

Planos de aula / Ciências / 9º ano / Vida e Evolução

Construindo heredogramas

Por: Luciana Maria de Jesus Baptista Gomes / 03 de Dezembro de 2018

Código: **CIE9_08V&E05**

Sobre o Plano

Construindo heredogramas

9º ano

Objetivos de aprendizagem

Aplicar conhecimentos sobre genética para construção de heredogramas.

Habilidade da Base Nacional Comum Curricular

(EF09CI08) Associar os gametas à transmissão das características hereditárias, estabelecendo relações entre ancestrais e descendentes.

Professor-autor: Ana Clara Nery-Silva

Mentor: Aline M. Geraldi

Especialista: Juliane Marques de Souza

Sobre esta aula: Esta aula representa a quinta etapa de uma sequência de aulas sobre a temática das estruturas celulares relacionadas à genética e à hereditariedade. Você observará que a habilidade foi contemplada em sua totalidade ao longo de todas as aulas.

Materiais complementares



Documento

Mão na massa – Atividade para impressão

<https://nova-escola-producao.s3.amazonaws.com/MMTVDnrZWSRmwzQM9xkHFdCDguVn5Mp4j3rfMWqvpNnrX9AeWTRpBrErnuYc/cie9-08ve5-mao-na-massa-c2a0atividade-para-impressao.pdf>



Documento

Orientação para Sistematização – Atividade para impressão

<https://nova-escola-producao.s3.amazonaws.com/b7bbSxbGjpJZ9uJ53eKj6pZUCvcQ4z86nfbEYytjc5hbTkyl4va62CHNDamU/cie9-08ve05--orientacao-para-sistematizacao--atividade-para-impressao.pdf>

Construindo heredogramas

Slide 1 Sobre este plano

Este slide não deve ser apresentado para os alunos, ele apenas resume o conteúdo da aula para que você, professor, possa se planejar.

Sobre esta aula: Esta aula representa a quinta etapa de uma sequência de aulas sobre a temática das estruturas celulares relacionadas à genética e à hereditariedade. Você observará que a habilidade foi contemplada em sua totalidade ao longo de todas as aulas.

Materiais necessários: Fichas impressas das atividades, folhas sulfites ou almaço, tesoura, palitos de dente ou pedaços de barbante, folha base de papel kraft ou cartolina, computador e projetor, caso tenha disponível em sua escola.

É importante que os estudantes já tenham construído alguns conhecimentos prévios sobre estruturas celulares ligadas à hereditariedade e alguns conceitos de genética. Sugere-se os planos: CIE9_08VE01, CIE9_08VE04, CIE9_09VE01 e CIE9_09VE10.

Construindo heredogramas

9º ano

Objetivos de aprendizagem

Aplicar conhecimentos sobre genética para construção de heredogramas.

Habilidade da Base Nacional Comum Curricular

(EF09CI08) Associar os gametas à transmissão das características hereditárias, estabelecendo relações entre ancestrais e descendentes.

Professor-autor: Ana Clara Nery-Silva

Mentor: Aline M. Galdi

Especialista: Juliane Marques de Souza

Construindo heredogramas

Slide 2 Título da aula

Tempo sugerido: 1 minuto

Orientações: Leia o tema da aula com os alunos e comente que eles farão uma atividade em que construirão heredogramas, que são representações que ajudam a estudar a hereditariedade nas famílias.

Construindo heredogramas

Construindo heredogramas

Slide 3 Contexto

Tempo sugerido: 7 minutos

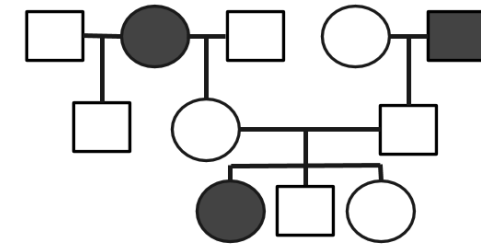
Orientações: Inicie a aula com os alunos organizados em um semicírculo. Em seguida, pergunte o que eles sabem sobre genética e hereditariedade. Você pode pedir que eles façam uma pesquisa prévia sobre o assunto para compartilharem em sala. Se for esse o caso, peça que alguns alunos compartilhem suas pesquisas, ressaltando que a genética é a área da Biologia que estuda as características dos seres vivos determinadas por seus materiais genéticos (genótipos) e na expressão delas a partir da interação dos indivíduos com o meio (fenótipos). A hereditariedade estuda a transmissão destas características entre diferentes gerações (pais e filhos). Mostre para eles o slide com as imagens de uma árvore genealógica e um heredograma, explicando que ambos auxiliam na representação das características dos membros de uma família e das relações de parentesco entre estes membros. Caso não possua projetor, leve imagens de uma árvore genealógica e de um heredograma para que eles observem semelhanças e diferenças entre elas. O heredograma é uma representação criada por cientistas que trabalham na área de genética, com símbolos conhecidos internacionalmente para representar as características dos indivíduos e as relações entre os diferentes membros de uma família.

