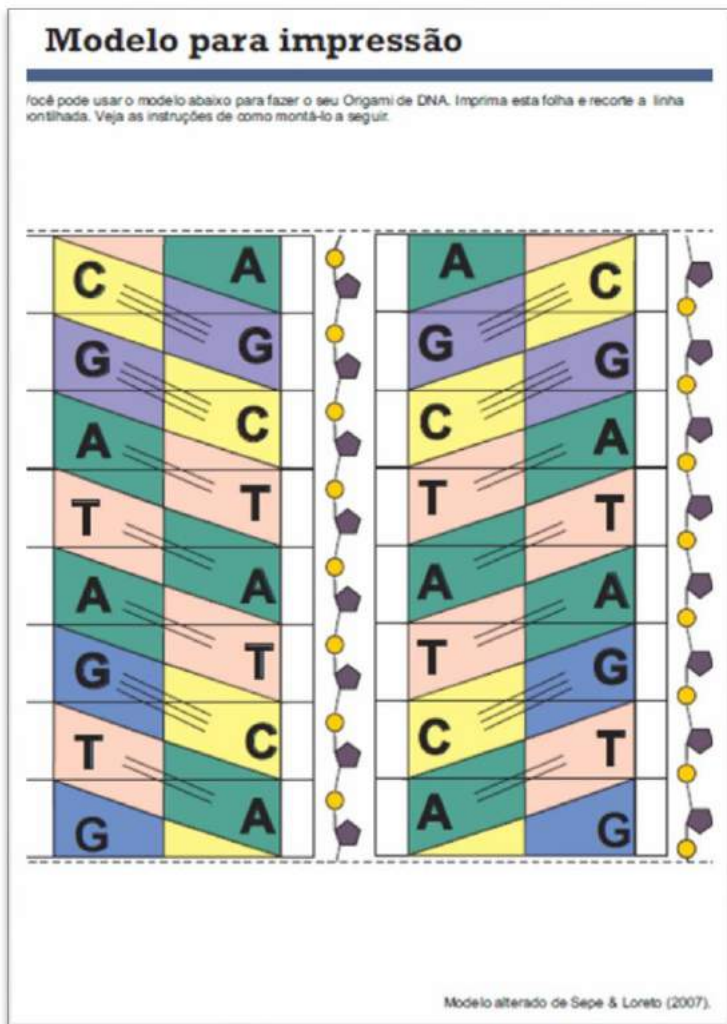
A partir do esquema abaixo confeccione a molécula de DNA resolva as seguintes questões:

(DNA de Origami)

Materiais:

Esquemas impressos

Tesoura



ANEXO III

TABELA DE OBSERVAÇÃO									
HEREDITARIEDADE EM FOCO									
GP	Alunos	Atitudes						Total	
		A	I	E	C	P	Co	Azul	verde
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
TOTAL:									

*A-Atenção I-Interesse E-Empenho C-Comunicação P-Participação Co-Colaboração
Legenda:

O aluno demonstra as atitudes previstas:



O aluno não demonstra as atitudes previstas:





MANUAL DO PROFESSOR

Luciele Matos do Carmo Costa
Edna Lopes Hardoim

Apresentação

O jogo didático HEBIO, elaborado como proposta de uma das atividades, irá compor o Produto Educacional, desenvolvido como atividade de conclusão para Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais PPGEEN/UFMT. Esse material se constitui como sugestão de recurso pedagógico para auxiliar o professor nas aulas de Biologia no Ensino Médio.

Esperamos que o Jogo atenda às expectativas e proporcione a aprendizagem dos conceitos fundamentais no ensino de genética.

As autoras.



JOGO HEBIO

O tabuleiro será composto por uma trilha com indicações contidas nas cartas. No percurso do tabuleiro, o estudante terá que responder às perguntas realizadas e andará conforme o acerto da questão e de acordo com o número de casas indicadas pelo lançamento do dado. Nesse sentido, o jogo terá recursos comuns aos jogos de tabuleiros, porém o seu diferencial está em propor fases relacionadas ao método rotação por estações, em que cada estação corresponderá a uma fase do jogo (sendo seis no total) a partir de um determinado tema sobre genética. Desse modo, os jogadores terão que passar pelas seis estações propostas no jogo.

Objetivos do Jogo:

- ◆ Promover a compreensão de conceitos científicos relacionados aos conceitos básicos de genética e a hereditariedade;
- ◆ Incentivar o posicionamento investigativo do aluno;
- ◆ Estimular o trabalho colaborativo.
- ◆ Público alvo: Estudantes do Ensino Médio

JOGO HEBIO

Competência Geral-09 (BNCC)

Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza.

Habilidades:

- ◆ Desenvolver atitudes com princípios colaborativos.
- ◆ Conhecer, através dos trabalhos de Mendel, o mecanismo de transmissão de características hereditárias.
- ◆ Identificar a constituição química do DNA, cromossomos e dos genes e relacioná-los com a informação genética.
- ◆ Analisar as ideias de Mendel sobre hereditariedade, considerando-as para resolver problemas envolvendo a transmissão de características hereditárias em diferentes organismos.
- ◆ Explicar a transmissão e prever a manifestação de determinadas características dos seres vivos condicionados pela interação entre alelos de um mesmo gene e entre genes diferentes
- ◆ Desenvolver a capacidade de espírito em equipe e tomada de decisões.

JOGO HEBIO

COMPONENTES DO JOGO

- ◆ 06 Tabuleiros;
- ◆ 06 dados;
- ◆ 12 Peões coloridos;
- ◆ 12 pct's com 46 miniaturas de cromossomos;
- ◆ 0 fichas moedas DNA para comprar nucleotídeos 50 pts;
- ◆ 80 fichas pontuação no valor de 100 pts;
- ◆ 24 fichas erros no valor de 20 pts;
- ◆ 24 fichas bônus no valor de 100 N;
- ◆ 24 cartas perguntas;
- ◆ 24 cartas respostas;
- ◆ 24 cartas dicas com código Qrcode;
- ◆ 72 peças de nucleotídeos para montar a molécula de DNA;
- ◆ Dispositivo móvel (celulares) de uso pessoal de cada participante;
- ◆ 12 quadros de pontuação das equipes;
- ◆ 06 Tabuleiros cariótipo para montar;
- ◆ 12 quadros do cariótipo humano;
- ◆ 12 envelopes para colocar as pontuações.

