

DEISE PRISCILA S. WIPPEL - KEILA ZANIBONI S. BATISTA

ENTRE GRUPOS SANGUÍNEOS E O ENSINO ATIVO

UM GUIA COLABORATIVO
PARA ENSINAR GENÉTICA

VOL.1
STORYTELLING



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 1. *STORYTELLING*

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 1. Storytelling / Deise Priscila da Silva Wippel. - Blumenau, 2026. 20 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. 20.

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/>

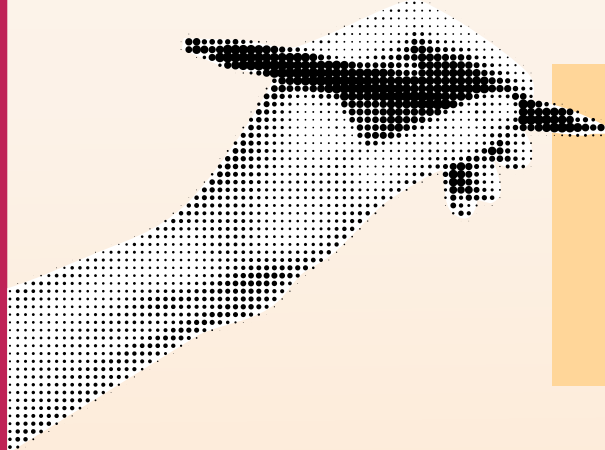


AGRADECIMENTOS

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

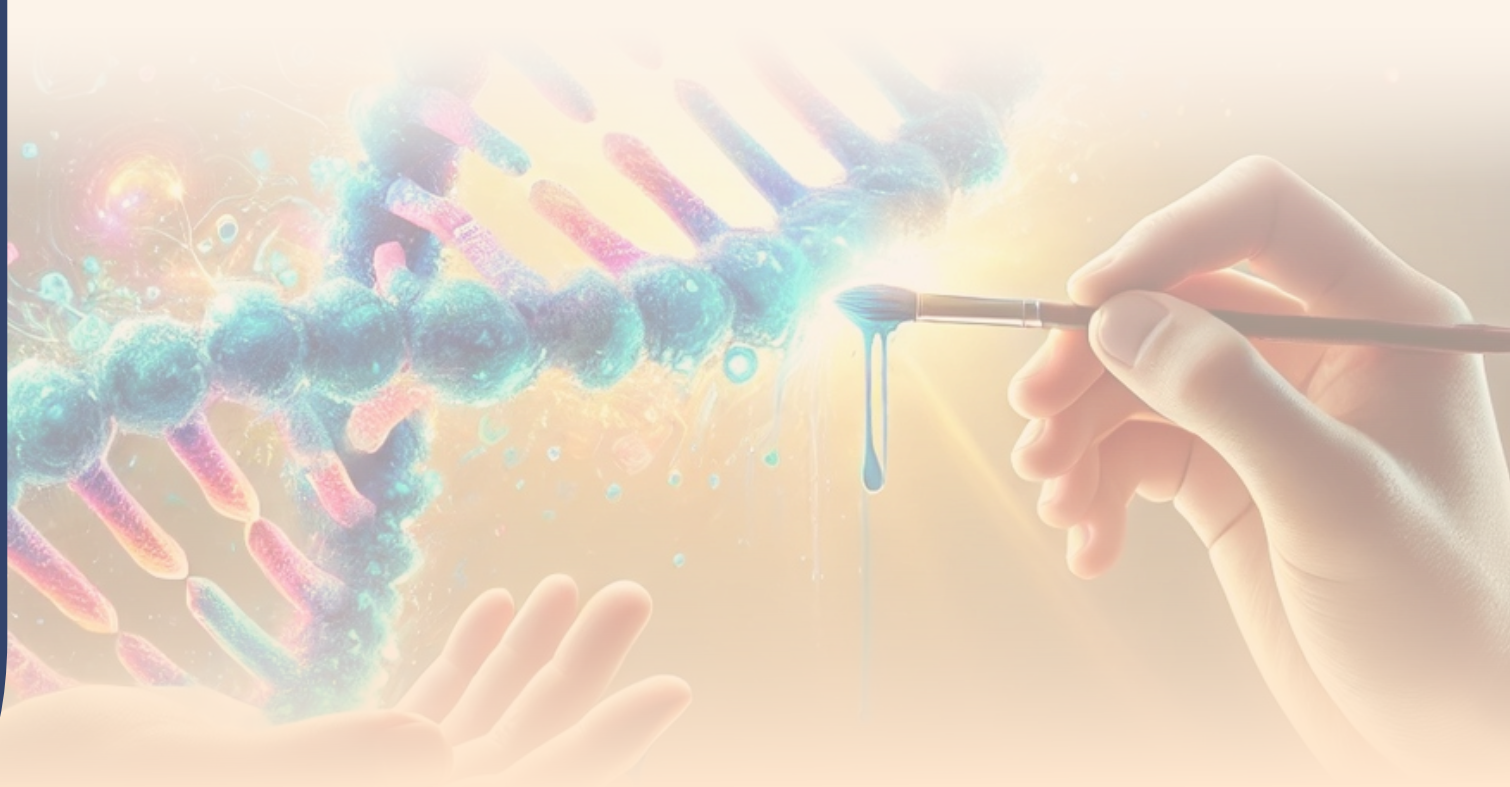
DECLARAÇÃO DE USO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

