

DEISE PRISCILA S. WIPPEL - KEILA ZANIBONI S. BATISTA

ENTRE GRUPOS SANGUÍNEOS E O ENSINO ATIVO

UM GUIA COLABORATIVO
PARA ENSINAR GENÉTICA

VOL.3
**ENSINO DE CIÊNCIAS POR
INVESTIGAÇÃO**



CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS
E MATEMÁTICA

PRODUTO EDUCACIONAL

**ENTRE GRUPOS SANGUÍNEOS E ENSINO ATIVO: UM GUIA
COLABORATIVO PARA ENSINAR GENÉTICA**

VOLUME 3. *ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO - ENCI*

DEISE PRISCILA DA SILVA WIPPEL
KEILA ZANIBONI SIQUEIRA BATISTA

**BLUMENAU
2026**

APOIO



fapesc

Fundação de Amparo à
Pesquisa e Inovação do
Estado de Santa Catarina


FOLHA DE APROVAÇÃO

DEISE PRISCILA DA SILVA WIPPEL


ENTRE GRUPOS SANGUÍNEOS E ENSINO ATIVO: UM GUIA COLABORATIVO PARA ENSINAR GENÉTICA

Produto Educacional vinculado à Dissertação “TRANSFORMANDO O ENSINO DE GENÉTICA: OFICINAS COLABORATIVAS COM METODOLOGIAS ATIVAS PARA DOCENTES SOBRE O SISTEMA ABO E FATOR RH” apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática da Universidade Regional de Blumenau como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências Naturais e Matemática.


Aprovado em: 26/02/2026

Documento assinado digitalmente
 KEILA ZANIBONI SIQUEIRA BATISTA
Data: 02/03/2026 13:40:07-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Orientador(a): Prof^a Dr^a Keila Zaniboni Siqueira Batista
Universidade Regional de Blumenau - FURB

Documento assinado digitalmente
 DANIELA MAYS DE SOUZA
Data: 02/03/2026 09:00:59-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Membro: Prof^a. Dr^a. Daniela Maysa de Souza
Universidade Regional de Blumenau - FURB

Documento assinado digitalmente
 FRANCELE DE ABREU CARLAN
Data: 27/02/2026 14:56:17-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Membro: Prof^a. Dr^a Francele de Abreu Carlan
Universidade Federal de Pelotas - UFPel

Wippel, Deise Priscila da Silva, 1990-

Entre grupos sanguíneos e o ensino ativo: um guia colaborativo para ensinar genética, volume 3. Ensino de ciências por investigação / Deise Priscila da Silva Wippel. - Blumenau, 2026.

28 f. : il.

Orientador: Keila Zaniboni Siqueira Batista.

Produto Educacional (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática, Universidade Regional de Blumenau, Blumenau.

Bibliografia: f. 28.

1. Ciência. 2. Genética – Estudo e ensino. 3. Fator RH. 4. Educação Básica. 5. Professores - Formação. 6. Prática de ensino. 7. Ensino - Metodologia. 8. Sangue – Análise e química. I. Batista, Keila Zaniboni Siqueira, 1978-. II. Universidade Regional de Blumenau. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática. III. Título.

CDD 370.71

ISBN 978-65-02-14386-5

Direitos Autorais

Entre grupos sanguíneos e o ensino ativo: um guia colaborativo para ensinar genética © 2026 por Deise Priscila da Silva Wippel; Keila Zaniboni Siqueira Batista está licenciada sob Creative Commons Atribuição-NãoComercial-Compartilhamento pela mesma Licença 4.0 Internacional. Para visualizar uma cópia desta licença, visite <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

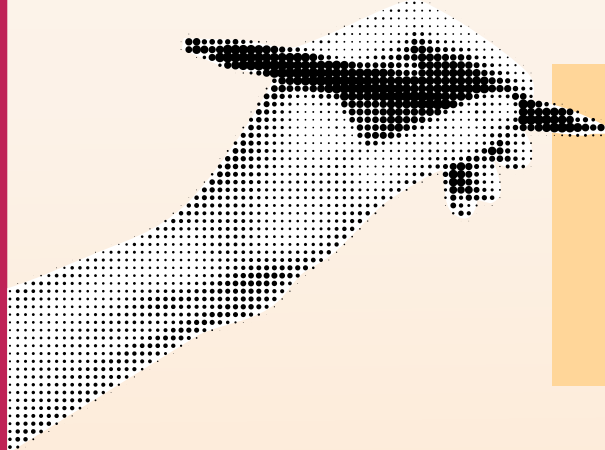


AGRADECIMENTOS

Este Produto Educacional foi construído em **encontros** que ganharam significado para além do meio acadêmico. Isso só foi possível pela **presença**, pelo **apoio** e pela **confiança** dos professores que participaram das **oficinas formativas** – **Andreia, Cristine, Eduardo, Ester, Fernanda, Jacson, Jucelia e Maiara** – O envolvimento e a abertura dessas pessoas deram sentido a este Guia que ampliaram seus efeitos para os estudantes e para diversos contextos escolares, por isso, nossos sinceros agradecimentos!

Registramos agradecimentos a todas as pessoas que contribuíram, direta ou indiretamente para a construção deste Produto Educacional, especialmente pelas trocas e pela confiança no potencial deste Guia como instrumento de transformação.

Agradecemos à **Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina (FAPESC)**, pelo apoio financeiro concedido por meio do Edital nº 48/2021 à mestranda e ao **PPGECIM/FURB**, pelo suporte institucional que viabilizou a realização deste trabalho.



*“Aprendo com educadores, que aprendem com outros educadores, mediatizados pelo mundo”
José Pacheco*

CARTA AO LEITOR

Olá, professor(a)! Tudo bem por aí? Espero que sim! Quero te contar sobre este **Guia Pedagógico**, que foi pensado com muito carinho para te ajudar na sala de aula. A ideia aqui não é fornecer ideias prontas, mas te inspirar a experimentar novas formas de ensinar. O foco desse guia é apresentar de forma inovadora o conteúdo de genética, mais especificamente sobre o sistema ABO e fator Rh, utilizando metodologias ativas.

Não se prenda ao tema! A proposta é que você entenda cada um dos métodos e consiga adaptá-los à vários conteúdos!

Sabe aquela aula que a gente quer deixar mais interessante, mas às vezes a participação dos estudantes não acontece como imaginamos? Pois é, este guia está aqui para isso. Ele foi feito para te ajudar a **planejar aulas mais dinâmicas**, onde os estudantes realmente **participem, investiguem e aprendam de verdade**. Você vai encontrar estratégias ativas como *Storytelling*, TBL (*Team-Based Learning*), Ensino de Ciências por Investigação, (EnCI) e Rotação por Estações, que colocam o estudante no centro do aprendizado.



Ainda assim você tem um papel **super importante!** Você será o **mediador** do processo, que pensa e organiza com carinho cada proposta de acordo com o objetivo de aprendizagem.

Agora, deixa eu te contar uma coisa importante: este guia não é um "documento fechado". Pelo contrário! Ele foi feito para ser um **trabalho em construção**, e você tem um papel fundamental nesse processo.



CARTA AO LEITOR

Durante o desenvolvimento deste guia, foi realizada uma formação docente, onde ele foi e está sendo aprimorado com base nas sugestões, ideias e adaptações de professores reais.