REGRAS

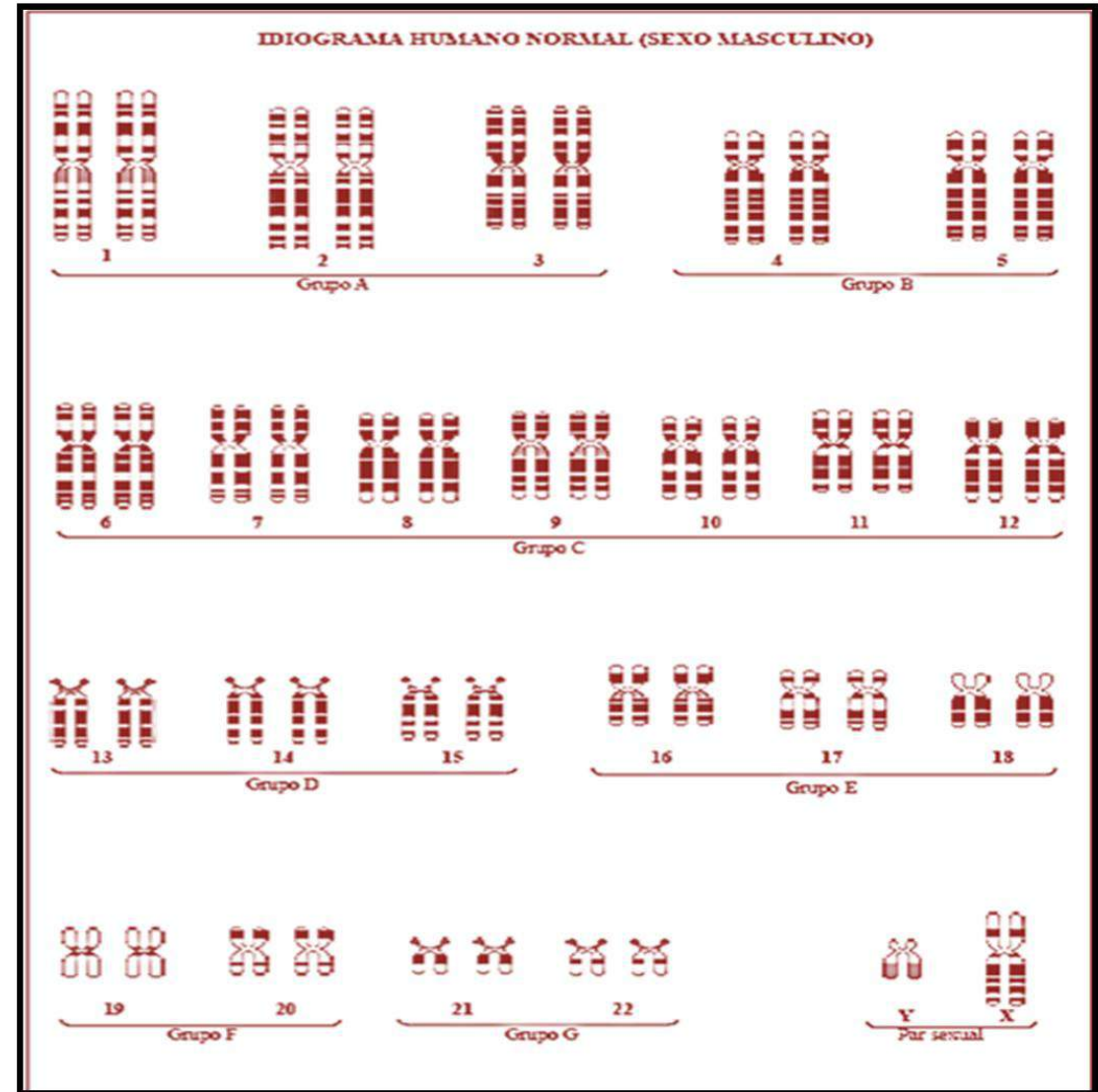
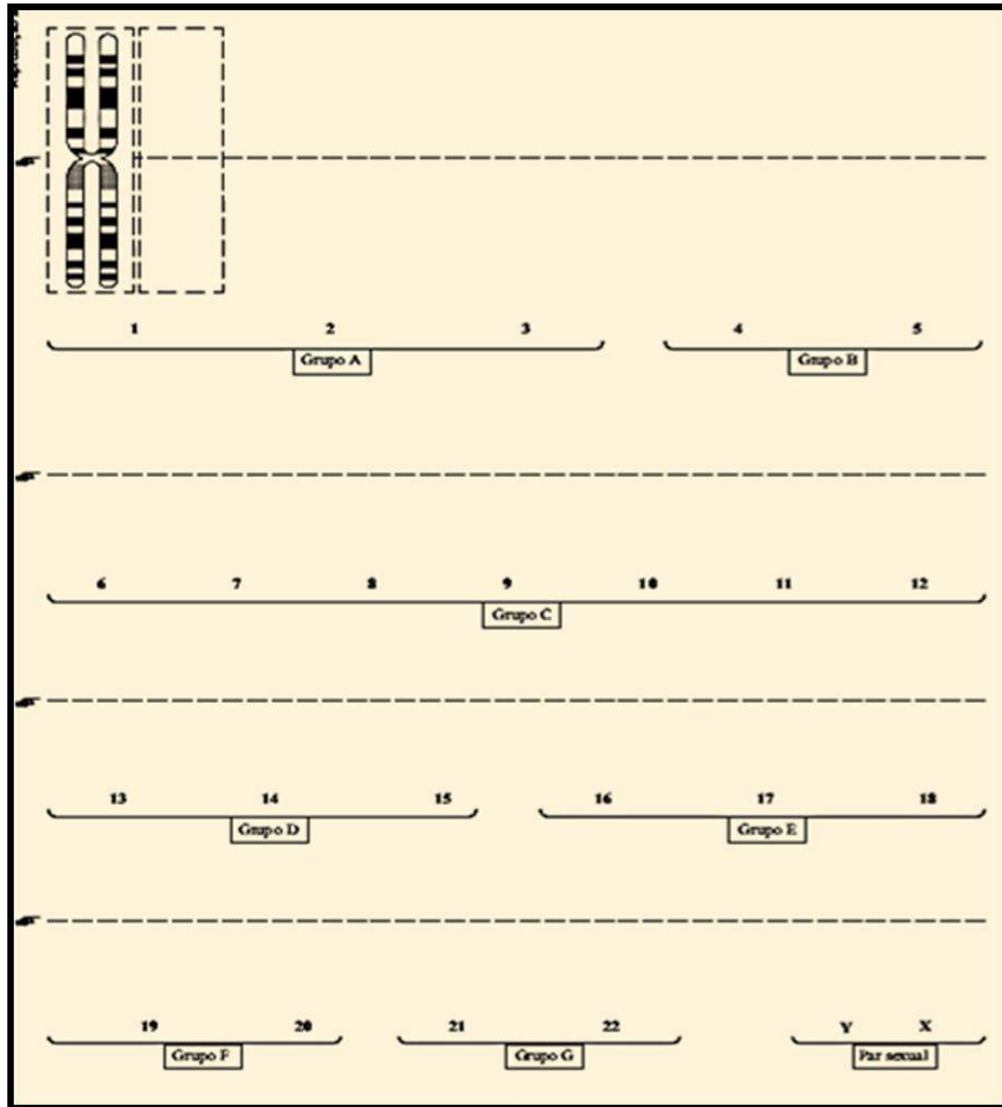
- ◆ Inicia o jogo quem tirar o maior número no lançamento do dado.
- ◆ A equipe lança o dado para tirar o número de casas que irá andar e escolhe uma pergunta.
- ◆ Caso não consiga responder, terá auxílio de dicas e recursos áudio visuais que estarão disponíveis nas cartas com código de QRcode.
- ◆ A equipe que não utilizar os recursos auxiliares receberá uma ficha bônus a cada pergunta.
- ◆ Caso não saiba responder, a equipe adversária conquistará pontos se acertar a resposta.
- ◆ No decorrer do percurso persiga a conquista dos DNAs para comprar os nucleotídeos.
- ◆ As pontuações são registradas a cada rodada no quadro de registro das equipes.
- ◆ No decorrer do jogo as equipes com posse dos componentes nucleotídeos e cromossomos irão montar a molécula de DNA e o Ideograma.
- ◆ O jogo finalizará com a equipe A ou B que atingir a maior pontuação com a soma de todos os grupos da equipe.
- ◆ O jogo finaliza com a equipe que chegou primeiro, atingindo a maior pontuação. Mas para isso, deverão ser realizadas todas as atividades previstas.

PREPARAÇÃO DO JOGO

1. Organizar os participantes em duas equipes A e B. Subdividir os grupos em 6 estações; cada estação será composta por 3 integrantes de cada equipe.
2. Organizar as estações com tabuleiro, dado, fichas, quadro de registros.
3. Orientar os subgrupos a respeito do tempo de 13 minutos para resolver as atividades previstas em cada estação.
4. Certificar se cada subgrupo tem disponível um dispositivo móvel e orientar para baixar o aplicativo de leitor de QRcode (sugerimos QR SCANNER).

Os subgrupos receberão os materiais previstos para cada grupo; terão 13 minutos para resolver as atividades previstas em cada estação. Após o tempo determinado, as equipes trocarão de estação, até todos passarem por todas as estações.

IDIograma



REGISTRO DO JOGO

EQUIPES	PONTOS DE ACERTOS	PONTOS EXTRAS (Erros)	BÔNUS	MOEDAS PARA COMPRA	DNA	IDIOGRAMA	Total
EQUIPE A							
EQUIPE B							

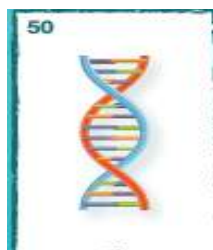
FAÇA A LEITURA DOS CÓDIGOS QR CODE PARA TER ACESSO AOS TEXTOS, VIDEOS E DICAS DE CADA ESTAÇÃO.



CADA NUCLEOTIDEO TEM O VALOR DE 50 DNAs



MOLÉCULA DNA COMPLETA 600 PTS



MOEDAS DE COMPRA DE DNA

CADA CROMOSSOMO 20PTS



Cariótipo = 600 pts

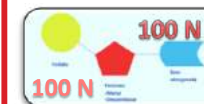


Fichas de Pontos erros = 360



Fichas de Pontos acertos =

BONUS



= 600 PTS

Quadro Geral Registro das Equipes

EQUIPES	Subgrupos	1	2	3	4	5	6	Total
A	Pontuação							
	Moedas							
	Pontos de erros							
	Bônus							

B	Pontuação							
	Moedas							
	Pontos de erros							
	Bônus							

ESTAÇÃO A**EQUIPE A**

EQUIPES	PONTOS DE ACERTOS	PONTOS EXTRAS (Erros)	BÔNUS	MOEDAS PARA COMPRA DE NUCLEOTÍDEOS	Total
1					
2					
3					
4					
5					
6					

ESTAÇÃO B**EQUIPE A**

EQUIPES	PONTOS DE ACERTOS	PONTOS EXTRAS (Erros)	BÔNUS	MOEDAS PARA COMPRA DE NUCLEOTÍDEOS	Total
1					
2					
3					
4					
5					
6					

ESTAÇÃO C**EQUIPE A**

EQUIPES	PONTOS DE ACERTOS	PONTOS EXTRAS (Erros)	BÔNUS	MOEDAS PARA COMPRA DE NUCLEOTÍDEOS	Total
1					
2					
3					
4					
5					
6					

ESTAÇÃO D**EQUIPE A**

EQUIPES	PONTOS DE ACERTOS	PONTOS EXTRAS (Erros)	BÔNUS	MOEDAS PARA COMPRA DE NUCLEOTÍDEOS	Total
1					
2					
3					
4					
5					
6					

