



Serviço Público Federal  
Ministério da Educação  
Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Instituto de Física  
Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências



**Sequência Didática:**

**Estações da Genética do Sistema ABO**

**ANGELITA LEAL DE CASTRO FONSECA**

Produto Educacional- Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, como requisito final para obtenção do título de mestre em Ensino de Ciências, sob a orientação da Prof. Dra. Ester Tartarotti

CAMPO GRANDE

2018

## Sumário

<i>Aos Professores e Professoras de Biologia</i> .....	4
1 INTRODUÇÃO .....	5
2 MODELO DIDÁTICO E SEQUÊNCIA DIDÁTICA NO ENSINO DE BIOLOGIA .....	6
3 REFERENCIAIS TEÓRICOS .....	8
3.1 Transposição Didática.....	8
3.2 Transposição Didática Interna.....	9
3.3 Momentos de Estudo da Praxeologia.....	10
4 A SEQUÊNCIA DIDÁTICA DAS ESTAÇÕES DA GENÉTICA DO SISTEMA ABO ...	11
4.1 OBJETIVO GERAL .....	12
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	12
4.3 MATERIAIS E MÉTODOS .....	13
4.4 COMO UTILIZAR AS ESTAÇÕES.....	14
4.4.1 ESTAÇÃO 01- O SANGUE .....	16
4.4.2 ESTAÇÃO 2- Os genes ABO .....	24
4.4.3 ESTAÇÃO 3- Genótipo e Fenótipo.....	31
4.4.4 ESTAÇÃO 4- Alelos Múltiplos, dominância e codominância.....	41
4.4.5 ESTAÇÃO 5- O quadro de Punnett.....	50
4.4.6 ESTAÇÃO 6- Aglutinogênios e Aglutininas .....	57
4.4.7 ESTAÇÃO 7- Fator Rh .....	64
4.4.8 ESTAÇÃO 8- Quadro Resumo ABO .....	71
4.4.9 ESTAÇÃO 9- Compatibilidade Sanguínea .....	78
4.4.10 ESTAÇÃO 10- Doação de sangue .....	85

APÊNDICE - ESTAÇÕES PARA IMPRESSÃO .....	91
REFERÊNCIAS.....	129

## APRESENTAÇÃO

*Aos Professores e Professoras de Biologia*

*Este trabalho é fruto de uma inquietação no meu fazer pedagógico, diante de algumas dificuldades que encontrei em sala de aula ao ministrar aulas para estudantes do Ensino Médio principalmente nos conteúdos que relacionavam genética, me deparei com muitas dificuldades enquanto educadora, uma delas foi o ensino da genética do Sistema ABO, em uma escola da rede pública Estadual de Rio Branco/AC em uma turma de terceiro ano, desenvolvi a primeira ideia de todo este trabalho e hoje venho com muito prazer compartilhar esta sequência didática de uma modelo didático desenvolvido para auxiliar, mediar, proporcionar e promover o ensino e a aprendizagem dos conhecimentos da genética do Sistema ABO.*

*Acredito na educação, nos educadores e nos educandos e sei que por meio da formação docente e da pesquisa em educação muitos colegas podem ter oportunidade de vivenciar a transformação que a educação promove em cada um de nós.*

*Ao longo do desenvolvimento deste trabalho me coloquei inúmeras vezes no papel do professor de biologia e desenvolvemos nestes dois árduos anos um estudo detalhado sobre as formas de como desenvolver um material didático que se fundamentasse em estudos e fosse efetivamente utilizável para professores e estudantes de Biologia.*

*Desta forma compartilho com muita alegria, esta sequência didática de como utilizar o modelo didático “Estações da genética do Sistema ABO” e espero que seja um material que possa auxilia-los e proporcionar muitas transformações de saberes.*

*Angelita Leal de Castro Fonseca*

*Nossa vida se assemelha a um trem em movimento.  
No momento em que nascemos, recebemos bilhetes apenas de  
ida.  
Ao longo da vida, percorremos cada vagão, alguns nos  
surpreendem, outros desiludem.  
Em cada palavra, novos embarques e desembarques.  
Alguns viajantes permanecem no trem, outros estão apenas à  
passeio.  
Existem aqueles que ao desembarcarem deixam saudades,  
outros tantos desocupam o assento.  
E assim vamos seguindo nossa grande viagem, admirando  
paisagens, realizando sonhos, adquirindo conhecimento,  
evoluindo através dos caminhos percorridos, e que, ao término  
desta longa jornada, possamos olhar para trás com a certeza de  
que, oferecemos o que havia de melhor em nós.*

*(Scheila. F. Scislosk)*

## 1 INTRODUÇÃO

O presente produto é parte integrante da dissertação de mestrado profissional em Ensino de Ciência, intitulada “Estações da genética do Sistema ABO: uma proposta para o ensino de Biologia” e versa sobre a utilização de um modelo didática contendo 10 estações sobre a genética do sistema ABO, que pode ser trabalhado por professores de Biologia, no ensino da genética.

Um dos grandes desafios dos educadores de biologia é tornar os conteúdos mais acessíveis aos estudantes e proporcionar a aprendizagem de conceitos científicos a fim de estabelecer o sentido do saber de forma mútua e eficiente. Buscar novas alternativas metodológicas que sejam inovadoras permite ao docente estabelecer potencialidades de criação e propostas que podem auxiliar não somente o fazer pedagógico do ensino de Biologia, bem como promover a alfabetização científica e a participação dos educandos nas questões sociais da ciência.

Investigar a influência da vivência de um modelo didático do Sistema Sanguíneo ABO por meio de uma sequência didática no ensino e aprendizagem da genética de educandos do ensino médio de uma escola pública do município de Campo Grande, Mato Grosso do Sul.

Trabalhamos a vivência com um modelo didático sobre a genética do Sistema Sanguíneo ABO em uma escola pública do município de Campo Grande, Mato Grosso do Sul e buscamos proporcionar aos educandos capacidade crítica, entendimento e curiosidade. Segundo Paulo Freire (1996), nenhum educador pode negar-se a esse dever, pois aprender criticamente é possível. Esta pesquisa priorizou a articulação entre os conhecimentos genéticos, a contextualização social e os conceitos científicos associados. A vivência educacional pelo modelo didático pode ser utilizada para transformar a linguagem científica e promover a transposição didática do saber sábio em saber ensinado (CHEVALLARD, 1991).

## **2 MODELO DIDÁTICO E SEQUÊNCIA DIDÁTICA NO ENSINO DE BIOLOGIA**

O ensino de Biologia tem alcançado cada vez mais alternativas para envolver os educandos no processo de aprendizagem, a criação e a elaboração de formas alternativas que possibilitem o ensino de forma pedagógica e ao mesmo tempo inovadora são ferramentas que estão sendo empregadas cada vez mais pelos educadores. O desenvolvimento de um modelo didático que possa contemplar as informações dos saberes aliado às necessidades vividas em sala de aula é também um processo da transposição didática.

Segundo Setúval e Bejarano (2009), o professor tem relatado a necessidade de recursos didáticos, modelos didáticos e materiais didáticos que facilitem o processo de ensino e aprendizagem, podendo auxiliar os educandos na compreensão de conteúdos que se apresentam complexos e abstratos cientificamente. Conforme os autores, existem vários modelos que podem ser utilizados para a elaboração de conceitos e auxiliar no ensino, entre eles, está o modelo pedagógico, que é uma proposta de promoção de ensino, possibilitando a transformação de conhecimentos científicos (saber sábio) em conhecimentos escolar (saber ensinável), já o modelo didático possibilita a experimentação correlacionando às leis e às teorias com a prática, proporcionando aos estudantes compreensão de conceitos e reflexões acerca do mundo.

É importante destacar que os modelos apresentados ou as diversas formas de promoção do ensino nas escolas devem ser pautados em estudos que identifiquem as necessidades dos educadores e dos educandos, levando sempre em consideração as necessidades de cada escola e ou turma. As pesquisas são essenciais para que possamos estabelecer critérios de elaboração de materiais didáticos, possibilitando, assim, otimizar o aprendizado do objetivo de ensino.

Historicamente, a ciência já se valia de modelizações para explicar descobertas, como no caso da molécula de DNA, descoberta, em 1953, por James Watson, Francis Crick, por meio de uma representação tridimensional, explicaram a dupla hélice da molécula de DNA, a qual é aceita pela comunidade científica até hoje. Os modelos didáticos podem representar, de forma esquematizada e mais próximos da realidade, uma estrutura, um conceito ou uma imagem, tornando os conhecimentos abstratos mais assimiláveis (MARQUES; FERRAZ, 2008).

A utilização de modelos no ensino pode ajudar a explicar alguns fenômenos não observáveis no ensino de Biologia, os modelos didáticos destacam-se pelo suporte que podem oferecer ao ensino do conhecimento científico, podendo ser elaborados por

professores ou até mesmo já vir elaborados em livros didáticos. A possibilidade de utilização desses recursos didáticos amplia a compreensão e o entendimento no campo das ciências biológicas em objetos de ensino, favorecendo a articulação do conhecimento, promovendo o dinamismo e instigando a curiosidade e a pesquisa pelos educandos (JUNIOR VINHOLI; GOBARA, 2016).

Modelos didáticos podem ser aplicados em sala de aulas por meio de sequências didáticas. As sequências didáticas são propostas didáticas empregadas nas organizações e planejamentos dos educadores, servindo como instrumento metodológico para propor atividades em sala de aula. No ensino de Biologia especialmente o emprego das sequencias didáticas vem ganhando mais força com pesquisas e estudos metodológicos para as transformações pedagógicas dos professores. Nossa pesquisa vislumbra o uso da sequência didática para aplicação do modelo didático Estações da genética do Sistema ABO, produto educacional desta dissertação.

Segundo Oliveira, et al (2013) o surgimento das sequências didáticas ocorre por volta de 1970 e 1980, oriundas de pesquisas com engenharia didática e reconstrução educacional na tentativa de alternativas das aulas tradicionais e com propostas de atividades mais contextualizadas.

Para Zabala (1998) as sequências didáticas são propostas metodológicas que se estabelecem de forma ordenada e articulada com as atividades que se transformam em unidades didáticas, com objetivos educacionais para os professores e para os estudantes.

As sequências didáticas são formas organizadas do professor incluir atividades em suas aulas, por meio de estudo e pesquisa de ideias para trabalhar um conteúdo ou um tema específico em sala de aula. Na realização de uma sequência didática o educador tem a possibilidade de analisar como as atividades serão desenvolvidas para os educandos, podendo criar novas formas como leituras, produções textuais, aulas experimentais bem como os modelos didáticos, de forma a transformar os saberes, do saber sábio em saber ensinável.

Zabala (1998) define as unidades didáticas como as sequências de atividades que estão estruturadas para atingir os objetivos educacionais a que se pretendem, sendo que tais unidades didáticas podem manter o caráter unitário ou se unir a toda complexidade da prática docente, incluindo as fases de intervenção reflexiva que são os planejamento, a aplicação e a avaliação da própria unidade didática. As sequencias didáticas são caracterizadas pelo objetivo a que se propõem, pelas esquematizações

da prática educativa, pelos tipos de atividades e sua maneira de articulação nas propostas didáticas, pelas funções desempenhadas pelas atividades que problematizam o conhecimento e pela funcionalidade das atividades propostas nela.

As sequências didáticas podem tornar as aulas mais dinâmicas motivando os alunos e professores com recursos didáticos organizados com a utilização de livros, jogos, laboratório, filmes, músicas, imagens e modelos didáticos o proposto nesta pesquisa. Proporcionando assim novas abordagens para o ensino de Biologia e estimulando os educadores em fomentar novas pesquisas para o desenvolvimento dos conhecimentos em sala de aula.

### **3 REFERENCIAIS TEÓRICOS**

#### **3.1 Transposição Didática**

Segundo Neves e Barros (2011), o estudo da Transposição Didática é uma ferramenta para tornar explicável os saberes desde a sua elaboração científica até sua chegada em sala de aula, tornando, assim, o processo da prática docente mais próximo do ambiente habitual, permitindo que o professor se coloque em uma posição privilegiada, fazendo parte desse processo de transformação. Chevallard estudou conceitos de distância e analisou as transformações que ocorriam por meio da produção desses conceitos no “saber sábio<sup>1</sup>”, centralizando os seus trabalhos no desenvolvimento de um modelo teórico para o sistema de ensino, discutindo a construção do saber no campo epistemológico e não exclusivamente no campo social, psicológico e instrumental. Nesse contexto, o pesquisador não nega de forma alguma a historicidade e o conteúdo social do saber, mas evidencia os aspectos do conhecimento no seu processo de ensino e aprendizagem (MARANDINO, 2011).

Matos Filho et al (2008) assinalam que Yves Chevallard explica que o saber não chega a sala de aula como foi desenvolvido cientificamente, passando por um processo de transformação para que possa ser ensinado, pois os objetivos a que se pretendem os conhecimentos são distintos tanto na comunidade científica como para a comunidade escolar. A ciência tem um papel fundamental na história e contexto social, respondendo questões e indagações que precisam ser comunicadas as comunidades científicas e à sociedade. No processo de comunicação dos saberes, existem aqueles que devem ser ensinados e fazer parte da sala de aula e serem socializados nos

---

<sup>1</sup> saber de referência, o chamado saber acadêmico (CHEVALLARD, 1991).

diferentes níveis de escolarização, momento em que acontece a Transposição Didática.

Chevallard (1991) postula três diferentes manifestações do saber: saber sábio, saber a ser ensinado e saber ensinado.

1. *Savoir Savant*, originalmente, em francês, traduzido como saber sábio, é o saber que é produzido nas academias, tendo como objetivo de resolver problemas, situações específicas. De inferências fechadas, restritas e altamente especializadas, com linguagem simbólica específica, com compromisso ético e social. O saber científico (sábio) é encontrado em produções acadêmicas, artigos, monografias, teses e dissertações.

2. Saber a ser ensinado (saber a ensinar), de intenção didática, é formulado para apresentar aos estudantes o saber, nos momentos de ensino e aprendizagem, volta-se para a compreensão do aluno. Em sua maioria, apresentado nas formas de livros ou textos de saber, meio de orientação dos conceitos científicos.

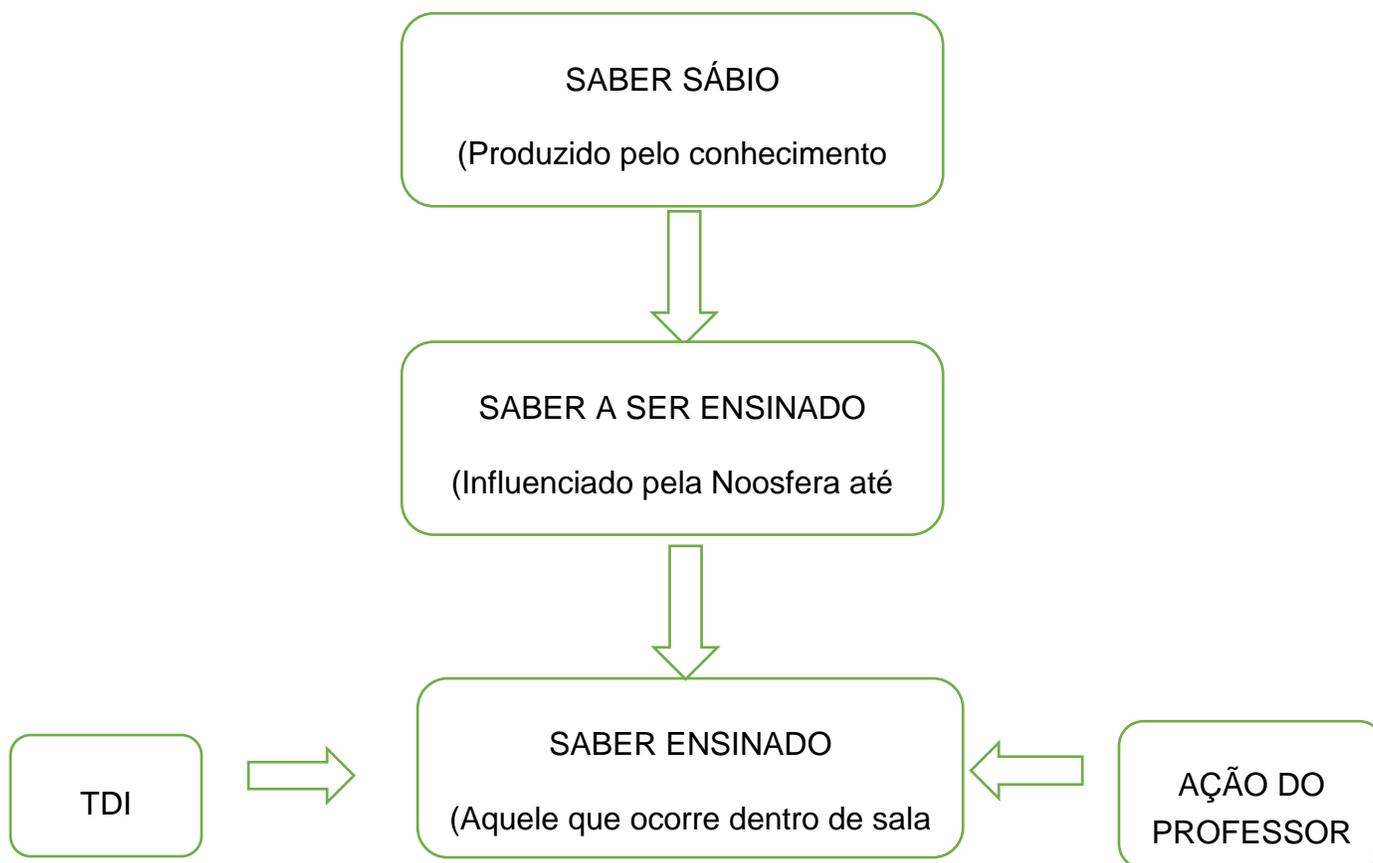
3. Saber ensinado é o saber comunicado dentro do sistema didático, ou seja, momento em que o professor prepara as suas aulas, criando novos textos do saber para reorganizar os saberes diante de seus anseios e necessidades, é a relação mais apurada entre o professor e o saber.

Essas modificações dos saberes e a forma como eles são transpostos é o que caracteriza a transposição didática. Nesse contexto, o papel do professor é imprescindível, pois transforma o saber a ser ensinado em saber ensinado mediante recontextualização do saber.

### **3.2 Transposição Didática Interna**

Matos et al (2008) ponderam que na trajetória percorrida pelo saber, passando pelo momento de produção (Saber de referência) até chegar ao (Saber a ser Ensinado) nas escolas e finalizando no (Saber Ensinado) dentro de sala de aula, ocorrem muitas transformações. A última etapa, ou seja, o Saber Ensinado, Chevallard (1991) chamou de *trabalho interno de transposição*, sendo denominado, mais tarde, como *Transposição Didática Interna* (TDI), momento em que o professor é o responsável pelo movimento de resignificação dos saberes. O professor reconstruirá o saber para os educandos, no momento em que ocorre uma negociação do professor com os educandos, no sentido que cada um possa assumir o seu papel na gestão do aprendizado, acontece uma troca entre o que deve ser ensinado e aprendido. Nesse

momento, o professor personaliza seu modo de ensinar, empregando a sua subjetividade no processo de ensinar, respeitando as orientações da noosfera.



### 3.3 Momentos de Estudo da Praxeologia

A praxeologia está estruturada por um processo de estudo, uma organização que se estrutura em um processo homogêneo por diferentes momentos. Chamados por Chevallard, et al (2001) de momentos de estudo, os momentos fazem parte de uma dimensão das atividades de estudo, não limitado há um período cronológico, mas distribuídos de formas dispersas no decorrer do processo de estudo. Os autores elaboraram, com base no processo de estudo vivido pelo professor, uma relação com cada momento no processo didático de realizações de atividades/tarefas em sala de aula. Tais momentos foram descritos da seguinte maneira:

O *momento do primeiro encontro* são os objetos que constituem um problema, momento em que os educandos se deparam pela primeira vez com um problema novo. O *momento exploratório* relaciona o problema com a construção da técnica que será utilizada para a sua resolução. O *momento do trabalho da técnica* ocorre o domínio da

técnica utilizada para resolver o problema, podendo surgir novas técnicas para resolver o problema inicial. O *momento tecnológico-teórico*, momento em que ocorre a justificativa para realização da técnica que foi utilizada para resolver o problema, justifica a tecnologia da técnica e a teoria da tecnologia. O *momento de institucionalização*, momento de amplitude em que não somente a técnica, mas toda a organização praxeológica usa-se em uma amplitude de elementos que dá referência para a resolução do problema como um todo. E, por fim, o *momento de avaliação*, em que o domínio do problema ou atividade/tarefa é avaliado, chamado pelos autores de “momento relativamente solene” (CHEVALLARD, et al., 2001).

#### **4 A SEQUÊNCIA DIDÁTICA DAS ESTAÇÕES DA GENÉTICA DO SISTEMA ABO**

Esta sequência didática pode ser desenvolvida no 1º, 2º e no 3º anos do Ensino Médio a depender dos temas que os professores de Biologia estiveram abordando em cada etapa de ensino, podendo ser utilizada separadamente, ou seja, cada estação pode ser utilizada abordando um tema relacionado ao sangue e genética dos Sistema ABO, ou ser utilizada na sua totalidade, ou seja, as dez estações em um único momento.

Estrutura das Estações da Genética do Sistema ABO e conteúdos associados

##### **Estação 1- O Sangue**

- Composição do sangue.
- Função do sangue no organismo.
- Relação da coloração do sangue com as hemácias.

##### **Estação 2- Os Genes ABO**

- Células e o material genético.
- Princípios de genética, cromossomos, alelos, locos gênico.

##### **Estação 3- Genótipo e Fenótipo**

- Princípios de genética.
- Relação entre de fenótipo e genótipo.
- Informações genética dos grupos sanguíneos.
- Interação entre alelos de um mesmo gene.
- Variação na expressão dos genes.

##### **Estação 4- Alelos Múltiplos, Dominância e Codominância**

- Princípios de genética, fenótipos e genótipos.
- Conceito de alelos múltiplos.
- Relação de dominância e codominância nos alelos múltiplos.
- Polialelia dos grupos sanguíneos.

### **Estação 5- O quadro de Punnett**

- 1<sup>o</sup> Lei de Mendel.
- Cruzamento-genético.
- O quadro de Punnett.
- Noções de probabilidade.
- Relação de dominância e recessividade.

### **Estação 6- Aglutinogênios e Aglutinina**

- Relação de antígeno (aglutinogênio) e anticorpo (aglutinina) nos grupos sanguíneos.
- Noções sobre presença ou ausência de proteínas de membrana nas hemácias.
- Aglutininas e aglutinogênios dos grupos sanguíneos.

### **Estação 7- Fator Rh**

- Sistema Rh de grupos sanguíneos.
- Determinação genética dos tipos sanguíneos do sistema Rh.

### **Estação 8- Quadro Resumo ABO**

- Relação fenótipo de genótipo dos grupos sanguíneos.
- Relação de antígeno (aglutinogênio) e anticorpo (aglutinina) nos grupos sanguíneos.
- Noções sobre presença ou ausência de proteínas de membrana nas hemácias.
- Correspondência das aglutininas e aglutinogênios dos grupos sanguíneos.
- Sistema Rh de grupos sanguíneos.
- Determinação genética dos tipos sanguíneos do sistema Rh.

### **Estação 9- Compatibilidade Sanguínea**

- Relação receptor e doador nos grupos sanguíneos.
- Compatibilidade sanguínea dos tipos sanguíneos.
- Doador universal e receptor universal.
- Relação da compatibilidade nas transfusões sanguíneas.

### **Estação 10- Doação de sangue**

- Questões que envolvem a doação de sangue e as ações de promoção de cidadania nas campanhas para doação de sangue.

## **4.1 OBJETIVO GERAL**

Compreender que a genética do Sistema ABO são fatores na construção do saber científico, biológico e sociocultural dos educandos no processo de ensino básico.

## **4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Proporcionar aos estudantes a compreensão dos seguintes conceitos:

Transmissões e característica hereditárias ao longo das gerações;

Entender a relação de dominância e codominância nos alelos múltiplos;

Genética do sistema ABO;

Comparar os conceitos fundamentais da genética humana com as manifestações genéticas nos grupos sanguíneos;

Concluir que a herança dos grupos sanguíneos ocorre pelas manifestações genéticas;

Descrever e identificar os tipos sanguíneos, seus fenótipos e genótipos;

Estabelecer as relações entre as compatibilidades sanguíneas e a presença ou ausência de aglutininas e aglutinogênios nos grupos sanguíneos;

Ser capaz de relacionar os possíveis doadores e receptores universais nos grupos sanguíneos;

Valorizar as relações entre educandos e educadores no processo de ensino e aprendizagem;

Preparar os estudantes para ações de cidadania como o estímulo a doação de sangue;

Reconstruir os saberes científicos e promover a alfabetização biológica e científica dos educandos.

#### **4.3 MATERIAIS E MÉTODOS**

Os métodos utilizados na confecção do modelo didático seguiram os pressupostos das transformações da linguagem científica, promovendo a transposição didática do saber sábio em saber ensinado (CHEVALLARD, 1991), desta forma nos pautamos nos momentos de estudo de Chevallard, et al., (2001) e praxeologia (CHEVALLARD, 2001), sob uma abordagem permeada por uma perspectiva Freireana de forma que ocorra uma articulação entre os problemas genéticos, a contextualização social e os conceitos científicos associados.

A confecção do produto educacional “Sequência Didática das Estações da Genética do Sistema ABO”, destinada para professores de Biologia para uso em sala e elaborada e organizada na forma de arte gráfica para impressão em folhas sulfites A4, ou em outras de demais dimensões, a depender da necessidade dos professores. Quando as cores, tem a possibilidades de impressões coloridas, em preto e branco ou

escala de cinza, nossa sugestão é a impressão em cores para facilidade de visualização do material, o professor também poderá solicitar aos estudantes para colorir o material, neste caso há necessidade de lápis de cor. Para realizar os recortes dos elementos das Estações necessário a utilização de tesouras para realizar os recortes de algumas peças em algumas Estações bem como de cola branca em caso de opção por, recortar e colar, as imagens nos modelos. As Estações da Genética do Sistema ABO podem ser utilizadas individualmente a cada Estação ou agrupada totalizando as dez Estações.