Para maiores informações, sugere-se consultar: PEDRANCINI, V. D.; CORAZZA-NUNES, M. J. Hereditariedade: mediação pedagógica e o desenvolvimento do pensamento conceitual dos estudantes. *VI ENPEC*. Disponível em: <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/vienpec/CR2/p1051.p> e VESTENA, R. F.; SEPEL, L. M. N.; LORETO, E. L. S. O heredograma nas séries iniciais do ensino Fundamental. *Genética na Escola*. v. 10, n. 2, 2015, p. 148-161. Disponível em: <http://www.biologia.seed.pr.gov.br/arquivos/File/livros>

Representando a genética e a hereditariedade



Árvore genealógica



Heredograma

A hereditariedade representa o conjunto de processos que garantem que cada ser vivo receba de seus pais e transmita aos seus filhos as informações genéticas da espécie.

Os cientistas criaram uma “árvore genealógica” um pouco diferente chamada de **heredograma**. Ele é uma representação gráfica que mostra a herança genética de determinadas características dos membros de uma família.

Os símbolos dos heredogramas são conhecidos internacionalmente. Isso faz com que os cientistas compreendam os heredogramas em qualquer país!

Construindo heredogramas

Slide 4 Questão disparadora

Tempo sugerido: 2 minutos

Orientações: Com os estudantes ainda organizados em um semicírculo peça que se imaginem como geneticistas estudando uma família. Explique que eles estão interessados em representar as características de seus membros e as relações de parentesco entre eles usando os mesmos instrumentos usados na área da genética, como apresentado no Contexto da aula (slide anterior). Leia, então, a questão disparadora. Deixe que os alunos compartilhem suas opiniões sobre o tema e levantem hipóteses para explicar a questão. Não se preocupe em responder aos questionamentos trazidos, mas em estimular os alunos a pensarem sobre o tema.

Quais informações são necessárias para montar o heredograma de uma família?

Construindo heredogramas

Slide 5 Mão na massa

Tempo sugerido: 30 minutos

Orientações: Para esta etapa sugere-se o tempo de 15 minutos. Organize os alunos em pequenos grupos. Cada grupo deve receber folhas, que serão usadas para sistematizar suas respostas às perguntas feitas. Explique a atividade usando as informações do slide e imprima as fichas de atividades disponíveis neste <https://nova-escola-producao.s3.amazonaws.com/MMTVDnrZWSRmwzQM08ve5-mao-na-massa-c2a0atividade-para-impressao.pdf>. O arquivo também indica outras orientações importantes para esta etapa. Você deve repetir a quantidade de materiais de acordo com a quantidade de estudantes e grupos da turma. Caso você não possua uma impressora, poderá colocar as indicações da atividade no quadro e pedir que eles registrem em seus cadernos ou escrever as indicações em cartolinas. Lembre-se apenas de deixar um tempo disponível para isso. As orientações para cada atividade da etapa devem ser disponibilizadas no momento adequado para que os grupos proponham suas resoluções, levantem hipóteses e troquem informações entre eles.

Materiais necessários: Fichas impressas das atividades, folhas sulfites ou almaço, tesoura, palitos de dente ou pedaços de barbante, folha base de papel kraft ou cartolina, computador e projetor, caso tenha disponível em sua escola.

Façam as seguintes atividades:

Dividam-se em grupos e organizam-se para realizar as atividades de acordo com as indicações recebidas.

1. Após a leitura do texto, criem uma história familiar, apresentando uma proposta de heredograma e uma possível resposta para ele.



Ian Sev / Unsplash

Construindo heredogramas

Slide 6 Mão na massa

Orientações: Para a fase 2, sugere-se o tempo de 15 minutos. Depois da realização das atividades da fase 1, peça que dois grupos se reúnam, mostrem as propostas de representações criadas, contem suas conclusões e comparem seus registros. Peça para que eles dialoguem sobre suas anotações, dizendo se concordam ou discordam do que foi proposto e porquê. Maiores informações sobre a etapa estão disponíveis neste <https://nova-escola-producao.s3.amazonaws.com/MMTVDnrZWSRmwzQM08ve5-mao-na-massa-c2a0atividade-para-impressao.pdf>. Na fase 3, distribua o heredograma com as colocações corretas e peça que eles comparem com o que propuseram anteriormente. Durante toda esta etapa, circule pela sala e observe como os alunos interagem e como cada grupo consegue contribuir com o trabalho do outro. Intervenha quando eles não conseguirem interagir de forma construtiva, indicando soluções e fazendo questionamentos que possam auxiliar no encontro de concordâncias e divergências entre as ideias de cada grupo.

Compartilhando!

2. Partilhem com outro grupo sua proposta de heredograma, comparando o que há de igual e o que há de diferente. Revejam seus esquemas, pensando no que pode ser melhorado após a troca com o outro grupo.