ESTAÇÃO E**EQUIPE A**

EQUIPES	PONTOS DE ACERTOS	PONTOS EXTRAS (Erros)	BÔNUS	MOEDAS PARA COMPRA DE NUCLEOTÍDEOS	Total
1					
2					
3					
4					
5					
6					

ESTAÇÃO F**EQUIPE A**

EQUIPES	PONTOS DE ACERTOS	PONTOS EXTRAS (Erros)	BÔNUS	MOEDAS PARA COMPRA DE NUCLEOTÍDEOS	Total
1					
2					
3					
4					
5					
6					

ESTAÇÃO A

EQUIPE B

EQUIPES	PONTOS DE ACERTOS	PONTOS EXTRAS (Erros)	BÔNUS	MOEDAS PARA COMPRA DE NUCLEOTIDEOS	Total
1					
2					
3					
4					
5					
6					

ESTAÇÃO B

EQUIPE B

EQUIPES	PONTOS DE ACERTOS	PONTOS EXTRAS (Erros)	BÔNUS	MOEDAS PARA COMPRA DE NUCLEOTIDEOS	Total
1					
2					
3					
4					
5					
6					

ESTAÇÃO C

EQUIPE B

EQUIPES	PONTOS DE ACERTOS	PONTOS EXTRAS (Erros)	BÔNUS	MOEDAS PARA COMPRA DE NUCLEOTIDEOS	Total
1					
2					
3					
4					
5					
6					

ESTAÇÃO D

EQUIPE B

EQUIPES	PONTOS DE ACERTOS	PONTOS EXTRAS (Erros)	BÔNUS	MOEDAS PARA COMPRA DE NUCLEOTIDEOS	Total
1					
2					
3					
4					
5					
6					

ESTAÇÃO E

EQUIPE B

EQUIPES	PONTOS DE ACERTOS	PONTOS EXTRAS (Erros)	BÔNUS	MOEDAS PARA COMPRA DE NUCLEOTIDEOS	Total
1					
2					
3					
4					
5					
6					

ESTAÇÃO F

EQUIPE B

EQUIPES	PONTOS DE ACERTOS	PONTOS EXTRAS (Erros)	BÔNUS	MOEDAS PARA COMPRA DE NUCLEOTIDEOS	Total
1					
2					
3					
4					
5					
6					

150



HEBIO

150



HEBIO

150



HEBIO

150



HEBIO

150



HEBIO

150



HEBIO



20



HEBIO

20



HEBIO

20



HEBIO

20



HEBIO

20



HEBIO

20



HEBIO

20



HEBIO

20



HEBIO

20



HEBIO

20



HEBIO

20



HEBIO

20



HEBIO

50



50



50



50



50



50



50



50



50



50

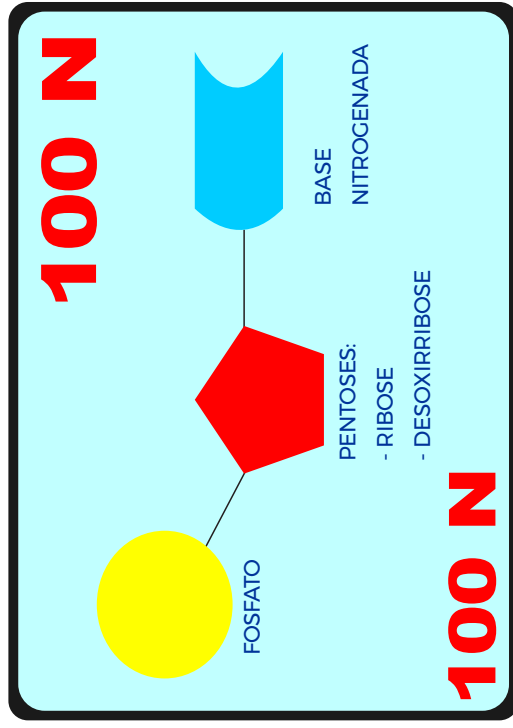
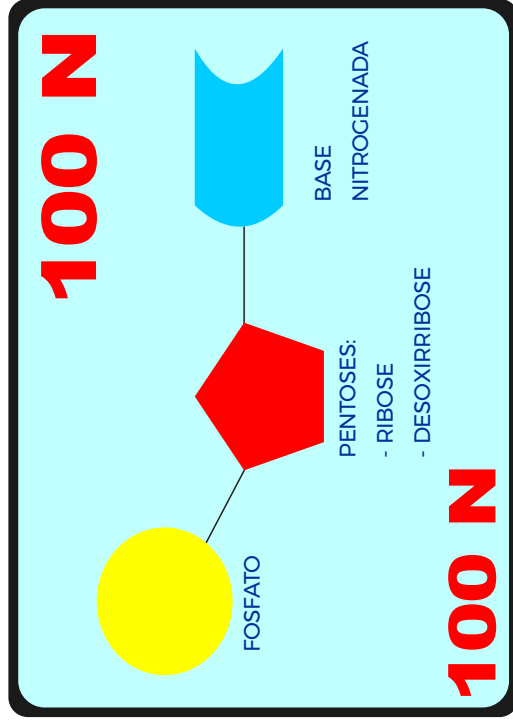
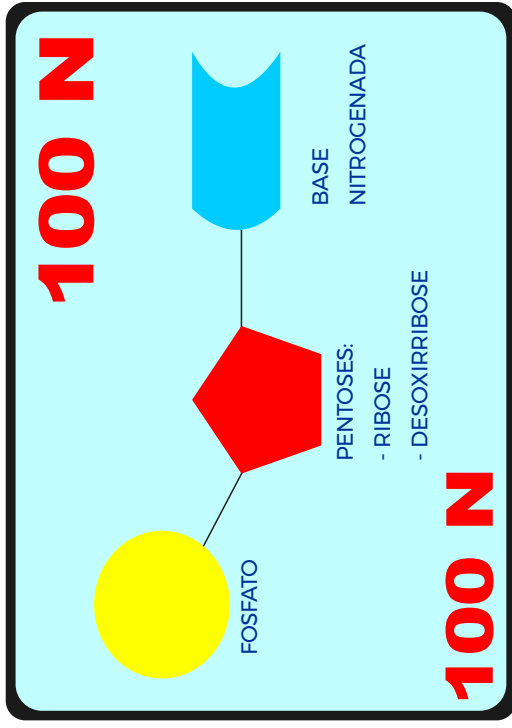
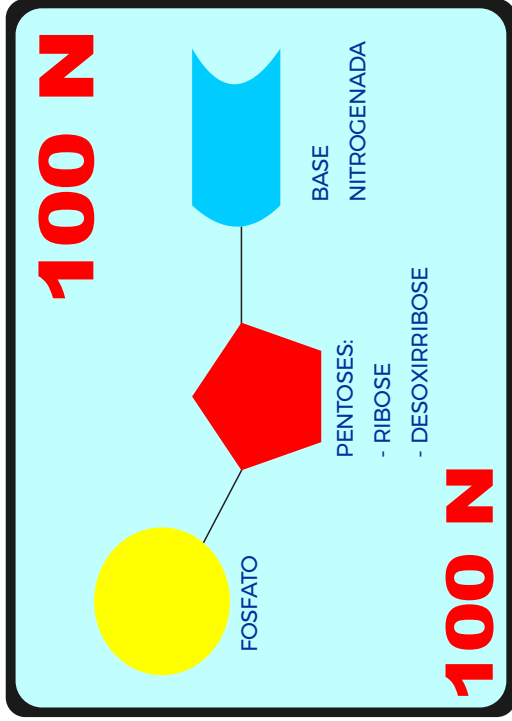
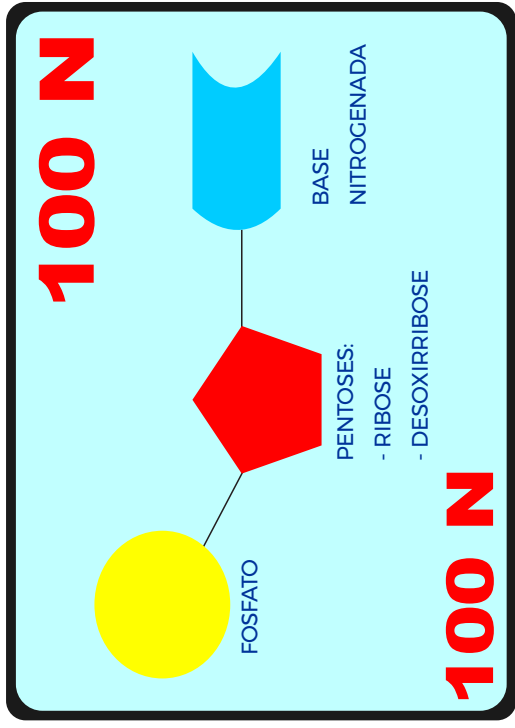
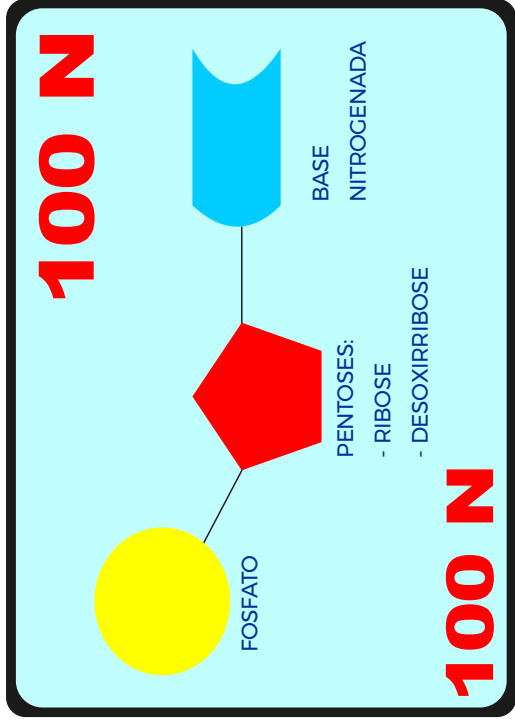