Este produto didático está organizado em folhas para impressão que o professor pode utilizar de acordo suas com as necessidades e opções quanto aos conhecimentos que desejarem abordar em sala de aula (apêndice das Estações para impressão).

#### **4.4 COMO UTILIZAR AS ESTAÇÕES**

Caro professor, a seguir apresentaremos as sequencias didáticas das “Estações da Genética do Sistema ABO”, conforme as ordem didática de confecção do estudo, salientamos que nossa sugestão é que as estações sejam utilizadas após a contextualização dos conteúdos ou até mesmo como intermédio para a problematização dos mesmos, as “Estações” podem ser utilizadas juntas ou a depender da necessidade da sua vivência em sala de aula, poderão ser empregadas em várias etapas, assim atendendo a necessidade do professor em relação aos conteúdos que pretende abordar com os estudantes. A imagem abaixo pode servir como instrumento de convite para o embarque nas estações do conhecimento (figura 1).



Estações da genética  
**do Sistema ABO**

*Cada um de nós é um  
passageiro deste trem  
A cada estação uma nova  
bagagem de conhecimentos  
Bagagens para levar por nossa vida.  
Você é um convidado especial deste trem!*

Figura 1: Convite ao embarque as Estações do conhecimento.

#### **4.4.1 ESTAÇÃO 01- O SANGUE**

##### **Apresentação da Estação**

Esta estação aborda o sangue e seus componentes

##### **Objetivos**

Proporcionar aos estudantes a compreensão dos seguintes conceitos:

Composição do sangue

Função do sangue no organismo

Relação da coloração do sangue com as hemácias

##### **Materiais**

Três folhas de sulfite impressas por grupo de alunos

Cola – em caso de o professor optar pela colagem e não apenas a sobreposição das figuras;

Tesoura

Lápis de cor no caso de impressão não colorida

##### **Métodos**

A estação possui três folhas para impressão, sendo que a folha 01 apresenta a composição do sangue e enuncia um problema a ser resolvido. A folha 02 contém uma imagem de um vaso sanguíneo para ser recortada, a folha 03 contém elementos figurados do sangue para ser recortada, ou seja, o vaso e os elementos do sangue devem ser recortados para posterior sobreposição ou colagem na primeira folha. Para melhor entender a forma montada da estação 1 o professor pode observar o gabarito da estação 1 disponível na folha 04.

As três folhas podem serem impressas pelo professor no tamanho desejado, nossa sugestão é a impressão em A4. A impressão poderá ocorrer na forma colorida, preto e branco ou mesmo em escala de cinza, conforme a necessidade do professor. Nossa sugestão é a impressão em cores para facilidade de visualização do material, o professor também poderá solicitar aos estudantes para colorir o material, neste caso há

necessidade de lápis de cor. A estimativa de tempo sugerida para a atividade desta estação é de 1 hora-aula. As imagens e gabarito para impressão encontram-se disponíveis nos apêndices deste trabalho.

### **Desenvolvimento da atividade**

O professor irá desenvolver a atividade com os estudantes utilizando o modelo didático impresso, para auxiliar o professor na mediação da montagem desta estação recomendamos a observação do gabarito da estação 1. Os alunos devem ao final da atividade serem capazes de montar um pequeno vaso sanguíneo e compreender quais elementos do sangue estão presentes. Os objetivos listados para esta estação devem ser levados em consideração pelo professor durante sua mediação com estudantes, para que os conceitos apresentados nesta estação sejam estudados, ensinados e aprendidos da forma esperada.

### **Problematização e levantamento de conhecimentos prévios dos estudantes**

Verificação dos conhecimentos prévios dos alunos de forma dialogada pelo professor

Problematização- Sugestões de questões problematizadoras ao professor

1. O que é sangue
2. Por que o sangue é vermelho
3. Qual importância do sangue
4. Qual a composição do sangue
5. Função do sangue nas trocas gasosas
6. Papel do Sangue na defesa do organismo
7. Relação das plaquetas com a cicatrização de ferimentos

**Sugestão-** o professor pode optar por colocar na lousa algumas respostas dos alunos e/ou mesmo solicitar aos alunos que escrevam em uma folha de caderno para discussões posteriores. Devemos lembrar que algumas respostas podem estar relacionadas ao senso comum dos estudantes e que ao final com mediação do professor o estudante deve construir os conhecimentos científicos.

## **Habilidades esperadas dos estudantes durante experiência vivencial com o modelo**

O modelo didático deverá proporcionar aos estudantes habilidades de:

- Observar uma veia e os componentes do sangue presentes na mesma
- Montar os componentes do sangue em um vaso ilustrativo
- Compreender quais são os elementos figurados do sangue
- Entender a composição geral do sangue incluindo o plasma
- Relacionar a cor do sangue com as hemácias
- Entender a função do sangue nas trocas gasosas
- Compreender o papel do sangue na defesa do organismo
- Entender relação das plaquetas com a cicatrização de ferimentos

## **Problemas a serem resolvidos pelos estudantes durante a vivência com a ESTAÇÃO 1- O SANGUE**

As questões problematizadoras iniciais agora serão colocadas aos alunos como problemas a serem resolvidos por meio das habilidades propiciadas pela atividade do modelo didático. A saber: O que é sangue? Por que o sangue é vermelho; Qual importância do sangue; Qual a composição do sangue; Função do sangue nas trocas gasosas; Papel do Sangue na defesa do organismo; Relação das plaquetas com a cicatrização de ferimentos.

## **Generalização e conclusões**

O professor deve verificar junto aos educandos se os problemas colocados no início da estação foram efetivamente abordados durante a desenvolvimento das habilidades propostas nesta estação. Se necessário algumas das habilidades podem ser realizadas novamente. Uma sugestão interessante ao professor é que neste passo ele abra um espaço para conversar com os alunos sobre os conhecimentos abordados e dar ciência aos estudantes que este conhecimento é o mais aceito na atualidade, saberes tais

como: composição do sangue, função do sangue no organismo, relação da coloração do sangue com as hemácias. E principalmente que estas informações são fruto de pesquisas de muitos cientistas que estão reunidas nos livros didáticos e na literatura geral sobre o tema. Finalmente, dar ciência aos alunos que todos os saberes estudados estão fundamentos em teorias propostas e aceitas pela comunidade científica da área em nossa atualidade e que nos livros didáticos apenas parte dos saberes são abordadas e, ainda, é importante salientar que no futuro alguns dos conhecimentos podem sofrer alterações conforme as pesquisas.

### **Avaliação**

Sugerimos que o professor considere os seguintes componentes para avaliação:

**Conceitual-** informações sobre a composição do sangue, sua função e os elementos que os constituem.

**Procedimentais** – interação com o modelo, ou seja, toda a atividade desenvolvida por meio da leitura e interpretação das informações, bem como, os recortes, montagens e observações sobre o sangue.

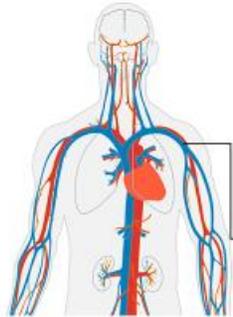
**Atitudinal-** Abordando a interação entre professor e alunos, diálogo entre os participantes, trabalho em equipe, desenvolvimento harmônico da atividade, desenvolvimento das ações dos alunos na promoção de sujeitos de seu conhecimento;

### **Imagens do modelo didático: Estação- O SANGUE**

A seguir encontram-se as imagens ilustrativas do modelo didático, com a folha 1 contendo os conhecimentos e início da problematização e nas folhas 2 e 3 com as tarefas a serem desenvolvidas, já a folha 4 encontra-se o gabarito das atividades.

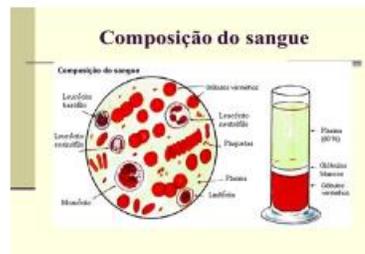
## ESTAÇÃO 1- O SANGUE O que é sangue?

Observar o sistema circulatório e lembrar que o sangue circula por meio deste sistema.  
Observar a composição do sangue: plasma, glóbulos brancos e glóbulos vermelhos.  
Cor do Sangue: relacionada a presença das hemácias e seus componentes.



VASO SANGUÍNEO

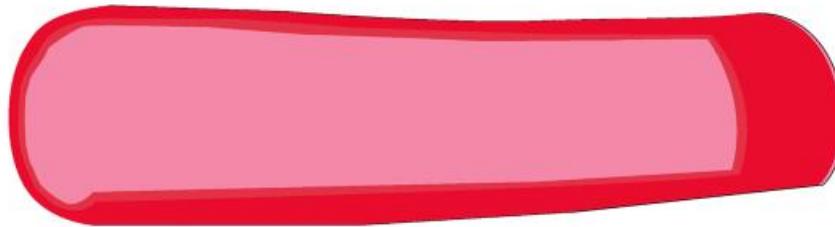
### COMPOSIÇÃO DO SANGUE



O sangue pode ser rico em oxigênio ou não – as hemácias são as células que transportam os gases ( $CO_2$  e  $O_2$ ).  
Os glóbulos brancos – atuam defesa do organismos.  
As plaquetas – atuam na coagulação do sangue – ajuda a interromper a saída de sangue nos ferimentos.

## ESTAÇÃO 1- O SANGUE O que é sangue?

- Recorte e cole o vaso sanguíneo e os componentes do sangue ( folha 3) ( Hemácias, Basófilos, Eosinófilos, Neutrófilos e represente o plasma e o plasma sanguíneo utilizando lápis de cor.



Estação 1, folha 2

Estação 1- folha 2

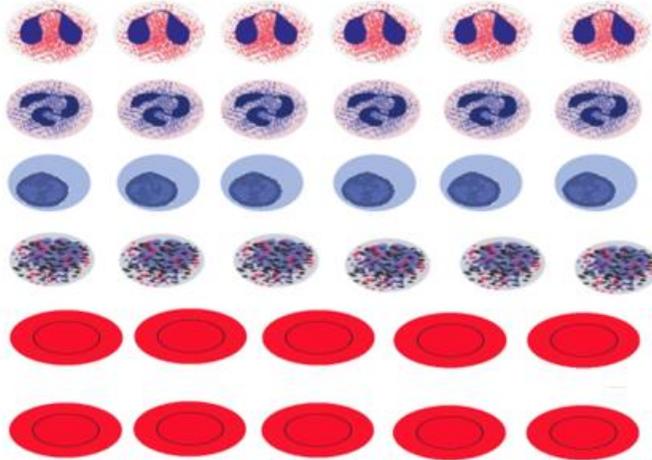
Folha 2- vaso sanguíneo, material para atividade folha da folha 1.



## ESTAÇÃO 1- O SANGUE

O que é sangue?

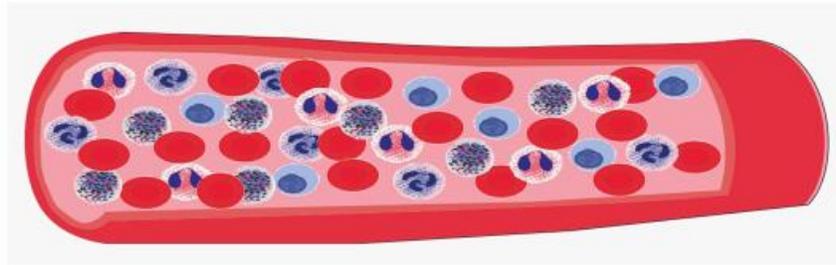
Recorte e cole no vaso sanguíneo (folha2) e os componentes do sangue ( Hemácias, Basófilos, Eosinófilos, Neutrófilos e Linfócitos e represente o plasma sanguíneo utilizando lápis de cor.



Estação 1, folha 3

Estação 1- folha 3

Folha 3- elementos do sangue, material para atividade da folha 2.



## **4.4.2 ESTAÇÃO 2- Os genes ABO**

### **Apresentação da Estação**

Esta estação aborda os princípios de genética tais como: material genético no núcleo das células, cromossomos e posicionamento dos alelos nos locos gênicos cromossomais.

### **Objetivos**

Proporcionar aos estudantes a compreensão dos seguintes conceitos:

- Topografia celular, ou seja, o núcleo celular como região da célula que material genético esta presente
- Cromossomos, alelos e locos gênicos.

### **Materiais**

Duas folhas de sulfite impressas por grupo de alunos

Cola – em caso do professor optar pela colagem e não apenas a sobreposição das figuras;

Tesoura

Lápis de cor, no caso de impressão não colorida

### **Métodos**

A estação possui duas folhas para impressão, sendo que a folha 1 apresenta um a imagens sobre a estrutura celular e o material genético existente no núcleo celular com os cromossomos e a localização dos locos gênicos nos alelos, enunciando um problema a ser resolvido. A folha 2 contém imagens de um par cromossômico e dos números com a possibilidades de respostas da tarefa, esta folha será recortada na hora da atividade, ou seja, os cromossomos e os números que respondem as tarefas devem ser recortados para posterior sobreposição ou colagem na primeira folha. Para melhor entender a forma montada da estação 1 o professor pode observar o gabarito da estação 2, disponível na folha 3.

As duas folhas podem serem impressas pelo professor no tamanho desejado, nossa sugestão é a impressão em A4. A impressão poderá ocorrer na forma colorida, preto e branco ou mesmo em escala de cinza, conforme a necessidade do professor. Nossa sugestão é a impressão em cores para facilidade de visualização do material, o

professor também poderá solicitar aos estudantes para colorir o material, neste caso há necessidade de lápis de cor. A estimativa de tempo sugerida para a atividade desta estação é de 1 hora-aula. As imagens e gabarito para impressão encontram-se disponíveis nos apêndices deste trabalho.

### **Desenvolvimento da atividade**

O professor irá desenvolver a atividade com os estudantes utilizando o modelo didático impresso, para auxiliar o professor na mediação da montagem desta estação recomendamos a observação do gabarito da estação 2. Os alunos devem ao final da atividade serem capazes de montar o par cromossômico na folha 1 e identificar quantos alelos cabem em cada loco gênico utilizando os números 1, 2 ou 3. Os objetivos listados para esta estação devem ser levados em consideração pelo professor durante sua mediação com estudantes, para que os conceitos apresentados nesta estão sejam estudados, ensinados e aprendidos da forma esperada.

### **Problematização e levantamento de conhecimentos prévios dos estudantes**

Verificação dos conhecimentos prévios dos alunos de forma dialogada pelo professor

Problematização- Sugestões de questões problematizadoras ao professor

1. Nosso organismo é composto por células?
2. Onde encontra-se nossas informações genéticas nas células?
3. Onde estão localizados os cromossomos nas células?
4. Você sabe o que são alelos?
5. O que seria loco gênico?

**Sugestão-** o professor pode optar por colocar na lousa algumas respostas dos alunos e/ou mesmo solicitar aos alunos que escrevam em uma folha de caderno para discussões posteriores. Devemos lembrar que algumas respostas podem estar relacionadas ao senso comum dos estudantes e que ao final com mediação do professor o estudante deve construir os conhecimentos científicos.

### **Habilidades esperadas dos estudantes durante experiência vivencial com o modelo**

O modelo didático deverá proporcionar aos estudantes habilidades de:

-Observar uma célula e entender a presença do material genético no núcleo celular;

- Montar o par cromossômico com alelos conforme indicação do modelo;
- Compreender que os alelos condicionam nossas características genéticas;
- Entender que cada loco gênico é ocupado por dois alelos no par cromossômico;
- Relacionar as informações genéticas dos indivíduos com as heranças genéticas de cada indivíduo.

### **Problemas a serem resolvidos pelos estudantes durante ou logo após a vivência com a Estação 2- Os Genes ABO.**

As questões problematizadoras iniciais agora serão colocadas aos alunos como problemas a serem resolvidos por meio das habilidades propiciadas pela atividade do modelo didático. A saber: Nosso organismo é composto por células? Onde encontra-se nossas informações genéticas nas células? Onde estão localizados os cromossomos nas células? Você sabe o que são alelos? O que seria loco gênico?

### **Generalização e conclusões**

O professor deve verificar junto aos educandos se os problemas colocados no início da estação foram efetivamente abordados durante o desenvolvimento das habilidades propostas nesta estação. Se necessário algumas das habilidades podem ser realizadas novamente. Uma sugestão interessante ao professor é que neste passo ele abra um espaço para conversar com os alunos sobre os conhecimentos abordados e dar ciência aos estudantes que este conhecimento é o mais aceito na atualidade, saberes tais como: topografia celular, ou seja, o núcleo celular como região da célula que material genético está presente e os cromossomos, alelos e locos gênicos. E principalmente que estas informações são fruto de pesquisas de muitos cientistas que estão reunidas nos livros didáticos e na literatura geral sobre o tema. Finalmente, dar ciência aos alunos que todos os saberes estudados estão fundamentos em teorias propostas e aceitas pela comunidade científica da área em nossa atualidade e que nos livros didáticos apenas parte dos saberes são abordadas e, ainda, é importante salientar que no futuro alguns dos conhecimentos podem sofrer alterações conforme as pesquisas.

### **Avaliação**

Sugerimos que o professor considere os seguintes componentes

**Conceitual-** Informações sobre a topografia celular e conhecimentos sobre os cromossomos, alelos e locos gênicos.

**Procedimentais-** interação com o modelo, ou seja, toda a atividade desenvolvida por meio da leitura e interpretação das informações, bem como, os recortes, montagens e observações sobre o sangue.

**Atitudinal-** Abordando a interação entre professor e alunos, diálogo entre os participantes, trabalho em equipe, desenvolvimento harmônico da atividade, desenvolvimento das ações dos alunos na promoção de sujeitos de seu conhecimento.

**Imagens do modelo didático: Estação 2- Os Genes ABO.**

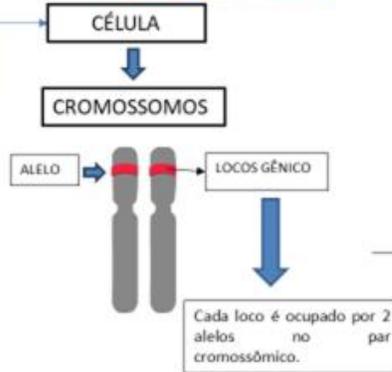
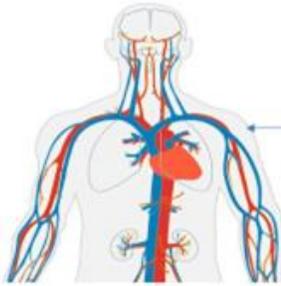
A seguir encontram-se as imagens ilustrativas do modelo didático, com a folha 1 contendo os conhecimentos e início da problematização e na folha 2 as tarefas a serem desenvolvidas, já a folha 3 encontra-se o gabarito das atividades.

## ESTAÇÃO 2- OS GENES ABO Onde estão os genes ABO?

Todos somos constituídos de células.  
No núcleo das células encontram-se as informações genéticas.



Quantos alelos cabem em cada locus gênico?



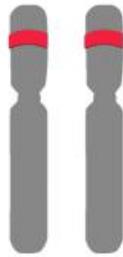
ALELOS: condicionam nossos características genéticas, por exemplo, os tipo Sanguíneos.



## ESTAÇÃO 2- OS GENES ABO

### Onde estão os genes ABO?

Recorte e cole na folha 1 os cromossomos e escolha um quadrado numerado abaixo para indicar quantos alelos cabem em cada loco gênico.



1

2

3

Estação 2, folha 2

Estação 2- folha 2

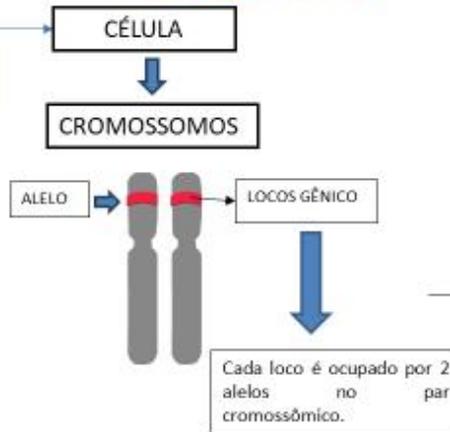
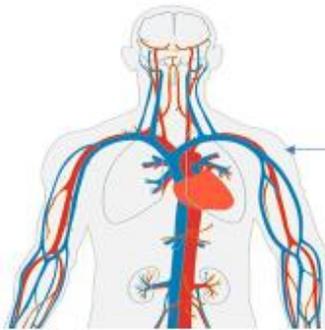
Folha 2- Cromossomos com alelos e os números para compor as respostas da atividade da folha 1.

## ESTAÇÃO 2- OS GENES ABO

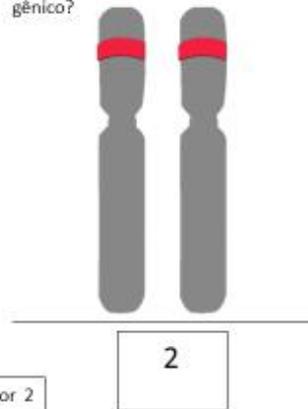
### Onde estão os genes ABO?

### GABARITO

Todos somos constituídos de células.  
No núcleo das células encontram-se as informações genéticas.



Quantos alelos cabem em cada locus gênico?



ALELOS: condicionam nossas características genéticas, por exemplo, os tipos Sanguíneos.

### **4.4.3 ESTAÇÃO 3- Genótipo e Fenótipo**

#### **Apresentação da Estação**

Esta estação aborda os princípios de genética, tais como, fenótipos, genótipos, variabilidade nas expressões dos genes do sistema ABO, ou seja, informações genéticas dos grupos sanguíneos.

#### **Objetivos**

Proporcionar aos estudantes a compreensão dos seguintes conceitos:

- Interpretar as características genótípicas e fenotípicas dos grupos sanguíneos;
- Relacionar as variedades das expressões dos genes nos grupos sanguíneos, ou seja, os tipos sanguíneos, de acordo com as heranças genéticas do sistema ABO presentes nos genótipos dos indivíduos;
- Compreender que as informações genéticas dos grupos sanguíneos são determinadas pela variação dos alelos presentes nos indivíduos;

#### **Materiais**

Quatro folhas de sulfite impressas por grupo de alunos

Cola – em caso de o professor optar pela colagem e não apenas a sobreposição das figuras;

Tesoura

Lápis de cor no caso de impressão não colorida

#### **Métodos**

A estação possui quatro folhas para impressão, sendo que a folha 1 apresenta uma tabela contendo a relação dos genótipos dos grupos sanguíneos com os fenótipos dos mesmos. A folha 2 corresponde as respostas das atividades presente na folha 1, a folha 3 é o gabarito da primeira folha. A folha 4 apresenta uma tabela contendo a relação dos fenótipos dos grupos sanguíneos com os genótipos dos mesmos já a folha 5 representam as respostas das atividades presente na folha 4 e a folha 6 é onde se encontra o gabarito da folha 4. As folhas 2 e 5 devem ser serão recortadas para posterior sobreposição ou colagem nas folhas 1 e 4 respectivamente.

As quatro folhas podem serem impressas pelo professor no tamanho desejado, nossa sugestão é a impressão em A4. A impressão poderá ocorrer na forma colorida, preto e

branco ou mesmo em escala de cinza, conforme a necessidade do professor. Nossa sugestão é a impressão em cores para facilidade de visualização do material, o professor também poderá solicitar aos estudantes para colorir o material, neste caso há necessidade de lápis de cor. A estimativa de tempo sugerida para a atividade desta estação é de 1 hora-aula. As imagens e gabarito para impressão encontram-se disponíveis nos apêndices deste trabalho.

### **Desenvolvimento da atividade**

O professor irá desenvolver a atividade com os estudantes utilizando o modelo didático impresso, para auxiliar o professor na mediação da montagem desta estação recomendamos a observação do gabarito da estação 1. Os alunos devem ao final da atividade serem capazes de entender os conceitos de genótipos e fenótipos nos grupos sanguíneos, montar os genótipos e fenótipos nas tabelas da estação 3, conhecer os alelos múltiplos nos grupos sanguíneos, compreender as características hereditárias dos grupos sanguíneos em termos de genótipo e fenótipo. Os objetivos listados para esta estação devem ser levados em consideração pelo professor durante sua mediação com estudantes, para que os conceitos apresentados nesta estação sejam estudados, ensinados e aprendidos da forma esperada.

### **Problematização e levantamento de conhecimentos prévios dos estudantes**

Verificação dos conhecimentos prévios dos alunos de forma dialogada pelo professor

Problematização- Sugestões de questões problematizadoras ao professor

1. Como as características genéticas dos grupos sanguíneos se apresentam nos indivíduos?
2. Quais são os genótipos do sistema ABO?
3. O que é fenótipo?
4. O que é genótipo?

**Sugestão-** o professor pode optar por colocar na lousa algumas respostas dos alunos e/ou mesmo solicitar aos alunos que escrevam em uma folha de caderno para discussões posteriores. Devemos lembrar que algumas respostas podem estar relacionadas ao senso comum dos estudantes e que ao final com mediação do professor o estudante deve construir os conhecimentos científicos.

## **Habilidades esperadas dos estudantes durante experiência vivencial com o modelo**

O modelo didático deverá proporcionar aos estudantes habilidades de:

- Entender os conceitos de genótipos e fenótipos nos grupos sanguíneos;
- Montar os genótipos e fenótipos nas tabelas da estação 3;
- Conhecer os alelos múltiplos nos grupos sanguíneos;
- Compreender as características hereditárias dos grupos sanguíneos em termos de genótipo e fenótipos.

## **Problemas a serem resolvidos pelos estudantes durante ou logo após a vivência com a Estação**

As questões problematizadoras iniciais agora serão colocadas aos alunos como problemas a serem resolvidos por meio das habilidades propiciadas pela atividade do modelo didático. A saber: Como as características genéticas dos grupos sanguíneos se apresentam nos indivíduos? Quais são os genótipos do sistema ABO? O que é fenótipo? O que é genótipo?