3. Comparem o esquema de vocês com o entregue pelo professor, vendo o que há de igual e de diferente.

Agora tentem responder: *Quais são as informações necessárias para representar as características e as relações hereditárias dos membros de uma família em um heredograma?*



Gettyimages

Construindo heredogramas

Slide 7 Sistematização

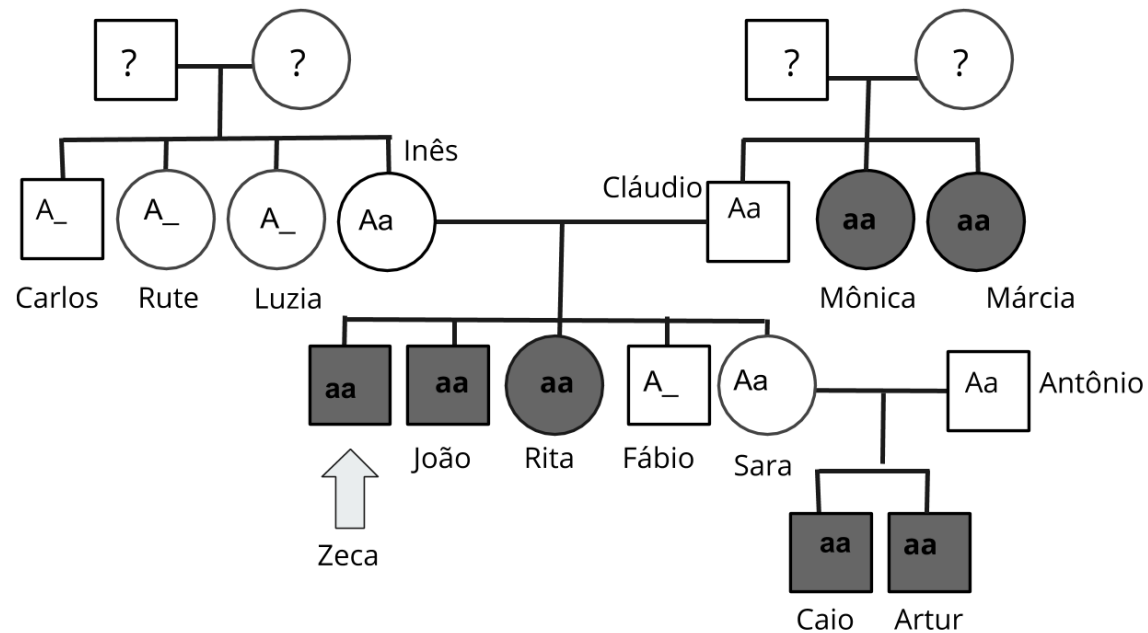
Tempo sugerido: 10 minutos

Orientações: Tempo previstos para esse momento: 4 minutos. Após o término do tempo estipulado para a troca entre os grupos, você deve fazer uma sistematização do que foi trabalhado nesta aula, retomando a questão disparadora e estimulando que os estudantes voltem a refletir sobre ela de acordo com o que foi realizado na etapa Mão na massa. Um documento com orientações mais detalhadas para a sistematização está disponível neste <https://nova-escola-producao.s3.amazonaws.com/b7bbSxbGjpJZ9uJ53eKj6p08ve05--orientacao-para-sistematizacao--atividade-para-impressao.pdf>.

Retome o heredograma construído na etapa “Mão na massa”, sistematizando os conhecimentos construídos ao longo da aula. Caso os estudantes já conheçam o conceito de alelos, indique o heredograma com os alelos correspondentes ou vá preenchendo junto com eles nesse momento. Assim, será mais fácil de compreenderem que com o heredograma é mais fácil reconhecer a herança dos alelos em uma família.

Devemos entender que...

- Heredogramas são como tipos de árvores genealógicas que ajudam a entender as características e as relações hereditárias entre os membros de uma família.
- Os símbolos para cada representação são combinados internacionalmente. Na hora de construir os heredogramas é preciso respeitar estes combinados!



Construindo heredogramas

Slide 8 Sistematização

Orientações: Tempo previsto para esse momento: 6 minutos. Caso tenha disponibilidade, sugere-se para esse momento o vídeo “Como as ervilhas de Mendel nos auxiliam a entender a genética” disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=Mehz7tCxjSE>.

Peça que os alunos registrem o que foi trazido nestes slides de “Sistematização” em seus cadernos ou proponha a criação de um parágrafo coletivo que organize os conceitos trabalhados e as questões trazidas na etapa “Mão na massa”, como um material de estudo. Lembre-se de deixar um tempo da aula disponível para a reorganização da sala.