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 1. STORYTELLING

Storytelling	1
Material do Professor	2
Sequência didática.....	3
Material do estudante	5
<i>Grupo 1. Histórico e descoberta do sistema ABO</i>	9
<i>Grupo 2. Genética do Sistema ABO</i>	11
<i>Grupo 3. Mecanismo de antígeno-anticorpo e compatibilidade</i> ..	12
Proposta de Storytelling 1. Sangue, a identidade oculta.....	14
Proposta de <i>Storytelling</i> 2. Produção Coletiva.....	18
Proposta de <i>Storytelling</i> 3. Produção Coletiva.....	19
Referências Bibliográficas	20



VOLUME 1

STORYTELLING

A contação de histórias é uma prática ancestral que acompanha a humanidade desde os tempos das pinturas rupestres, servindo para transmitir conhecimentos, preservar a memória coletiva e fortalecer laços culturais. Inicialmente realizada de forma oral, essa arte evoluiu ao longo do tempo com a incorporação de elementos como música, figurinos e agora tecnologias, ampliando suas formas de expressão (Abrahamson, 1998). Um exemplo visual marcante dessa tradição pode ser exemplificado pela pintura "The Historian" de 1902 - do artista E. Irving Couse (Imagem 1).



Imagem 1. A pintura mostra um artista índio a pintar sobre pele de búfalo, a história de uma batalha com soldados americanos. Disponível em: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:The_How_and_Why_Library_002.jpg

Na educação, o *Storytelling* pode ser usado como uma ferramenta pedagógica. Mas essa estratégia vai além de contar histórias, pois cria conexão emocional e engajamento, transformando conceitos considerados abstratos em narrativas (Figura 1) (Valença; Tostes, 2019; Oliveira, 2020).