## **Generalização e conclusões**

O professor deve verificar junto aos educandos se os problemas colocados no início da estação foram efetivamente abordados durante a desenvolvimento das habilidades propostas nesta estação. Se necessário algumas das habilidades podem ser realizadas novamente. Uma sugestão interessante ao professor é que neste passo ele abra um espaço para conversar com os alunos sobre os conhecimentos abordados e dar ciência aos estudantes que este conhecimento é o mais aceito na atualidade, saberes tais como: Interpretar as características genotípicas e fenotípicas dos grupos sanguíneos, relacionar as variedades das expressões dos genes nos grupos sanguíneos, compreender que as informações genéticas dos grupos sanguíneos são determinadas pela variação dos alelos presentes nos indivíduos.

E principalmente que estas informações são fruto de pesquisas de muitos cientistas que estão reunidas nos livros didáticos e na literatura geral sobre o tema. Finalmente,

dar ciência aos alunos que todos os saberes estudados estão fundamentos em teorias propostas e aceitas pela comunidade científica da área em nossa atualidade e que nos livros didáticos apenas parte dos saberes são abordadas e, ainda, é importante salientar que no futuro alguns dos conhecimentos podem sofrer alterações conforme as pesquisas.

## **Avaliação**

Sugerimos que o professor considere os seguintes componentes para avaliação:

**Conceitual** – Interpretar as características genótípicas e fenótípicas dos grupos sanguíneos, relacionar as variedades das expressões dos genes nos grupos sanguíneos, ou seja, os tipos sanguíneos, de acordo com as heranças genéticas do sistema ABO presentes nos genótipos dos indivíduos, compreender que as informações genéticas dos grupos sanguíneos são determinadas pela variação dos alelos presentes nos indivíduos.

**Procedimentais-** interação com o modelo, ou seja, toda a atividade desenvolvida por meio da leitura e interpretação das informações, bem como, os recortes, montagens e observações sobre o sangue.

**Atitudinal-** Abordando a interação entre professor e alunos, diálogo entre os participantes, trabalho em equipe, desenvolvimento harmônico da atividade, desenvolvimento das ações dos alunos na promoção de sujeitos de seu conhecimento.

## **Imagens do modelo didático: Estação 3- Genótipo e Fenótipo**

A seguir encontram-se as imagens ilustrativas do modelo didático, com a folha 1 contendo os conhecimentos e início da problematização e nas folhas 2 e 3 com as tarefas a serem desenvolvidas, já a folha 4 encontra-se o gabarito das atividades.



## ESTAÇÃO 3a- GENÓTIPO E FENÓTIPO

### Quais são os fenótipos dos grupos sanguíneos?

GENÓTIPOS	FENÓTIPOS ( TIPO SANGUÍNEO)
$I^A I^A$	
$I^A i$	
$I^B I^B$	
$I^B i$	
$I^A I^B$	
$ii$	

GENÓTIPO: conjunto de genes, ou seja, alelos que o descendente recebe dos pais.

FENÓTIPO: manifestação detectável do genótipo no indivíduo, Por exemplo, tipo sanguíneo

Estação 3a- fenótipos, folha 1



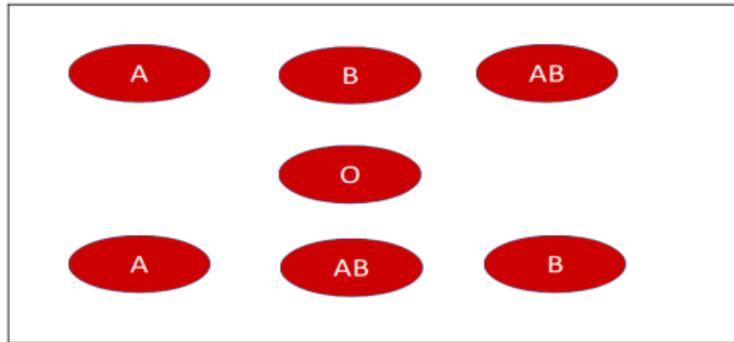
## ESTAÇÃO 3a- GENÓTIPO E FENÓTIPO

### Quais são os fenótipos dos grupos sanguíneos?



#### ESTAÇÃO 03- FENÓTIPOS

Recorte e cole no quadro da Estação 03, os fenótipos que correspondem aos genótipos dos grupos sanguíneos



Estação 3a- fenótipos, folha 2.

Folha 2- fenótipos dos grupos sanguíneos, material para atividade folha da folha 1.



## ESTAÇÃO- GENÓTIPO E FENÓTIPO

### Quais são os fenótipos dos grupos sanguíneos?

#### GABARITO

GENÓTIPOS	FENÓTIPOS ( TIPO SANGUÍNEO)
$I^A I^A$	A
$I^A i$	A
$I^B I^B$	B
$I^B i$	B
$I^A I^B$	AB
$ii$	O

GENÓTIPO: conjunto de genes, ou seja, alelos que o descendente recebe dos pais.

FENÓTIPO: manifestação detectável do genótipo no indivíduo, Por exemplo, tipo sanguíneo

Estação 03- fenótipos, folha 03

Folha 3- Gabarito da Estação.



## ESTAÇÃO 3b- GENÓTIPO E FENÓTIPO

### Quais os genótipos dos grupos sanguíneos?

FENÓTIPOS ( TIPO SANGUÍNEO)	GENÓTIPOS
A	
B	
AB	
O	

GENÓTIPO: conjunto de genes, ou seja, alelos que o descendente recebe dos pais.

FENÓTIPO: manifestação detectável do genótipo no indivíduo. Por exemplo, tipo sanguíneo



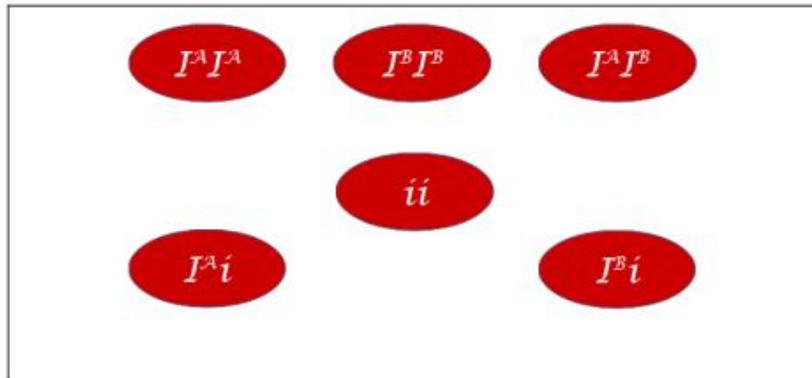
## ESTAÇÃO 3b- GENÓTIPO E FENÓTIPO

### Quais são os fenótipos dos grupos sanguíneos?



#### ESTAÇÃO 03- GENÓTIPOS

Recorte e cole no quadro da Estação 03, os genótipos que correspondem aos fenótipos dos grupos sanguíneos



Estação 3b- folha 5

Estação 3b- folha 5

Folha 5- genótipos dos grupos sanguíneos, material para atividade folha da folha 4.



## ESTAÇÃO 3b- GENÓTIPO E FENÓTIPO

### Quais os genótipos dos grupos sanguíneos?

#### GABARITO

FENÓTIPOS ( TIPO SANGUÍNEO)	GENÓTIPOS
A	$I^A I^A$ $I^A i$
B	$I^B I^B$ $I^B i$
AB	$I^A I^B$
O	$ii$

GENÓTIPO: conjunto de genes, ou seja, alelos que o descendente recebe dos pais.

FENÓTIPO: manifestação detectável do genótipo no indivíduo, Por exemplo, tipo sanguíneo.

#### **4.4.4 ESTAÇÃO 4- Alelos Múltiplos, dominância e codominância**

##### **Apresentação da Estação**

Esta estação aborda os conhecimentos de alelos múltiplos, dominância e codominância dos grupos sanguíneos.

##### **Objetivos**

Proporcionar aos estudantes a compreensão dos seguintes conceitos:

- Conceitos de alelos múltiplos nos grupos sanguíneos
- Relacionar os fenótipos e genótipos dos grupos sanguíneos
- Relação de dominância e codominância dos grupos sanguíneos

##### **Materiais**

Quatro folhas de sulfite impressas por grupo de alunos

Cola – em caso de o professor optar pela colagem e não apenas a sobreposição das figuras;

Tesoura

Lápis de cor no caso de impressão não colorida

##### **Métodos**

A estação possui quatro folhas para impressão, sendo que a folha 1 apresenta um problema a ser resolvido sobre alelos múltiplos dos grupos sanguíneos, a folha 2 apresenta problemas sobre dominância e codominância dos grupos sanguíneos, a folha 3 corresponde as respostas das atividades presente na folha 2, e as folhas 4 e 5 são os gabaritos das folhas 2 e 3. As folhas 3 deve ser recortada para posterior sobreposição ou colagem nas folhas 2.

As quatro folhas podem serem impressas pelo professor no tamanho desejado, nossa sugestão é a impressão em A4. A impressão poderá ocorrer na forma colorida, preto e branco ou mesmo em escala de cinza, conforme a necessidade do professor. Nossa sugestão é a impressão em cores para facilidade de visualização do material, o professor também poderá solicitar aos estudantes para colorir o material, neste caso há necessidade de lápis de cor. A estimativa de tempo sugerida para a atividade desta

estação é de 1 hora-aula. As imagens e gabarito para impressão encontram-se disponíveis nos apêndices deste trabalho.

### **Desenvolvimento da atividade**

O professor irá desenvolver a atividade com os estudantes utilizando o modelo didático impresso, para auxiliar o professor na mediação da montagem desta estação recomendamos a observação do gabarito da estação 1. Os alunos devem ao final da atividade serem capazes de observar as possibilidades de ocupação alelos dos grupos sanguíneos no par cromossômico, compreender a relação entre os genótipos dos grupos sanguíneos e os tipos de sangue nos indivíduos, relacionar as possibilidades de fatores dominantes e codominantes na genética dos grupos sanguíneos, entender que existe a relação de igualdade dos alelos dos grupos sanguíneos, ou seja, nenhum se sobrepõem ao outro, entender que os alelos dos recessivos “i” não são dominantes em relação aos demais alelos dos grupos sanguíneos. Os objetivos listados para esta estação devem ser levados em consideração pelo professor durante sua mediação com estudantes, para que os conceitos apresentados nesta estão sejam estudados, ensinados e aprendidos da forma esperada.

### **Problematização e levantamento de conhecimentos prévios dos estudantes**

Verificação dos conhecimentos prévios dos alunos de forma dialogada pelo professor

Problematização- Sugestões de questões problematizadoras ao professor

1. O que são alelos múltiplos do sistema ABO?
2. Como ocorre a dominância e a codominância no sistema ABO?

**Sugestão-** o professor pode optar por colocar na lousa algumas respostas dos alunos e/ou mesmo solicitar aos alunos que escrevam em uma folha de caderno para discussões posteriores. Devemos lembrar que algumas respostas podem estar relacionadas ao senso comum dos estudantes e que ao final com mediação do professor o estudante deve construir os conhecimentos científicos.

### **Habilidades esperadas dos estudantes durante experiência vivencial com o modelo**

O modelo didático deverá proporcionar aos estudantes habilidades de:

Observar as possibilidades de ocupação alelos dos grupos sanguíneos no par cromossômico;

Compreender a relação entre os genótipos dos grupos sanguíneos e os tipos de sangue nos indivíduos;

Relacionar as possibilidades de fatores dominantes e codominantes na genética dos grupos sanguíneos;

Entender que existe a relação de igualdade dos alelos dos grupos sanguíneos, ou seja, nenhum se sobrepõem ao outro;

Entender que os alelos dos recessivos “i” não são dominantes em relação aos demais alelos dos grupos sanguíneos.

### **Problemas a serem resolvidos pelos estudantes durante ou logo após a vivência com a Estação**

As questões problematizadoras iniciais agora serão colocadas aos alunos como problemas a serem resolvidos por meio das habilidades propiciadas pela atividade do modelo didático. A saber: O que são alelos múltiplos do sistema ABO? Como ocorre a dominância e a codominância no sistema ABO?

### **Generalização e conclusões**

O professor deve verificar junto aos educandos se os problemas colocados no início da estação foram efetivamente abordados durante o desenvolvimento das habilidades propostas nesta estação. Se necessário algumas das habilidades podem ser realizadas novamente. Uma sugestão interessante ao professor é que neste passo ele abra um espaço para conversar com os alunos sobre os conhecimentos abordados e dar ciência aos estudantes que este conhecimento é o mais aceito na atualidade, saberes tais como: os conceitos de alelos múltiplos nos grupos sanguíneos, a relação entre os fenótipos e genótipos dos grupos sanguíneos e a relação de dominância e codominância dos grupos sanguíneos. E principalmente que estas informações são fruto de pesquisas de muitos cientistas que estão reunidas nos livros didáticos e na literatura geral sobre o tema. Finalmente, dar ciência aos alunos que todos os saberes estudados estão fundamentos em teorias propostas e aceitas pela comunidade científica da área em nossa atualidade e que nos livros didáticos apenas parte dos saberes são abordadas e, ainda, é importante salientar que no futuro alguns dos conhecimentos podem sofrer alterações conforme as pesquisas.

## **Avaliação**

Sugerimos que o professor considere os seguintes componentes para avaliação:

**Conceitual-** Conceitos sobre os alelos múltiplos nos grupos sanguíneos, relacionar os fenótipos e genótipos dos grupos sanguíneos, relação de dominância e codominância dos grupos sanguíneos

**Procedimentais** – interação com o modelo, ou seja, toda a atividade desenvolvida por meio da leitura e interpretação das informações, bem como, os recortes, montagens e observações sobre o sangue.

**Atitudinal-** Abordando a interação entre professor e alunos, diálogo entre os participantes, trabalho em equipe, desenvolvimento harmônico da atividade, desenvolvimento das ações dos alunos na promoção de sujeitos de seu conhecimento.

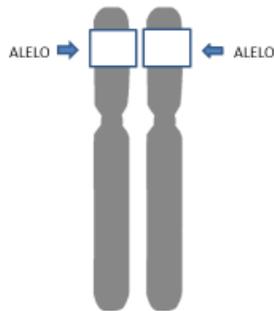
**Imagens do modelo didático: Estação 4 – Alelos múltiplos, dominância e codominância dos grupos sanguíneos.**

A seguir encontram-se as imagens ilustrativas do modelo didático, com a folha 1 contendo problemas a serem resolvidos sobre alelos múltiplos dos grupos sanguíneos, folha 2 com os conhecimentos e início da problematização sobre as questões de dominância e codominância e nas folhas as tarefas a serem desenvolvidas, já as folhas 4 e 5 encontra-se o gabarito das atividades.



## ESTAÇÃO 4a - ALELOS MÚLTIPLOS, DOMINÂNCIA E CODOMINÂNCIA. O que são alelos múltiplos do sistema ABO?

Observe quantos alelos ocupam o loco gênico.



COM AUXÍLIO DA TABELA ABAIXO ESCREVA NOS ALELOS AO LADO AS POSSIBILIDADES DE GENÓTIPOS QUE PODEM FORMAR O LOCO GÊNICO O ALELO ( $I^A$ ,  $I^B$ ,  $i$ ) CORRESPONDENTE AOS GRUPO SANGUÍNEO. Realize a atividade com lápis e borracha.

FENÓTIPO	GENÓTIPO
A	$I^A I^A$ $I^A i$
B	$I^B I^B$ $I^B i$
AB	$I^A I^B$
O	$ii$

ALELOS MÚLTIPLOS: Quando mais de 2 alelos para a mesma característica, podem ocupar o mesmo loco. Isso ocorre com  $I^A$ ,  $I^B$ ,  $i$  nos grupos sanguíneos.

Estação 4a- folha 1

## ESTAÇÃO 4a- FOLHA 1

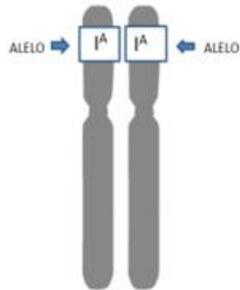
Folha 1 - contendo as informações e os problemas serem resolvidos.



**ESTAÇÃO 4a - ALELOS MÚLTIPLOS, DOMINÂNCIA E CODOMINÂNCIA.**  
**O que são alelos múltiplos do sistema ABO?**

**GABARITO**

Observe quantos alelos ocupam o loco gênico.



COM AUXÍLIO DA TABELA ABAIXO ESCREVA NOS ALELOS AO LADO AS POSSIBILIDADES DE GENÓTIPOS QUE PODEM FORMAR O LOCO GÊNICO O ALELO (  $I^A$ ,  $I^B$ ,  $i$  ) CORRESPONDENTE AOS GRUPO SANGUÍNEO. Realize a atividade com lápis e borracha.

FENÓTIPO	GENÓTIPO
A	$I^A I^A$ $I^A i$
B	$I^B I^B$ $I^B i$
AB	$I^A I^B$
O	$ii$

**ALELOS MÚLTIPLOS:** Quando mais de 2 alelos para a mesma característica, podem ocupar o mesmo loco. Isso ocorre com  $I^A$ ,  $I^B$ ,  $i$  nos grupos sanguíneos.

Estação 4a- folha 2

Folha 2- Gabarito da Estação.



## ESTAÇÃO 4b - ALELOS MÚLTIPLOS, DOMINÂNCIA E CODOMINÂNCIA.

Como ocorre a dominância e codominância no sistema ABO

ENCAIXE NOS CROMOSSOMOS OS ALELOS ( $I^A$ ,  $I^B$ ,  $i$ ) (folha 3)  
CORRESPONDENTE A UM GRUPO SANGÜÍNEO DA SUA ESCOLHA.



Escreva o sinal = ou > nos genes.  
 $I^A$   $I^B$   $i$

O fenótipo, ou seja, o tipo sanguíneo será dominante em homozigose ou heterozigose mesmo na presença do gene recessivo  $i$ .

Exemplo de homozigose:  $I^A I^A$  ou  $I^B I^B$ .

Exemplo de heterozigose:  $I^A i$  ou  $I^B i$ .

Lembre-se: nos grupos sanguíneos o gene recessivo é " $i$ ".

Estação 4b- folha 3

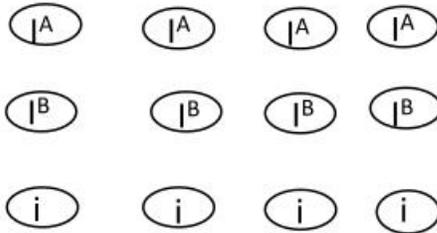
Estação 4b- folha 3



**ESTAÇÃO 4b - ALELOS MÚLTIPLOS, DOMINÂNCIA E CODOMINÂNCIA.**  
**Como ocorre a dominância e codominância no sistema ABO?**



Recorte e sobreponha nos alelos da folha 2 os genótipos correspondente a um grupo sanguíneo da sua escolha, fazer uma possibilidade de dominância e uma possibilidade de codominância. Ao final da atividade você poderá colar o genótipo do grupo sanguíneo da sua escolha.





## ESTAÇÃO 4b - ALELOS MÚLTIPLOS, DOMINÂNCIA E CODOMINÂNCIA.

Como ocorre a dominância e codominância no sistema ABO?

**GABARITO**

ENCAIXE NOS CROMOSSOMOS OS ALELOS ( $I^A$ ,  $I^B$ ,  $i$ ) ( folha 3)  
CORRESPONDENTE A UM GRUPO SANGÜÍNEO DA SUA ESCOLHA.



CODOMINÂNCIA:

Não há dominância de um gene sobre o outro no loco gênico, como ocorre no grupo sanguíneo AB.

Escreva o sinal = ou > nos genes.

$I^A = I^B > i$

O fenótipo, ou seja, o tipo sanguíneo será dominante em homocigose ou heterocigose mesmo na presença do gene recessivo  $i$ .

Exemplo de homocigose:  $I^A I^A$  ou  $I^B I^B$ .

Exemplo de heterocigose:  $I^A i$  ou  $I^B i$ .

Lembre-se: nos grupos sanguíneos o gene recessivo é " $i$ ".

Estação 4b- folha 5

ESTAÇÃO 4b- Gabarito da Estação

#### **4.4.5 ESTAÇÃO 5- O quadro de Punnett**

##### **Apresentação da Estação**

Esta estação aborda os cruzamentos sanguíneos por meio do quadro de Punnett.

##### **Objetivos**

Proporcionar aos estudantes a compreensão dos seguintes conceitos:

- Relação de dominância e recessividade nos grupos sanguíneos;
- Compreensão da 1ª Lei de Mendel;
- Construir o quadro de Punnett com os alelos correspondentes a cada grupo sanguíneo;
- Conhecer as possibilidades de genótipos e fenótipos dos grupos sanguíneos nos indivíduos;
- Identificar as probabilidades dos grupos sanguíneos (fenótipos) o quadro de Punnett.

##### **Materiais**

Duas folhas de sulfite impressas por grupo de alunos

Cola – em caso de o professor optar pela colagem e não apenas a sobreposição das figuras;

Tesoura

Lápis de cor no caso de impressão não colorida

##### **Métodos**

A estação possui duas folhas para impressão, sendo que a folha 1 apresenta o quadro de Punnett para serem desenvolvidos problemas de cruzamentos dos grupos sanguíneos, bem como suas probabilidades no que se refere aos fenótipos (tipos sanguíneos). A folha 2 corresponde as possíveis respostas da atividade presente na folha 1, a folha 3 é o gabarito da primeira folha.

As duas folhas podem ser impressas pelo professor no tamanho desejado, nossa sugestão é a impressão em A4. A impressão poderá ocorrer na forma colorida, preto e branco ou mesmo em escala de cinza, conforme a necessidade do professor. Nossa sugestão é a impressão em cores para facilidade de visualização do material, o professor também poderá solicitar aos estudantes para colorir o material, neste caso há

necessidade de lápis de cor. A estimativa de tempo sugerida para a atividade desta estação é de 1 a 2 horas-aulas. As imagens e gabarito para impressão encontram-se disponíveis nos apêndices deste trabalho.

### **Desenvolvimento da atividade**

O professor irá desenvolver a atividade com os estudantes utilizando o modelo didático impresso, para auxiliar o professor na mediação da montagem desta estação recomendamos a observação do gabarito da estação 5. Os alunos devem ao final da atividade serem capazes de observar as possibilidades genóticas dos grupos sanguíneos nos indivíduos, montar os genótipos dos indivíduos no quadro de Punnett, compreender como ocorre os cruzamentos dos genótipos dos grupos sanguíneos, entender que a herança genética dos grupos sanguíneos se dá pelas características genóticas dos indivíduos devido aos alelos dos grupos sanguíneos, relacionar as possibilidades de genótipos e fenótipos dos grupos sanguíneos com as probabilidades fenotípicas. Os objetivos listados para esta estação devem ser levados em consideração pelo professor durante sua mediação com estudantes, para que os conceitos apresentados nesta estão sejam estudados, ensinados e aprendidos da forma esperada.

### **Problematização e levantamento de conhecimentos prévios dos estudantes**

Verificação dos conhecimentos prévios dos alunos de forma dialogada pelo professor

Problematização- Sugestões de questões problematizadoras ao professor

1. Você sabe como se realiza cruzamentos entre genótipos no sistema ABO?
2. Você sabe o que é o quadro de Punnett?
3. Como podem ocorrer as probabilidades genéticas dos grupos sanguíneos estudadas no quadro de Punnett?

**Sugestão-** o professor pode optar por colocar na lousa algumas respostas dos alunos e/ou mesmo solicitar aos alunos que escrevam em uma folha de caderno para discussões posteriores. Devemos lembrar que algumas respostas podem estar relacionadas ao senso comum dos estudantes e que ao final com mediação do professor o estudante deve construir os conhecimentos científicos.

### **Habilidades esperadas dos estudantes durante experiência vivencial com o modelo**

O modelo didático deverá proporcionar aos estudantes habilidades de:

Observar as possibilidades genóticas dos grupos sanguíneos nos indivíduos;

Montar os genótipos dos indivíduos no quadro de Punnett;

Compreender como ocorre os cruzamentos dos genótipos dos grupos sanguíneos e sua relação com os fenótipos dos grupos sanguíneos;

Entender que a herança genética dos grupos sanguíneos ocorre pelas características genóticas dos indivíduos;

Relacionar as possibilidades de fenótipos dos grupos sanguíneos com as probabilidades dos mesmos.

### **Problemas a serem resolvidos pelos estudantes durante ou logo após a vivência com a Estação**

As questões problematizadoras iniciais agora serão colocadas aos alunos como problemas a serem resolvidos por meio das habilidades propiciadas pela atividade do modelo didático. A saber: Você sabe como se realiza cruzamentos entre genótipos no sistema ABO? Você sabe o que é o quadro de Punnett? Como podem ocorrer as probabilidades genéticas dos grupos sanguíneos estudadas no quadro de Punnett?

### **Generalização e conclusões**

O professor deve verificar junto aos educandos se os problemas colocados no início da estação foram efetivamente abordados durante a desenvolvimento das habilidades propostas nesta estação. Se necessário algumas das habilidades podem ser realizadas novamente. Uma sugestão interessante ao professor é que neste passo ele abra um espaço para conversar com os alunos sobre os conhecimentos abordados e dar ciência aos estudantes que este conhecimento é o mais aceito na atualidade, saberes tais como: Relação de dominância e recessividade nos grupos sanguíneos, compreensão da 1ª Lei de Mendel, construir o quadro de Punnett com os alelos correspondentes a cada grupo sanguíneo, conhecer as possibilidades de genótipos e fenótipos dos grupos sanguíneos nos indivíduos, identificar as probabilidades dos grupos sanguíneos (fenótipos) o quadro de Punnett. E principalmente que estas informações são fruto de pesquisas de muitos cientistas que estão reunidas nos livros didáticos e na literatura geral sobre o tema. Finalmente, dar ciência aos alunos que todos os saberes estudados estão fundamentos em teorias propostas e aceitas pela comunidade científica da área em nossa atualidade e que nos livros didáticos apenas parte dos saberes são abordadas e, ainda, é importante salientar que no futuro alguns dos conhecimentos podem sofrer alterações conforme as pesquisas.

## **Avaliação**

Sugerimos que o professor considere os seguintes componentes para avaliação:

**Conceitual-** relação de dominância e recessividade nos grupos sanguíneos, compreensão da 1<sup>o</sup> de Lei de Mendel, construir o quadro de Punnett com os alelos correspondentes a cada grupo sanguíneo, conhecer as possibilidades de genótipos e fenótipos dos grupos sanguíneos nos indivíduos, identificar as probabilidades dos grupos sanguíneos (fenótipos) o quadro de Punnett

**Procedimentais** – interação com o modelo, ou seja, toda a atividade desenvolvida por meio da leitura e interpretação das informações, bem como, os recortes, montagens e observações sobre o sangue.