Para mais informações sobre os conceitos trazidos neste plano, recomenda-se consultar os seguintes materiais: VESTENA, R. F.; SEPEL, L. M. N.; LORETO, E. L. S. Construção do heredograma da própria família: Uma proposta interdisciplinar e contextualizada para o ensino médio. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*. v. 14, n. 1, p. 1-16, 2015. Disponível em:

http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen14/REEC_14

SILVA, L. T.; FREIRE, B.; IORI, A. C.; MONTENEGRO, L. A.; COSTA, I. A. S. Jogo didático “Mendel na memória” como estratégia de ensino para consolidar conteúdos de genética. V EREBIO – NE Encontro Regional de Ensino de Biologia. *Anais*. Natal, 2013. Disponível em:

<http://www.sbenbio.org.br/verebione/orais.html>

PALACIOS, R.; HERKENHOFF, M. E. O gene da intolerância à lactose. *Genética na Escola*. v. 9, n. 2, 2014. p. 148-153. 2014. Disponível em:

<https://drleonardocrema.files.wordpress.com/2015/01/gene-da-intolerc3a2nica-c3a0-lactose.pdf>

Devemos entender que...

- Os símbolos pintados representam a presença da característica “intolerância congênita à lactose”, presente em alguns membros da família estudada.
- Aqueles que não possuem a doença são representados com figuras sem destaque.
- Assim, conseguimos contar um pouco sobre as heranças genéticas de uma família!



Como as ervilhas de Mendel nos auxiliaram a entender a genética - Hortensia Jiménez Díaz

Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=Mehz7tCxjSE>

Material complementar para impressão e orientações - Mão na massa Construindo heredogramas (CIE9_08VE05)

Para professor:

- Organize os estudantes em grupos que tenham preferencialmente até 6 alunos. Os grupos vão receber materiais que devem ser repetidos de acordo com a quantidade de grupos na turma. Caso não queira usar palitos de dente, você pode disponibilizar aos alunos pedaços de barbante ou ainda pedir que eles desenhem as linhas que representam as ligações entre os membros da família. Leve as peças recortadas ou peça que eles recortem em sala. Deixe apenas um tempo disponível para isso.
 - Você pode complementar a atividade desafiando os alunos a construírem situações-problema complementares, incluindo novos membros ou novas características na família do Zeca.
 - Oriente os alunos de acordo com os slides da etapa “Mão na massa”.
 - Durante toda esta atividade, circule pela sala e observe como os alunos interagem e como cada um consegue contribuir com o trabalho do outro. Intervenha quando eles não conseguirem interagir de forma construtiva, indicando soluções e fazendo questionamentos que possam auxiliar no encontro de concordâncias e divergências entre as ideias de cada grupo.
 - Você pode estipular com os alunos um modo de organização do tempo, com momento de atividade, de elaboração de respostas e de partilha entre os grupos. Ajude a marcar esses tempos, indicando-os no quadro, por exemplo. Você poderá usar também o cronômetro online (<https://relogioonline.com.br/cronometro>).
 - É importante que os estudantes já tenham construído alguns conhecimentos prévios sobre estruturas celulares ligadas à hereditariedade e alguns conceitos de genética. Sugere-se os planos: [CIE9_08VE01](#) (retoma a organização celular e começa a discussão sobre estruturas celulares ligadas à hereditariedade), [CIE9_08VE04](#) (que apresenta conceitos sobre heredogramas), [CIE9_09VE01](#) (que introduz a temática da hereditariedade e conceitos iniciais de genética no ensino fundamental II) e [CIE9_09VE10](#) (que trata sobre a questão dos genes e a hereditariedade).
-

Para alunos:

Dividam-se em grupos e organizem-se para realizar as atividades de acordo com as indicações recebidas.

1. Após a leitura do texto, apresentem uma proposta de heredograma para a história apresentada.
2. Partilhem com outro grupo sua proposta de heredograma, comparando o que há de igual e o que há de diferente. Revejam seus esquemas, pensando no que pode ser melhorado após a troca com o outro grupo.
3. Comparem o heredograma de vocês com o entregue pelo professor, observando o que há de igual e de diferente.

Agora tentem responder: *Quais são as informações necessárias para representar as características e as relações hereditárias dos membros de uma família em um heredograma?*

Bem-vindos à atividade de construção dos heredogramas!

Leiam os textos e fiquem atentos às orientações.
Em caso de dúvidas, consultem seu professor.
Bom trabalho!