Essa é só a primeira versão! Então tudo o que você experimentar e quiser compartilhar, vai ajudar a tornar este material ainda mais útil nas próximas edições e alinhado com o que realmente acontece nas nossas salas de aula. Portanto, ao finalizar a leitura desse guia você pode voltar aqui nessa página e preencher o formulário com suas sugestões, para nos ajudar a atualizá-lo nas próximas versões (Acesse o QrCode).

Esse material é fruto de uma dissertação de mestrado, intitulada: “Transformando o ensino de genética: Oficinas colaborativas com metodologias ativas para docentes sobre o sistema ABO e fator Rh”, desenvolvida pela professora/pesquisadora Deise Priscila da Silva Wippel, sob orientação da Prof.^a Dr.^a Keila Zaniboni Siqueira Batista, na linha de pesquisa Recursos Educacionais para o Ensino de Ciências Naturais e Matemática, do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática (PPGECIM), da Universidade Regional de Blumenau (FURB), com apoio da FAPESC.

Pense nesse material como um ponto de partida. Pegue o que funcionar para você, adapte o que precisar, e se algo não der certo, sem problemas, o importante é tentar e ajustar. Afinal, a educação é isso: um processo cheio de tentativas, aprendizados e evoluções.

Então, vamos nessa? Espero que este guia ajude a deixar suas aulas ainda mais incríveis e que a troca entre nós seja rica e cheia de boas ideias. Se precisar de qualquer coisa ou quiser compartilhar como está usando o material, é só entrar em contato!

Estamos juntos! Um abraço, As autoras.



Formulário de Sugestões
<https://tinyurl.com/ensinoativo>

CONHEÇA AS AUTORAS



Mestranda Deise Priscila S. Wippel

Graduada em Ciências Biológicas pela FURB, com especialização em Ensino de Ciências pelo IFSC, atuou como técnica de laboratório de Patologia durante cinco anos e na docência de Biologia e Ciências por quatro anos. Foi bolsista da FAPESC e mestranda pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática (PPGECIM - FURB). Atualmente trabalha como professora efetiva de Biologia na rede estadual de ensino de Santa Catarina.



Dra. Keila Zaniboni Siqueira Batista

Graduada em Ciências Biológicas; Mestre e Doutora em Patologia UNESP; Especialização em Microbiologia Clínica; Docente há 15 anos na cadeira de Imunologia e Microbiologia pela Universidade Regional de Blumenau, FURB; Atualmente docente permanente no Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática (PPGECIM - FURB)



OBJETIVO DO GUIA

Ampliar a compreensão dos professores sobre metodologias ativas de ensino, fornecendo subsídios para que tornem suas aulas sobre os conteúdos do Sistema ABO e fator Rh mais interessantes, práticas e atrativas, colocando os estudantes como protagonistas do aprendizado.

COMPETÊNCIAS DOCENTES

Ao longo da leitura e aplicação desse guia, os docentes serão convidados a:

- Planejar atividades com base em metodologias ativas, como *Storytelling*, Ensino por Investigação, *Team-Based Learning* (TBL) e Rotação por Estações;
- Adaptar estratégias de ensino à sua realidade escolar, considerando os diferentes contextos e perfis dos estudantes;
- Explorar ferramentas digitais e recursos acessíveis, integrando tecnologia de forma significativa ao processo de aprendizagem;
- Elaborar avaliações compatíveis com práticas ativas, como rubricas, autoavaliação e devolutivas formativas;
- Refletir sobre sua prática docente, a partir da análise crítica das metodologias aplicadas.

ORGANIZAÇÃO DO GUIA



* *Team Based Learning* ** Ensino de Ciências por Investigação

DECLARAÇÃO DE USO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Durante o desenvolvimento deste Produto Educacional foram utilizadas ferramentas de Inteligência Artificial generativa (Chatgpt) para apoio em atividades como revisão textual, organização de ideias e produção de elementos visuais e imagens. Todas as informações, análises, decisões pedagógicas, elaboração dos materiais, conteúdos e redação final foram revisadas e validadas pelas autoras, que assumem integral responsabilidade pelo conteúdo apresentado.

SUMÁRIO

VOLUME 3. ENCI

| | |
|--|-----------|
| EnCI - Ensino de Ciências por Investigação..... | 1 |
| Material do Professor..... | 3 |
| <i>Sequência didática.....</i> | <i>5</i> |
| <i>Montagem dos Kits.....</i> | <i>8</i> |
| <i>Resultado dos Kits.....</i> | <i>9</i> |
| Material do estudante..... | 10 |
| <i>Revisão dos conceitos.....</i> | <i>11</i> |
| <i>Teste Piloto.....</i> | <i>12</i> |
| <i>Relatório CSI do Sangue (Grau II).....</i> | <i>13</i> |
| <i>Relatório CSI do Sangue (Grau V).....</i> | <i>16</i> |
| <i>Carta Receptor.....</i> | <i>19</i> |
| <i>Prática Validada 1# Experimento Tipagem Sanguínea.....</i> | <i>20</i> |
| <i>Prática Validada 2# Simulação de Tipagem Sanguínea.....</i> | <i>22</i> |
| <i>Prática Validada 3# Desafio Pane no Sistema.....</i> | <i>24</i> |
| Referências Bibliográficas..... | 28 |



VOLUME 3

ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO

O Ensino de Ciências por Investigação (EnCI) é uma abordagem que busca envolver os estudantes em seu próprio processo de aprendizagem, incentivando-os a criar perguntas e problemas que exijam investigação para serem resolvidos (Scarpa; Campos, 2018).

Para aplicar o Ensino por Investigação de forma eficaz, é importante que o professor conduza os estudantes por um **ciclo investigativo** composto por: orientação, conceitualização, investigação e conclusão (Zômpero; Laburú, 2011; Pedaste et al., 2015). Essa abordagem estimula a curiosidade, a observação e o pensamento científico. Veja abaixo os elementos do EnCI e as etapas que o compõem:



Figura 1. Esquema de organização dos elementos do Ensino por Investigação aplicados nas aulas. Adaptado de: Campos, 2020; Pedaste et al. 2015; Zômpero et al., 2019.

Essa abordagem tem se mostrado eficaz para a construção do conhecimento científico em sala de aula, uma vez que ela valoriza o processo de aprendizagem dos estudantes e os coloca como protagonistas de suas próprias descobertas (Zômpero; Laburú, 2011; Carvalho, 2013; Santos, et al. 2021).

O grau de liberdade refere-se ao nível de autonomia que professores e estudantes têm para tomar decisões durante as etapas da investigação. Ele pode variar de acordo com os objetivos da aula, o perfil da turma e a familiaridade do professor com a metodologia. Quanto maior a autonomia dos estudantes, mais ativa e significativa se torna a aprendizagem.

A sequência didática proposta apresenta duas possibilidades, descritas no Quadro 1:

- Grau de Liberdade II: o professor conduz a aula, apresenta o problema, orienta a formulação de hipóteses e coordena as etapas do experimento (p. 13-15)
- Grau de Liberdade V: o estudante assume o papel de investigador, criando o problema, a hipótese, o plano experimental e analisando os dados com autonomia. O professor atua como mediador e parceiro na construção do conhecimento (p. 16-19).