**Atitudinal-** Abordando a interação entre professor e alunos, diálogo entre os participantes, trabalho em equipe, desenvolvimento harmônico da atividade, desenvolvimento das ações dos alunos na promoção de sujeitos de seu conhecimento.

### **Imagens do modelo didático: Estação 5- O Quadro de Punnett**

A seguir encontram-se as imagens ilustrativas do modelo didático, com a folha 1 contendo as tarefas a serem desenvolvidas e a folhas 2 com as possibilidades de respostas dos problemas, já a folha 3 encontra-se o gabarito das atividades.



## ESTAÇÃO 5- O QUADRO DE PUNNETT.

Escolha um pai e uma mãe e encaixe os alelos fornecidos para cada um, ou seja, a mãe (♀) a esquerda do quadro e o pai (♂) no canto direito superior do quadro. Anote os genótipos do pai e da mãe escolhidos.

♀ \ ♂		
PROBABILIDADE (%)		

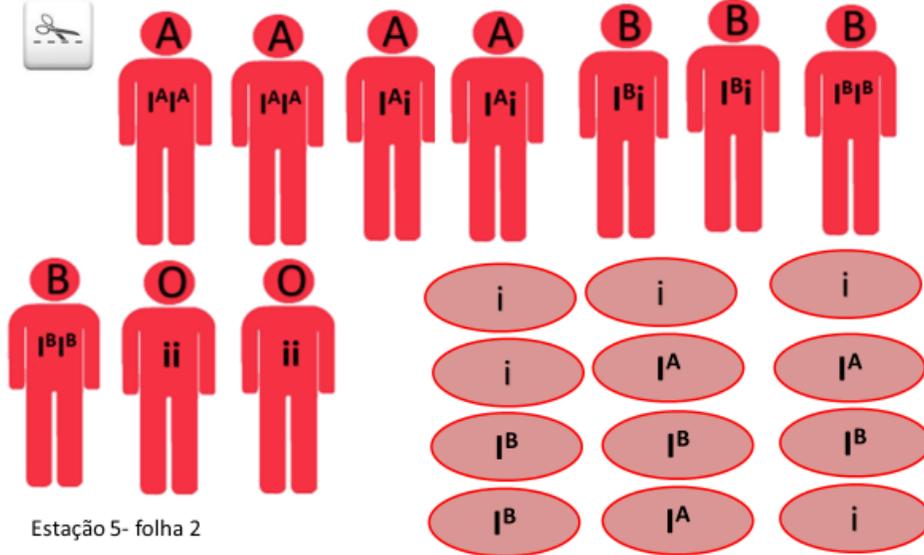
Estação 5- folha 1

Estação 5- folha 1

Folha 1 contendo as informações para realização dos problemas a serem resolvidos.

## ESTAÇÃO 5- O QUADRO DE PUNNETT.

Recorte e sobreponha na folha 1, as possibilidades dos alelos dos grupos sanguíneos.



Estação 5- folha 2

Estação 5- folha 2.

Folha 2- indivíduos com as possibilidades de genótipos dos grupos sanguíneos e os genótipos para realização dos cruzamentos sanguíneos no quadro de Punnett, material para atividade folha da folha 1.



## ESTAÇÃO 5- O QUADRO DE PUNNETT. GABARITO

Escolha um pai e uma mãe e encaixe os alelos fornecidos para cada um, ou seja, a mãe (♀) a esquerda do quadro e o pai (♂) no canto direito superior do quadro. Anote os genótipos do pai e da mãe escolhidos. No final indique a probabilidade dos grupos sanguíneos.

PROBABILIDADE (%)	100% grupo A	

Estação 5- folha 3

Folha 3- Gabarito da Estação.

#### **4.4.6 ESTAÇÃO 6- Aglutinogênios e Aglutininas**

##### **Apresentação da Estação**

Esta estação aborda os aglutinogênios e aglutininas dos grupos sanguíneos.

##### **Objetivos**

Proporcionar aos estudantes a compreensão dos seguintes conceitos:

- Analisar a presença ou a ausência de aglutinogênios dos grupos sanguíneos nas hemácias.
- Entender que os grupos sanguíneos diferenciam-se pela presença ou ausência de glicoproteínas (aglutinogênios) nas superfícies das hemácias;
- Compreender a relação dos aglutinogênios (antígenos) e das aglutininas (anticorpos) nos grupos sanguíneos;
- Identificar as aglutininas anti-A e anti-B, bem como os aglutinogênios do grupo A, B e AB;
- Entender que nos vasos sanguíneos dos indivíduos há a presença ou a ausência dos aglutinogênios e das aglutininas nos diferentes grupos sanguíneos.

##### **Materiais**

Duas folhas de sulfite impressas por grupo de alunos

Cola – em caso de o professor optar pela colagem e não apenas a sobreposição das figuras;

Tesoura

Lápis de cor no caso de impressão não colorida

##### **Métodos**

A estação possui duas folhas para impressão, sendo que a folha 1 apresenta os conhecimentos sobre aglutininas e aglutinogênios dos grupos sanguíneos e a representação de um vaso sanguíneo para cada tipo sanguíneo. A folha 2 corresponde as respostas das atividades presente na folha 1; na folha 2 encontra-se as aglutininas anti-A e anti-B e as hemácias dos grupos sanguíneos que devem ser recortadas para posterior colagem na folha 1; a folha 3 é o gabarito da primeira folha.

As duas folhas podem ser impressas pelo professor no tamanho desejado, nossa sugestão é a impressão em A4. A impressão poderá ocorrer na forma colorida, preto e branco ou mesmo em escala de cinza, conforme a necessidade do professor. Nossa sugestão é a impressão em cores para facilidade de visualização do material, o professor também poderá solicitar aos estudantes para colorir o material, neste caso há necessidade de lápis de cor. A estimativa de tempo sugerida para a atividade desta estação é de 1 hora-aula. As imagens e o gabarito para impressão encontram-se disponíveis nos apêndices deste trabalho.

### **Desenvolvimento da atividade**

O professor irá desenvolver a atividade com os estudantes utilizando o modelo didático impresso, para auxiliar o professor na mediação da montagem desta estação recomendamos a observação do gabarito da estação 6. Os alunos devem ao final da atividade serem capazes de observar quais são os aglutinogênios dos grupos sanguíneos, observar quais são as aglutininas dos grupos sanguíneos, montar os aglutinogênios e as aglutininas nos vasos sanguíneos que representam os diferentes tipos sanguíneos possíveis, compreender a relação antígeno (aglutinogênio) e anticorpo (aglutinina) nos grupos sanguíneos, entender que as hemácias dos grupos sanguíneos podem apresentar ou não, na sua superfície, aglutinogênios que identificam os grupos sanguíneos. Os objetivos listados para esta estação devem ser levados em consideração pelo professor durante sua mediação com estudantes, para que os conceitos apresentados nesta estão sejam estudados, ensinados e aprendidos da forma esperada.

### **Problematização e levantamento de conhecimentos prévios dos estudantes**

Verificação dos conhecimentos prévios dos alunos de forma dialogada pelo professor

Problematização- Sugestões de questões problematizadoras ao professor

1. O que são aglutinogênios (antígeno) dos grupos sanguíneos?
2. O que são aglutininas (anticorpo) dos grupos sanguíneos?
3. Quais os aglutinogênios dos grupos sanguíneos?
4. Quais as aglutininas dos grupos sanguíneos?
5. Para cada tipo sanguíneo A, B, AB e O quais aglutininas e aglutinogênios estão presentes?

**Sugestão-** o professor pode optar por colocar na lousa algumas respostas dos alunos e/ou mesmo solicitar aos alunos que escrevam em uma folha de caderno para discussões posteriores. Devemos lembrar que algumas respostas podem estar relacionadas ao senso comum dos estudantes e que ao final com mediação do professor o estudante deve construir os conhecimentos científicos.

### **Habilidades esperadas dos estudantes durante experiência vivencial com o modelo**

O modelo didático deverá proporcionar aos estudantes habilidades de:

Observar quais são os aglutinogênios dos grupos sanguíneos

Observar quais são as aglutininas dos grupos sanguíneos

Montar os aglutinogênios e as aglutininas nos vasos sanguíneos que representam os diferentes tipos sanguíneos possíveis;

Compreender a relação antígeno (aglutinogênio) e anticorpo (aglutinina) nos grupos sanguíneos

Entender que as hemácias dos grupos sanguíneos podem apresentar ou não, na sua superfície, aglutinogênios que identificam os grupos sanguíneos.

### **Problemas a serem resolvidos pelos estudantes durante ou logo após a vivência com a Estação**

As questões problematizadoras iniciais agora serão colocadas aos alunos como problemas a serem resolvidos por meio das habilidades propiciadas pela atividade do modelo didático. A saber: O que são aglutinogênios (antígeno) dos grupos sanguíneos? O que são aglutininas (anticorpo) dos grupos sanguíneos? Quais os aglutinogênios dos grupos sanguíneos? Quais as aglutininas dos grupos sanguíneos? Para cada tipo sanguíneo A, B, AB e O quais aglutininas e aglutinogênios estão presentes?

### **Generalização e conclusões**

O professor deve verificar junto aos educandos se os problemas colocados no início da estação foram efetivamente abordados durante a desenvolvimento das habilidades propostas nesta estação. Se necessário algumas das habilidades podem ser realizadas novamente. Uma sugestão interessante ao professor é que neste passo ele abra um espaço para conversar com os alunos sobre os conhecimentos abordados e dar ciência

aos estudantes que este conhecimento é o mais aceito na atualidade, saberes tais como: analisar a presença ou a ausência de aglutinogênios dos grupos sanguíneos nas hemácias, entender que os grupos sanguíneos diferenciam-se pela presença ou ausência de glicoproteínas (aglutinogênios) nas superfícies das hemácias, compreender a relação dos aglutinogênios (antígenos) e das aglutininas (anticorpos) nos grupos sanguíneos, identificar as aglutininas anti-A e anti-B, bem como os aglutinogênios do grupo A, B e AB, entender que nos vasos sanguíneos dos indivíduos há a presença ou a ausência dos aglutinogênios e das aglutininas nos diferentes grupos sanguíneos. E principalmente que estas informações são fruto de pesquisas de muitos cientistas que estão reunidas nos livros didáticos e na literatura geral sobre o tema. Finalmente, dar ciência aos alunos que todos os saberes estudados estão fundamentos em teorias propostas e aceitas pela comunidade científica da área em nossa atualidade e que nos livros didáticos apenas parte dos saberes são abordadas e, ainda, é importante salientar que no futuro alguns dos conhecimentos podem sofrer alterações conforme as pesquisas.

### **Avaliação**

Sugerimos que o professor considere os seguintes componentes para avaliação:

**Conceitual-** analisar a presença ou a ausência de aglutinogênios dos grupos sanguíneos nas hemácias, entender que os grupos sanguíneos diferenciam-se pela presença ou ausência de glicoproteínas (aglutinogênios) nas superfícies das hemácias, compreender a relação dos aglutinogênios (antígenos) e das aglutininas (anticorpos) nos grupos sanguíneos, identificar as aglutininas anti-A e anti-B, bem como os aglutinogênios do grupo A, B e AB, entender que nos vasos sanguíneos dos indivíduos há a presença ou a ausência dos aglutinogênios e das aglutininas nos diferentes grupos sanguíneos.

**Procedimentais** – interação com o modelo, ou seja, toda a atividade desenvolvida por meio da leitura e interpretação das informações, bem como, os recortes, montagens e observações sobre o sangue.

**Atitudinal-** Abordando a interação entre professor e alunos, diálogo entre os participantes, trabalho em equipe, desenvolvimento harmônico da atividade, desenvolvimento das ações dos alunos na promoção de sujeitos de seu conhecimento.

## Imagens do modelo didático: Estação 6- Aglutininas e Aglutinogênios

A seguir encontram-se as imagens ilustrativas do modelo didático, com a folha 1 contendo os conhecimentos e algumas problematizações e na folha 2 as respostas das tarefas a serem desenvolvidas na folha 1; já na folha 3 encontra-se o gabarito das atividades.

**ESTAÇÃO 6 - AGLUTINOGENÍOS E AGLUTININAS.**

Estações do genético  
**do Sistema ABO**

**Quais os aglutinogênios dos grupos sanguíneos?  
Quais as aglutininas dos grupos sanguíneos**

GRUPO A - HEMÁCIAS COM AGLUTINOGENÍO (ANTIGENO) A		AGLUTININA (ANTICORPO) - anti-B	
GRUPO B - HEMÁCIAS COM AGLUTINOGENÍO (ANTIGENO) B		AGLUTININA (ANTICORPO) - anti-A	
GRUPO AB - HEMÁCIAS COM AGLUTINOGENÍO (ANTIGENO) A e B		NÃO POSSUI AGLUTININA (ANTICORPO)	
GRUPO O - HEMÁCIAS SEM AGLUTINOGENÍO (ANTIGENO)		AGLUTININA (ANTICORPO) - anti-A e anti-B	

	<b>A</b>		<b>AB</b>
	<b>B</b>		<b>O</b>

COLOQUE NO VASO SANGUÍNEO O AGLUTINOGENÍO E A AGLUTININA CORRESPONDENTE A CADA GRUPO SANGUÍNEO.

Estação 6- folha 1

Estação 6- folha 1

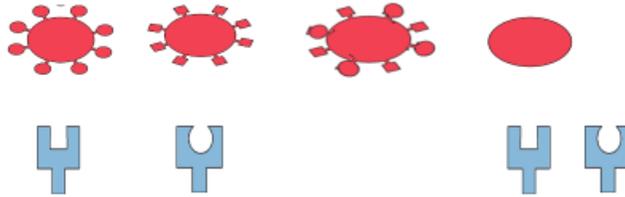
Folha 1- contendo as informações para realização dos problemas a serem resolvidos.



## ESTAÇÃO 6 - AGLUTINOGÊNIOS E AGLUTININAS.

Quais os aglutinogênios dos grupos sanguíneos?  
Quais as aglutininas dos grupos sanguíneos?

Recorte e cole na folha 1, os aglutinogênios e aglutininas correspondentes aos grupos sanguíneos dos vasos.



Estação 6- folha 2

Estação 6- folha 2.

Folha 2- Aglutinogênios e Aglutininas dos grupos sanguíneos, material para atividade  
folha da folha 1

**ESTAÇÃO 6 - AGLUTINOGÊNIOS E AGLUTININAS.**

**Quais os aglutinogênios dos grupos sanguíneos?  
Quais as aglutininas dos grupos sanguíneos**

Estações da genética  
**do Sistema ABO**

**GABARITO**

GRUPO A - HEMÁCIAS COM AGLUTINOGÊNIO (ANTÍGENO) A 	AGLUTININA (ANTICORPO) - anti-B 
GRUPO B - HEMÁCIAS COM AGLUTINOGÊNIO (ANTÍGENO) B 	AGLUTININA (ANTICORPO) - anti-A 
GRUPO AB - HEMÁCIAS COM AGLUTINOGÊNIO (ANTÍGENO) A e B 	NÃO POSSUI AGLUTININA (ANTICORPO)
GRUPO O - HEMÁCIAS SEM AGLUTINOGÊNIO (ANTÍGENO) 	AGLUTININA (ANTICORPO) - anti-A e anti-B 

 A	 AB
 B	 O

COLOQUE NO VASO SANGÜÍNEO O AGLUTINOGÊNIO E A AGLUTININA CORRESPONDENTE A CADA GRUPO SANGÜÍNEO.

Estação 6- folha 4

Folha 4-Gabarito da Estação.

#### **4.4.7 ESTAÇÃO 7- Fator Rh**

##### **Apresentação da Estação**

Esta estação aborda o fator Rh nos grupos sanguíneos

##### **Objetivos**

Proporcionar aos estudantes a compreensão dos seguintes conceitos:

- Compreender a presença ou ausência do fator Rh nos grupos sanguíneos;
- Identificar que as hemácias com a proteína D ou R, correspondem o fator **Rh<sup>+</sup>** e as hemácias com a ausência destas proteínas o **Rh<sup>-</sup>** (negativo), ou seja, nulo;
- Interpretar que o fator Rh apresenta dominância e compreender os genótipos associados presentes em indivíduos **Rh<sup>+</sup>** e **Rh<sup>-</sup>**.

##### **Materiais**

Duas folhas de sulfite impressas por grupo de alunos

Cola – em caso de o professor optar pela colagem e não apenas a sobreposição das figuras;

Tesoura

Lápis de cor no caso de impressão não colorida

##### **Métodos**

A estação possui duas folhas para impressão, sendo que a folha 1 apresenta uma imagem de dois vasos sanguíneos e os problemas a serem resolvidos sobre o fator Rh nos grupos sanguíneos. A folha 2 corresponde as respostas das atividades presentes na folha 1; a folha 2 deve ser recortada para posterior sobreposição ou colagem nas folhas 1; a folha 3 é o gabarito da Estação.

As duas folhas podem serem impressas pelo professor no tamanho desejado, nossa sugestão é a impressão em A4. A impressão poderá ocorrer na forma colorida, preto e branco ou mesmo em escala de cinza, conforme a necessidade do professor. Nossa sugestão é a impressão em cores para facilidade de visualização do material, o professor também poderá solicitar aos estudantes para colorir o material, neste caso há necessidade de lápis de cor. A estimativa de tempo sugerida para a atividade desta

estação é de 1 hora-aula. As imagens e gabarito para impressão encontram-se disponíveis nos apêndices deste trabalho.

### **Desenvolvimento da atividade**

O professor irá desenvolver a atividade com os estudantes utilizando o modelo didático impresso, para auxiliar o professor na mediação da montagem desta estação recomendamos a observação do gabarito da estação 1. Os alunos devem ao final da atividade serem capazes de observar uma veia e compreender que os grupos sanguíneos podem apresentar dois fatores, ou seja, Rh<sup>+</sup> ou Rh<sup>-</sup>, colocar as hemácias vasos sanguíneos do modelo e compreender a presença de fator Rh<sup>+</sup>; realizar mesmo procedimento para o fator Rh<sup>-</sup> nos vasos sanguíneos, compreender que o fator Rh corresponde a presença da proteína D ou R nas hemácias ou sua ausência. Associar a presença da proteína ao Rh<sup>+</sup> e sua ausência ao Rh<sup>-</sup>, entender que os genótipos do fator Rh<sup>+</sup> (RR, Rr) é dominante em relação aos genótipos do fator Rh<sup>-</sup> (rr). Os objetivos listados para esta estação devem ser levados em consideração pelo professor durante sua mediação com estudantes, para que os conceitos apresentados nesta estão sejam estudados, ensinados e aprendidos da forma esperada.

### **Problematização e levantamento de conhecimentos prévios dos estudantes**

Verificação dos conhecimentos prévios dos alunos de forma dialogada pelo professor

Problematização- Sugestões de questões problematizadoras ao professor

1. O que é fator Rh?
2. Quais são os tipos de fatores Rh presentes nos grupos sanguíneos?
3. Como ocorre a dominância do fator Rh nos grupos sanguíneos?
4. Quais são os genótipos do fator Rh<sup>+</sup> e do fator Rh<sup>-</sup>?

**Sugestão-** o professor pode optar por colocar na lousa algumas respostas dos alunos e/ou mesmo solicitar aos alunos que escrevam em uma folha de caderno para discussões posteriores. Devemos lembrar que algumas respostas podem estar relacionadas ao senso comum dos estudantes e que ao final com mediação do professor o estudante deve construir os conhecimentos científicos.

## **Habilidades esperadas dos estudantes durante experiência vivencial com o modelo**

O modelo didático deverá proporcionar aos estudantes habilidades de:

Observar uma veia e compreender que os grupos sanguíneos podem apresentar dois fatores, ou seja, Rh+ ou Rh-;

Colocar as hemácias nos vasos sanguíneos do modelo e compreender a presença de fator Rh+; realizar mesmo procedimento para o fator Rh- nos vasos sanguíneos;

Compreender que o fator Rh corresponde a presença da proteína D ou R nas hemácias ou sua ausência. Associar a presença da proteína ao Rh+ e sua ausência ao Rh-

Entender que os genótipos do fator Rh+ (RR, Rr) é dominante em relação aos genótipos do fator Rh- (rr)

## **Problemas a serem resolvidos pelos estudantes durante ou logo após a vivência com a Estação**

As questões problematizadoras iniciais agora serão colocadas aos alunos como problemas a serem resolvidos por meio das habilidades propiciadas pela atividade do modelo didático. A saber: O que é fator Rh? Quais são os tipos de fatores Rh presentes nos grupos sanguíneos? Como ocorre a dominância do fator Rh nos grupos sanguíneos? Quais são os genótipos do fator Rh+ e do fator Rh-?

## **Generalização e conclusões**

O professor deve verificar junto aos educandos se os problemas colocados no início da estação foram efetivamente abordados durante o desenvolvimento das habilidades propostas nesta estação. Se necessário algumas das habilidades podem ser realizadas novamente. Uma sugestão interessante ao professor é que neste passo ele abra um espaço para conversar com os alunos sobre os conhecimentos abordados e dar ciência aos estudantes que este conhecimento é o mais aceito na atualidade, saberes tais como: compreender a presença ou ausência do fator Rh nos grupos sanguíneos, identificar que as hemácias com a proteína D ou R, correspondem o fator **Rh<sup>+</sup>** e as hemácias com a ausência destas proteínas o **Rh<sup>-</sup>** (negativo), ou seja, nulo, interpretar que o fator Rh apresenta dominância e compreender os genótipos associados presentes em indivíduos **Rh<sup>+</sup>** e **Rh<sup>-</sup>**. E principalmente que estas informações são fruto de pesquisas de muitos cientistas que estão reunidas nos livros didáticos e na literatura

geral sobre o tema. Finalmente, dar ciência aos alunos que todos os saberes estudados estão fundamentos em teorias propostas e aceitas pela comunidade científica da área em nossa atualidade e que nos livros didáticos apenas parte dos saberes são abordadas e, ainda, é importante salientar que no futuro alguns dos conhecimentos podem sofrer alterações conforme as pesquisas.

### **Avaliação**

Sugerimos que o professor considere os seguintes componentes para avaliação:

**Conceitual**- compreender a presença ou ausência do fator Rh nos grupos sanguíneos, identificar que as hemácias com a proteína D ou R, correspondem o fator **Rh<sup>+</sup>** e as hemácias com a ausência destas proteínas o **Rh<sup>-</sup>** (negativo), ou seja, nulo, interpretar que o fator Rh apresenta dominância e compreender os genótipos associados presentes em indivíduos **Rh<sup>+</sup>** e **Rh<sup>-</sup>**.

**Procedimentais** – interação com o modelo, ou seja, toda a atividade desenvolvida por meio da leitura e interpretação das informações, bem como, os recortes, montagens e observações sobre o sangue.

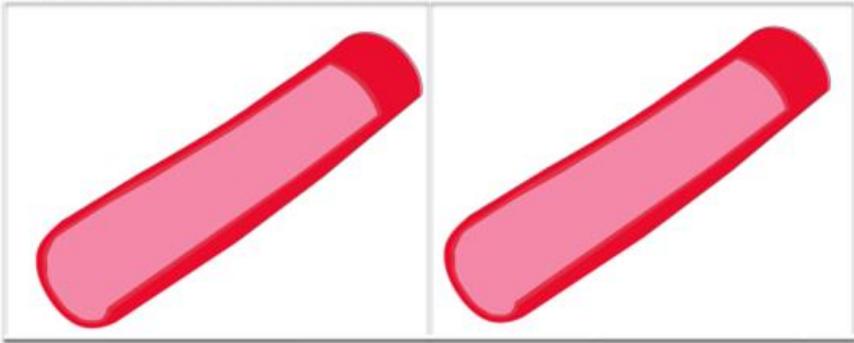
**Atitudinal**- Abordando a interação entre professor e alunos, diálogo entre os participantes, trabalho em equipe, desenvolvimento harmônico da atividade, desenvolvimento das ações dos alunos na promoção de sujeitos de seu conhecimento;

### **Imagens do modelo didático: Estação 7- Fator Rh**

A seguir encontram-se as imagens ilustrativas do modelo didático, com a folha 01 contendo os conhecimentos e algumas problematizações e a folha 2 com as respostas das tarefas a serem desenvolvidas; já a folha 3 encontra-se o gabarito das atividades da Estação.

**ESTAÇÃO 7- FATOR Rh.**  
Como ocorre a dominância do fator Rh nos grupos sanguíneos?

**Estações da genética do Sistema ABO**  
Rh+= presença da proteína D ou R nas hemácias  
Rh-= ausência da proteína D ou R nas hemácias



REPRESENTE O SANGUE Rh+      REPRESENTE O SANGUE Rh-

Gene com dominância completa:  
Rh+ = RR, Rr  
Rh- = rr

Estação 7- folha 1

Estação 7- folha 1

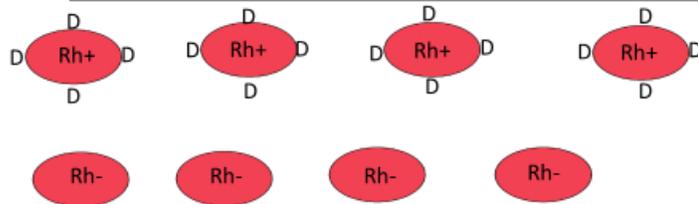
Folha 1- contendo as informações para realização dos problemas a serem resolvidos



## ESTAÇÃO 7- FATOR Rh.

Como ocorre a dominância do fator Rh nos grupos sanguíneos?

Recorte e cole nos vasos sanguíneos da folha 1, as hemácias correspondentes a presença de proteína D nas hemácias (Rh+) e as hemácias com a ausência da proteína D (Rh-)



Estação 7- folha 2

Estação 7- folha 2.

Folha 2- hemácias com a proteína D (Rh<sup>+</sup>) e hemácias sem a presença da proteína D (Rh<sup>-</sup>), material para atividade folha da folha 1.