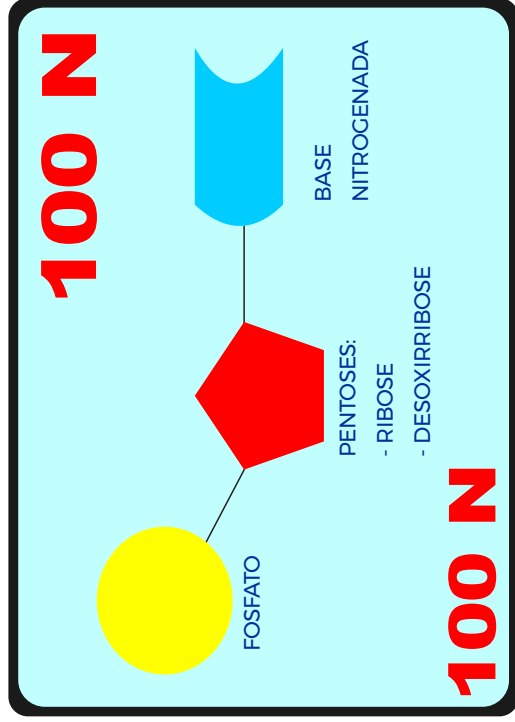
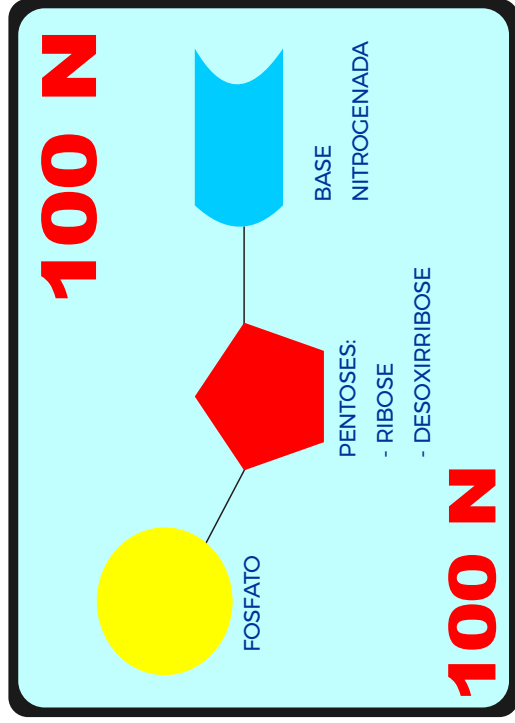
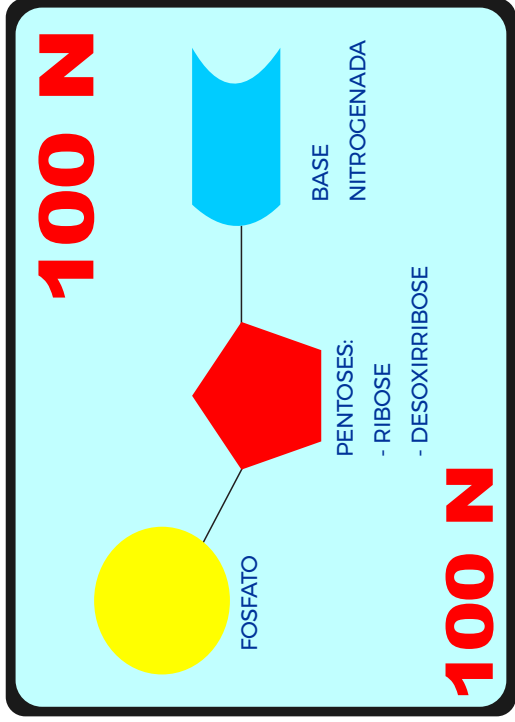
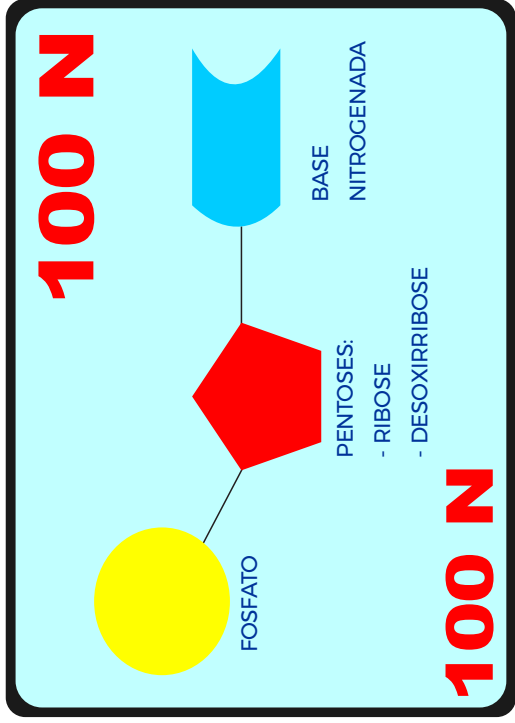
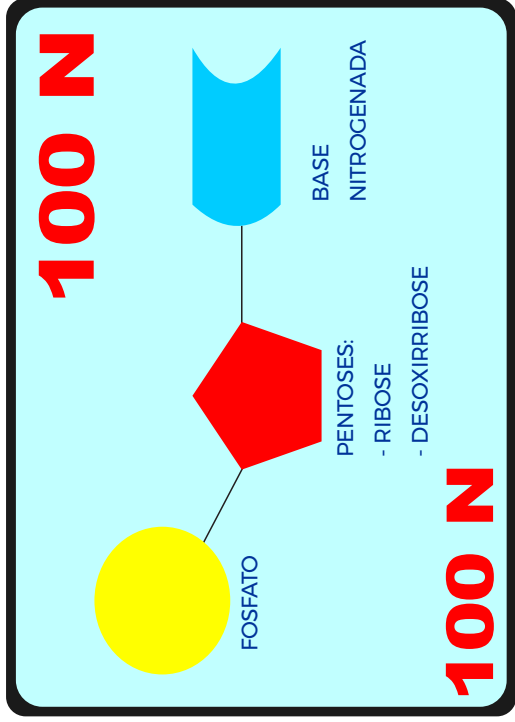
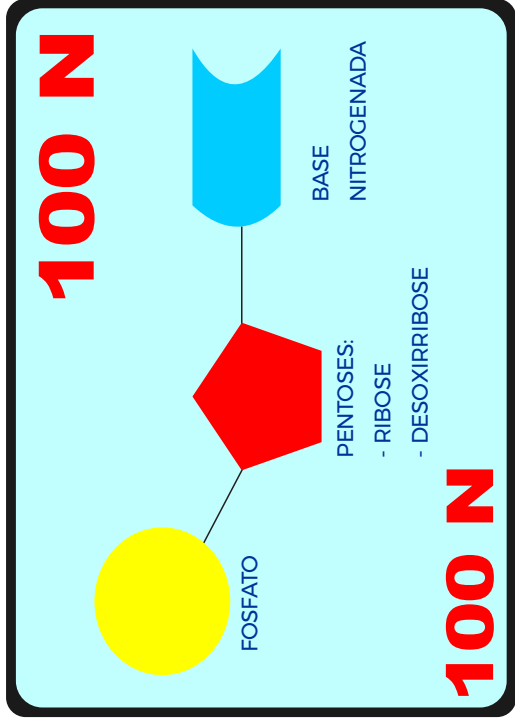
50