Quadro 1. Relação entre os graus de liberdade investigativa e os elementos do processo investigativo.

| Grau de Liberdade Elementos | Grau I | Grau II | Grau III | Grau IV | Grau V |
|--------------------------------|--------|---------|----------|---------|--------|
| Situação Problema | - | P | P | P | E/P |
| Hipóteses | - | P/E | P/E | P/E | E |
| Planejamento | - | P/E | E/P | E | E |
| Análise de Dados | - | E/P | E | E | E |
| Conclusão | - | E/P/C | E/P/C | E/P/C | E/P/S |

Legenda: E – Estudante; P – Professor; C – Classe; S – Sociedade. A ordem das letras indica a predominância do papel no desenvolvimento de cada etapa, podendo variar conforme o grau de liberdade investigativa.

Fonte: adaptado de Carvalho (2006, p. 83)

O professor pode ajustar a aula conforme seus objetivos e o perfil da turma, adotando o grau de liberdade com o qual se sentir mais confortável para conduzir a experiência investigativa.

MATERIAL DO PROFESSOR

Esse volume do do Guia Pedagógico apresenta uma sequência didática estruturada na metodologia de Ensino de Ciências por Investigação (EnCI), voltada para explorar os conceitos do sistema ABO e fator Rh por meio da simulação prática de uma tipagem sanguínea (com sangue artificial).

Todo o material foi elaborado para apoiar o professor em cada etapa da abordagem investigativa, promovendo no estudante a autonomia, curiosidade científica, resolução de problemas e raciocínio baseado em evidências.

PAPEL DO DOCENTE: mediador; orientador e provocador intelectual

- Apresentar situação-problema contextualizada;
- Organizar os grupos, distribuir materiais e orientar a dinâmica investigativa.
- Definir o grau de autonomia da turma;
- Incentivar a formulação de hipóteses;
- Acompanhar os testes sem interferir no resultado ou conclusões;
- Apoiar a análise de erros, incentivando revisão de hipóteses e retomada de etapas.
- Orientar a construção dos registros e relatórios;
- Conduzir a socialização entre os grupos;
- Realizar avaliação formativa;

MATERIAL DO PROFESSOR

ORGANIZAÇÃO:

Sequência didática

Montagem dos Kits

Resultado dos Kits

Material do estudante

- 1.Revisão dos conceitos: antígenos, anticorpos e reações de aglutinação.
- 2.Teste Piloto: simula um teste de tipagem sanguínea real com materiais simples, permitindo ao professor demonstrar visualmente a lógica da aglutinação sem revelar os ingredientes.
3. Prática Grau de Liberdade II
4. Prática Grau de Liberdade V
- 5.Carta Receptor

Prática Validada 1#

Experimento Tipagem Sanguínea

Prática Validada 2#

Simulação de Tipagem Sanguínea

Prática Validada 3#

Desafio Pane no Sistema

SEQUÊNCIA DIDÁTICA

CSI DO SANGUE

Componente curricular: **Biologia** Turma: **3º ano****Aulas: 3**

HABILIDADES DA BNCC

EM13CNT104,
EM13CNT301,
EM13CNT302.

OBJETOS DO CONHECIMENTO

Sistema ABO e fator Rh, tipos sanguíneos, reação antígeno-, anticorpo, compatibilidade, simulação de processos biológicos

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM

Desafiar os estudantes a criar um experimento prático que simule o processo de tipagem sanguínea e compatibilidade, utilizando materiais simples, promovendo autonomia, criatividade e aplicação do conhecimento, através da metodologia de Ensino de Ciências por Investigação (EnCI)

CAMINHO METODOLÓGICO E MATERIAIS

1. Orientação - Introdução (20min)

- Conceitos já abordados para essa sequência didática: antígenos, anticorpos e reações de aglutinação.
- Faça o **teste piloto (em anexo)**, simulando um teste laboratorial (sem falar dos ingredientes usados).
- Divida a turma em grupos de até 4 estudantes e **SORTEIE UMA CARTA DO RECEPTOR** para cada grupo.

CARTA DO RECEPTOR: cada grupo receberá uma carta com o perfil de um paciente Receptor que precisa de uma transfusão sanguínea. A missão do grupo será simular um doador compatível e justificar a escolha com base no sistema ABO e fator Rh.

Apresente a **situação-problema** para instigar a curiosidade dos estudantes

Explique o desafio e os materiais disponíveis. Esse desafio pode ser realizado em sala ou no laboratório de Ciências. O nível de dificuldade pode ser ajustado, bem como o tempo para experimento.

SEQUÊNCIA DIDÁTICA

CSI DO SANGUE

Orientação Situação-Problema

o professor traz dados reais da sua cidade (jornais, hemocentro, redes sociais) e instiga os estudantes:

Vivemos em uma cidade onde o número de doações de sangue é baixo. Sabemos que, em uma transfusão, não basta doar: o sangue precisa ser compatível. Será que as pessoas sabem disso? Será que entendem o que acontece quando há incompatibilidade? Daria pra simular na nossa escola uma tipagem sanguínea?

Materiais disponibilizados previamente no laboratório ou sala:

Sangue artificial (Fonte: Esquissato; Arruda; Soares, 2007):

- Leite integral de vaca + corante vermelho;
- Tubo de ensaio ou copo transparente;

Kits tipagem sanguínea:

- Corantes alimentícios (azul/amarelo);
- Vinagre;
- Água;
- Frasco conta-gotas;

Pipetas *Pasteur*;

Lâminas de vidro;

Etiquetas ou marcadores permanentes.

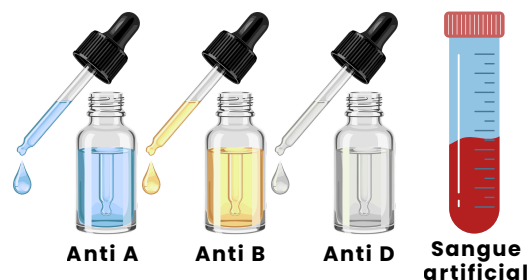


Figura 2. Kit de tipagem sanguínea.
Fonte: As autoras

2. Conceitualização (25min) O professor define qual grau de liberdade quer utilizar nessa sequência didática. Os estudantes devem fazer questionamentos, levantar hipóteses, planejar o experimento e definir o que cada material representará.

3. Investigação (15min) Cada grupo deve testar diferentes misturas do leite, corante e vinagre, simulando diferentes tipos sanguíneos. Os estudantes devem observar e registrar as reações, comparando com a realidade no teste de tipagem laboratorial.

4. Conclusão (20min) Em forma de relatório explicar o que fizeram e qual a lógica que imaginaram para obter o resultado. DEFINIR QUAL TIPO SANGUÍNEO SERIA COMPATÍVEL COM O SEU RECEPTOR. Caso o experimento dê errado, os estudantes devem voltar na etapa anterior e refazer.

5. Compartilhando (10 min)

Cada grupo apresenta o perfil do receptor e compartilha suas descobertas com os colegas.

SEQUÊNCIA DIDÁTICA

CSI DO SANGUE

Caso o tempo seja restrito e o professor deseje realizar o experimento em apenas uma aula, ao invés de pedir para os estudantes encontrarem um doador compatível, o professor pode direcionar qual tipo sanguíneo deve ser simulado por cada equipe.

Caso sinta necessidade de uma abordagem mais clara, o professor pode fazer o teste piloto com os estudantes e pedir que descubram todos os tipos sanguíneos possíveis, desenhando no caderno o resultado das lâminas e anotando o respectivo tipo sanguíneo.