1) Em grupos, leiam os textos abaixo:

A família de Zeca

“Em uma capital brasileira vive uma família, que atende pelo sobrenome de Cardoso. Um dos membros desta família é o Zeca. Zeca possui 4 irmãos (João, Rita, Fábio e Sara), 3 tios maternos (Carlos, Rute e Luzia) e 2 tias paternas (Mônica e Márcia), além de alguns primos e sobrinhos. Vários membros desta família possuem intolerância à lactose congênita. A intolerância à lactose congênita é uma doença relativamente incomum, na qual o indivíduo não é capaz de produzir a lactase, uma enzima que auxilia na digestão da lactose, um tipo de açúcar presente no leite animal e nos laticínios derivados dele, como queijos e iogurtes. Esta condição é causada por uma herança autossômica recessiva. Isso quer dizer que a pessoa portadora da intolerância congênita possui apenas alelos recessivos para esta característica (expressam determinado fenótipo apenas quando estão presentes em “dose dupla”; exemplo: aa). Lembrando que os alelos são variações de um mesmo gene, que definem a mesma característica de modos diferentes. Zeca e seus irmãos João e Rita possuem a característica da intolerância. Seus sobrinhos Caio e Artur também são intolerantes, ainda que sua irmã Sara não tenha a intolerância e nem seu cunhado, Antônio. Todos as suas tias paternas também são intolerantes. Zeca nunca entendeu como ele e seus irmãos podiam ser intolerantes já que seus pais, Cláudio e Inês, não possuem a doença. Que maluquice é a herança genética, não?!”

Heredogramas

As características e as relações de parentesco entre os membros de uma família podem ser representadas em uma “árvore genealógica” um pouco diferente, chamada de *heredograma*. Ele é um tipo de desenho específico que mostra a herança genética de determinadas características dos indivíduos de uma família. O heredograma facilita o trabalho dos cientistas na hora de estudar as características dos indivíduos e a forma como elas são repassadas entre as gerações.

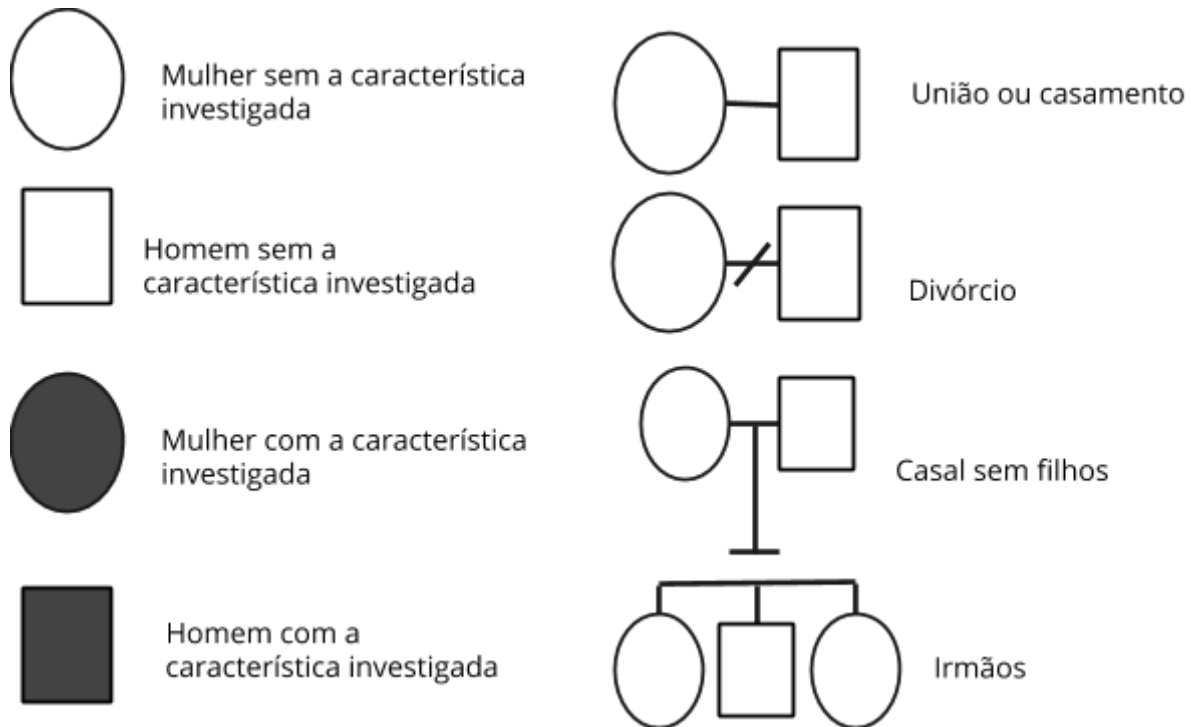
Os símbolos que representam cada informação são conhecidos internacionalmente. Os círculos sempre representam mulheres e os quadrados representam homens. Os símbolos pintados indicam a presença de alguma característica específica, uma doença ou uma anomalia estudada.

Os símbolos sem cor representam indivíduos sem a característica que esteja sendo estudada, ou sem uma doença ou uma anomalia em questão.

As linhas indicam as relações de parentesco, como indivíduos irmãos ou

indivíduos em um casamento.

Observe alguns exemplos de representações na imagem abaixo:



Quando os cientistas organizam a herança genética entre os membros de uma família, o heredograma propõe algo como uma “árvore filogenética”, mas com símbolos um pouco diferentes.

Os membros mais velhos sempre ficam nas linhas mais acima (avós e avôs; pais e mães), como nas “folhas de uma árvore”.