## ESTAÇÃO 7- FATOR Rh.

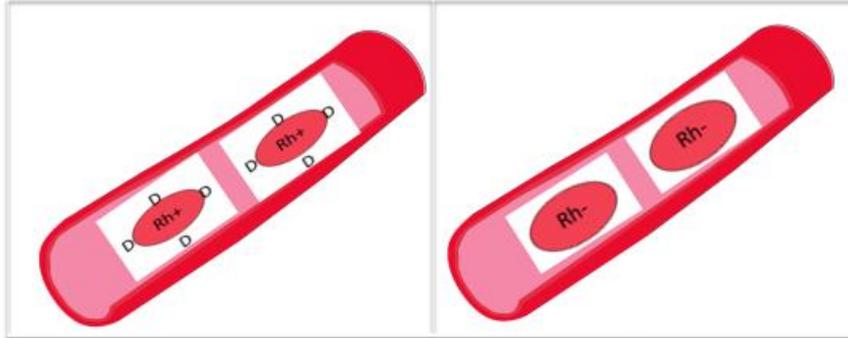
Como ocorre a dominância do fator Rh nos grupos sanguíneos?

**GABARITO**

Estações da genética  
do Sistema ABO

Rh+= presença da proteína D ou R nas hemácias

Rh-= ausência da proteína D ou R nas hemácias



REPRESENTE O SANGUE Rh<sup>+</sup>

REPRESENTE O SANGUE Rh<sup>-</sup>

Gene com dominância completa:

Rh<sup>+</sup> = RR, Rr

Rh<sup>-</sup> = rr

Estação 7- folha 3

Folha 3- Gabarito da Estação.

#### **4.4.8 ESTAÇÃO 8- Quadro Resumo ABO**

##### **Apresentação da Estação**

Esta estação aborda os conhecimentos dos fenótipos, genótipos, aglutinogênios presentes nos diferentes tipos hemácias, aglutininas presentes no plasma sanguíneo e o fator Rh dos grupos sanguíneos.

##### **Objetivos**

Fazer uma revisão geral dos conhecimentos dos grupos sanguíneos, tais como:

- Relação fenótipo e genótipo dos grupos sanguíneos;
- Relação de antígeno (aglutinogênio) e anticorpo (aglutinina) nos grupos sanguíneos;
- Noções dos aglutinogênios presentes nos diferentes tipos hemácias;
- Correspondência das aglutininas e aglutinogênios dos grupos sanguíneos;
- Sistema Rh de grupos sanguíneos e seus genótipos.

##### **Materiais**

Duas folhas de sulfite impressas por grupo de alunos

Cola – em caso de o professor optar pela colagem e não apenas a sobreposição das figuras;

Tesoura

Lápis de cor no caso de impressão não colorida

##### **Métodos**

A estação possui duas folhas para impressão, sendo que a folha 1 apresenta uma tabela enunciando a montagem dos problemas: fenótipos, genótipos, aglutinogênios presentes nos diferentes tipos hemácias, aglutininas presentes no plasma sanguíneo e o fator Rh dos grupos sanguíneos. A folha 2 corresponde as respostas das atividades presente na folha 1; as folhas 2 deve ser recortada para posterior sobreposição ou colagem nas folhas 1. a folha 3 é o gabarito das atividades da Estação.

As duas folhas podem serem impressas pelo professor no tamanho desejado, nossa sugestão é a impressão em A4. A impressão poderá ocorrer na forma colorida, preto e

branco ou mesmo em escala de cinza, conforme a necessidade do professor. Nossa sugestão é a impressão em cores para facilidade de visualização do material, o professor também poderá solicitar aos estudantes para colorir o material, neste caso há necessidade de lápis de cor. A estimativa de tempo sugerida para a atividade desta estação é de 1 a 2 horas-aulas. As imagens e gabarito para impressão encontram-se disponíveis nos apêndices deste trabalho.

### **Desenvolvimento da atividade**

O professor irá desenvolver a atividade com os estudantes utilizando o modelo didático impresso, para auxiliar o professor na mediação da montagem desta estação recomendamos a observação do gabarito da estação 8. Os alunos devem ao final da atividade serem capazes de compreender todos os conhecimentos empregados no quadro resumo ABO, montar os elementos que identificam as respostas dos problemas do quadro resumo, compreender que os conhecimentos empregados no quadro resumo estão interligados e são fundamentais para compreensão da genética dos grupos sanguíneos. Os objetivos listados para esta estação devem ser levados em consideração pelo professor durante sua mediação com estudantes, para que os conceitos apresentados nesta estação sejam estudados, ensinados e aprendidos da forma esperada.

### **Problematização e levantamento de conhecimentos prévios dos estudantes**

Verificação dos conhecimentos prévios dos alunos de forma dialogada pelo professor

Problematização- Sugestões de questões problematizadoras ao professor

1. Quais são os fenótipos e genótipos dos grupos sanguíneos?
2. Quais os aglutinogênios (antígenos) e aglutininas (anticorpo) dos grupos sanguíneos?
3. Como podemos diferenciar o fator Rh nos grupos sanguíneos?
4. Quais são os genótipos associados ao fato Rh?

**Sugestão-** o professor pode optar por colocar na lousa algumas respostas dos alunos e/ou mesmo solicitar aos alunos que escrevam em uma folha de caderno para discussões posteriores. Devemos lembrar que algumas respostas podem estar relacionadas ao senso comum dos estudantes e que ao final com mediação do professor o estudante deve construir os conhecimentos científicos.

## **Habilidades esperadas dos estudantes durante experiência vivencial com o modelo**

O modelo didático deverá proporcionar aos estudantes habilidades de:

Compreender todos os conhecimentos empregados no quadro resumo ABO;

Montar os elementos que identificam as respostas dos problemas do quadro resumo;

Compreender que os conhecimentos empregados no quadro resumo estão interligados e são fundamentais para compreensão da genética dos grupos sanguíneos.

## **Problemas a serem resolvidos pelos estudantes durante ou logo após a vivência com a Estação**

As questões problematizadoras iniciais agora serão colocadas aos alunos como problemas a serem resolvidos por meio das habilidades propiciadas pela atividade do modelo didático. A saber: Quais são os fenótipos e genótipos dos grupos sanguíneos? Quais os aglutinogênios (antígenos) e aglutininas (anticorpo) dos grupos sanguíneos? Como podemos diferenciar o fator Rh nos grupos sanguíneos? Quais são os genótipos associados ao fato Rh?

### **Generalização e conclusões**

O professor deve verificar junto aos educandos se os problemas colocados no início da estação foram efetivamente abordados durante a desenvolvimento das habilidades propostas nesta estação. Se necessário algumas das habilidades podem ser realizadas novamente. Uma sugestão interessante ao professor é que neste passo ele abra um espaço para conversar com os alunos sobre os conhecimentos abordados e dar ciência aos estudantes que este conhecimento é o mais aceito na atualidade, saberes tais como: relação fenótipo e genótipo dos grupos sanguíneos, relação de antígeno (aglutinogênio) e anticorpo (aglutinina) nos grupos sanguíneos, noções dos aglutinogênios presentes nos diferentes tipos hemácias, correspondência das aglutininas e aglutinogênios dos grupos sanguíneos, sistema Rh de grupos sanguíneos e seus genótipos. E principalmente que estas informações são fruto de pesquisas de muitos cientistas que estão reunidas nos livros didáticos e na literatura geral sobre o tema. Finalmente, dar ciência aos alunos que todos os saberes estudados estão fundamentos em teorias propostas e aceitas pela comunidade científica da área em nossa atualidade e que nos livros didáticos apenas parte dos saberes são abordadas e, ainda, é importante salientar que no futuro alguns dos conhecimentos podem sofrer alterações conforme as pesquisas.

## **Avaliação**

Sugerimos que o professor considere os seguintes componentes para avaliação:

**Conceitual**- relação fenótipo e genótipo dos grupos sanguíneos, relação de antígeno (aglutinogênio) e anticorpo (aglutinina) nos grupos sanguíneos, noções dos aglutinogênios presentes nos diferentes tipos hemácias, correspondência das aglutininas e aglutinogênios dos grupos sanguíneos, sistema Rh de grupos sanguíneos e seus genótipos

**Procedimentais** – interação com o modelo, ou seja, toda a atividade desenvolvida por meio da leitura e interpretação das informações, bem como, os recortes, montagens e observações sobre o sangue.

**Atitudinal**- Abordando a interação entre professor e alunos, diálogo entre os participantes, trabalho em equipe, desenvolvimento harmônico da atividade, desenvolvimento das ações dos alunos na promoção de sujeitos de seu conhecimento;

### **Imagens do modelo didático: Estação 8- Quadro resumo ABO**

A seguir encontram-se as imagens ilustrativas do modelo didático, com a folha 1 contendo os conhecimentos e algumas problematizações e a folhas 2 com as respostas das tarefas a serem desenvolvidas na folha 1, já na folha 3 encontra-se o gabarito das atividades.



## ESTAÇÃO 8- QUADRO RESUMO ABO.

Quais os conhecimentos presentes no quadro?

REVISANDO OS GRUPOS SANGUÍNEOS.

VAMOS MONTAR O QUADRO DOS GRUPOS SANGUÍNEOS:

TIPOS DE SANGUE (FENÓTIPOS)	GRUPO A	GRUPO B	GRUPO AB	GRUPO O
GENÓTIPOS DO SISTEMA ABO				
TIPO DE HEMÁCIAS				
AGLUTINOGENIO (ANTÍGENO)				
AGLUTININA (ANTICORPO)				
FATOR Rh			TIPOS DE HEMÁCIAS	Rh <sup>+</sup>
GENÓTIPOS Rh <sup>+</sup>				Rh <sup>-</sup>
GENÓTIPOS Rh <sup>-</sup>				

Estação 8- folha 1

Estação 8- folha 1

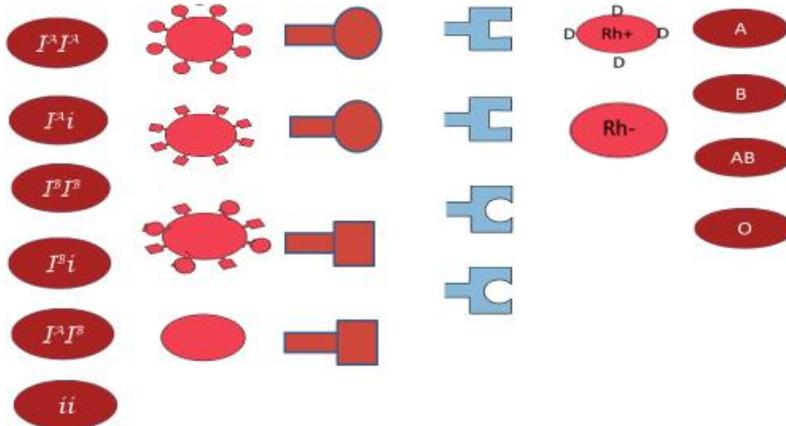
Folha 1- Problemas a serem resolvidos no quadro resumo ABO



## ESTAÇÃO 8- QUADRO RESUMO ABO.

Quais os conhecimentos presentes no quadro?

Recorte e cole na folha 1 os elementos correspondentes das tarefas que se pede no quadro resumo dos grupos sanguíneos



Estação 8- folha 2

Estação 8- folha 2

Folha 2-Genótipos, tipos de hemácias, aglutininas, aglutinogênios e fenótipos dos grupos sanguíneos, material para atividade folha da folha 1.



## ESTAÇÃO 8- QUADRO RESUMO ABO.

Quais os conhecimentos presentes no quadro?

REVISANDO OS GRUPOS SANGUÍNEOS.

**GABARITO**

VAMOS MONTAR O QUADRO DOS GRUPOS SANGUÍNEOS:

TIPOS DE SANGUE (FENÓTIPOS)	GRUPO A	A	GRUPO B	B	GRUPO AB	AB	GRUPO O	O
GENÓTIPOS DO SISTEMA ABO	$I^A I^A$	$I^A i$	$I^B I^B$	$I^B i$	$I^A I^B$		$ii$	
TIPO DE HEMÁCIAS								
AGLUTINOGENO (ANTÍGENO)								
AGLUTININA (ANTICORPO)								
FATOR Rh				TIPOS DE HEMÁCIAS		Rh <sup>+</sup>	Rh <sup>-</sup>	
GENÓTIPOS Rh <sup>+</sup>	RR, Rr			D		$Rh^+$	D	
GENÓTIPOS Rh <sup>-</sup>	rr						$Rh^-$	

Estação 8- folha 3

Folha 3- Gabarito da Estação.

#### **4.4.9 ESTAÇÃO 9- Compatibilidade Sanguínea**

##### **Apresentação da Estação**

Esta estação aborda a compatibilidade sanguínea dos grupos sanguíneos.

##### **Objetivos**

Proporcionar aos estudantes a compreensão dos seguintes conceitos:

- Relação dos receptores e doadores de sangue nos grupos sanguíneos;
- Compatibilidade sanguínea entre os diferentes tipos sanguíneos;
- Doador universal e receptor universal;
- Relação geral das compatibilidades sanguíneas nas transfusões de sangue.

##### **Materiais**

Duas folhas de sulfite impressas por grupo de alunos

Cola – em caso de o professor optar pela colagem e não apenas a sobreposição das figuras;

Tesoura

Lápis de cor no caso de impressão não colorida

##### **Métodos**

A estação possui duas folhas para impressão, sendo que a folha 1 apresenta as informações sobre a compatibilidade sanguínea nos grupos sanguíneos e uma tabela para preenchimento das possibilidades de receptores e doadores entre os grupos sanguíneos e enuncia um problema a ser resolvido. A folha 2 contém imagens dos indivíduos com seus respectivos grupos sanguíneos, esta folha será recortada na hora da atividade, ou seja, os bonequinhos que representam os indivíduos com os tipos sanguíneos devem ser recortados para posterior sobreposição ou colagem na primeira folha. Para melhor entender a resolução da Estação 9 o professor pode observar o gabarito da atividade.

Esta estação contém 2 folhas a serem impressas pelo professor no tamanho desejado, nossa sugestão é a impressão em A4. A impressão poderá ocorrer na forma colorida, preto e branco ou mesmo em escala de cinza, conforme a necessidade do professor. Nossa sugestão é a impressão em cores para facilidade de visualização do material, o

professor também poderá solicitar aos estudantes para colorir o material, neste caso há necessidade de lápis de cor. A estimativa de tempo sugerida para a atividade desta estação é de 1 a 2 horas-aulas. As imagens e gabarito para impressão encontram-se disponíveis nos apêndices deste trabalho.

### **Desenvolvimento da atividade**

O professor irá desenvolver a atividade com os estudantes utilizando o modelo didático impresso, para auxiliar o professor na mediação da montagem desta estação recomendamos a observação do gabarito da estação 9. Os alunos devem ao final da atividade serem capazes de observar no modelo a relação de doação e recepção de sangue entre os grupos sanguíneos, bem como as representações dos aglutinogênios presentes nas hemácias e aglutininas presentes no plasma sanguíneo, montar no quadro da atividade os possíveis doadores e receptores de sangue entre os grupos sanguíneos por meio dos bonequinhos que representam cada tipo de sangue, compreender que a compatibilidade sanguínea ocorre devido aos tipos de aglutinogênios presentes nas hemácias e aglutininas presentes nos grupos sanguíneos, compreender os tipos sanguíneos doador universal e receptor universal. Os objetivos listados para esta estação devem ser levados em consideração pelo professor durante sua mediação com estudantes, para que os conceitos apresentados nesta estação sejam estudados, ensinados e aprendidos da forma esperada.

### **Problematização e levantamento de conhecimentos prévios dos estudantes**

Verificação dos conhecimentos prévios dos alunos de forma dialogada pelo professor

Problematização- Sugestões de questões problematizadoras ao professor

1. Você sabe qual tipo sanguíneo é doador universal?
2. Você sabe qual tipo sanguíneo é receptor universal?
3. Como ocorre a relação de compatibilidade entre os grupos sanguíneos?
4. Considerando a doação de sangue refletir sobre as possibilidades de doação entre os diferentes grupos sanguíneos, ou seja, A, B, AB e O.

**Sugestão-** o professor pode optar por colocar na lousa algumas respostas dos alunos e/ou mesmo solicitar aos alunos que escrevam em uma folha de caderno para discussões posteriores. Devemos lembrar que algumas respostas podem estar relacionadas ao senso comum dos estudantes e que ao final com mediação do professor o estudante deve construir os conhecimentos científicos.

## **Habilidades esperadas dos estudantes durante experiência vivencial com o modelo**

O modelo didático deverá proporcionar aos estudantes habilidades de:

Observar no modelo a relação de doação e recepção de sangue entre os grupos sanguíneos, bem como as representações dos aglutinogênios presentes nas hemácias e aglutininas presentes no plasma sanguíneo;

Montar no quadro da atividade os possíveis doadores e receptores de sangue entre os grupos sanguíneos por meio dos bonequinhos que representam cada tipo de sangue

Compreender que a compatibilidade sanguínea ocorre devido aos tipos de aglutinogênios presentes nas hemácias e aglutininas presentes nos grupos sanguíneos.

Compreender os tipos sanguíneos doador universal e receptor universal.

## **Problemas a serem resolvidos pelos estudantes durante ou logo após a vivência com a Estação**

As questões problematizadoras iniciais agora serão colocadas aos alunos como problemas a serem resolvidos por meio das habilidades propiciadas pela atividade do modelo didático. A saber: Você sabe qual tipo sanguíneo é doador universal? Você sabe qual tipo sanguíneo é receptor universal? Como ocorre a relação de compatibilidade entre os grupos sanguíneos? Considerando a doação de sangue refletir sobre as possibilidades de doação entre os diferentes grupos sanguíneos, ou seja, A, B, AB e O.

## **Generalização e conclusões**

O professor deve verificar junto aos educandos se os problemas colocados no início da estação foram efetivamente abordados durante a desenvolvimento das habilidades propostas nesta estação. Se necessário algumas das habilidades podem ser realizadas novamente. Uma sugestão interessante ao professor é que neste passo ele abra um espaço para conversar com os alunos sobre os conhecimentos abordados e dar ciência aos estudantes que este conhecimento é o mais aceito na atualidade, saberes tais como: relação dos receptores e doadores de sangue nos grupos sanguíneos, compatibilidade sanguínea entre os diferentes tipos sanguíneos, doador universal e receptor universal, relação geral das compatibilidades sanguíneas nas transfusões de

sangue. E principalmente que estas informações são fruto de pesquisas de muitos cientistas que estão reunidas nos livros didáticos e na literatura geral sobre o tema. Finalmente, dar ciência aos alunos que todos os saberes estudados estão fundamentos em teorias propostas e aceitas pela comunidade científica da área em nossa atualidade e que nos livros didáticos apenas parte dos saberes são abordadas e, ainda, é importante salientar que no futuro alguns dos conhecimentos podem sofrer alterações conforme as pesquisas.

### **Avaliação**

Sugerimos que o professor considere os seguintes componentes para avaliação:

**Conceitual**- relação dos receptores e doadores de sangue nos grupos sanguíneos, compatibilidade sanguínea entre os diferentes tipos sanguíneos, doador universal e receptor universal, relação geral das compatibilidades sanguíneas nas transfusões de sangue.

**Procedimentais** – interação com o modelo, ou seja, toda a atividade desenvolvida por meio da leitura e interpretação das informações, bem como, os recortes, montagens e observações sobre o sangue.

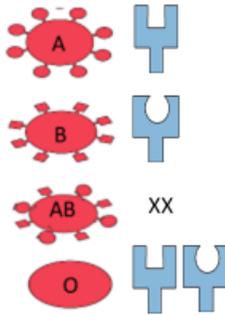
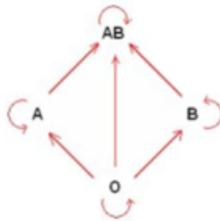
**Atitudinal**- Abordando a interação entre professor e alunos, diálogo entre os participantes, trabalho em equipe, desenvolvimento harmônico da atividade, desenvolvimento das ações dos alunos na promoção de sujeitos de seu conhecimento.

### **Imagens do modelo didático: Estação 9- Compatibilidade Sanguínea**

A seguir encontram-se as imagens ilustrativas do modelo didático, com a folha 01 contendo os conhecimentos e algumas problematização e a folha 2 com as respostas tarefas a serem resolvidas, já na folha 3 encontra-se o gabarito das atividades da Estação.



**ESTAÇÃO 9- COMPATIBILIDADE SANGUÍNEA.**  
 Complete a tabela de acordo com a compatibilidade sanguínea dos tipos sanguíneos.



Estação 9- folha 1

GRUPO SANGUÍNEO	← RECEBE DE	DOA PARA →
A		
B		
AB		
O		

Estação 9- folha 1

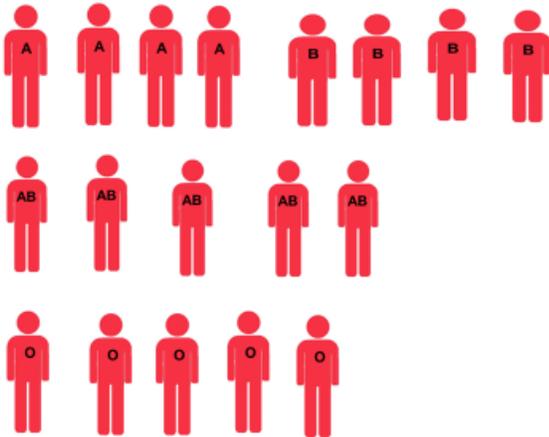
Folha 1- Problemas a serem resolvidos.



## ESTAÇÃO 9- COMPATIBILIDADE SANGUÍNEA.



Recorte e cole na tabela da folha 1 os indivíduos dos grupos sanguíneos que correspondem a doação e recepção de sangue de acordo com os tipos sanguíneos respectivamente.



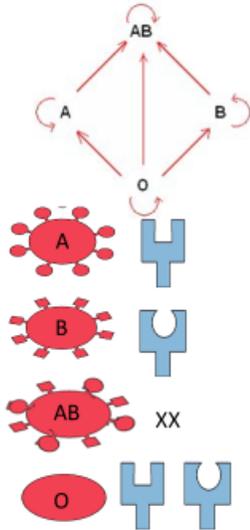
Estação 9- folha 2

Estação 9- folha 2

Folha 1- Indivíduos com os tipos de sangue, material para atividade folha da folha 1



## ESTAÇÃO 9- COMPATIBILIDADE SANGUÍNEA. GABARITO



Estação 9- folha 3

GRUPO SANGUÍNEO	← REECEBE DE	→ DOA PARA
A	A, O	A, AB
B	B, O	B, AB
AB	O, A, AB, B	AB
O	O	A, O, AB, B

Folha 3- Gabarito da Estação.

#### **4.4.10 ESTAÇÃO 10- Doação de sangue**

##### **Apresentação da Estação**

Esta estação aborda a doação de sangue

##### **Objetivos**

Promover ações de cidadania entre os estudantes como as questões que envolvem a doação de sangue, priorizando a reflexão e percepções socioculturais do tema.

##### **Materiais**

Duas folhas de sulfite impressas por grupo de alunos

Cola – em caso de o professor optar pela colagem e não apenas a sobreposição das figuras;

Tesoura

Lápis de cor no caso de impressão não colorida

##### **Métodos**

A estação possui duas folhas para impressão, sendo que a folha 1 apresenta um problema a ser resolvido como tarefa problematizadora do tema doação de sangue. A folha 2 corresponde as respostas da atividade presente na folha 1, a folha 2 deve ser recortada para posterior sobreposição ou colagem nas folhas 1. a folha 3 é o gabarito das atividades da Estação.

As duas folhas podem serem impressas pelo professor no tamanho desejado, nossa sugestão é a impressão em A4. A impressão poderá ocorrer na forma colorida, preto e branco ou mesmo em escala de cinza, conforme a necessidade do professor. Nossa sugestão é a impressão em cores para facilidade de visualização do material, o professor também poderá solicitar aos estudantes para colorir o material, neste caso há necessidade de lápis de cor. A estimativa de tempo sugerida para a atividade desta estação é de 1 hora-aula. As imagens e gabarito para impressão encontram-se disponíveis nos apêndices anexos deste.

##### **Desenvolvimento da atividade**

O professor irá desenvolver a atividade com os estudantes utilizando o modelo didático impresso, para auxiliar o professor na mediação da montagem desta estação recomendamos a observação do gabarito da estação 10. Os alunos devem ao final da

atividade serem capazes de montar as imagens que correspondem a doação de sangue na folha problematizadora, compreender a importância da doação de sangue para a sociedade, entender que doar sangue é um ato de cidadania, relacionar a doação de sangue há um ato de compaixão de cuidado com o outro, construir pensamento crítico e reflexivo acerca do tema doação de sangue. Os objetivos listados para esta estação devem ser levados em consideração pelo professor durante sua mediação com estudantes, para que os conceitos apresentados nesta estação sejam estudados, ensinados e aprendidos da forma esperada.

### **Problematização e levantamento de conhecimentos prévios dos estudantes**

Verificação dos conhecimentos prévios dos alunos de forma dialogada pelo professor

Problematização- Sugestões de questões problematizadoras ao professor

1. Qual a importância da doação de sangue?
2. Você seria um doador de sangue?
3. Você acha que a quantidade de doadores de sangue é suficiente para as necessidades dos hospitais no Brasil?
4. Como você desenvolveria uma campanha de doação de sangue?
5. Você acha importante o ato de doar sangue?

**Sugestão-** o professor pode optar por colocar no quadro algumas respostas dos alunos e/ou mesmo solicitar aos alunos que escrevam em uma folha de caderno para discussões posteriores. Devemos lembrar que algumas respostas podem estar relacionadas ao senso comum dos estudantes e que ao final com mediação do professor o estudante deve construir os conhecimentos científicos.

### **Habilidades esperadas dos estudantes durante experiência vivencial com o modelo**

O modelo didático deverá proporcionar aos estudantes habilidades de:

Montar as imagens que correspondem a doação de sangue na folha problematizadora;

Compreender a importância da doação de sangue para a sociedade;

Entender que doar sangue é um ato de cidadania;

Relacionar a doação de sangue a um ato de compaixão de cuidado com o outro;

Construir pensamento crítico e reflexivo a cerca do tema doação de sangue

## **Problemas a serem resolvidos pelos estudantes durante ou logo após a vivência com a Estação**

As questões problematizadoras iniciais agora serão colocadas aos alunos como problemas a serem resolvidos por meio das habilidades propiciadas pela atividade do modelo didático. A saber: Qual a importância da doação de sangue? Você seria um doador de sangue? Você acha que a quantidade de doadores de sangue é suficiente para as necessidades dos hospitais no Brasil? Como você desenvolveria uma campanha de doação de sangue? Você acha importante o ato de doar sangue?