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO SUGERIDOS

- ★ Participação ativa e colaboração em grupo
- ★ Planejamento e execução do experimento
- ★ Registro organizado e análise crítica dos resultados
- ★ Capacidade de comunicação ao apresentar conclusões

ADAPTAÇÕES CURRICULARES

Para estudantes com necessidades educacionais específicas:

- Deficiência visual: Utilizar modelos táteis; narração dos fenômenos observados.
- Dificuldade de escrita: Permitir gravações de áudio para registro dos resultados.
- TEA: Apoio visual e sala separada se necessário.

Após realizar os testes, os grupos devem responder no relatório:

1. A hipótese dos ingredientes foi aceita ou refutada?
2. O resultado final confirmou a escolha do doador?
3. Alguma gota aglutinou de maneira errada? Se houve erro, qual foi a causa? (Escolha do doador ou interpretação errada?)
4. Como esse experimento se compara ao método real de tipagem sanguínea em laboratórios?

Se o grupo errou na escolha do doador, a lâmina mostrará uma reação inesperada, e eles terão que revisar seu raciocínio!

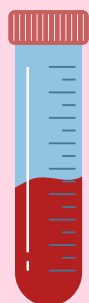
Montagem dos Kits * material do professor

Quadro 2. Organização dos kits de tipagem sanguínea.

| Kits | Tipo | Sangue (tubo) | Anti-A | Anti-B | Anti-D (Rh) |
|-------|------|--------------------------|------------------------|---------------------------|-------------|
| Kit 1 | AB+ | Leite + corante vermelho | Vinagre + corante azul | Vinagre + corante amarelo | Vinagre |
| Kit 2 | AB- | Leite + corante vermelho | Vinagre + corante azul | Vinagre + corante amarelo | Água |
| Kit 3 | A+ | Leite + corante vermelho | Vinagre + corante azul | Água + corante amarelo | Vinagre |
| Kit 4 | A- | Leite + corante vermelho | Vinagre + corante azul | Água + corante amarelo | Água |
| Kit 5 | B+ | Leite + corante vermelho | Água + corante azul | Vinagre + corante amarelo | Vinagre |
| Kit 6 | B- | Leite + corante vermelho | Água + corante azul | Vinagre + corante amarelo | Água |
| Kit 7 | O+ | Leite + corante vermelho | Água + corante azul | Água + corante amarelo | Vinagre |
| Kit 8 | O- | Leite + corante vermelho | Água + corante azul | Água + corante amarelo | Água |

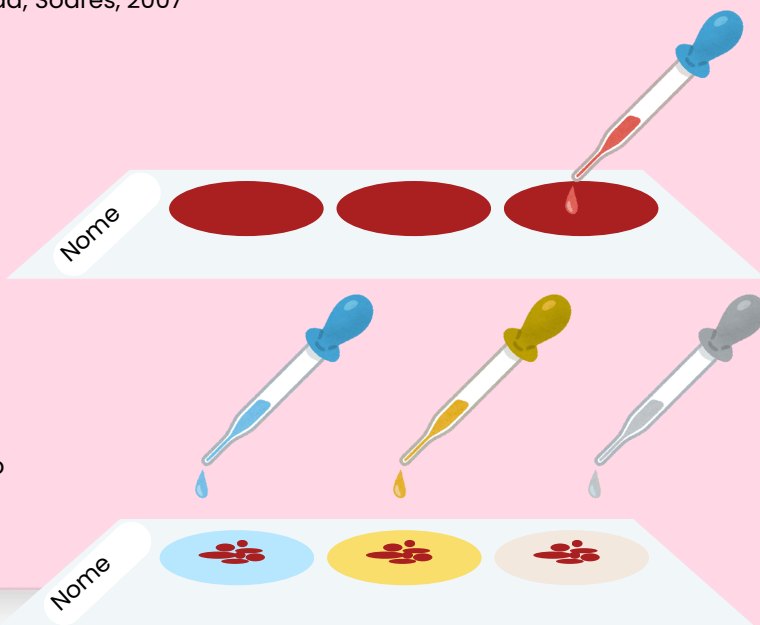
Fonte: As autoras, baseado em Esquissato; Arruda; Soares, 2007

Exemplo Kit 1:

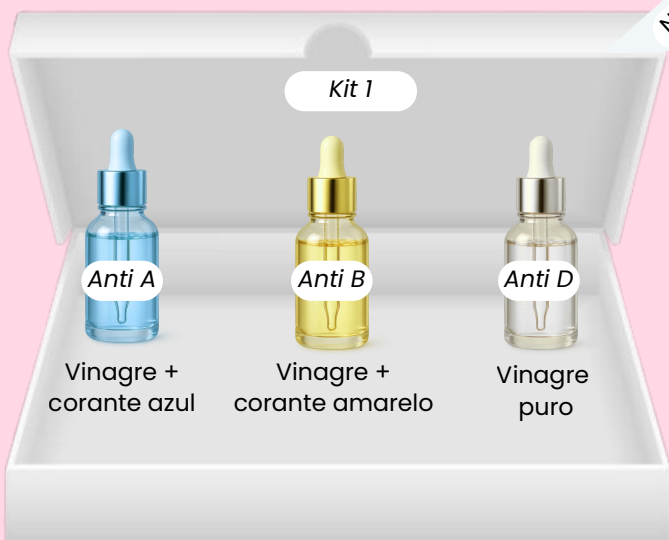


Sangue artificial

Leite + corante vermelho



AB+



Anti A

Anti B

Anti D

Vinagre + corante azul

Vinagre + corante amarelo

Vinagre puro

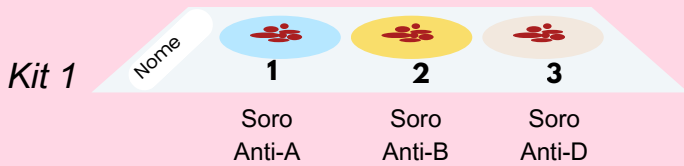
Figura 3. Exemplo de montagem do kit de tipagem sanguínea. Fonte: As autoras, baseado em Esquissato; Arruda; Soares, 2007

Resultado dos Kits

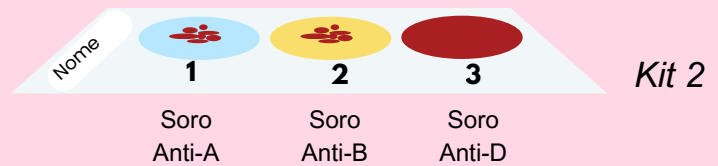
* material do professor

Figura 4. Exemplo dos resultados dos testes de tipagem sanguínea.