Os indivíduos mais novos estão sempre mais abaixo (filhas e filhos; netas e netos), como nas “raízes de uma árvore”.

Depois de compreenderem quais são os símbolos que representam cada membro da família, organizem-os formando o heredograma que representa a família descrita. Para isso, organizem sobre um pedaço de papel kraft ou cartolina as peças que representam todos os membros, lembrando quem são os mais velhos e os mais novos. Em seguida, usem os palitos ou pedaços de barbante para representar as “ligações” entre eles. Apenas organizem os materiais sobre o papel, não cole as ainda!

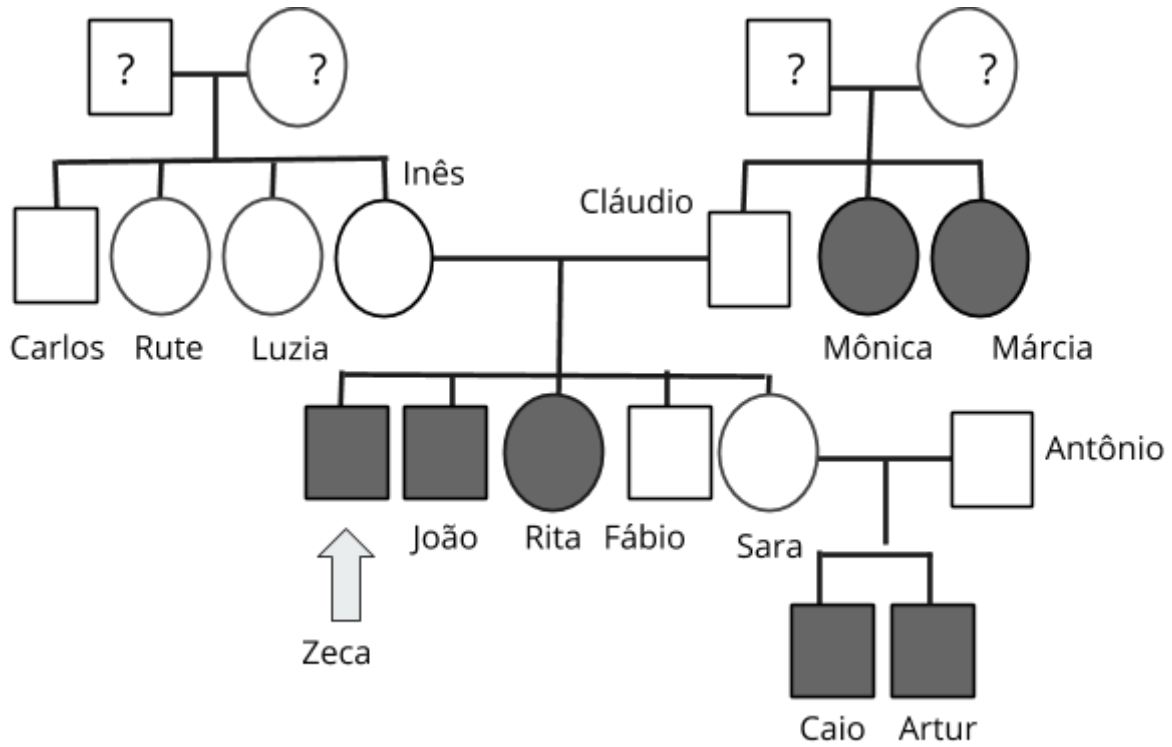
2) Reúnam-se com outro grupo e expliquem para seus colegas as ideias e a proposta de heredograma que construíram. Comparem o que foi igual e o que foi diferente.

3) Voltem ao seu grupo e comparem o heredograma que fizeram com o que será entregue pelo professor neste momento.