### **Generalização e conclusões**

O professor deve verificar junto aos educandos se os problemas colocados no início da estação foram efetivamente abordados durante a desenvolvimento das habilidades propostas nesta estação. Se necessário algumas das habilidades podem ser realizadas novamente. Uma sugestão interessante ao professor é que neste passo ele abra um espaço para conversar com os alunos sobre os conhecimentos abordados e dar ciência aos estudantes que este conhecimento é o mais aceito na atualidade, saberes tais como: promover ações de cidadania entre os estudantes como as questões que envolvem a doação de sangue, priorizando a reflexão e percepções socioculturais do tema. E principalmente que estas informações são fruto de pesquisas de muitos cientistas que estão reunidas nos livros didáticos e na literatura geral sobre o tema. Finalmente, dar ciência aos alunos que todos os saberes estudados estão fundamentos em teorias propostas e aceitas pela comunidade científica da área em nossa atualidade e que nos livros didáticos apenas parte dos saberes são abordadas e, ainda, é importante salientar que no futuro alguns dos conhecimentos podem sofrer alterações conforme as pesquisas.

### **Avaliação**

Sugerimos que o professor considere os seguintes componentes para avaliação:

**Conceitual-** Promover ações de cidadania entre os estudantes como as questões que envolvem a doação de sangue, priorizando a reflexão e percepções socioculturais do tema. Nesta estação o professor pode trabalhar as questões da doação de sangue envolvendo os estudantes em rodas de conversas, apresentações de campanhas para doação de sangue e debates sobre o tema.

**Procedimentais** – interação com o modelo, ou seja, toda a atividade desenvolvida por meio da leitura e interpretação das informações, bem como, os recortes, montagens e observações sobre o sangue.

**Atitudinal-** Abordando a interação entre professor e alunos, diálogo entre os participantes, trabalho em equipe, desenvolvimento harmônico da atividade, desenvolvimento das ações dos alunos na promoção de sujeitos de seu conhecimento.

### **Imagens do modelo didático: Estação 10- Doação de Sangue**

A seguir encontram-se as imagens ilustrativas do modelo didático, com a folha 1 contendo a problematização e a folha 2 com as respostas da tarefa a ser desenvolvida, já na folha 3 encontra-se o gabarito das atividades da Estação.



Estação 10- folha 1

Folha 10- contendo as informações para realização dos problemas a serem resolvidos.



## ESTAÇÃO 10- DOAÇÃO DE SANGUE.

Coloque na estação as imagens correspondentes a doação de sangue.



Recorte e cole na folha 1 as imagens que correspondem a doação de sangue. Eleja uma das imagens para elaborar um texto de campanha de doação de sangue.



Estação 10- folha 2

Estação 10- Folha 2.

Folha 2- Imagens que envolvem o tema doação de sangue, material para atividade folha da folha 2



## ESTAÇÃO 10- DOAÇÃO DE SANGUE.

Coloque na estação as imagens correspondentes a doação de sangue.

**GABARITO**



Estação 10- folha 3

Folha 3- Gabarito da Estação

## **APÊNDICE - ESTAÇÕES PARA IMPRESSÃO**

# ESTAÇÃO 1- O SANGUE

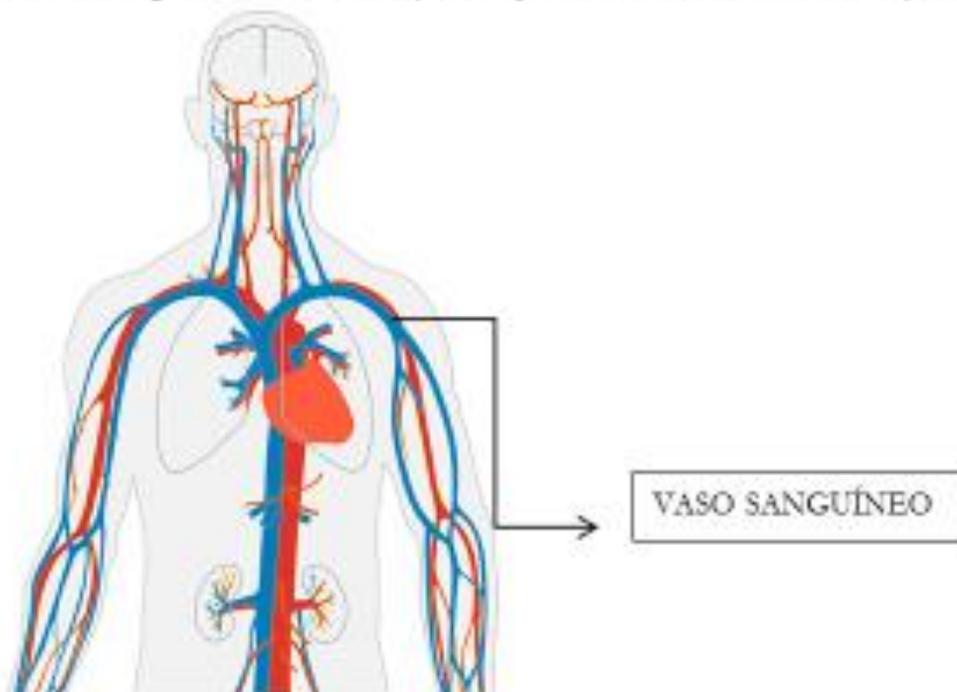
## O que é sangue?

Observar o sistema circulatório e lembrar que o sangue circula por meio deste sistema.

Observar a composição do sangue: plasma, glóbulos brancos e glóbulos vermelhos.

Cor do Sangue: relacionada a presença das hemácias e seus componentes.

### COMPOSIÇÃO DO SANGUE



O sangue pode ser rico em oxigênio ou não – as hemácias são as células que transportam os gases (CO<sub>2</sub> e O<sub>2</sub>).

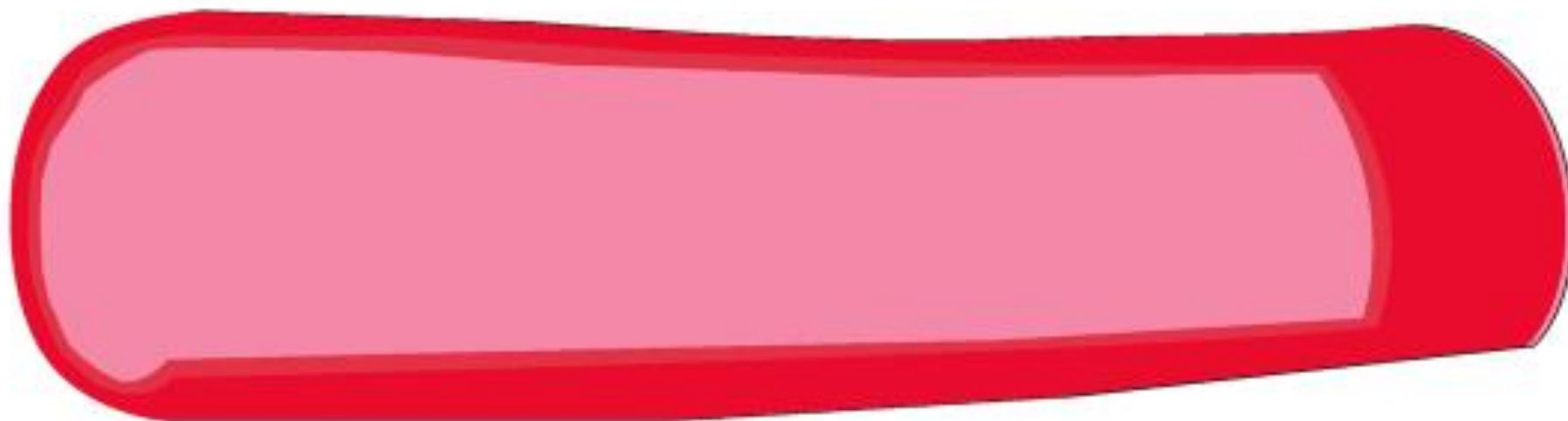
Os glóbulos brancos – atuam defesa do organismos.

As plaquetas – atuam na coagulação do sangue – ajuda a interromper a saída de sangue nos ferimentos.

## ESTAÇÃO 1- O SANGUE

### O que é sangue?

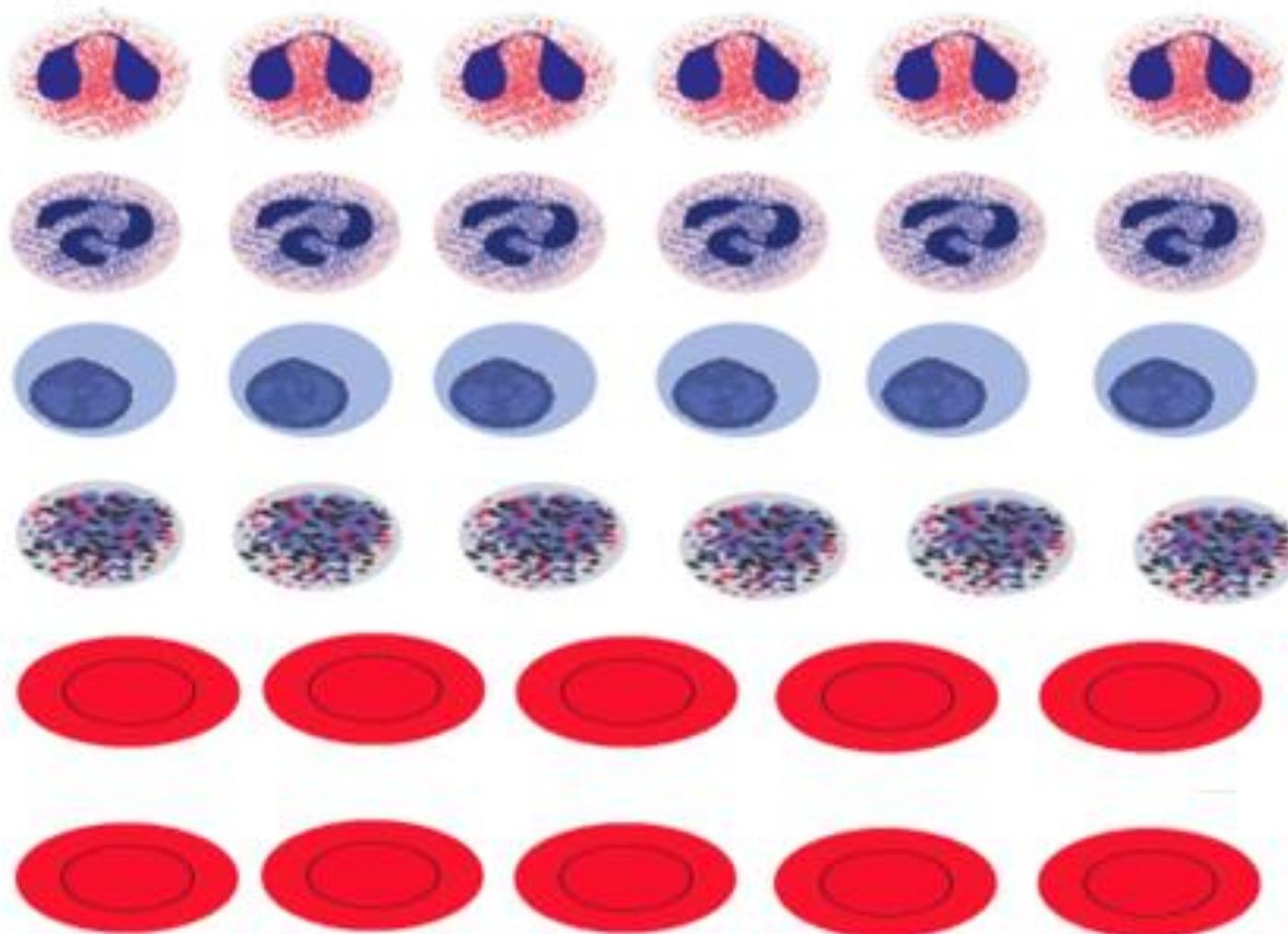
- Recorte e cole o vaso sanguíneo e os componentes do sangue ( folha 3) ( Hemácias, Basófilos, Eosinófilos, Neutrófilos e represente o plasma e o plasma sanguíneo utilizando lápis de cor.



## ESTAÇÃO 1- O SANGUE

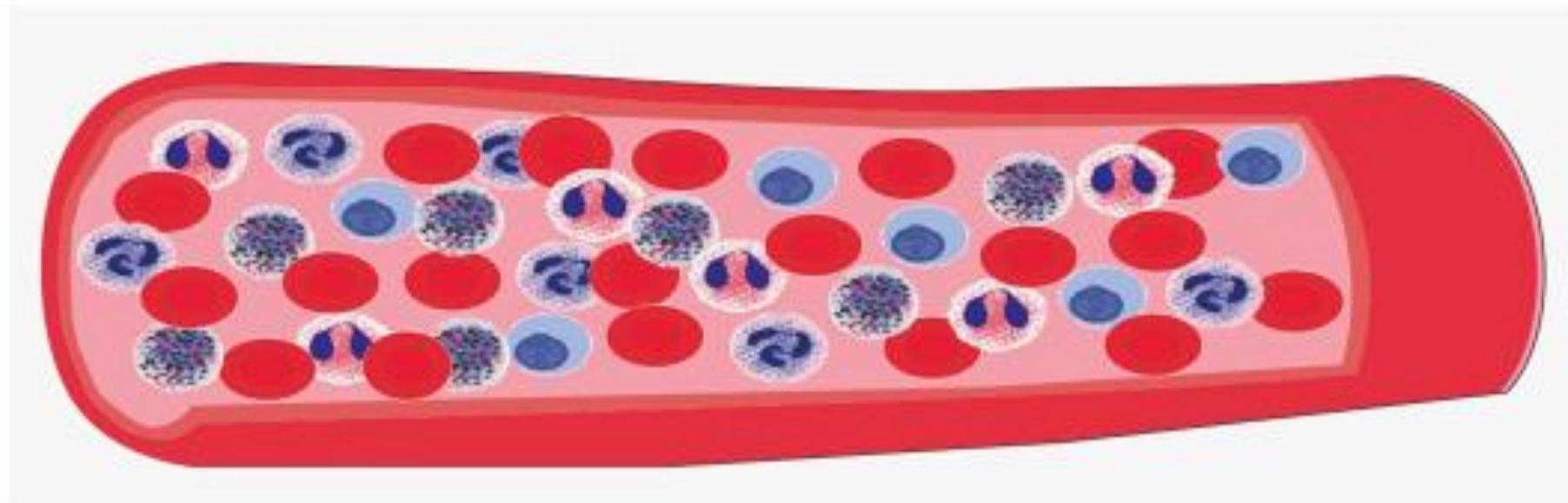
### O que é sangue?

Recorte e cole no vaso sanguíneo (folha2) e os componentes do sangue ( Hemácias, Basófilos, Eosinófilos, Neutrófilos e Linfócitos e represente o plasma sanguíneo utilizando lápis de cor.



# ESTAÇÃO 1- O SANGUE

O que é sangue?  
GABARITO-PROFESSOR

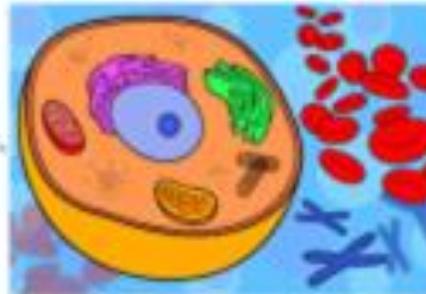


# ESTAÇÃO 2- OS GENES ABO

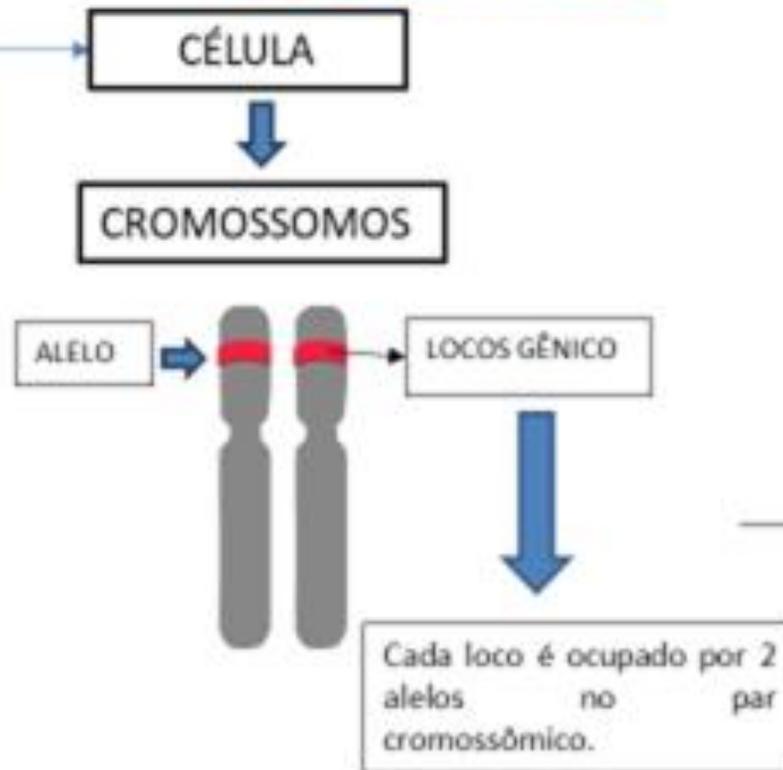
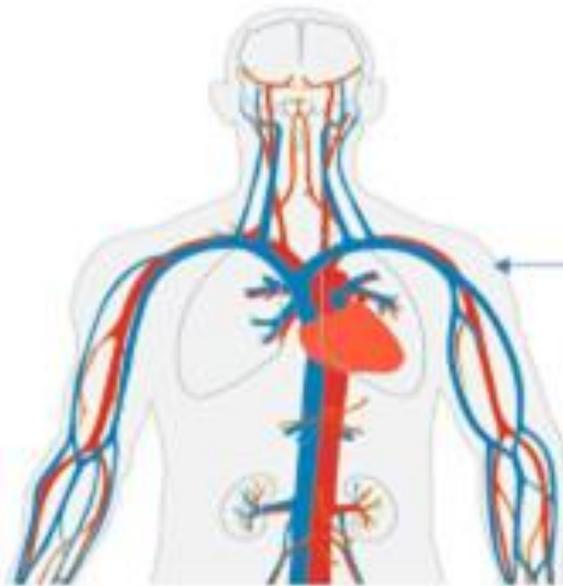
## Onde estão os genes ABO?

Todos somos constituídos de células.

No núcleo das células encontram-se as informações genéticas.



Quantos alelos cabem em cada locus gênico?

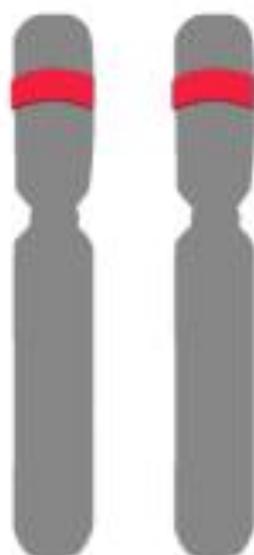


ALELOS: condicionam nossas características genéticas, por exemplo, os tipo Sanguíneos.

## ESTAÇÃO 2- OS GENES ABO

### Onde estão os genes ABO?

Recorte e cole na folha 1 os cromossomos e escolha um quadrado numerado abaixo para indicar quantos alelos cabem em cada loco gênico.



1

2

3

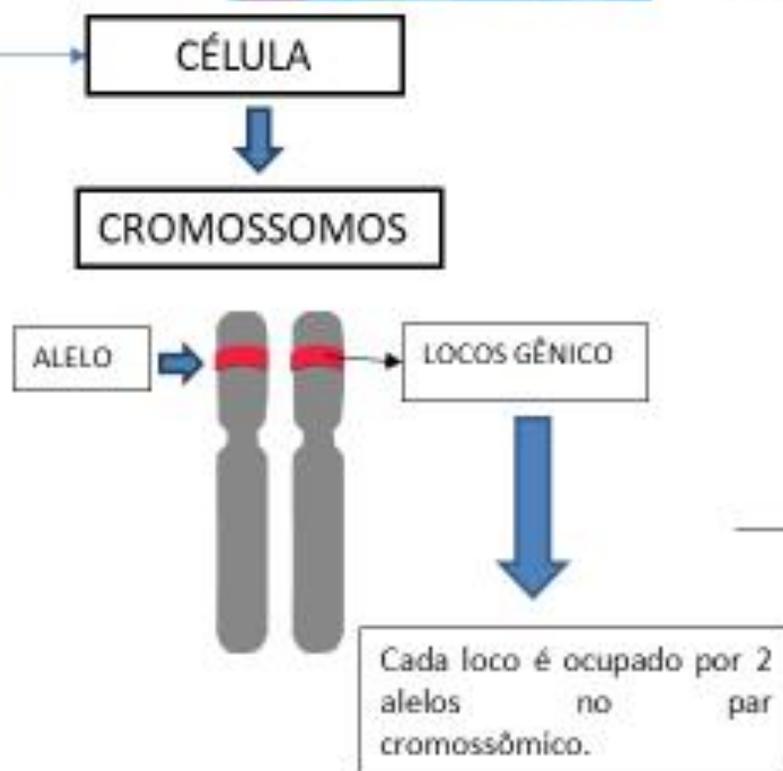
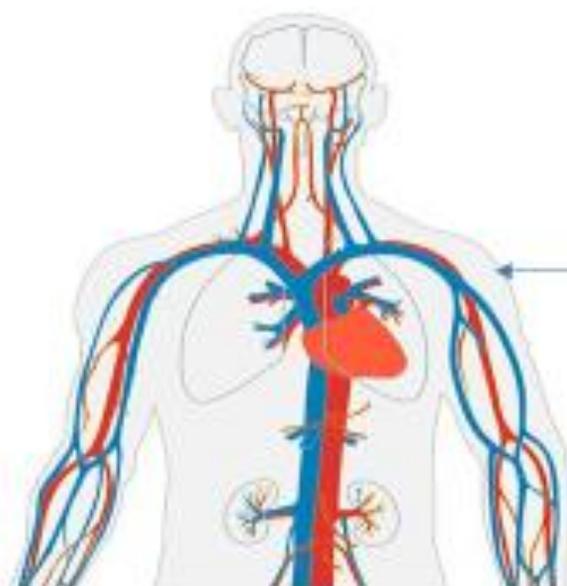
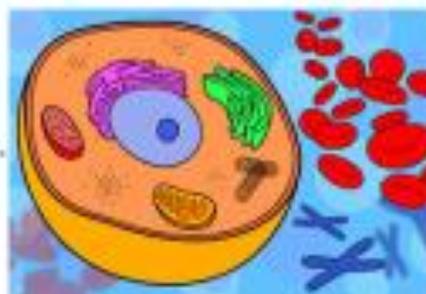
# ESTAÇÃO 2- OS GENES ABO

## Onde estão os genes ABO?

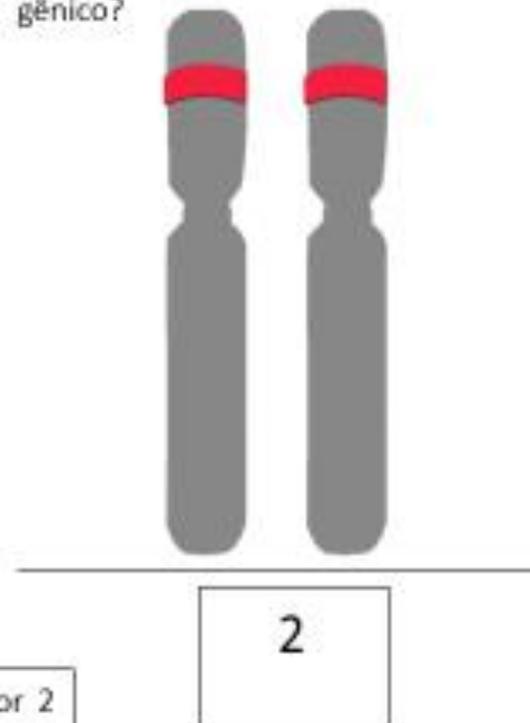
### GABARITO

Todos somos constituídos de células.

No núcleo das células encontram-se as informações genéticas.



Quantos alelos cabem em cada locus gênico?



ALELOS: condicionam nossas características genéticas, por exemplo, os tipo Sanguíneos.



## ESTAÇÃO 3a- GENÓTIPO E FENÓTIPO

### Quais são os fenótipos dos grupos sanguíneos?

GENÓTIPOS	FENÓTIPOS ( TIPO SANGUÍNEO)
<sup>A</sup>   <sup>A</sup>	
<sup>A</sup> i	
<sup>B</sup>   <sup>B</sup>	
<sup>B</sup> i	
<sup>A</sup>   <sup>B</sup>	
ii	

GENÓTIPO: conjunto de genes, ou seja, alelos que o descendente recebe dos pais.