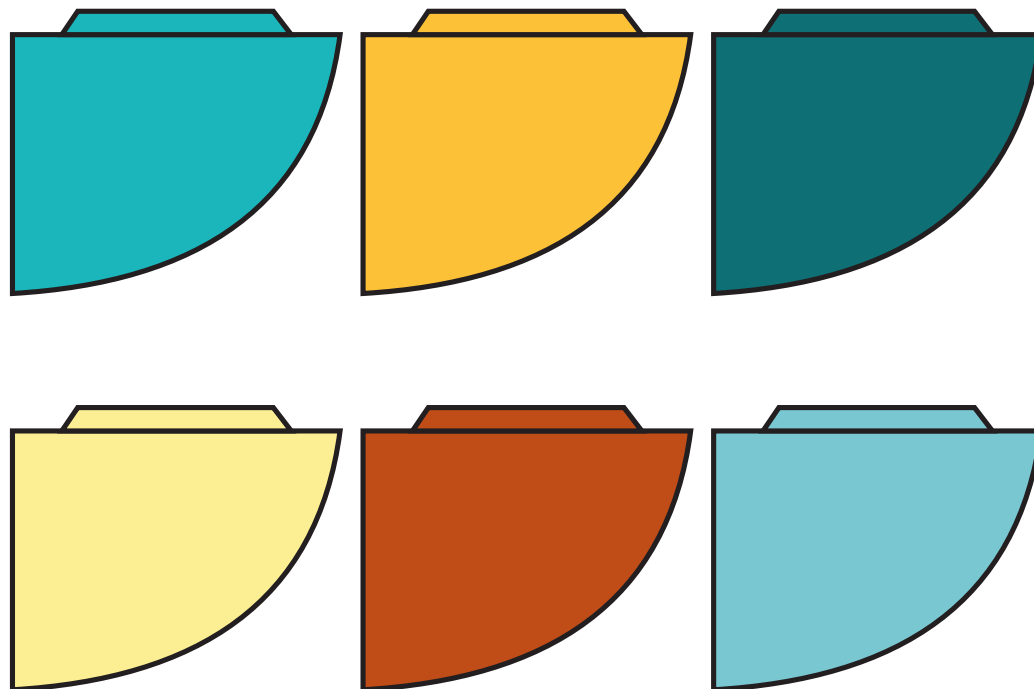
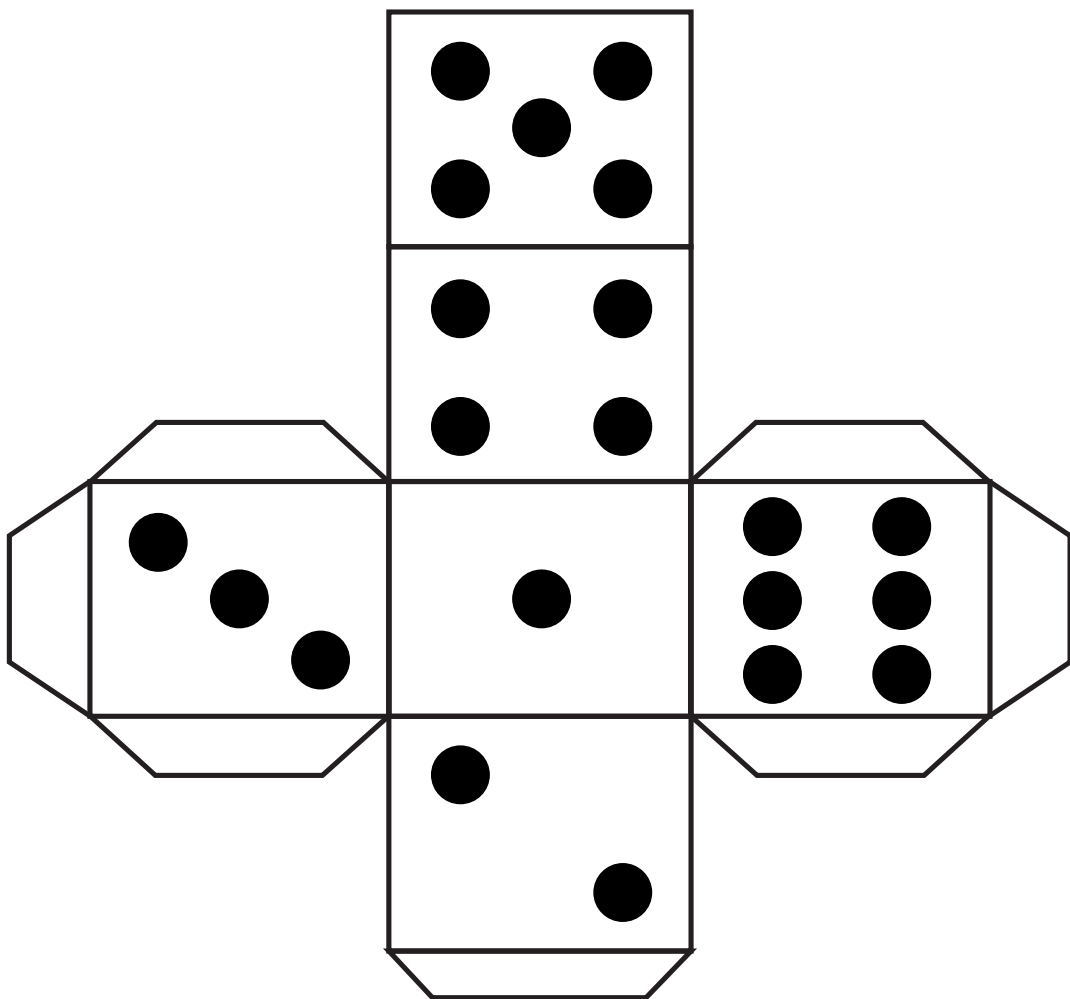


50





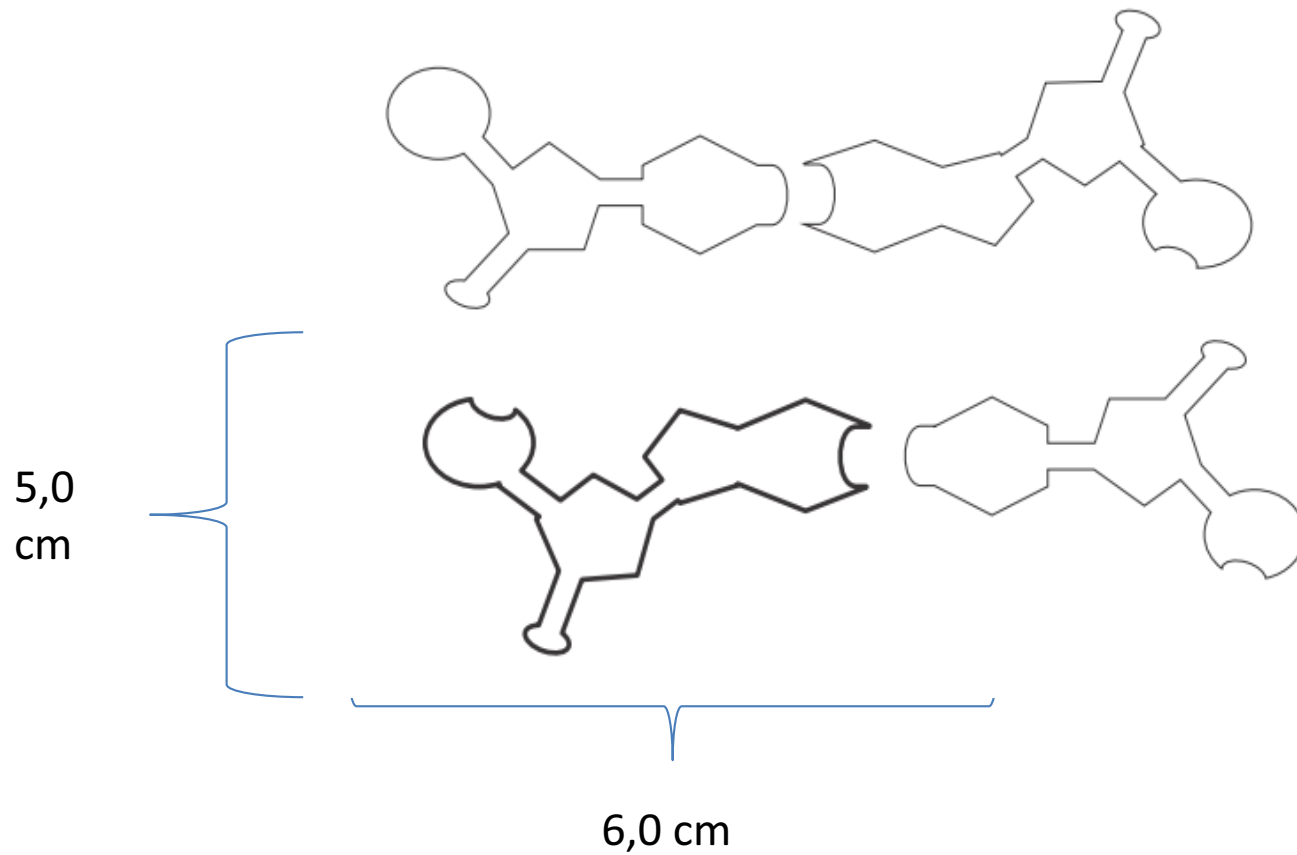




MONTAGEM DO DADO E PEÕES

Para montar o dado e os peões imprima e cole a folha sobre um papel firme. Recorte e cole as abas viradas para dentro.