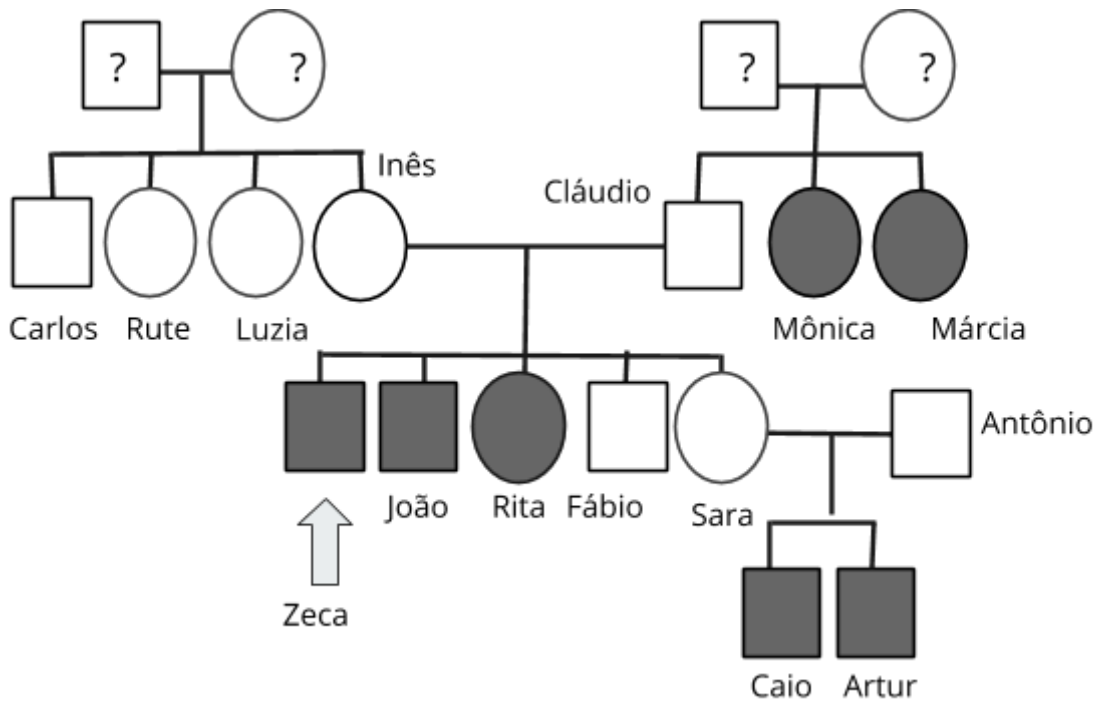
O que está parecido? O que está diferente?

Em uma folha de papel respondam também à pergunta feita no início da aula:
Quais são as informações necessárias para representar as características e as relações hereditárias dos membros de uma família em um heredograma?

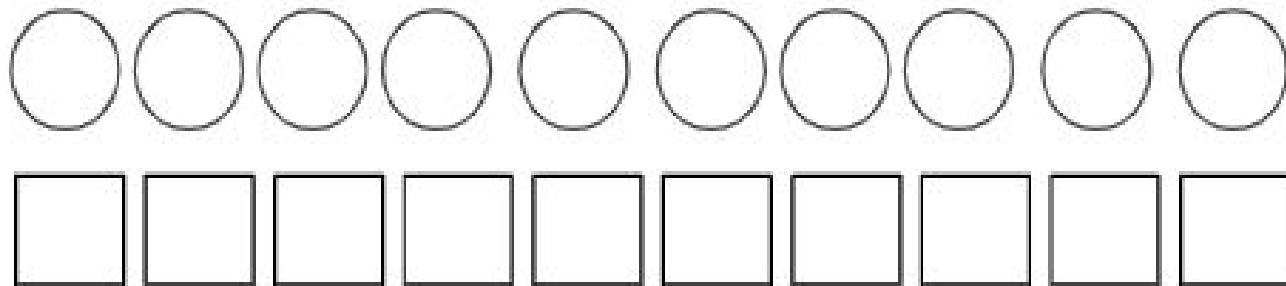
Heredograma da família do Zeca:



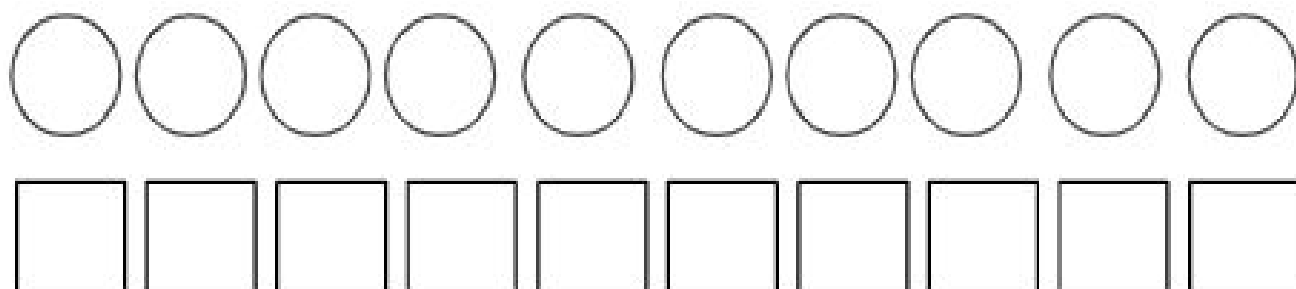
Heredograma da família do Zeca:



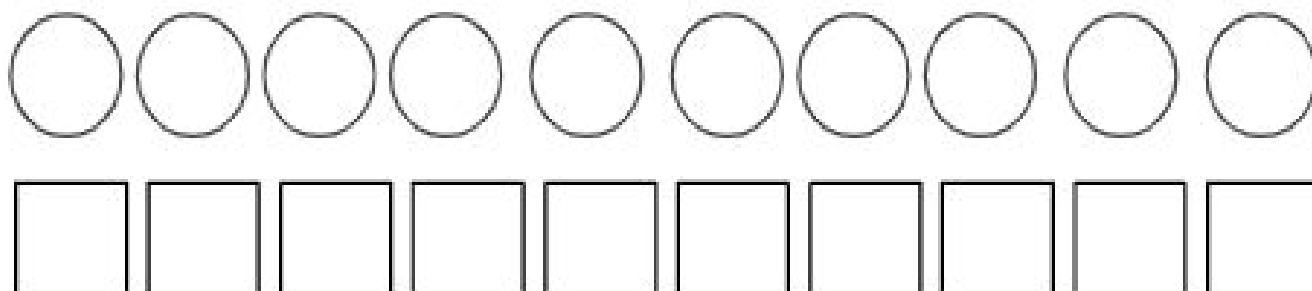
Peças para serem entregues aos alunos para recortar e montar o heredograma:



Peças para serem entregues aos alunos para recortar e montar o heredograma:



Peças para serem entregues aos alunos para recortar e montar o heredograma:



Material complementar para orientação da Sistematização Construindo heredogramas (CIE9_08VE05)

Para a etapa da Sistematização, sugere-se atenção aos conceitos abaixo:

- Após o término do tempo estipulado para a troca entre os grupos, você deve fazer uma sistematização de que os membros de uma família possuem relações hereditárias e características comuns entre si.
- Essas relações hereditárias acontecem porque o material genético que possuímos é a união de trechos dos materiais genéticos de nossos ancestrais. Ou seja, nosso material genético se origina a partir da união dos materiais genéticos de nossa mãe e de nosso pai (presente nos gametas). E o material genético é como uma base de dados que guarda todas as informações que determinam nossas características, o funcionamento dos nossos órgãos e, algumas vezes, até mesmo nosso comportamento.
- Os materiais genéticos de nosso pai se encontram durante um processo chamado de fecundação, quando os gametas masculinos e femininos se unem. Assim, se somos constituídos a partir da união dos materiais genéticos de nossos pais, nós teremos, em geral, características parecidas com as deles.
- As características dos membros de uma família podem ser representadas em uma árvore genealógica um pouco diferente, chamada de *heredograma*. Ele é um tipo de representação gráfica (um desenho) que representa a herança genética de determinadas características dos indivíduos de uma família. O heredograma facilita o trabalho dos cientistas na hora de estudar as características dos indivíduos e a forma como elas são passadas entre as gerações.
- Os símbolos do heredograma são internacionalmente convencionados: os círculos sempre representam mulheres e os quadrados sempre representam homens. As figuras pintadas indicam a presença de alguma característica que está sendo estudada, de uma doença ou de uma anomalia, enquanto os símbolos sem cor representam indivíduos sem essa característica, sem a doença ou sem a anomalia estudada. As linhas indicam as relações de parentesco, como irmãos ou casamentos, como foi apresentado na figura do slide de Sistematização.
- Na família estudada, os indivíduos com a característica intolerância congênita à lactose deveriam ser representados pelos círculos ou quadrados pintados, enquanto aqueles que não tinham a característica

deveriam ser representados por figuras em branco. Conte com os alunos quantos indivíduos da família possuíam a característica, indicando se são mais indivíduos homens, mulheres, jovens ou idosos.

- Explique que isto está ligado às características (material genético) trazidas pelos gametas de seus pais e de suas mães, processo que nós chamamos de hereditariedade. Retome com eles o que é o material genético, o que são os genes e a importância dos alelos, que são formas alternativas de um mesmo gene, que definem a mesma característica de modos diferentes.
- Os alelos que definem a característica dominante são sempre representados por uma letra maiúscula (por exemplo "A"). Os alelos que definem uma característica recessiva são sempre representados por uma letra minúscula (por exemplo "a"). Retome com eles que nossas características são determinadas pela união das características herdadas de nossos pais.
- Caso tenha disponibilidade, projete o vídeo "Como as ervilhas de Mendel nos auxiliam a entender a genética", que os ajudará a compreender a expressão gênica e sua relação com a hereditariedade, como foi visto nos heredogramas.
- Peça que o alunos registrem em seus cadernos o slide de sistematização, como um conteúdo para estudos posteriores. Você pode imprimir também os slides ou este arquivo e entregar para eles como um material de estudo. Você pode ainda construir com eles um parágrafo coletivo, indicando a relação da atividade mão na massa e do que foi respondido pelos grupos sobre a pergunta disparadora.
- Lembre-se de deixar um tempo da aula disponível para a reorganização da sala.
- Caso queira retomar algumas questões iniciais sobre o tema, indica-se os planos CIE8_03VE (sobre os gametas e a relação com a hereditariedade), CIE9_08VE04 (sobre a construção de heredogramas), CIE9_09VE01 (que introduz a temática da hereditariedade ao ensino fundamental II) e CIE9_09VE10 (que trata sobre a questão dos genes e a hereditariedade).