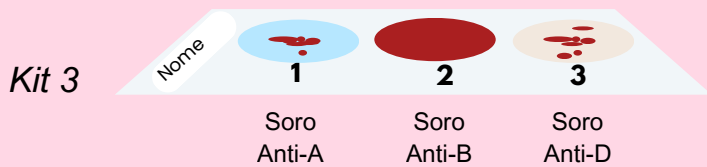
AB+



AB-



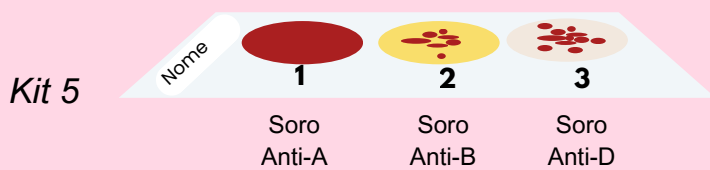
A+



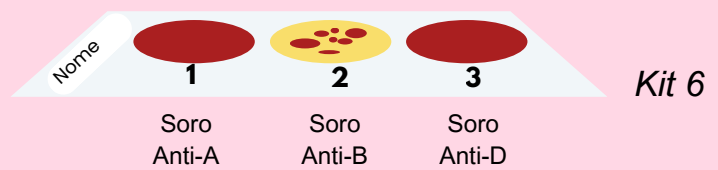
A-



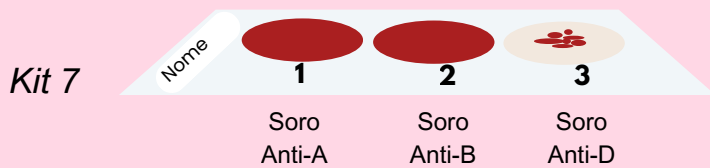
B+



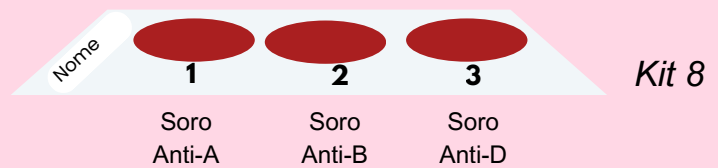
B-



O+



O-



MATERIAL DO ESTUDANTE

1. Revisão dos Conceitos

Antes de iniciar a investigação, lembre os conceitos principais:

- Grupos sanguíneos do sistema ABO (A, B, AB e O);
- Presença ou ausência do fator Rh (positivo ou negativo);
- Antígenos, anticorpos e reação de aglutinação;

2. Teste Piloto

Antes de analisar a situação-problema, realize o teste piloto, com o objetivo de entender o funcionamento da simulação de tipagem sanguínea.

Siga o passo a passo indicado pelo professor para:

- Observar como ocorre uma reação positiva (aglutinação);
- Identificar situações em que não ocorre reação;
- Reconhecer o papel de cada reagente (Anti-A, Anti-B e Anti-D).

Utilize esse momento para esclarecer dúvidas sobre o procedimento experimental, registrar observações no caderno e fazer testes!

3. Relatório CSI do Sangue – Situação-Problema

Você receberá um Relatório CSI do Sangue, contendo uma situação-problema. Leia atentamente todo o relatório e siga o passo a passo indicado.










Você vai precisar adotar uma postura de investigador, bons estudos!

1. Revisão dos Conceitos

Informações

Em testes reais de tipagem sanguínea, a aglutinação ocorre quando há incompatibilidade entre antígeno e anticorpo. Exemplo: Se o sangue contém antígeno A, ele reagirá com anticorpos Anti-A, formando aglutinados visíveis. Veja no material abaixo, quais são as características de cada tipo sanguíneo.

Quadro 3 Tipo sanguíneo e suas características

| TIPO DE SANGUE | ANTÍGENO NA HEMÁCIA | ANTICORPO NO PLASMA |
|-----------------|---|---|
| A |  A |  Anti-B |
| B |  B |  Anti-A |
| AB |  AB | - |
| O |  - |  Anti-A; Anti-B |
| positivo |  D | - |
| negativo | - |  Anti-D |

Fonte: Wippel; Batista, 2026.

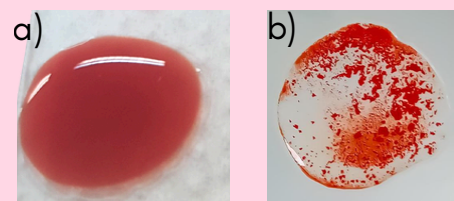
Quadro 4: Tipo sanguíneo e aglutinação com soros

| Tipo | Agglutina em contato com: |
|------|---------------------------|
| A+ | Anti-A, Anti-D |
| A- | Anti-A |
| B+ | Anti-B, Anti-D |
| B- | Anti-B |
| AB+ | Anti-A, Anti-B, Anti-D |
| AB- | Anti-A, Anti-B |
| O+ | Anti-D |
| O- | nenhum |

Fonte: Wippel; Batista, 2026.

Figura 5. Imagem realista de sangue.

a) representa o sangue sem aglutinação;
b) representa o sangue com aglutinação.



Fonte: Wippel; Batista, 2026.

2. Teste piloto

O que acontece em um Teste laboratorial

Passo 1

Coleta de sangue do paciente no tubo



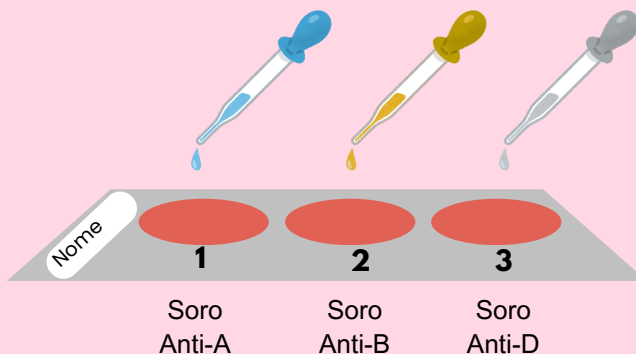
Passo 2

Com auxílio de uma pipeta, o técnico pinga 3 gotas de sangue na lâmina de vidro identificada



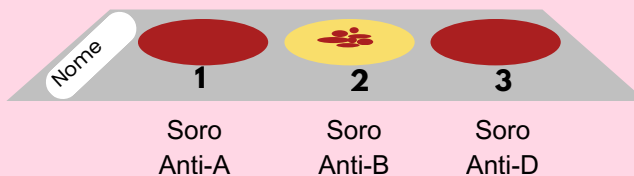
Passo 3

Em cima de cada gota de sangue são pingadas 2 gotas de cada soro: Anti-A, Anti-B e Anti-D, respectivamente, conforme imagem a seguir



Passo 4

Aguarda-se a reação de aglutinação ou não aglutinação



Se alguma gota aglutinar, temos uma reação ao anticorpo depositado e podemos identificar esse sangue. No exemplo: Tipo B-

ESCOLA: _____

NOME DOS ESTUDANTES: _____

TURMA: _____ DATA: _____



RELATÓRIO CSI do Sangue

Objetivo: Em grupo, criar um experimento que simule o processo de tipagem sanguínea laboratorial, utilizando materiais simples para entender a compatibilidade entre tipos sanguíneos.

Vamos a **situação-problema:**

Vivemos em uma cidade onde o número de doações de sangue é baixo. Sabemos que, em uma transfusão, não basta doar: o sangue precisa ser compatível. Será que as pessoas sabem disso? Será que entendem o que acontece quando há incompatibilidade? Daria pra simular na nossa escola uma tipagem sanguínea?

Observe os materiais disponíveis

- Leite de vaca;
- Corantes alimentícios;
- Vinagre de álcool;
- Copos transparentes ou tubos de ensaio;
- Conta-gotas, pipetas ou colheres
- Lâminas de vidro;
- Etiquetas e marcadores permanentes;
- Roteiro do Desafio.

Desafio:

Vocês foram sorteados com uma Carta de Receptor. Agora devem encontrar um tipo sanguíneo **compatível** com o perfil da carta sorteada! Para isso devem simular o tipo sanguíneo ideal de um Doador, utilizando os materiais disponíveis.