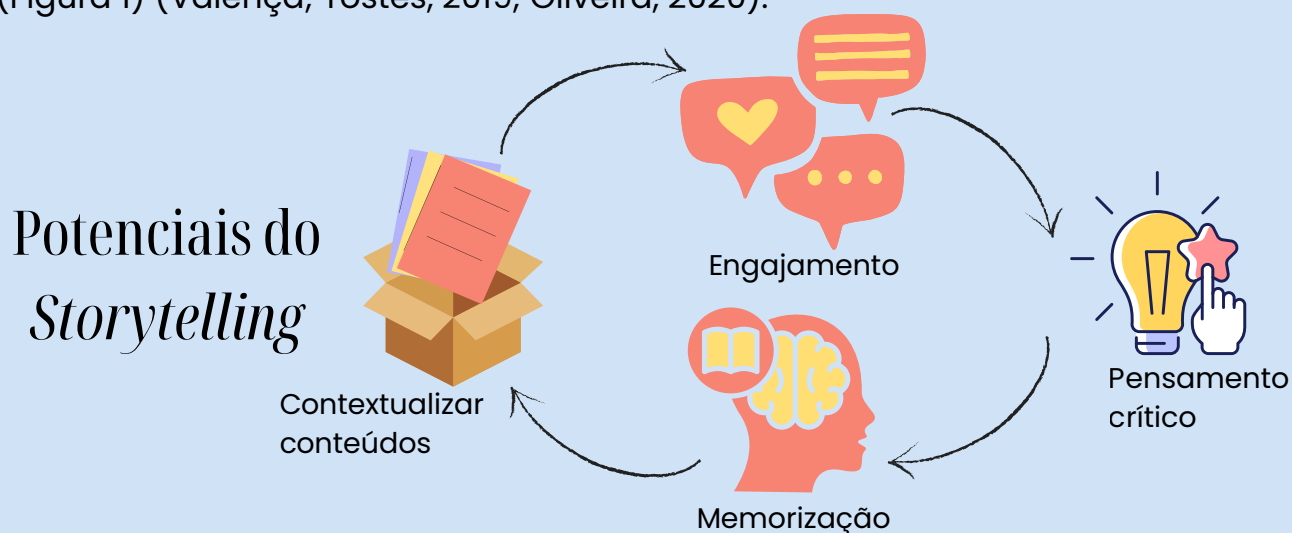


Figura 1. Representação dos potenciais do *Storytelling*. Fonte: As autoras

Este material foi elaborado com a intenção de ser flexível e adaptável, permitindo que educadores o ajustem conforme suas realidades, contextos escolares e necessidades específicas de ensino.

MATERIAL DO PROFESSOR

Este volume apresenta uma proposta para trabalhar o *Storytelling* como estratégia de ensino dos conteúdos relacionados ao sistema ABO e fator Rh.

A seguir, apresentam-se as sugestões para a condução das aulas.

1. Papel do Professor:

Mediador do processo de criação

- Acompanha os grupos durante a construção das narrativas;
- Ajuda a transformar dúvidas dos conceitos em investigação;
- Incentiva a pesquisa, a verificação de informações e a clareza científica.

Curador de materiais

- Seleciona, organiza e disponibiliza recursos de apoio (modelos, vídeos, quadros de compatibilidade, imagens);
- Indica fontes confiáveis para pesquisa (livro didático, guia pedagógico, *links* seguros).

Facilitador da colaboração e reflexão

- Estimula a troca de ideias entre os grupos.
- Promove momentos de discussão, *feedback* e revisão.
- Deixa claro os critérios de avaliação

2. Organização dos Materiais

Sequência didática adaptável (p. 3 e 4).

Material do Estudante;

- orientações gerais (p. 5)
- modelo de roteiro (p. 6)
- *checklists* dos critérios de avaliação e auto-avaliação (p. 7 e 8)
- espaço para planejamento da narrativa (p. 8)
- material para consulta dos grupos (p. 9 a 13).

História em quadrinhos de referência

- uma HQ criada como recurso didático para esta sequência (p. 14 a 17)
- duas HQs produzidas durante as oficinas formativas da dissertação (podem ser usadas como disparador ou exemplo) p. 18 e 19.

Essas HQs podem ser utilizadas:

- como sensibilização, para leitura introdutória, como modelo de *storytelling* científico ou como fechamento de conceitos

SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Componente curricular: Ciências/Biologia

Aulas: 3

Turma: Fundamental / Médio

HABILIDADES DA BNCC

EM13CNT203
EM13CNT302
EM13CNT304

OBJETOS DO CONHECIMENTO

Sistema ABO (histórico, genética, compatibilidade); Fator Rh e suas implicações; Antígenos e anticorpos; Conceitos de imunologia

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM

- Identificar e compreender os mecanismos genéticos e imunológicos envolvidos no sistema ABO e fator Rh;
- Desenvolver competências de comunicação científica e criatividade por meio da elaboração de narrativas.;
- Estimular a autonomia intelectual e o pensamento crítico na resolução de problemas relacionados à genética sanguínea;
- Trabalhar a colaboração e o engajamento por meio da construção coletiva de histórias com base em conteúdos biológicos.

CAMINHO METODOLÓGICO E MATERIAIS

AULA 1 - Introdução e organização da proposta

- Roda de conversa inicial para explorar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre tipos sanguíneos, transfusão e compatibilidade (10 min) OU LEITURA DE UMA HQ PRONTA (DISPONÍVEL EM ANEXO - PÁGINA 14)

Apresentação da proposta e escolha do tipo de storytelling (HQ digital, vídeo, podcast, livre ou com roteiro). Explicação do processo avaliativo (10 min).