FENÓTIPO: manifestação detectável do genótipo no indivíduo, Por exemplo, tipo sanguíneo

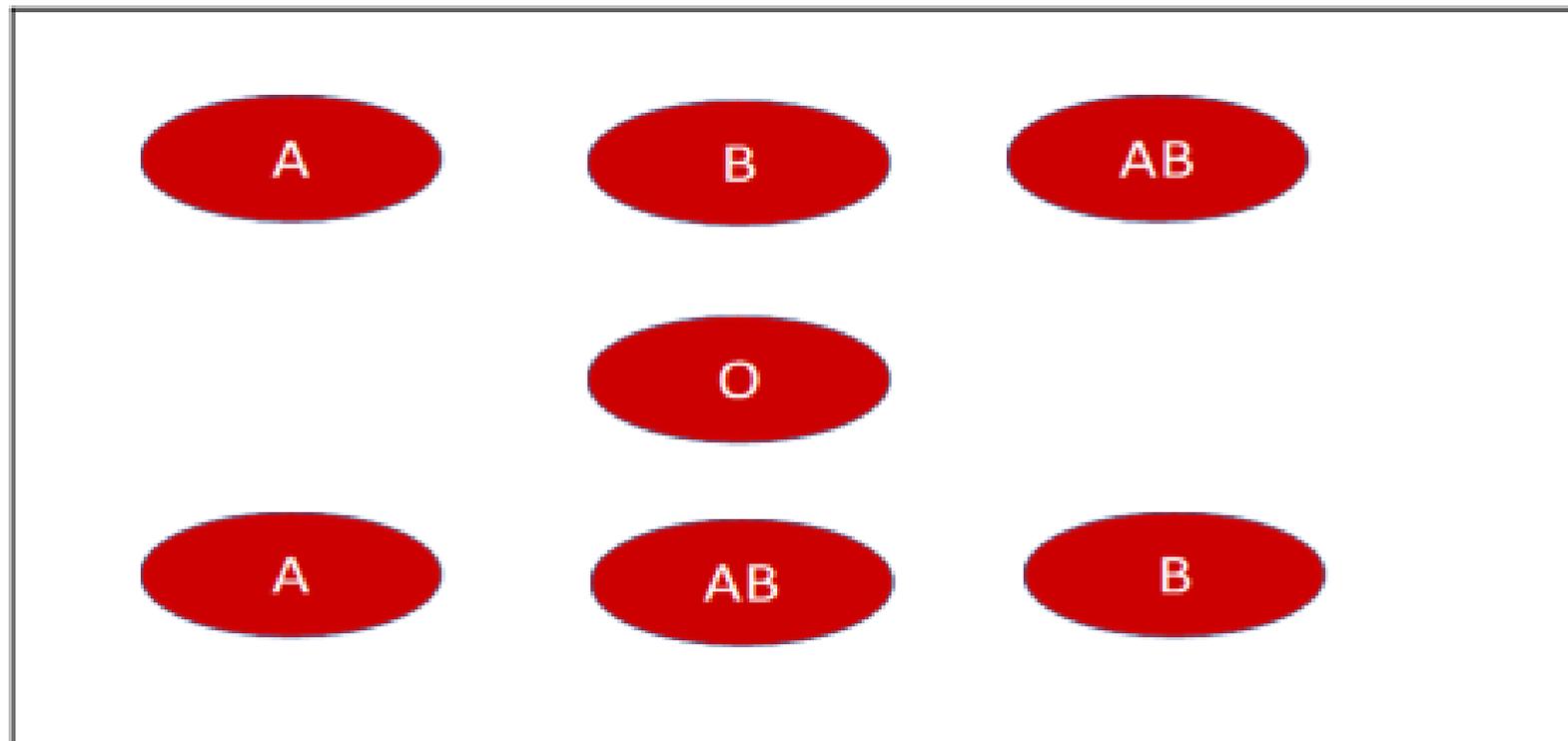
## ESTAÇÃO 3 a- GENÓTIPO E FENÓTIPO

### Quais são os fenótipos dos grupos sanguíneos?



#### ESTAÇÃO 03- FENÓTIPOS

Recorte e cole no quadro da Estação 03, os fenótipos que correspondem aos genótipos dos grupos sanguíneos



# ESTAÇÃO- GENÓTIPO E FENÓTIPO

## Quais são os fenótipos dos grupos sanguíneos?

### GABARITO

GENÓTIPOS	FENÓTIPOS ( TIPO SANGUÍNEO)
$I^A I^A$	A
$I^A i$	A
$I^B I^B$	B
$I^B i$	B
$I^A I^B$	AB
$ii$	O

GENÓTIPO: conjunto de genes, ou seja, alelos que o descendente recebe dos pais.

FENÓTIPO: manifestação detectável do genótipo no indivíduo, Por exemplo, tipo sanguíneo

## ESTAÇÃO 3b- GENÓTIPO E FENÓTIPO

### Quais os genótipos dos grupos sanguíneos?

FENÓTIPOS ( TIPO SANGUÍNEO)	GENÓTIPOS
A	
B	
AB	
O	

GENÓTIPO: conjunto de genes, ou seja, alelos que o descendente recebe dos pais.

FENÓTIPO: manifestação detectável do genótipo no indivíduo, Por exemplo, tipo sanguíneo

## ESTAÇÃO 3b- GENÓTIPO E FENÓTIPO

### Quais são os fenótipos dos grupos sanguíneos?



Recorte e cole no quadro da Estação 3b, os genótipos que correspondem aos fenótipos dos grupos sanguíneos

$I^A I^A$

$I^B I^B$

$I^A I^B$

$ii$

$I^A i$

$I^B i$

## ESTAÇÃO 3b- GENÓTIPO E FENÓTIPO

### Quais os genótipos dos grupos sanguíneos?

### GABARITO

FENÓTIPOS ( TIPO SANGUÍNEO)	GENÓTIPOS	
A	$I^A I^A$	$I^A i$
B	$I^B I^B$	$I^B i$
AB	$I^A I^B$	
O	$ii$	

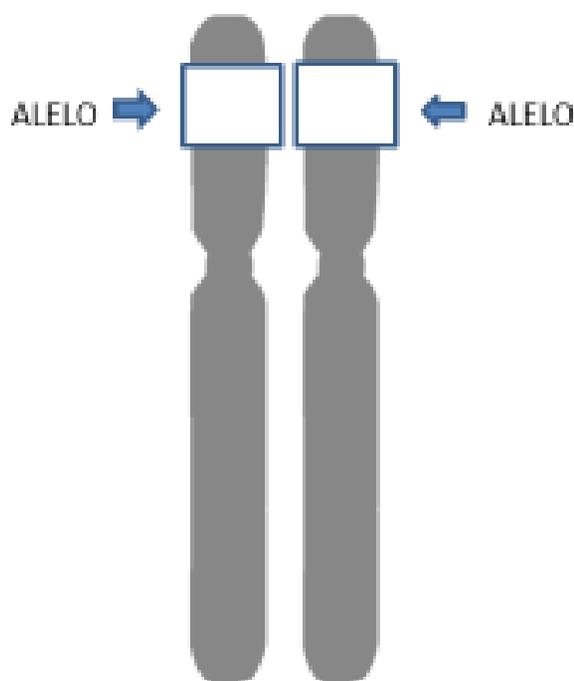
GENÓTIPO: conjunto de genes, ou seja, alelos que o descendente recebe dos pais.

FENÓTIPO: manifestação detectável do genótipo no indivíduo, Por exemplo, tipo sanguíneo

## ESTAÇÃO 4a - ALELOS MÚLTIPLOS, DOMINÂNCIA E CODOMINÂNCIA.

### O que são alelos múltiplos do sistema ABO?

Observe quantos alelos ocupam o loco gênico.



COM AUXÍLIO DA TABELA ABAIXO ESCREVA NOS ALELOS AO LADO AS POSSIBILIDADES DE GENÓTIPOS QUE PODEM FORMAR O LOCO GÊNICO O ALELO ( $I^A$ ,  $I^B$ ,  $i$ ) CORRESPONDENTE AOS GRUPO SANGUÍNEO. Realize a atividade com lápis e borracha.

FENÓTIPO	GENÓTIPO
A	$I^A I^A$ $I^A i$
B	$I^B I^B$ $I^B i$
AB	$I^A I^B$
O	$ii$

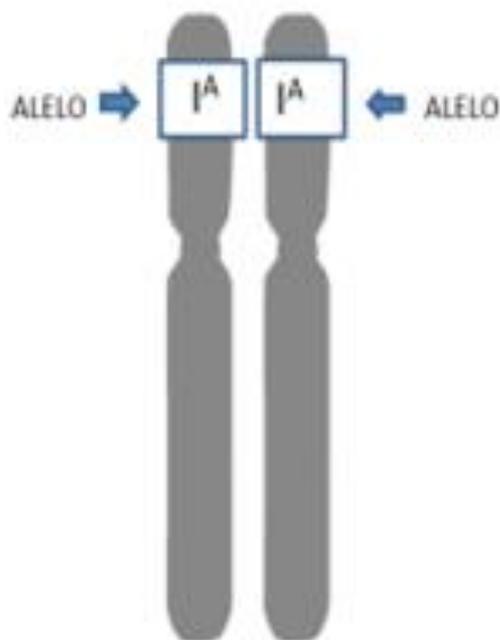
**ALELOS MÚLTIPLOS:** Quando mais de 2 alelos para a mesma característica, podem ocupar o mesmo loco. Isso ocorre com  $I^A$ ,  $I^B$ ,  $i$  nos grupos sanguíneos.

## ESTAÇÃO 4a - ALELOS MÚLTIPLOS, DOMINÂNCIA E CODOMINÂNCIA.

O que são alelos múltiplos do sistema ABO?

**GABARITO**

Observe quantos alelos ocupam o loco gênico.



COM AUXÍLIO DA TABELA ABAIXO ESCREVA NOS ALELOS AO LADO AS POSSIBILIDADES DE GENÓTIPOS QUE PODEM FORMAR O LOCO GÊNICO O ALELO ( $I^A$ ,  $I^B$ ,  $i$ ) CORRESPONDENTE AOS GRUPO SANGUÍNEO. Realize a atividade com lápis e borracha.

FENÓTIPO	GENÓTIPO
A	$I^A I^A$ $I^A i$
B	$I^B I^B$ $I^B i$
AB	$I^A I^B$
O	$ii$

**ALELOS MÚLTIPLOS:** Quando mais de 2 alelos para a mesma característica, podem ocupar o mesmo loco. Isso ocorre com  $I^A$ ,  $I^B$ ,  $i$  nos grupos sanguíneos.



## ESTAÇÃO 4b - ALELOS MÚLTIPLOS, DOMINÂNCIA E CODOMINÂNCIA.

### Como ocorre a dominância e codominância no sistema ABO

ENCAIXE NOS CROMOSSOMOS OS ALELOS ( $I^A$ ,  $I^B$ ,  $i$ ) (folha 3)  
CORRESPONDENTE A UM GRUPO SANGÜÍNEO DA SUA ESCOLHA.



CODOMINÂNCIA:

Não há dominância de um gene sobre o outro no loco gênico, como ocorre no grupo sanguíneo AB.

Escreva o sinal = ou > nos genes.

$I^A$     $I^B$     $i$

O fenótipo, ou seja, o tipo sanguíneo será dominante em homozigose ou heterozigose mesmo na presença do gene recessivo  $i$ .

Exemplo de homozigose:  $I^A I^A$  ou  $I^B I^B$ .

Exemplo de heterozigose:  $I^A i$  ou  $I^B i$ .

Lembre-se: nos grupos sanguíneos o gene recessivo é "i".

Estação 4b- folha 3

## ESTAÇÃO 4b - ALELOS MÚLTIPLOS, DOMINÂNCIA E CODOMINÂNCIA.

Como ocorre a dominância e codominância no sistema ABO?



Recorte e sobreponha nos alelos da folha 2 os genótipos correspondente a um grupo sanguíneo da sua escolha, fazer uma possibilidade de dominância e uma possibilidade de codominância. Ao final da atividade você poderá colar o genótipo do grupo sanguíneo da sua escolha.

|A

|A

|A

|A

|B

|B

|B

|B

i

i

i

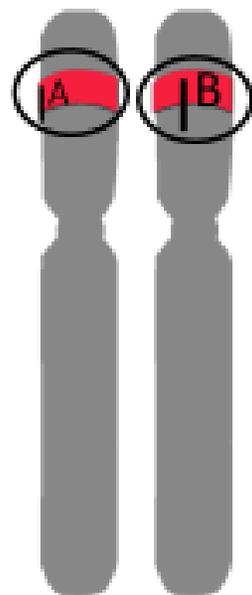
i

## ESTAÇÃO 4b - ALELOS MÚLTIPLOS, DOMINÂNCIA E CODOMINÂNCIA.

Como ocorre a dominância e codominância no sistema ABO?

**GABARITO**

ENCAIXE NOS CROMOSSOMOS OS ALELOS ( $I^A$ ,  $I^B$ ,  $i$ ) (folha 3)  
CORRESPONDENTE A UM GRUPO SANGUÍNEO DA SUA ESCOLHA.



Escreva o sinal = ou > nos genes.

$I^A = I^B > i$

O fenótipo, ou seja, o tipo sanguíneo será dominante em homozigose ou heterozigose mesmo na presença do gene recessivo  $i$ .

Exemplo de homozigose:  $I^A I^A$  ou  $I^B I^B$ .

Exemplo de heterozigose:  $I^A i$  ou  $I^B i$ .

Lembre-se: nos grupos sanguíneos o gene recessivo é " $i$ ".

Estação 4b- folha 5



## ESTAÇÃO 5- O QUADRO DE PUNNETT.

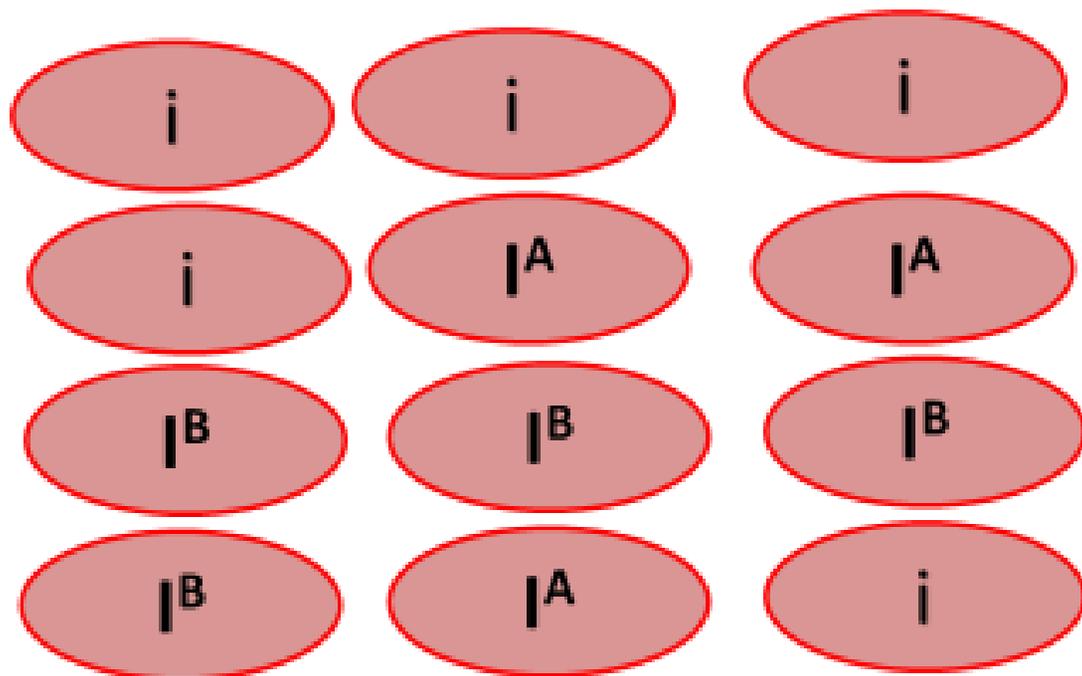
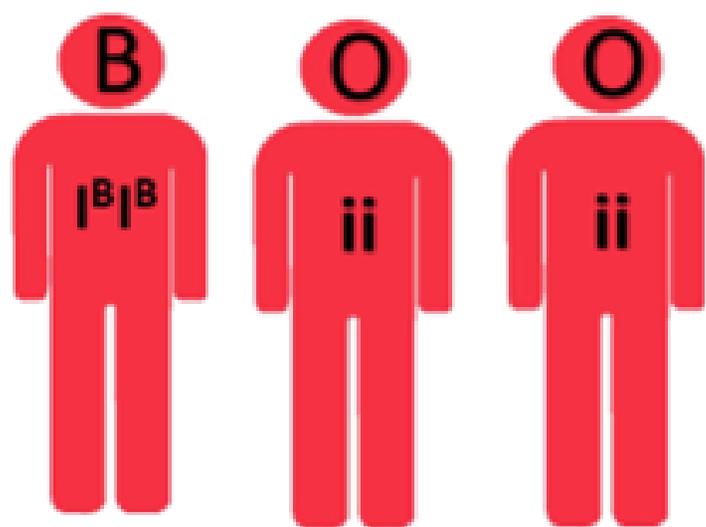
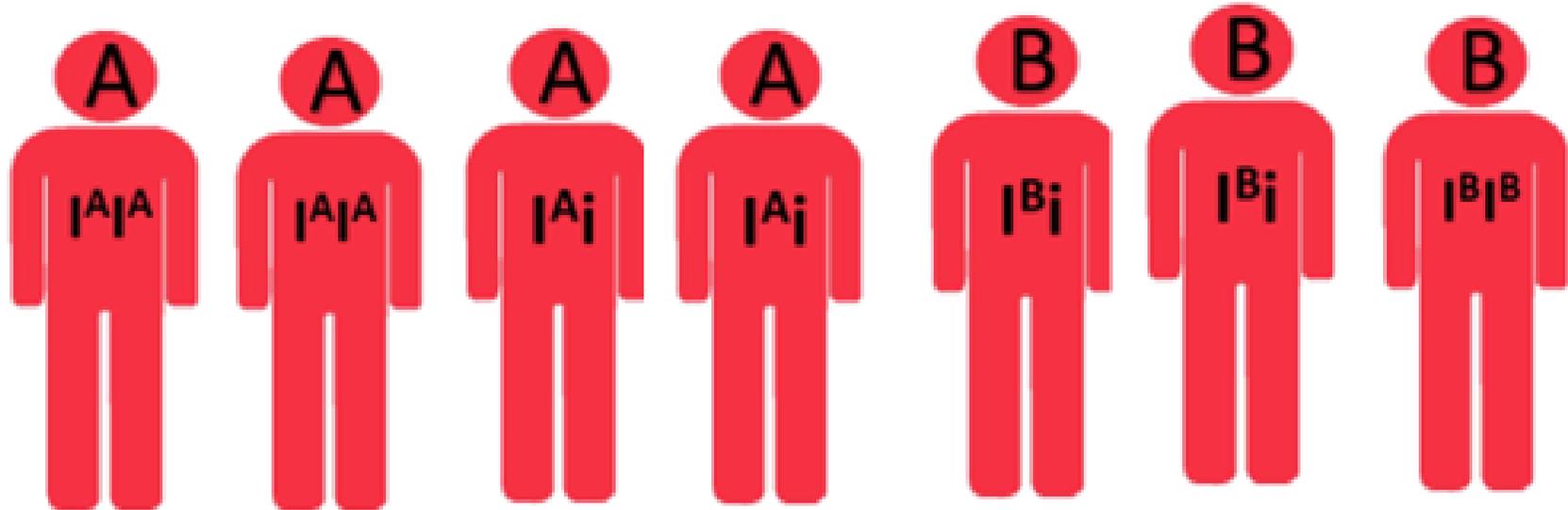
Escolha um pai e uma mãe e encaixe os alelos fornecidos para cada um, ou seja, a mãe (♀) a esquerda do quadro e o pai (♂) no canto direito superior do quadro. Anote os genótipos do pai e da mãe escolhidos.

♀	♂		
PROBABILIDADE (%)			

# ESTAÇÃO 5- O QUADRO DE PUNNETT.

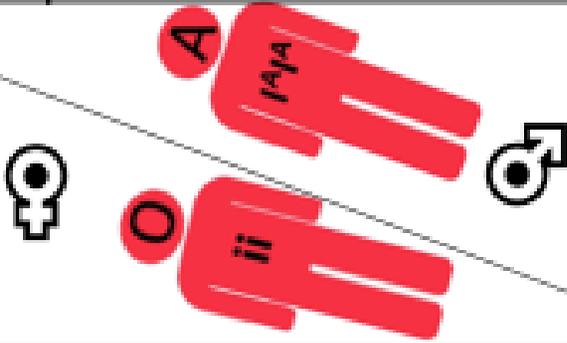
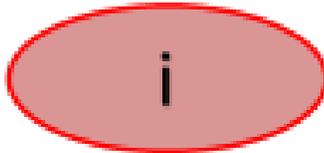
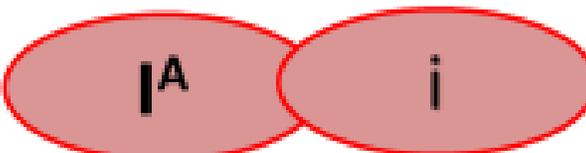
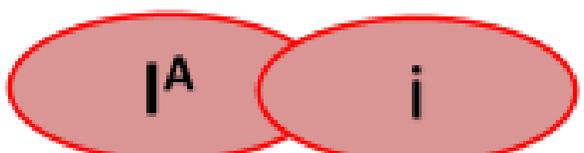
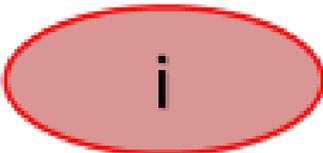
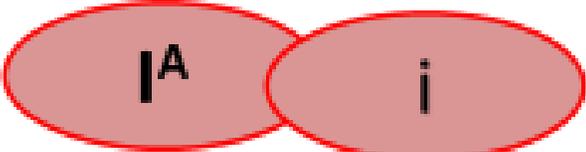
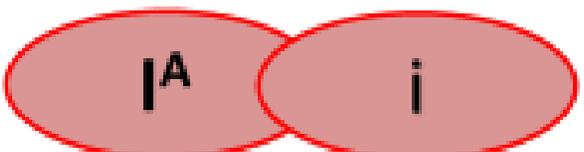


Recorte e sobreponha na folha 1, as possibilidades dos alelos dos grupos sanguíneos.



## ESTAÇÃO 5- O QUADRO DE PUNNETT. GABARITO

Escolha um pai e uma mãe e encaixe os alelos fornecidos para cada um, ou seja, a mãe (♀) a esquerda do quadro e o pai (♂) no canto direito superior do quadro. Anote os genótipos do pai e da mãe escolhidos. No final indique a probabilidade dos grupos sanguíneos.

		
		
		
PROBABILIDADE (%)	<b>100% grupo A</b>	

# ESTAÇÃO 6 - AGLUTINOGENÍOS E AGLUTININAS.

Quais os aglutinogênios dos grupos sanguíneos?  
Quais as aglutininas dos grupos sanguíneos



GRUPO A - HEMÁCIAS COM AGLUTINOGENÍO (ANTÍGENO) A		AGLUTININA (ANTICORPO) - anti-B	
GRUPO B - HEMÁCIAS COM AGLUTINOGENÍO (ANTÍGENO) B		AGLUTININA (ANTICORPO) - anti-A	
GRUPO AB - HEMÁCIAS COM AGLUTINOGENÍO (ANTÍGENO) A e B		NÃO POSSUI AGLUTININA (ANTICORPO)	
GRUPO O - HEMÁCIAS SEM AGLUTINOGENÍO (ANTÍGENO)		AGLUTININA (ANTICORPO) - anti-A e anti-B	

	<b>A</b>		<b>AB</b>
	<b>B</b>		<b>O</b>

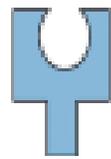
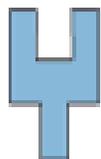
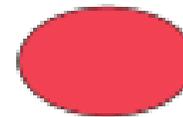
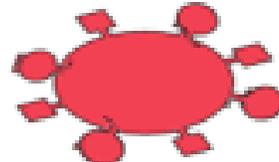
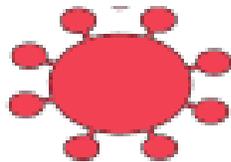
COLOQUE NO VASO SANGUÍNEO O AGLUTINOGENÍO E A AGLUTININA CORRESPONDENTE A CADA GRUPO SANGUÍNEO.

## ESTAÇÃO 6 - AGLUTINOGÊNIOS E AGLUTININAS.

Quais os aglutinogênios dos grupos sanguíneos?

Quais as aglutininas dos grupos sanguíneos?

Recorte e cole na folha 1, os aglutinogênios e aglutininas correspondentes aos grupos sanguíneos dos vasos.

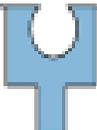
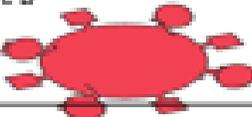
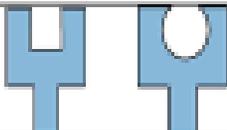


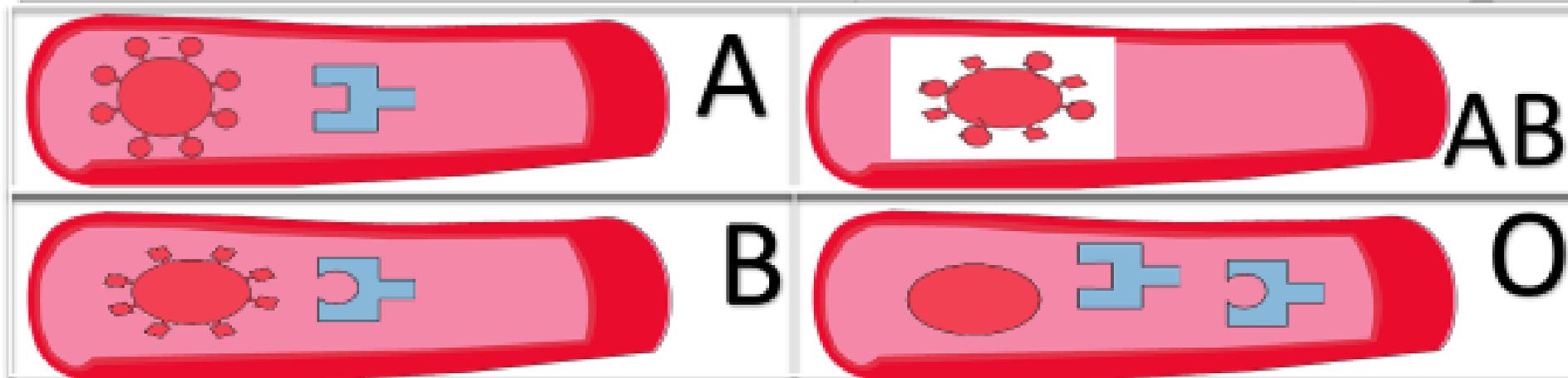
# ESTAÇÃO 6 - AGLUTINOGENÍOS E AGLUTININAS.