RELATÓRIO CSI do Sangue

1. PERFIL DO RECEPTOR

Nome: _____
 Idade: _____
 Tipo Sanguíneo: _____

Preencha com as informações da **carta-receptor**

2. CARACTERÍSTICAS DO SANGUE DO RECEPTOR:

Antígenos presentes na hemácia: _____

Anticorpos presentes no plasma: _____

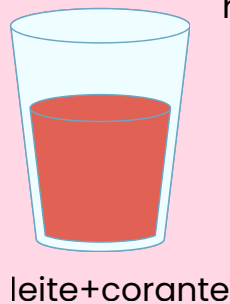
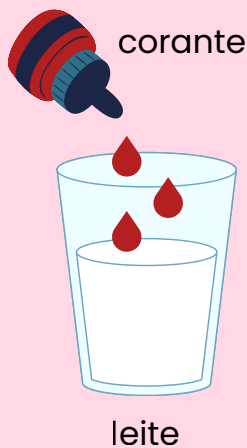
Quem pode doar sangue para esse paciente?

(Consulte a tabela de compatibilidade para determinar os doadores adequados)

Com base no perfil do receptor sorteado, **qual tipo sanguíneo vocês irão simular como doador compatível e por quê?**

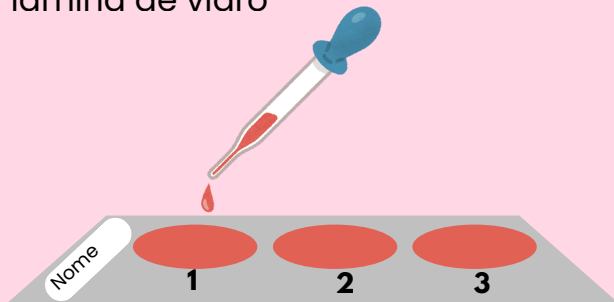
Passo 1

Misture 10 ml de leite com 3 gotas de corante vermelho em um copo



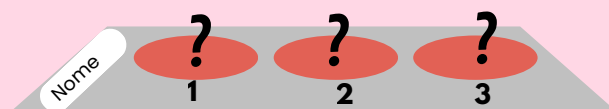
Passo 2

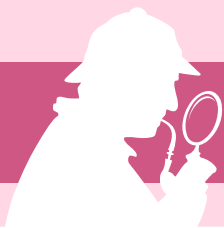
Com auxílio de uma pipeta, pingue 3 gotas na lâmina de vidro



Passo 3

Faça testes simulando aglutinação, até obter uma lâmina que corresponda ao sangue do doador compatível





RELATÓRIO CSI do Sangue

Levantamento de hipóteses: O que cada ingrediente pode representar nesse experimento?

Leite: _____

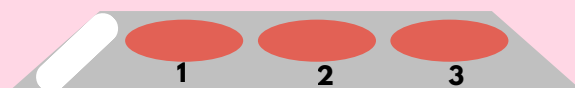
Corante: _____

Vinagre: _____

Definir a lógica de como o experimento deve reagir para estar correto. Aplicar os soros simulados nas gotas da lâmina.

| Gota | Anticorpo | Aglutina? | Se houve reação, significa que... |
|------|-----------|-----------|-----------------------------------|
| 1 | Anti-A | | |
| 2 | Anti-B | | |
| 3 | Anti-D | | |

Analise o resultado e anote:



| Perfil | Tipo | Antígenos Presentes | Anticorpos Presentes | Compatibilidade |
|----------|------|---------------------|----------------------|-----------------|
| Receptor | | | | |
| Doador | | | | |

1. A hipótese dos ingredientes foi aceita ou refutada?
2. O resultado final confirmou a escolha do doador?
3. Alguma gota aglutinou de maneira errada? Se houve erro, qual foi a causa? (Escolha do doador ou interpretação errada?)
4. Como esse experimento se compara ao método real de tipagem sanguínea em laboratórios?

ESCOLA: _____

NOME DOS ESTUDANTES: _____

TURMA: _____

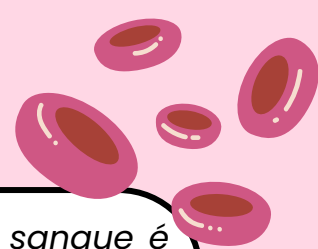
DATA: _____



RELATÓRIO CSI do Sangue

Objetivo: Em grupo, criar um experimento sobre tipagem sanguínea

Vamos a **situação-problema:**



Vivemos em uma cidade onde o número de doações de sangue é baixo. Sabemos que, em uma transfusão, não basta doar: o sangue precisa ser compatível. Será que as pessoas sabem disso? Será que entendem o que acontece quando há incompatibilidade? Daria pra simular na nossa escola uma tipagem sanguínea?

Monte uma lista de possíveis materiais para essa simulação:

| | |
|--|--|
| | |
| | |
| | |
| | |

Desafio:

Vocês foram sorteados com uma Carta de Receptor. Agora devem encontrar um tipo sanguíneo **compatível** com o perfil da carta sorteada! Mas tem um detalhe: vocês não vão apenas dizer qual é o tipo compatível. Vão precisar criar um experimento para simular essa transfusão, usando os materiais listados.



RELATÓRIO CSI do Sangue

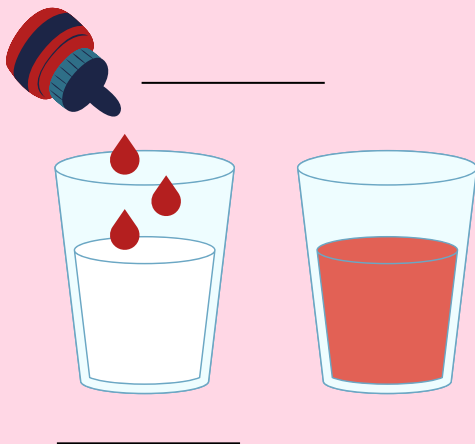
1. MONTE O PERFIL DO RECEPTOR SORTEADO:

2. O que você precisa saber sobre o sangue do receptor que define o tipo sanguíneo? (o que tem na hemácia, no plasma?)

3. Com base no perfil do receptor sorteado, qual tipo sanguíneo vocês irão simular como doador compatível e por quê?
Resposta do grupo:

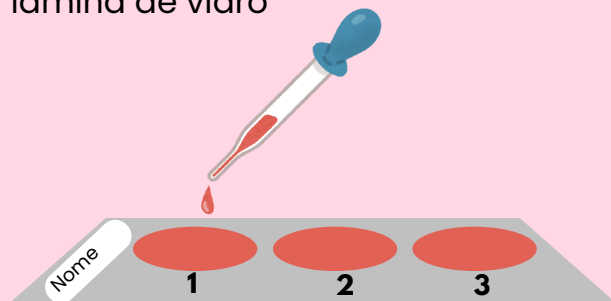
Passo 1

Misture 10 ml de _____ com 3 gotas de _____ em um copo



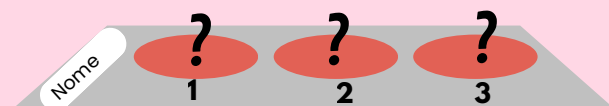
Passo 2

Com auxílio de uma pipeta, pingue 3 gotas na lâmina de vidro



Passo 3

Faça testes simulando aglutinação, até obter uma lâmina que corresponda ao sangue do doador compatível



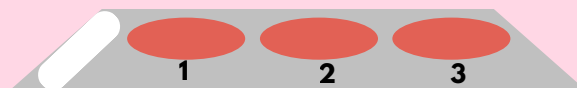


RELATÓRIO CSI do Sangue

Levantamento de hipóteses: O que cada ingrediente pode representar nesse experimento?