- Divisão dos grupos (2 a 4 estudantes por grupo) e sorteio ou escolha dos subtemas que podem se repetir: descoberta do sistema ABO, genética dos tipos sanguíneos, antígeno-anticorpo, fator Rh ou outro relacionado (5 min).
- Início da construção da narrativa: criação de personagens, cenário e enredo (20 min).
- *Materiais e salas: Utilização da sala de informática e ferramentas digitais (Canva, CapCut, StoryboardThat etc.)*

AULA 2 - Desenvolvimento das produções

- Continuação e finalização da narrativa pelos grupos (45 min).
- Apoio do professor para dúvidas, orientações conceituais e técnicas.
- Definição do prazo final para entrega da versão digital, caso não finalizado em aula.

AULA 3 - Apresentações e discussão coletiva

- Apresentação dos trabalhos (oral ou digital) por cada grupo (25 a 30min).
- Discussão coletiva sobre os conceitos abordados e formas criativas utilizadas nas narrativas (10 a 15 min).
- Reflexão final: o que aprenderam, como a atividade ajudou a compreender o conteúdo, sugestões de melhoria (5 min).

SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Componente curricular: Ciências/Biologia

Aulas: 3

Turma: Fundamental / Médio

ADAPTAÇÕES

- Professor traz recursos de apoio visual (slides, esquemas de compatibilidade);
- Grupos heterogêneos escolhidos pelo professor;
- Flexibilização dos formatos de apresentação de acordo com a turma (oral, escrita, HQ);
- Disponibilização de materiais em formatos acessíveis (ampliado, áudio, digital com leitura automática);
- Previsão de tempo adicional para estudantes com dificuldades de leitura ou organização de ideias;
- Apoio individualizado conforme necessidades específicas (acompanhamento de professor de apoio, se houver)

AVALIAÇÃO

- Avaliação formativa durante as aulas (observação da participação e colaboração)
- Avaliação da produção final de cada grupo (*Storytelling*) ou Autoavaliação
- Recuperação paralela: Atividade escrita individual ou resumo em grupo do conteúdo ou miniavaliação objetiva com base nas histórias apresentadas.

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DAS NARRATIVAS

- ★ Clareza e integração científica das informações (2,0)
- ★ Criatividade na construção da narrativa (2,0)
- ★ Trabalho em equipe e organização (2,0)
- ★ Comprometimento no desenvolvimento e entrega (2,0)
- ★ Capacidade de envolver o público (2,0)

AUTOAVALIAÇÃO

1. Como você avalia seu entendimento sobre o sistema ABO e fator Rh após a sequência de aulas?

() Excelente () Bom () Regular () Preciso revisar mais

2. Você acredita que contribuiu de forma ativa nas discussões e na construção da narrativa em grupo?

() Sim, totalmente () Em alguns momentos () Pouco () Não participei

3. O quanto essa atividade ajudou você a aprender de forma diferente e mais interessante?

() Muito () Razoavelmente () Pouco () Nada

4. Que nota você daria pelo seu entendimento e contribuição nessa atividade (de 0 a 10) _ _ _

5. O que você mais gostou na atividade? (resposta aberta)

MATERIAL DO ESTUDANTE

Proposta: Processo de criação de uma narrativa

Sugestão de sites para produção de **história em quadrinhos**: STORYBOARD THAT, HQ AI

Sugestão de sites para **edição de imagens e vídeos**: Canva, Capcut, Vimeo

Sugestão de **aplicativo**: StopMotion



Gratuito



Gratuito



Gratuito



Gratuito



Gratuito



Pago

Sensibilização: Pergunta disparadora ou situação-contexto:

“Duas bolsas de sangue têm a mesma cor e aparência. Uma pode salvar sua vida e a outra pode ser fatal. Como o corpo ‘decide’ qual aceitar e qual rejeitar?”