PEÇAS MOLDE PARA MONTAR A MOLECULA DE DNA



ESTAÇÃO





DICA



HEBIO

1 A



DICA



HEBIO

2 A



DICA



HEBIO

3 A



DICA



HEBIO

4 A

PERGUNTA

A Genética (do grego geno; fazer nascer) é a parte da biologia que estuda os genes, a hereditariedade e a variação dos organismos. O fenômeno em que os genes e as características dos progenitores são transmitidas aos seus descendentes corresponde:

- a) A hereditariedade
- B) Aos fatores ambientais
- C) A formação dos gametas

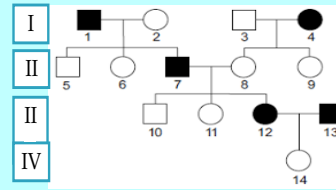
P



HEBIO

1 A

PERGUNTA



A família representada neste herodograma possui uma herança que esta presente na I, II e III geração:

I - Observe o herodograma responda indicando os indivíduos pelos números:

- A) Quais indivíduos são mulheres?
- B) Quais indivíduos são homens?
- C) Quais os indivíduos afetado?

P

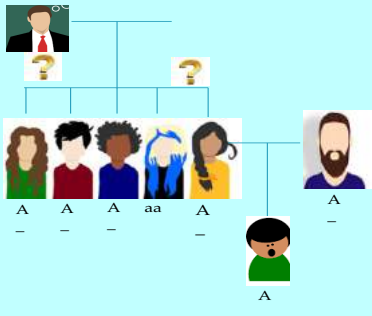


HEBIO

2 A

PERGUNTA

Verônica e Paulo se casaram e tiveram 5 filhos 4 nasceram normais e o quarto filho nasceu afetado com uma características hereditária. Carol uma das filhas casou-se e teve um filho.



De acordo com os integrantes dessa família, descubra o genótipo de Verônica e Paulo.

P



HEBIO

3 A

PERGUNTA

A atividade de extração do DNA é um experimento prático que tem por finalidade promover a visualização do DNA e perceber a sua presença. As células da fruta serão quebradas e todo conteúdo celular será liberado. O DNA será separado do restante contendo as organelas e proteínas e poderá ser observado a olho nu.

Diante de um método de extração simples de DNA, como você separaria os carboidratos para se obter os melhores resultados de DNA relacionado com a fixação de cada ingrediente?

a) 1(A) - 2 - 3(B) - 4 - 5 - 6(C)

b) 2(A) - 1(B) - 4 - 3 - 5(C) - 6

c) 2 - 1(A) - 5(B) - 3 - 4(C) - 6

Função dos ingredientes:

(A) - proporcionar um ambiente hipotônico para o processo de extração, pois contém íons com positivos (Na⁺) que neutralizam a carga negativa do DNA.

(B) - destruam as moléculas de lipídios presentes em membranas celulares, garantindo que o DNA se libere de envoltórios, tornando-se mais acessível.

(C) - O DNA não se pode dissolver no álcool de DNA, ao se adicionar a água a uma solução de álcool. Ocorre precipitação do DNA. O DNA tem também menor densidade que os outros constituintes celulares, por isso surge na superfície da solução.

P



HEBIO

4 A

RESPOSTA

A Genética (do grego geno; fazer nascer) e a parte da biologia que estuda os genes, a hereditariedade e a variação dos organismos. O fenômeno em que os genes e as características dos progenitores são transmitidas aos seus descendentes corresponde:

- a) A hereditariedade
- B) Aos fatores ambientais
- C) A formação dos gametas

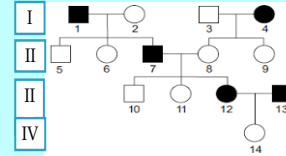
R



HEBIO

1 A

RESPOSTA



A família representada neste herodograma possui uma herança que esta presente na I, II e III geração:

I - Observe o herodograma responda indicando os indivíduos pelos números:

- A) Quais indivíduos são mulheres?
2, 4, 6, 8, 9, 11, 12 e 14
- B) Quais indivíduos são homens?
1, 3, 5, 7, 10, 13 e 14.
- C) Quais os indivíduos afetado?
1, 4, 7, 12 e 13.

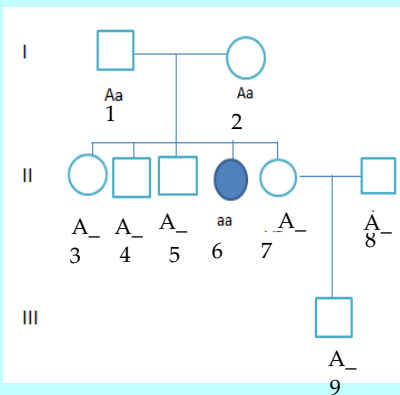
R



HEBIO

2 A

RESPOSTA



R



HEBIO

3 A

RESPOSTA

A atividade de extração do DNA é um experimento prático que tem por finalidade provar a visualização do DNA e perceber a sua presença. As células da fruta serão quebradas e todo conteúdo celular será liberado. O DNA será separado da casca, contrário as organelas e proteínas e poderá ser observado a olho nu.

Diante de um método de extração simples de DNA, como você organizaria os materiais para se obter os melhores resultados de DNA relacionado com a função de cada ingrediente?

 1) Adição de água e sal	 2) Actuar e tritar em um liquidificador.	 3) Filtrar o extrato.
 4) Adição de álcool gelado	 5) Adição de detergente ao extrato	 6) O DNA vai-se para deslizar na superfície do vidro.

Função dos ingredientes:

- (A) - proporciona um ambiente favorável para o processo de extração, pois contribui com íons positivos (Na+) que neutralizam a carga negativa do DNA.
- (B) - destrutura as moléculas de lipídios presentes em membranas celulares, permito que o DNA se libere do núcleo, tornando-se assim mais acessível.
- (C) - O DNA vai-se para deslizar na superfície do vidro, ou seja, alinha a água a sua volta retirando-se da solução. Ocorre precipitação do DNA. O DNA tem também maior densidade que as outras estruturas celulares, por isso surgem na superfície do vidro.

R



HEBIO

4 A

ESTAÇÃO

B



DICA



HEBIO

1 B



DICA



HEBIO

2 B



DICA



HEBIO

3 B



DICA

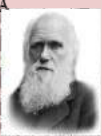




HEBIO

4 B

PERGUNTA

A Genética é responsável pelo estudo da hereditariedade. Considera-se que as pesquisas sobre essa ciência tiveram seu início no século XIX após experimentos aplicados por um monge chamado:

		
Darwin ()	Lamarck ()	Mendel ()

P



HEBIO

1 B

PERGUNTA

O material escolhido e utilizado por Mendel em sua pesquisa foi?



ERVILHA ()

MILHO ()

FEIJÃO ()

Imagem de

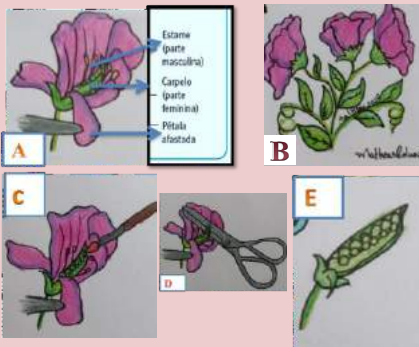
P



HEBIO

2 B

PERGUNTA



ORGANIZE A SEQUÊNCIA do procedimento usado por Mendel para realizar o cruzamento entre duas plantas ervilha.

RESPOSTA: _____

P

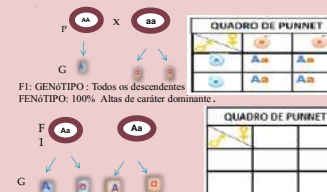


HEBIO

3 B

PERGUNTA

Os experimentos de Mendel tentaram mostrar que existem "fatores internos" (genes) que regulam a expressão de caracteres dominantes e recessivos em ervilhas (*Pisum sativum*). Mendel cruzou duas plantas de linhagens puras, em relação a altura da planta, uma alta (homozigoto dominante - AA) com outra baixa (homo-zigoto recessivo - aa):



Os indivíduos da geração F1 foram deixados para autofecundação, quais resultados Mendel obteve na geração F2?

GENÓTIPO:
FENÓTIPO:

P

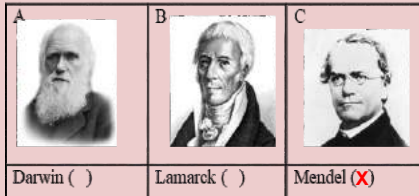


HEBIO

4 B

RESPOSTA

A Genética é responsável pelo estudo da hereditariedade. Considera-se que as pesquisas sobre essa ciência tiveram seu início no século XIX após experimentos aplicados por um monge chamado:



R



HEBIO

1 B

RESPOSTA

O material escolhido e utilizado por Mendel em sua pesquisa foi?



ERVILHA (X)

MILHO ()

FEIJÃO ()

Imagem de

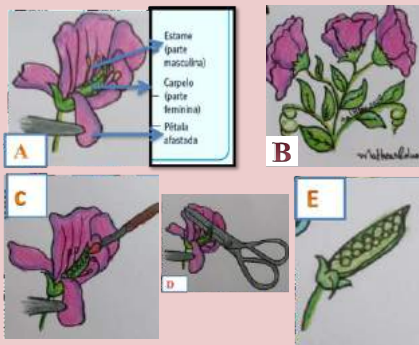
R



HEBIO

2 B

RESPOSTA



ORGANIZE A SEQUÊNCIA do procedimento usado por Mendel para realizar o cruzamento entre duas plantas ervilha.