Definir a lógica de como o experimento deve reagir para estar correto. Faça o experimento e descreva abaixo como está sendo feito.

Analise o resultado final do DOADOR compatível e anote como ficou:



Crie 3 questionamentos que surgiram durante a atividade:

- 1.
- 2.
- 3.

Responda-os da forma que achar correto:

- 1.
- 2.
- 3.

A hipótese dos ingredientes foi aceita ou refutada? Porquê?

Paciente: Joaquim Ferreira* - 46 anos
hemorragia por acidente automobilístico

Carta-receptor #1



TIPAGEM SANGUÍNEA ABO/RhD

Amostra: sangue total

Método: gel-teste

Resultado:

SISTEMA ABO :0
SISTEMA Rh (antígeno RhD) :negativo

*Nomes fictícios e imagens geradas por IA

Paciente: Lourdes Agnoli* - 90 anos
cirurgia por fratura de fêmur

Carta-receptor #2



TIPAGEM SANGUÍNEA ABO/RhD

Amostra: sangue total

Método: gel-teste

Resultado:

SISTEMA ABO :AB
SISTEMA Rh (antígeno RhD) :negativo

*Nomes fictícios e imagens geradas por IA

Paciente: Yohanna Souza* - 4 anos
anemia falciforme

Carta-receptor #3



TIPAGEM SANGUÍNEA ABO/RhD

Amostra: sangue total

Método: gel-teste

Resultado:

SISTEMA ABO :A
SISTEMA Rh (antígeno RhD) :positivo

*Nomes fictícios e imagens geradas por IA

Paciente: Pablo Fonseca* - 16 anos
hemorragia por acidente de bicicleta

Carta-receptor #4



TIPAGEM SANGUÍNEA ABO/RhD

Amostra: sangue total

Método: gel-teste

Resultado:

SISTEMA ABO :0
SISTEMA Rh (antígeno RhD) :positivo

*Nomes fictícios e imagens geradas por IA.
Autoria: Wippel; Batista, 2026.

Experimento: Tipagem Sanguínea

Objetivo: determinar o tipo sanguíneo de cada lâmina, com a utilização de reagentes e compreender a doação de sangue

Materiais:

Sangue artificial(leite e corante)

Água

Vinagre

lâminas

Procedimentos:

Coloque 3 gotas de sangue artificial sobre a lâmina, separadamente.

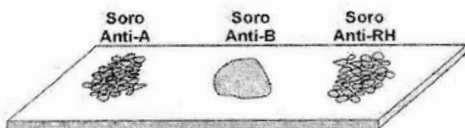
Depois coloque:

- uma gota do reagente Anti-A na primeira gota de sangue.
- uma gota do reagente anti-B na segunda gota de sangue.
- uma gota do reagente anti- Rh na terceira gota.

Observe o que acontece em cada gota (coagulação ou não), após determinar o tipo sanguíneo.

Faça o desenho da lâmina com as gotas de sangue, com o tipo de reagente utilizado, como fica depois de utilizar o reagente e o tipo sanguíneo que está naquela lâmina:

OBS: utilize o modelo para fazer o seu:



Preencha a tabela sobre a doação de sangue:

| Paciente, características, tipo sanguíneo | Tipo de sangue que ele pode receber | Por que pode receber esse tipo de sangue? |
|--|-------------------------------------|---|
| Michael Idade: 35 anos Condição: Leucemia Motivo da transfusão: Leucemia Tipo sanguíneo: O negativo (O RH-) | | |
| Amy Idade: 62 anos Condição: Anemia | | |

Autoria: Andreia B. Belli (Mestranda PPGECIM)

| | | |
|---|--|--|
| Motivo da transfusão: Cirurgia Tipo sanguíneo: B positivo (B Rh+) | | |
| Emily Idade: 20 anos Condição: Trauma Motivo da transfusão: Acidente traumático Tipo sanguíneo: AB negativo (AB Rh-) | | |
| Jacob Idade: 9 anos Condição: Cirurgia Motivo da transfusão: Sangramento gastrointestinal Tipo sanguíneo: O positivo (O Rh+) | | |
| David Idade: 74 anos Condição: Linfoma Motivo da transfusão: Diagnosticado com linfoma Tipo sanguíneo: O positivo (A Rh+) | | |
| Laura Idade: 49 anos Condição: Gestante Motivo da transfusão: Gravidez com complicações Tipo sanguíneo: B negativo (B Rh-) | | |
| Daniel Idade: 58 anos Condição: Cirurgia cardíaca Motivo da transfusão: Procedimento cirúrgico no coração Tipo sanguíneo: A negativo (A Rh-) | | |
| Sarah Idade: 30 anos Condição: Gestante Motivo da transfusão: Gravidez Tipo sanguíneo: AB positivo (AB Rh+) | | |

Autoria: Andreia B. Belli (Mestranda PPGEICIM)

ESTUDANTES: _____

DISCIPLINA: _____

PROFESSORA: _____

CURSO: _____

DATA: _____

TURMA: _____

| Critérios: | NOTA |
|--|------|
| 1) Escreva com letra legível. coloque seu nome e revise sua atividade antes de entregá-la. | |
| 2) Utilizar caneta azul ou preta. Respostas a lápis não poderão ter a correção contestada. | |
| 3) Se a questão solicitar, é necessário apresentar o quadro de Punnett ou o cruzamento. | |

SIMULAÇÃO DE TIPAGEM SANGUÍNEA

1) Vocês fazem parte de uma equipe de analistas clínicos de um hospital que passou por uma falha na rede, afetando o sistema com os dados dos pacientes. Dessa forma, precisam refazer os testes de tipagem sanguínea de todos os pacientes. Cada grupo realizará a tipagem sanguínea de **um paciente**. Ela deve ser realizada com muita atenção, pois esse paciente depende de vocês para receber o sangue certo na transfusão sanguínea.

Paciente: _____

Idade: _____

Motivo da transfusão: _____

Resultado do tipo sanguíneo: _____

Características do sangue do paciente

Antígenos presentes na hemácia: _____

Anticorpos presentes no plasma: _____

Possíveis genótipos do paciente: _____

2) Agora, imaginem que os outros pacientes do hospital são saudáveis e poderiam ser doadores de sangue para o paciente aos cuidados de vocês. Qual seria o doador adequado para o seu paciente?

Doador: _____

Tipo sanguíneo do doador: _____

Características do sangue do doador

Antígenos presentes na hemácia: _____

Anticorpos presentes no plasma: _____

Possíveis genótipos do doador: _____

3) Por fim, caso o seu paciente se case com uma pessoa do tipo AB+, e gere um filho, quais as possíveis proporções genotípicas e fenotípicas esperadas?

Paciente 1

LAURA COSTA

Idade: 28 anos

Motivo da transfusão: Acidente de carro com perda de grande volume de sangue.

Tipo sanguíneo: ❌ ERROR



Paciente 2

PEDRO ALVES

Idade: 55 anos

Motivo da transfusão: Cirurgia cardíaca de emergência.