Quais os aglutinogênios dos grupos sanguíneos?  
Quais as aglutininas dos grupos sanguíneos



**GABARITO**

GRUPO A - HEMÁCIAS COM AGLUTINOGENÍO (ANTÍGENO) A 	AGLUTININA (ANTICORPO) - anti-B 
GRUPO B - HEMÁCIAS COM AGLUTINOGENÍO (ANTÍGENO) B 	AGLUTININA (ANTICORPO) - anti-A 
GRUPO AB - HEMÁCIAS COM AGLUTINOGENÍO (ANTÍGENO) A e B 	NÃO POSSUI AGLUTININA (ANTICORPO)
GRUPO O - HEMÁCIAS SEM AGLUTINOGENÍO (ANTÍGENO) 	AGLUTININA (ANTICORPO) - anti-A e anti-B 



COLOQUE NO VASO SANGUÍNEO O AGLUTINOGENÍO E A AGLUTININA CORRESPONDENTE A CADA GRUPO SANGUÍNEO.

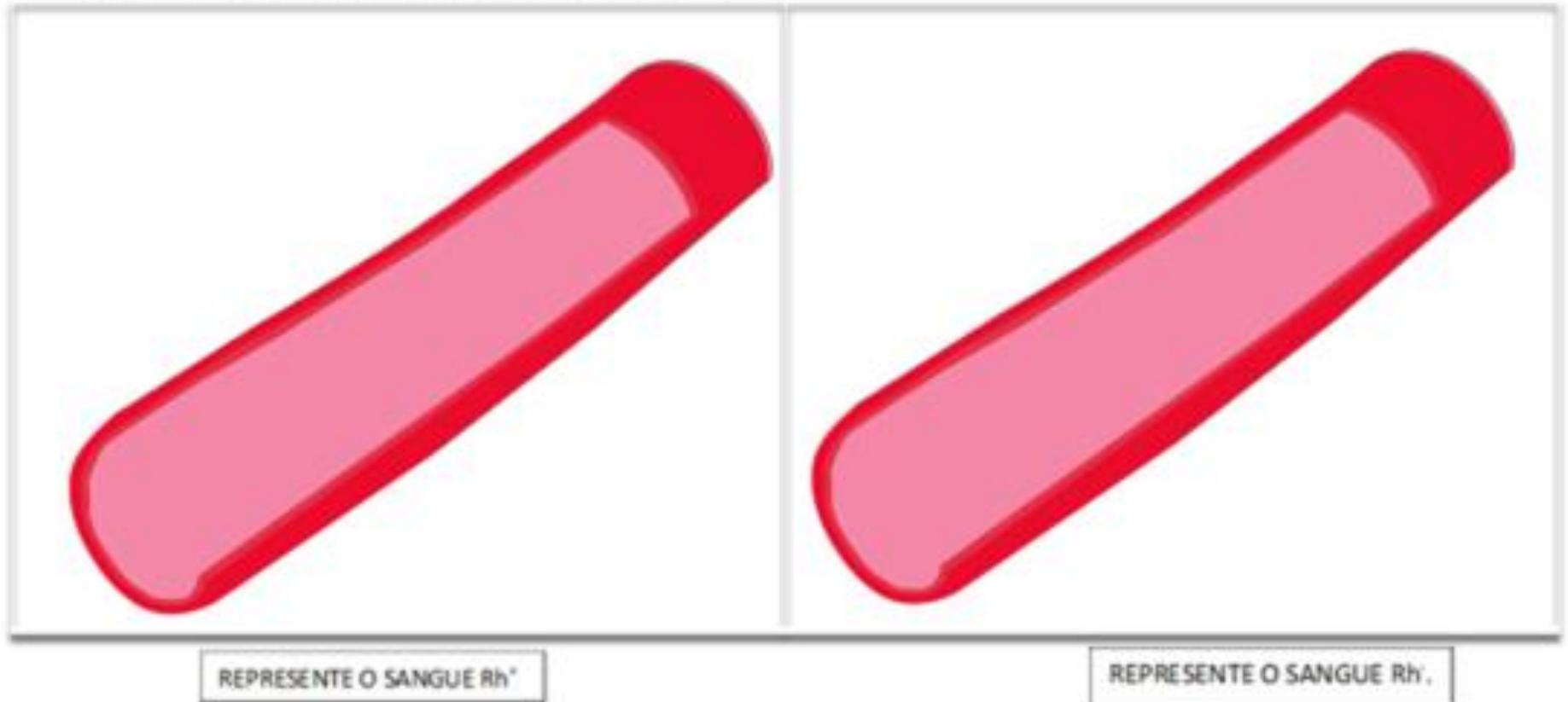
# ESTAÇÃO 7- FATOR Rh.

Como ocorre a dominância do fator Rh nos grupos sanguíneos?

Estações da genética  
do Sistema ABO

Rh+ = presença da proteína D ou R nas hemácias

Rh- = ausência da proteína D ou R nas hemácias



Gene com dominância completa:

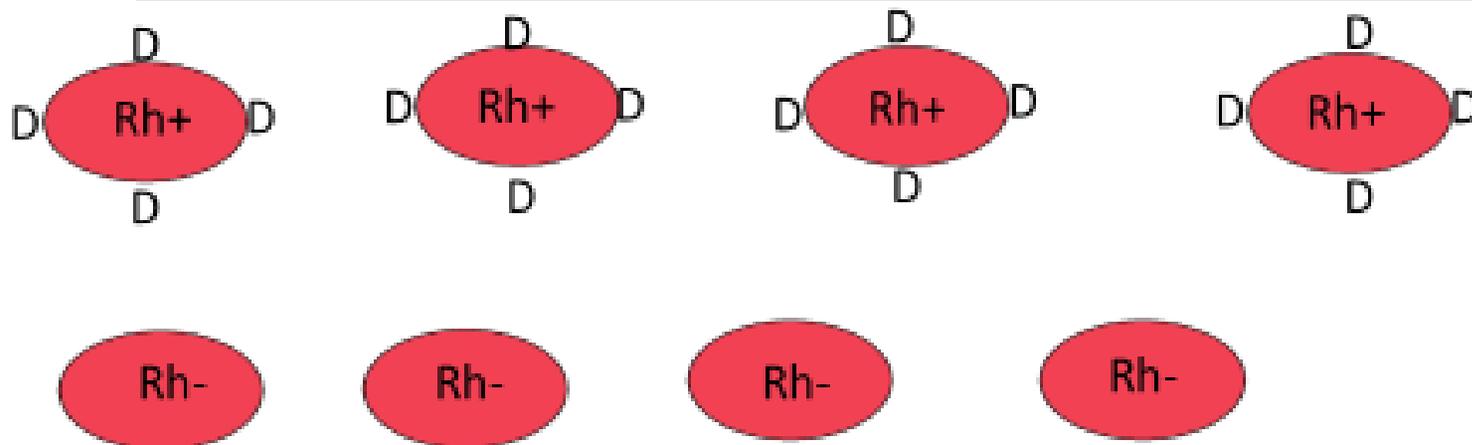
Rh<sup>+</sup> = RR, Rr

Rh<sup>-</sup> = rr

## ESTAÇÃO 7- FATOR Rh.

Como ocorre a dominância do fator Rh  
nos grupos sanguíneos?

Recorte e cole nos vasos sanguíneos da folha 1, as hemácias correspondentes a presença de proteína D nas hemácias (Rh+) e as hemácias com a ausência da proteína D (Rh-)





## ESTAÇÃO 7- FATOR Rh.

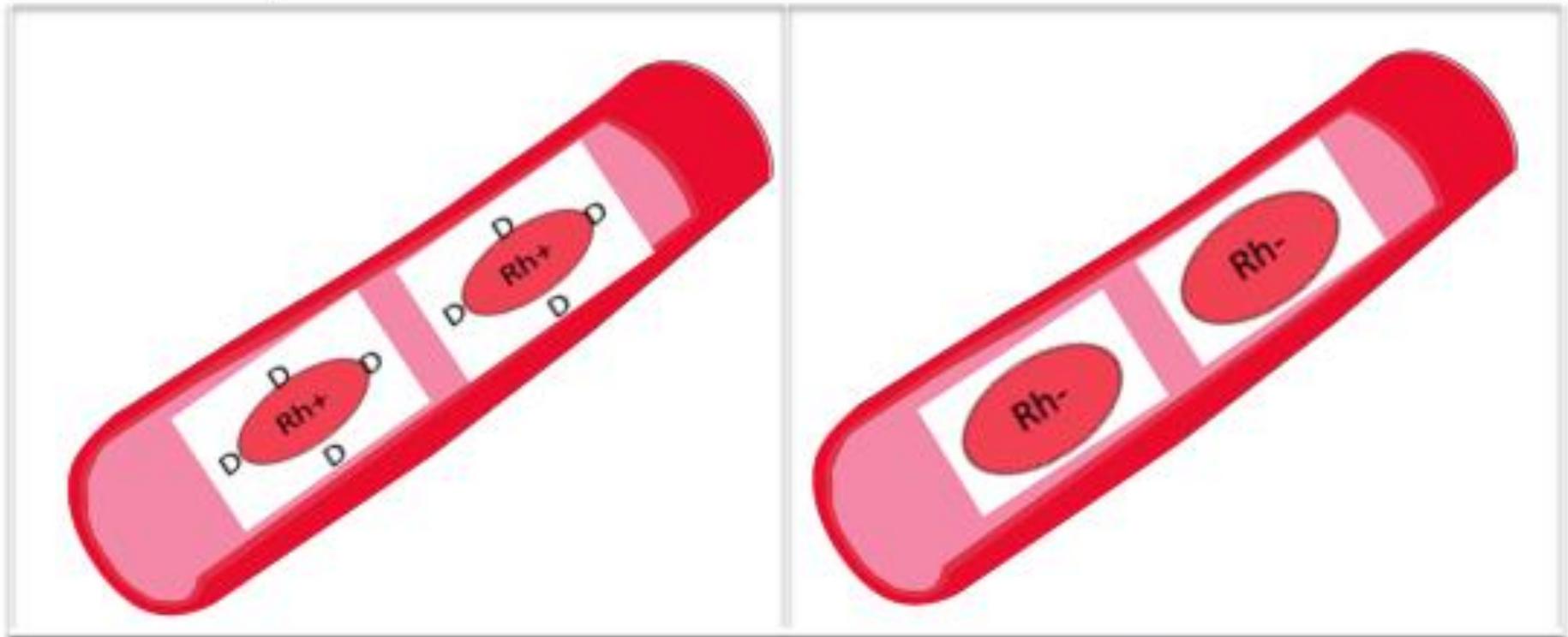
Como ocorre a dominância do fator Rh nos grupos sanguíneos?

**GABARITO**

Estações da genética  
**do Sistema ABO**

Rh+= presença da proteína D ou R nas hemácias

Rh-= ausência da proteína D ou R nas hemácias



REPRESENTE O SANGUE Rh<sup>+</sup>

REPRESENTE O SANGUE Rh<sup>-</sup>.

Gene com dominância completa:

Rh<sup>+</sup> = RR, Rr

Rh<sup>-</sup> = rr



# ESTAÇÃO 8- QUADRO RESUMO ABO.

Quais os conhecimentos presentes no quadro?

REVISANDO OS GRUPOS SANGUÍNEOS.

VAMOS MONTAR O QUADRO DOS GRUPOS SANGUÍNEOS:

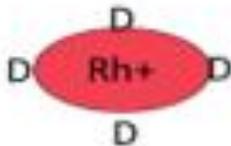
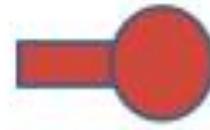
TIPOS DE SANGUE (FENÓTIPOS)	GRUPO A	GRUPO B	GRUPO AB	GRUPO O
GENÓTIPOS DO SISTEMA ABO				
TIPO DE HEMÁCIAS				
AGLUTINOGÊNIO (ANTÍGENO)				
AGLUTININA (ANTICORPO)				
FATOR Rh			TIPOS DE HEMÁCIAS	Rh <sup>+</sup>
GENÓTIPOS Rh <sup>+</sup>				
GENÓTIPOS Rh <sup>-</sup>				

# ESTAÇÃO 8- QUADRO RESUMO ABO

Quais os conhecimentos presentes no quadro?

Recorte e cole na folha 1 os elementos correspondentes das tarefas solicitado no quadro resumo dos grupos sanguíneos



$I^A I^A$					
$I^A i$					
$I^B I^B$					
$I^B i$					
$I^A I^B$					
$ii$					

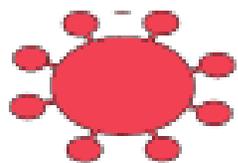
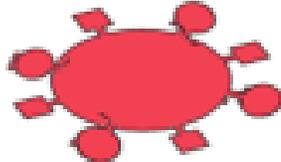
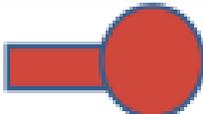
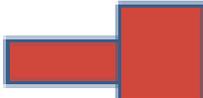
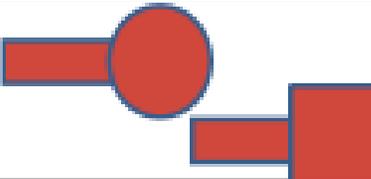
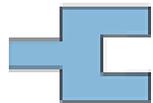
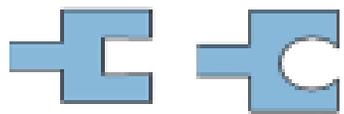
# ESTAÇÃO 8- QUADRO RESUMO ABO

Quais os conhecimentos presentes no quadro?

REVISANDO OS GRUPOS SANGUÍNEOS.

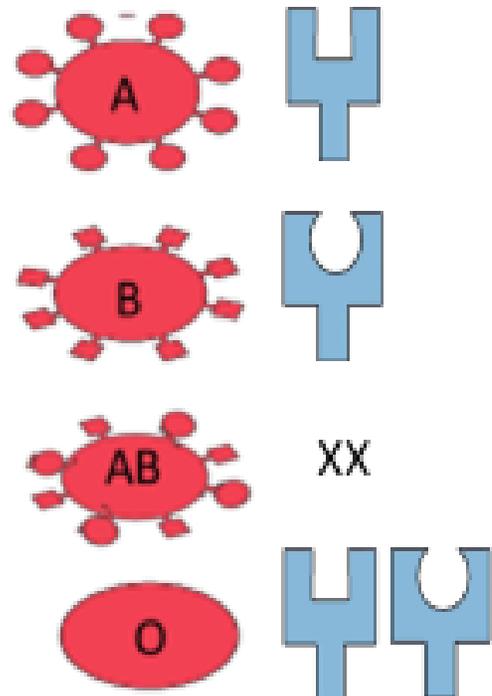
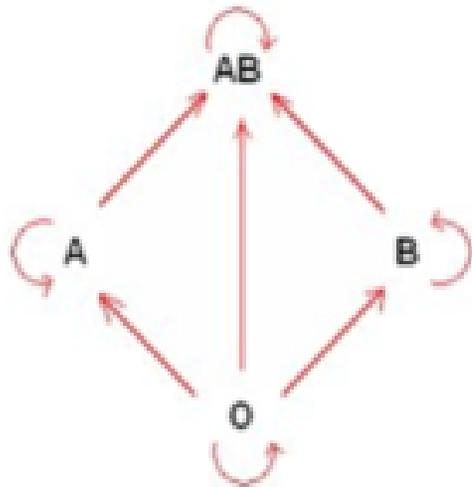
**GABARITO**

VAMOS MONTAR O QUADRO DOS GRUPOS SANGUÍNEOS:

TIPOS DE SANGUE (FENÓTIPOS)	GRUPO A	GRUPO B	GRUPO AB	GRUPO O
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>AB</b>	<b>O</b>
GENÓTIPOS DO SISTEMA ABO	$I^A I^A$ $I^A i$	$I^B I^B$ $I^B i$	$I^A I^B$	$ii$
TIPO DE HEMÁCIAS				
AGLUTINOGÊNIO (ANTÍGENO)				
AGLUTININA (ANTICORPO)				
FATOR Rh			TIPOS DE HEMÁCIAS Rh <sup>+</sup>	Rh <sup>-</sup>
GENÓTIPOS Rh <sup>+</sup>	RR, Rr		$D$ <b>Rh+</b> $D$	
GENÓTIPOS Rh <sup>-</sup>	rr			<b>Rh-</b>

# ESTAÇÃO 9- COMPATIBILIDADE SANGUÍNEA.

Complete a tabela de acordo com a compatibilidade sanguínea dos tipos sanguíneos.

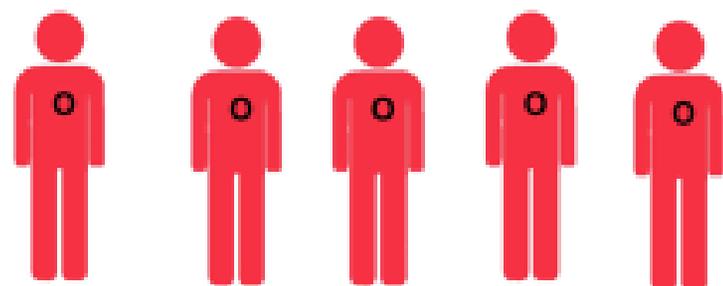
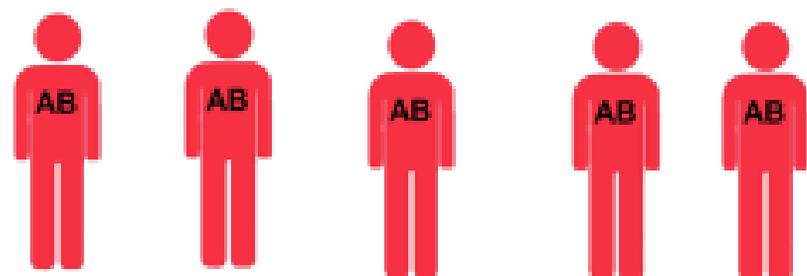
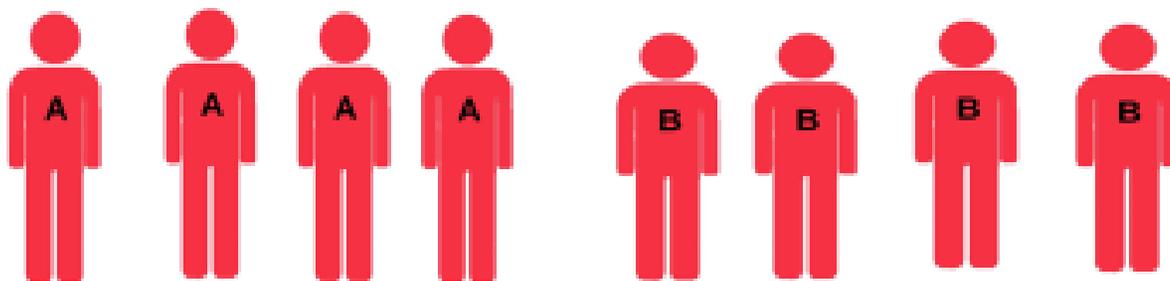


GRUPO SANGUÍNEO	← RECEBE DE	→ DOA PARA
A		
B		
AB		
O		

## ESTAÇÃO 9- COMPATIBILIDADE SANGUÍNEA.



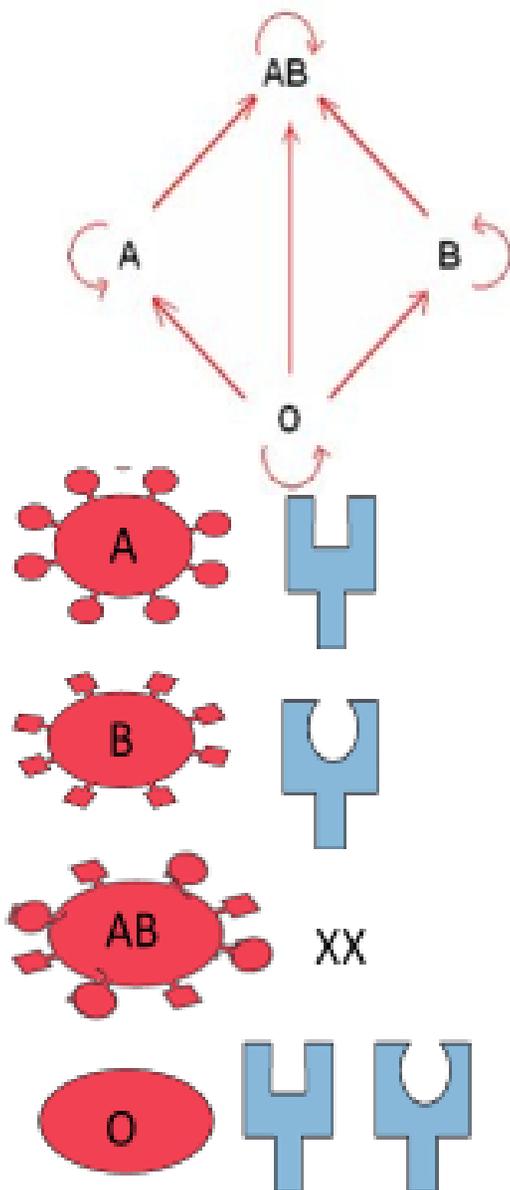
Recorte e cole na tabela da folha 1 os indivíduos dos grupos sanguíneos que correspondem a doação e recepção de sangue de acordo com os tipos sanguíneos respectivamente.





Estações da genética  
do Sistema ABO

# ESTAÇÃO 9- COMPATIBILIDADE SANGUÍNEA. GABARITO



GRUPO SANGUÍNEO	← REECEBE DE	DOA PARA →
A	A, O	A, AB
B	B, O	B, AB
AB	O, A, AB, B	AB
O	O	A, O, AB, B



## **ESTAÇÃO 10- DOAÇÃO DE SANGUE.**

**Coloque na estação as imagens correspondentes a doação de sangue.**

## ESTAÇÃO 10- DOAÇÃO DE SANGUE.

**Coloque na estação as imagens correspondentes a doação de sangue.**



Recorte e cole na folha 1 as imagens que correspondem a doação de sangue. Eleja uma das imagens para elaborar um texto de campanha de doação de sangue.



## ESTAÇÃO 10- DOAÇÃO DE SANGUE.

Coloque na estação as imagens  
correspondentes a doação de sangue.

**GABARITO**



## REFERÊNCIAS

CHEVALLARD, Y. **La transposición didáctica**. Buenos Aires: Aique. 1991.

CHEVALLARD, Y.; BOSCH, M.; GASCÓN, J. **Estudar Matemáticas - O elo perdido entre o ensino e a aprendizagem**. Editora Artmed, 2001.

FREIRE, P. R. N. **Pedagogia da Autonomia: Saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

JUNIOR VINHOLI, A, J.; GOBARA, S, T. Ensino em modelos como instrumento facilitador da aprendizagem em Biologia Celular. **REEC: Revista Eletrônica de Enseñanza de las Ciencias**. ISSN-e 1579-1513. v, 15, n. 3, p, 450-475. 2016. Disponível em: < <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5657316> >. Acesso em: setembro 2017.

MARANDINO, M. **Por uma didática museal: propondo bases sociológicas e epistemológicas para análise da educação em museus**. (Tese de Livre Docência) Faculdade de Educação-Universidade de São Paulo- USP. 2011.

MARQUES, D. N. V.; FERRAZ, D. F. **O Uso de Modelos Didáticos no Ensino de Genética em uma Perspectiva Metodológica Problematicadora**. 2008. Trabalho final (Programa de Desenvolvimento Educacional) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Disponíveis em: < [www.academia.edu/4784420/O\\_Uso\\_de\\_Modelos\\_Did%C3%A1ticos\\_no\\_Ensino\\_de\\_Gen%C3%A9tica\\_em\\_uma\\_Perspectiva\\_Metodol%C3%B3gica\\_Problematicadora](http://www.academia.edu/4784420/O_Uso_de_Modelos_Did%C3%A1ticos_no_Ensino_de_Gen%C3%A9tica_em_uma_Perspectiva_Metodol%C3%B3gica_Problematicadora) >. Acesso em: setembro 2017.

MATOS FILHO, M. A. S.; MENEZES, J. E.; SILVA, R. S.; QUEIROZ, S. M. A transposição didática em chevallard: as deformações/transformações sofridas pelo conceito de função em sala de aula. In: **Congresso Nacional De Educação/EDUCERE da PUCPR**, 8. 2008, Curitiba. Anais. Curitiba: PUCPR, 2008. Disponível em: [www.pucpr.br/eventos/educere/educere2008/anais](http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2008/anais) . Acesso em: julho 2017.

MATOS FILHO, M. A. S.; MENEZES, J. E.; SILVA, R. S.; QUEIROZ, S. M. A transposição didática em chevallard: as deformações/transformações sofridas pelo conceito de função em sala de aula. In: **Congresso Nacional De Educação/EDUCERE da PUCPR**, 8. 2008, Curitiba. Anais. Curitiba: PUCPR, 2008. Disponível em: [www.pucpr.br/eventos/educere/educere2008/anais](http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2008/anais) . Acesso em: julho 2017.

NEVES, K. C. R.; BARROS, R. M. O. Diferentes olhares acerca da transposição didática. **Revista Investigação em Ensino de Ciências**. v 16(1), p. 103-115, 2011. Disponível em: < [http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/dezembro2011/quimica\\_artigos/dif\\_olhares\\_transp\\_did\\_art.pdf](http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/dezembro2011/quimica_artigos/dif_olhares_transp_did_art.pdf) > Acesso em: agosto 2017.

OLIVEIRA, R. P. A.; AMARAL, E. M.; CELESTINO, A. Desenvolvimento de sequências didáticas interdisciplinares com professores do ensino médio da rede pública do estado de Pernambuco: perspectivas e desafios. **Cadernos de Graduação - Ciências Humanas e Sociais Facipe**. Recife, v. 1, n.1, p. 47-55. agosto 2013. Disponível em: <https://periodicos.set.edu.br/index.php/facipehumanas/article/viewFile/1051/460>. Acesso em: setembro 2018.

SETÚVAL, F. A. R.; BEJARANO, N. R. R. Os modelos didáticos com conteúdos de genética e a sua importância na formação inicial de professores para o ensino de ciências e biologia. **In: VII ENPEC- Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências.** Florianópolis/ SC: 2009. Disponível em: < <http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viienpec/pdfs/1751.pdf> > . Acesso em: agosto 2017.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar.** Trad. Ernani F. da Rosa – Porto Alegre: ArtMed, 1998.