RESPOSTA: **A-D-C-E-B**

R



HEBIO

3 B

RESPOSTA

		QUADRO DE PUNNET	
♂	♀	A	a
A		AA	Aa
a		Aa	aa

Mendel obteve os seguintes resultados na geração F2?

GENÓTIPO: 25% homocigoto dominante

50% heterocigoto

25% homocigoto recessivo

FENÓTIPO: 75% plantas altas e 25% plantas baixas.

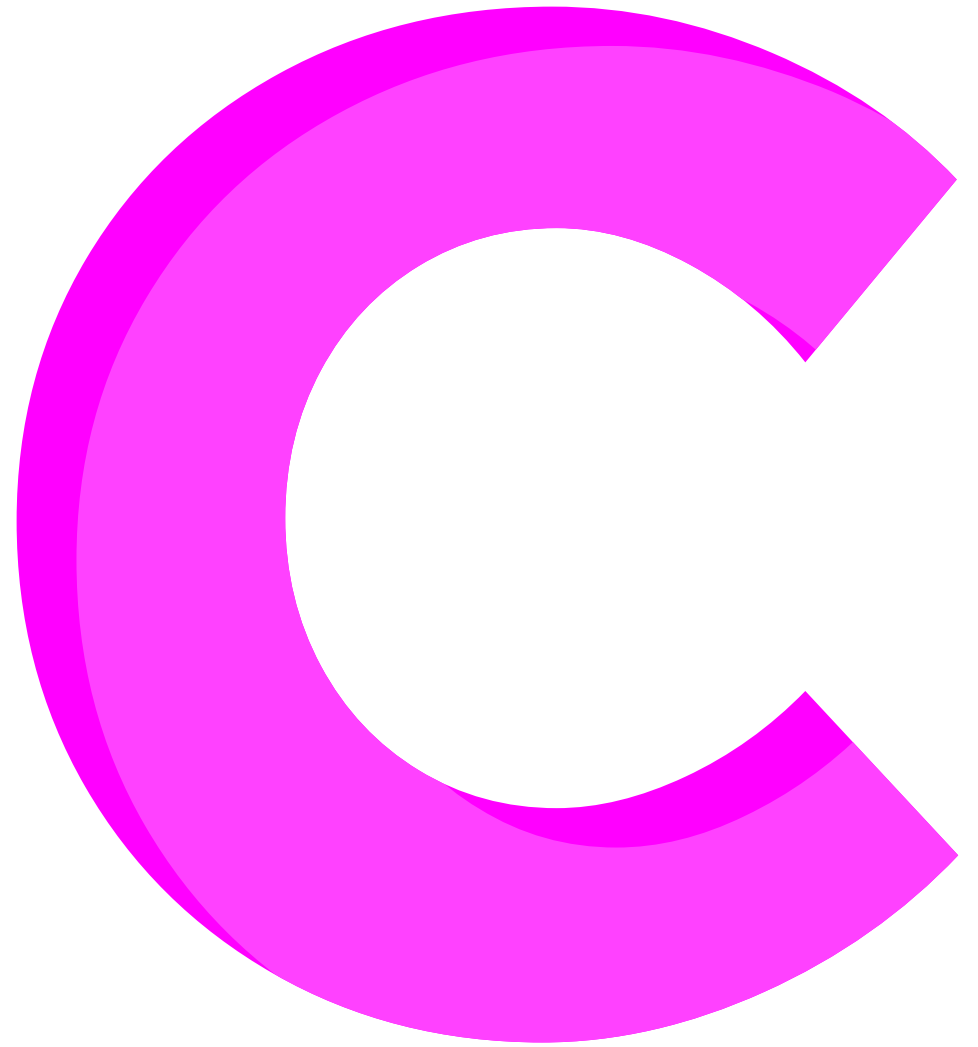
R



HEBIO

4 B

ESTAÇÃO





DICA



HEBIO

1 C



DICA



HEBIO

2 C



DICA



HEBIO

3 C



DICA

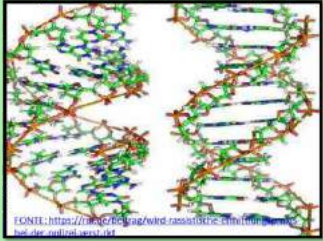


HEBIO

4 C

PERGUNTA

As imagens representam duas vistas diferentes de uma molécula. Identifique a molécula representada.



- A) Ácido desoxirribonucleico
- B) Ácido ribonucleico
- C) Cadeia de aminoácidos

P



HEBIO

1 C

PERGUNTA



As moléculas que formam os nucleotídeos são:

- A) Pentose, gene e cromossomo
- B) Fosfato, pentose e base nitrogenada.
- C) DNA, base nitrogenada e fosfato.

P



HEBIO

2 C

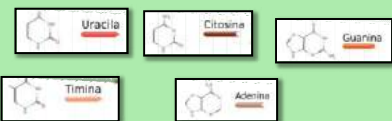
PERGUNTA

Indique no quadro a letra inicial das bases nitrogenadas correspondentes as moléculas DNA e RNA.



RNA

	PÚRICAS	PIRÍMICAS
RNA		
DNA		



P



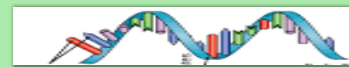
HEBIO

3 C

PERGUNTA

Descubra o fragmento de uma fita de DNA que originou (transcrição) o seguinte fragmento de RNA: O:

RNA



UUU GAG CGU



DNA

RESPOSTA: _____

A partir do fragmento de DNA encontrado monte uma molécula de DNA com seus respectivos nucleotídeos com os materiais disponíveis.

P

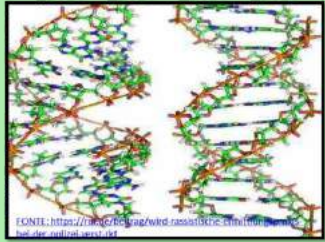


HEBIO

4 C

RESPOSTA

As imagens representam duas vistas diferentes de uma molécula. Identifique a molécula representada.



- A) **Ácido desoxirribonucleico**
- B) Ácido ribonucleico
- C) Cadeia de aminoácidos

R



HEBIO

1 C

RESPOSTA



As moléculas que formam os nucleotídeos são:

- A) Pentose, gene e cromossomo
- B) **Fosfato, pentose e base nitrogenada.**
- C) DNA, base nitrogenada e fosfato.

R



HEBIO

2 C

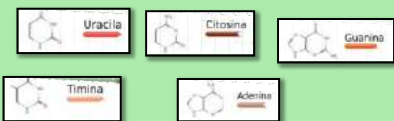
RESPOSTA

Indique as bases nitrogenadas correspondentes as moléculas DNA e RNA.



RNA

	PÚRICAS	PIRÍMICAS
RNA		
DNA		



R



HEBIO

3 C

RESPOSTA

AAA CTC GCA



TTT GAG CGT

R



HEBIO

4 C

ESTAÇÃO





DICA



HEBIO

1 D



DICA



HEBIO

2 D



DICA



HEBIO

3 D



DICA



HEBIO

4 D

RESPOSTA

Os cromossomos são formados por:



- A) DNA exclusivamente.
- B) DNA e proteínas, como a proteína histona.**
- c) DNA e RNA.

R



HEBIO

1 D

RESPOSTA

Diante do conjunto de cromossomos as células são classificadas em haploide e diploides e poliploides (no caso dos vegetais). Classifique as células do quadro em haploides ou diplóides:

Célula haploide	Célula diploide
C e D	A, B e E

A	B	D	E

C

R



HEBIO

2 D

RESPOSTA

Relacione as figuras com os nomes dos quatro tipos de cromossomos:



- A) Metacêntrico, Acrocêntrico, Telocêntrico, Submetacêntrico.
- B) Submetacêntrico, Metacêntrico, Acrocêntrico, Telocêntrico.
- C) Acrocêntrico, Metacêntrico, Submetacêntrico, Telocêntrico.
- D) Metacêntrico, Submetacêntrico, Acrocêntrico, Telocêntrico.**

R



HEBIO

3 D

RESPOSTA

Quando ocorre apenas o aumento ou a diminuição de um ou mais cromossomos, dizemos que ocorreu as Aneuploidias. Portanto temos as: monossomia ($2n-1$), trissomia ($2n+1$), nulissomia ($2n-2$) e tetrassomia ($2n+2$). Identifique as seguintes trissomias com as respectivas Síndromes.

Trissomia 21	Trissomia 18	Trissomia 13
--------------	--------------	--------------

- A) Síndrome de Edwards, Síndrome de Down e Síndrome de Patau
- B) Síndrome de Down, Síndrome de Edwards e Síndrome de Patau**
- c) Síndrome de Patau, Síndrome de Down e Síndrome de Edwards

R



HEBIO

4 D

ESTAÇÃO





DICA



HEBIO

1 E



DICA



HEBIO

2 E



DICA



HEBIO

3 E



DICA

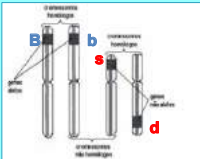


HEBIO

4 E

PERGUNTA

Os genes alelos estão presentes na mesma posição, em dois cromossomos homólogos. Os cromossomos homólogos são os pares de cromossomos presentes nas células diplóides.