Tipo sanguíneo: ❌ ERROR



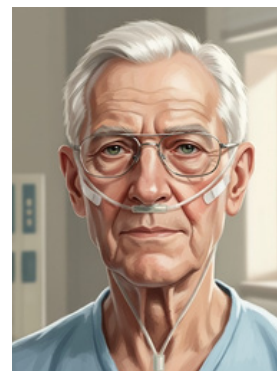
Paciente 3

CARLOS HENRIQUE

Idade: 72 anos

Motivo da transfusão: Cirurgia para tratamento da fratura de fêmur

Tipo sanguíneo: ❌ ERROR



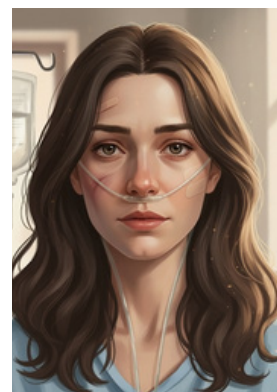
Paciente 4

SOFIA LIMA

Idade: 35 anos

Motivo da transfusão: Hemorragia interna causada por acidente de motocicleta

Tipo sanguíneo: ❌ ERROR





DESAFIO #PANE NO SISTEMA

Vocês fazem parte de uma equipe de Analistas Clínicos do HSA, que no momento enfrenta uma **falha na rede**, afetando o sistema com os dados dos pacientes que chegaram hoje. Dessa forma, precisam **REFAZER os testes de tipagem sanguínea** de todos os pacientes **de forma manual**.

Cada grupo realizará a tipagem sanguínea de um paciente. Ela deve ser realizada com muita atenção, pois esse paciente depende de vocês para receber o sangue certo na **transfusão sanguínea**.

O que você precisa saber sobre o sangue do paciente que define o seu tipo sanguíneo?
(O QUE TEM NA HEMÁCIA, NO PLASMA?)

Espaço para questionamentos

Veja a seguir como são feitos os testes de tipagem sanguínea em alguns laboratórios:

QUESTIONAMENTO

Dá pra simular um teste de tipagem sanguínea sem tirar sangue?

HIPÓTESES

Veja na mesa alguns materiais e monte uma lista dos possíveis "ingredientes" para essa simulação:

Levantamento de hipóteses: O que cada ingrediente pode representar nesse experimento?

PEGUE UMA CARTA DE PACIENTE E MONTE O PERFIL COM AS INFORMAÇÕES:

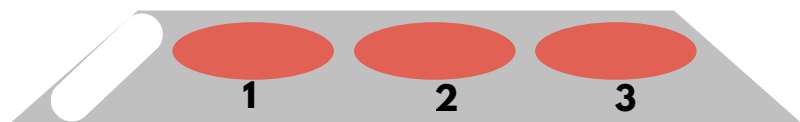
Paciente:

Idade:

Motivo do pedido de transfusão:

Simule o tipo sanguíneo do PACIENTE a partir de um experimento seguindo o teste piloto e os seus ingredientes escolhidos. Descreva abaixo como está sendo feito:

Analise o resultado final da lâmina do PACIENTE e anote como ficou:



Resultado

Antígenos presentes na hemácia:

Anticorpos presentes no plasma:

O DOADOR

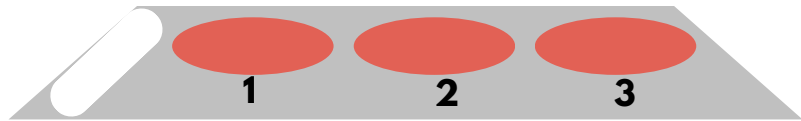


EMERGÊNCIA!

ENCONTRE um ou mais doadores com tipos sanguíneos compatíveis com o seu paciente. Escolha um sangue compatível nas fichas dos DOADORES. Recrie o experimento da tipagem sanguínea para simular a lâmina desse DOADOR, usando os materiais listados por você.


Simule o tipo sanguíneo do DOADOR a partir do mesmo experimento. Descreva abaixo como você fez para chegar ao resultado. Porque esse é um doador compatível?

Analise o resultado final da lâmina do DOADOR e anote como ficou:




Resultado


CADASTRO DE DOADORES

| | |
|---|--|
| <p>Joaquim Ferreira* - 46 anos</p> <p>TIPAGEM SANGUÍNEA ABO/RhD Amostra: sangue total Método: gel-teste</p> <p>Resultado:</p> <p>SISTEMA ABO :0 SISTEMA Rh (antígeno RhD) :negativo</p> | <p>DOADOR</p>  |
|---|--|

*Nomes fictícios e imagens geradas por IA

| | |
|---|---|
| <p>Paciente: Pablo Fonseca* - 19 anos</p> <p>TIPAGEM SANGUÍNEA ABO/RhD Amostra: sangue total Método: gel-teste</p> <p>Resultado:</p> <p>SISTEMA ABO :AB SISTEMA Rh (antígeno RhD) :positivo</p> | <p>DOADOR</p>  |
|---|---|

*Nomes fictícios e imagens geradas por IA

| | |
|---|--|
| <p>Paciente: Juliana Lima* - 36 anos</p> <p>TIPAGEM SANGUÍNEA ABO/RhD Amostra: sangue total Método: gel-teste</p> <p>Resultado:</p> <p>SISTEMA ABO :A SISTEMA Rh (antígeno RhD) :positivo</p> | <p>DOADOR</p>  |
|---|--|

*Nomes fictícios e imagens geradas por IA

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAMPOS, N. F. O ensino de Ciências Naturais por Investigação. In: Associação Cidade Escola Aprendiz, British Council (Orgs.). Currículo e Educação Integral na Prática: Caminhos para a BNCC de Ciências Naturais – Caderno 5. São Paulo: Associação Cidade Escola Aprendiz; British Council, 2020. Cap. 8, p. 73 –133. ISBN 978-65-992230-0-6. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/354076901_Curriculo_e_Educacao_Integral_na_Pratica_caminhos_para_a_BNCC_de_Ciencias_Naturais. Acesso em: 05 nov. 2025.

CARVALHO, A. M. P. O ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.). *Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula*. São Paulo: Cengage Learning, 2013. p. 1–20.

ESQUISSATO, G. N. M.; ARRUDA, G.; SOARES, M. A. M. Modelo didático para o fator Rh. V *Encontro Internacional de Produção Científica Centro Universitário de Maringá*, 2007.

PEDASTE, M. *et al.* Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle. *Educational Research Review*, v.14, p.47–61, 2015

SANTOS, L. R. *et al.* As contribuições da teoria da aprendizagem de Lev Vygotsky para o desenvolvimento da competência em informação. *Revista Brasileira de Biblioteconomia e Documentação*, v. 17, p. 1–15, 2021. Disponível em: <http://hdl.handle.net/20.500.11959/brapci/168983>. Acesso em: 12 abr. 2025.

SCARPA, D. L.; CAMPOS, N. F. Potencialidades do ensino de Biologia por Investigação. *Estudos Avançados*, v. 32, n. 94, p. 25–41, 2018. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/eav/article/view/152653>. Acesso em: 10 mar. 2025.

ZÔMPERO, *et al.* *Ensino por investigação e aproximações com a aprendizagem baseada em problemas*. *Debates em Educação*, v. 11, n. 25, p. 222–239, 2019.

ZÔMPERO, A. F.; LABURÚ, C. E. Atividades investigativas no ensino de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. *Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 13, n. 3, p. 67–80, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/LQnxWqSrmzNsrRzHh3KJYbQ/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 10 mar. 2025.



ISBN: 978-65-02-14386-5