Encontre os pares de genes alelos:
 - Homozigotos:
 Dominantes: _____
 Recessivos: _____
 Heterozigoto: _____

Aa Ss Cc
Ll mm Pp
bb Dd

P

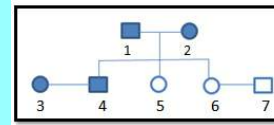


HEBIO

1 E

PERGUNTA

Descubra quais indivíduos possuem lobo da orelha solto e quais possuem lobo preso.



Indivíduos

- 1- _____ 5- _____
 2- _____ 6- _____
 3- _____ 7- _____
 4- _____

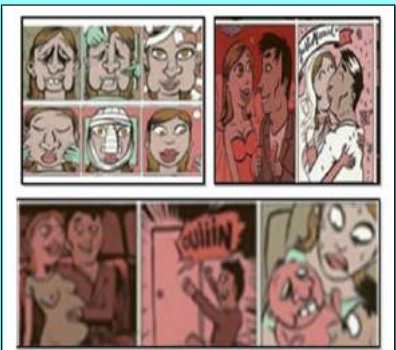
P



HEBIO

2 E

PERGUNTA



Oliveira (2015)

Desafio: construir um roteiro a partir da descrição das imagens com 10 palavras

P



HEBIO

3 E

PERGUNTA

Identifique as trincas corretas:

TRINCAS	IMAGEM	TERMO	CONCEITO
A		Gene	Segmento de DNA que contém instrução para a formação de uma proteína.
B		Gene dominante	Gene que, em dose simples, expressa sua característica, é representada pela letra maiúscula.
C		Cariótipo	São genes responsáveis pela mesma característica que ocupam a mesma locus em cromossomos homólogos.
D		Gene recessivo	Gene que, em dose dupla, expressa um caráter recessivo, é representado pela letra minúscula.
E		Alelo	É o nome dado ao conjunto de cromossomos de uma dada espécie e apresenta forma, tamanho e número característicos.

- A) A, B, D
 B) B, C, D
 C) C, D, E

P



HEBIO

4 E

RESPOSTA

Encontre os pares de genes alelos:

homozigoto:

Dominantes: CC, DD E LL

Recessivos: mm, bb,

Heterozigoto. Aa, Pp, Ss

R

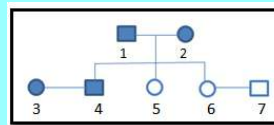


HEBIO

1 E

RESPOSTA

Descubra quais indivíduos possuem lobo da orelha solto e quais possuem lobo preso.



Indivíduos

- 1- HOMEM/ LOBO SOLTO
- 2- MULHER/ LOBO SOLTO
- 3- MULHER/ LOBO SOLTO
- 4- HOMEM/ SOLTO
- 5- MULHER/ LOBO ADERENTE
- 6- MULHER/ LOBO ADERENTE
- 7- HOMEM/ LOBO ADERENTE

R



HEBIO

2 E

RESPOSTA

GENÓTIPO

GENES

CARACTER

DOMINANTE

FENÓTIPO

Construir um roteiro a partir da descrição das imagens com 10 palavras utilizando 2 termos destacados acima.

- 1- _____ 6- _____
- 2- _____ 7- _____
- 3- _____ 8- _____
- 4- _____ 9- _____
- 5- _____ 10- _____

R



HEBIO

3 E

RESPOSTA

Identifique as trincas corretas:

TRINCAS	IMAGEM	TERMO	CONCEITO
A		Gene	Segmento de DNA que contém instrução para a formação de uma proteína.
B		Gene dominante	Gene que, em dose simples, expressa sua característica, é representada pela letra maiúscula.
C		Cariótipo	São genes responsáveis pela mesma característica que ocupam a mesmo locus em cromossomos homólogos.
D		Gene recessivo	Gene que, em dose dupla, expressa um caráter recessivo, é representado pela letra minúscula.
E		Alelo	É o nome dado ao conjunto de cromossomos de uma dada espécie e apresenta forma, tamanho e número característicos.

- A) A, B, D
- B) B, C, D
- C) C, D, E

R



HEBIO

4 E

ESTAÇÃO





DICA



HEBIO

1 F



DICA



HEBIO

2 F



DICA



HEBIO

3 F



DICA




HEBIO

4 F

PERGUNTA

Analise do resultado do seguinte caso:

Cristina possui a sobrançelha fina e casou - se com um homem de sobrançelha grossa heterozigoto quais as possíveis características dos seus filhos para a característica tipo da sobrançelha?

Fenótipo	Genótipo
	Sobrançelha: Grossa: AA Aa Fina: aa

Mulher	a	a
Homen	Aa	Aa
a	aa	aa

A probabilidade de o casal terem filhos com:

Sobrançelha fina é de ___.

Sobrançelha é de ___.

- A) 50% Aa e 50% aa
- B) 75% aa e 25% Aa
- C) 75% Aa e 25% aa

P



HEBIO

1 F

PERGUNTA

Albinismo é uma condição causada pela deficiência na produção de melanina. Pessoas com esse problema apresentam a ausência de pigmentação e, dependendo do grau, apresentam alterações até mesmo na cor dos olhos e dos cabelos.



Silvio e Carol tem pigmentação da pele normal são negro, porém seu filho Carlos de 4 anos é albino. Qual a condição para que Carlos nascesse albino. sendo que seus pais são normais para a pigmentação da pele.

P



HEBIO

2 F

PERGUNTA

Acondroplasia é um tipo de nanismo em que a cabeça e o tronco são normais, mas braços e pernas são muito curtos. É condicionado por um gene dominante que, em homozigose, provoca a morte antes do nascimento. Os indivíduos normais são recessivos e os afetados são heterozigotos.



Vinicius mora em Mato Grosso, casou-se com Ana do Rio de Janeiro que é acondroplásica, diante da herança, acreditam que a probabilidade de terem uma criança normal é de 25% apenas. Essa afirmação verdadeira ?

Justifique. _____

P



HEBIO

3 F

PERGUNTA

No dia 4 de janeiro é comemorado o Dia do Hemofílico no Brasil. A data tem como objetivo conscientizar a população brasileira sobre essa doença rara. Atualmente, existem 12.983 pacientes com hemofilia A e B cadastrados no Brasil.

No Brasil, o tratamento das hemofilias é realizado praticamente de forma exclusiva pelo SUS, que oferece uma linha de cuidado para tratamento e prevenção de complicações em diversas modalidades a todos os pacientes brasileiros acometidos pela doença.

Fonte: <https://saude.gov.br/noticias/agencia-saude/46187-hemofilia-conheca-doenca-que-afeta-quase-exclusivamente-homens>

A hemofilia é uma doença hereditária ligada ao cromossomo X, caracterizada por problemas de coagulação do sangue.

Observe os casais e responda:

- A) Qual deles tem a chance de 50% de terem filhas portadoras?
- B) Porque no casal 1 tem a probabilidade de 25% de terem uma filha hemofílica e o casal 2 não?



P




HEBIO

4 F

RESPOSTA

Análise do resultado do seguinte caso:

Cristina possui a sobrancelha fina e casou - se com um homem de sobrancelha grossa heterozigoto quais as possíveis características dos seus filhos para a característica tipo da sobrancelha?

Fenótipo	Genótipo
	Sobrancelha: Grossa: AA Aa Fina: aa

	Mulher	a	a
Homen	A	Aa	Aa
a	aa	aa	

A probabilidade de o casal terem filhos com:

Sobrancelha fina é de ___.

Sobrancelha é de ___.

- A) 50% Aa e 50% aa
- B) 75% aa e 25% Aa
- C) 75% Aa e 25% aa

R



HEBIO

1 F

RESPOSTA

Silvio e Carol tem pigmentação da pele normal são negro, porém seu filho Carlos de 4 anos é albino. Qual a condição para que Carlos nascesse albino. Sendo que seus pais são normais para a pigmentação da pele.

R



HEBIO

2 F

RESPOSTA

AA: Morre antes de nascer
Aa: Afetado
aa: Normal

O casal esta equivocado, porque as chances de terem filhos normais é de 50%.

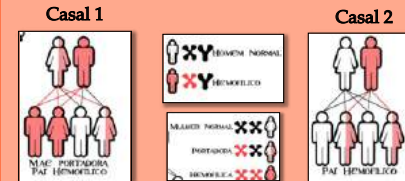
R



HEBIO

3 F

RESPOSTA



Observe os casais e responda:

A) Qual deles tem a chance de 50% de terem filhas portadoras? Justifique.

Casal - 2, porque a mãe é normal e apenas o pai transferiu o gene para hemofilia.

B) Porque no casal 1 tem a probabilidade de 25% de terem uma filha hemofílica e o casal 2 não?

Porque a filha hemofílica recebeu um gene do pai e outra da mãe que condiciona a hemofilia

R



HEBIO

4 F