Etapa 1 – Definição do tema e grupos:



1

Histórico e descoberta do sistema ABO - explorar como o sistema foi descoberto

2

Genética do sistema ABO - explora os alelos responsáveis pelos tipos sanguíneos

3

Mecanismo de antígeno-anticorpo e compatibilidade do sistema ABO

4

Escolha livre de um tema relacionado ao sistema ABO que o professor irá selecionar e considere relevante



Etapa 2 – Escolha do tipo e modelo de *Storytelling*

Definir qual tipo e classificação do *Storytelling*

Modelo Pronto: personagens e cenários pré-estabelecidos para guiar a narrativa.

Modelo Livre: Liberdade para criar os personagens e cenários

A decisão sobre qual modelo seguir será tomada pelo professor e estudantes

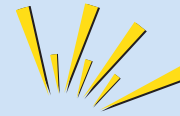
Verifique os arquivos:



[Tipos de Storytelling.](#)



[Canva em Forma de Vídeo](#)



[Canva em Forma de Quadrinho](#)



Etapa 3 – Processo criativo e apresentação

1

Definição de Objetivo: Identifique o que o público deve aprender com a história (ponto central)

2

Criação de Personagens: Que possam explicar e interagir com os conceitos a serem aprendidos

3

Escolha de Cenários: Selecione locais que enriqueçam a narrativa e façam sentido com o tema escolhido.

4

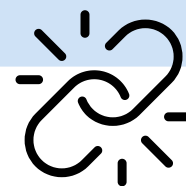
Construção de Enredo: Monte uma história que explique o conteúdo de maneira lógica, divertida e/ou educativa.

5

Qualidade de informações: A estética é importante, mas a veracidade de informações é essencial. Use fontes confiáveis.

6

Discussão e Reflexão: Após a apresentação, explique e compartilhe o resultado com os colegas.



Etapa 4 - Conexão de Ideias

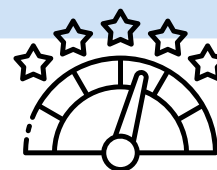
Após a discussão e apresentação, os estudantes socializam a conexão entre suas histórias em quadrinhos, explicando entre os grupos cada um dos temas e conceitos discutidos. Este é o momento de entender como tudo se conecta.

Etapa 5 - Feedback e Melhorias



Em conjunto com a turma podem surgir sugestões para melhorar a história detectar possíveis erros conceituais, é hora de refletir, incluir ideias ou informações. Os estudantes podem conversar sobre as dificuldades que enfrentaram e pensar em como superá-las.

Etapa 6 - Avaliação do Grupo - Rubricas de Avaliação



O professor irá avaliar as histórias de acordo com os seguintes critérios:

Critério	Atende Plenamente (2,0 pts)	Atende Parcialmente (1,0 pt)	Não Atende (0,0 pt)
1. Clareza e integração científica das informações	As informações científicas estão corretas e claras	Poucas explicações ou conceitos científicos	Não apresenta conceitos científicos ou as informações estão incorretas
2. Criatividade na construção da narrativa	Demonstra originalidade e criatividade que contribui para explicar o conteúdo.	Apresenta elementos criativos, falta conexão	Narrativa pouco criativa, previsível ou sem função explicativa.
3. Trabalho em equipe e organização	Cooperação, divisão de tarefas e organização	O grupo se organizou parcialmente, com falhas na cooperação.	O grupo teve dificuldades de organização e colaboração.
4. Comprometimento no desenvolvimento e entrega	Cumpriu prazos, demonstrou dedicação e entregou o trabalho de forma completa.	Entregou de forma parcial, sem finalização	Não cumpriu prazos, apresentou baixa dedicação ou entregou o trabalho incompleto.
5. Capacidade de envolver o público	A narrativa é envolvente, desperta interesse e facilita a compreensão do espectador	Narrativa um pouco confusa, mas consegue atingir ao objetivo de ser interessante	A narrativa não desperta interesse e não consegue envolver o público.

Etapa 7 - Autoavaliação*

1. Como você avalia seu entendimento sobre o sistema ABO e fator Rh após a sequência de aulas?
() Excelente () Bom () Regular () Preciso revisar mais
2. Você acredita que contribuiu de forma ativa nas discussões e na construção da narrativa em grupo?
() Sim, totalmente () Em alguns momentos () Pouco () Não participei
3. O quanto essa atividade ajudou você a aprender de forma diferente e mais interessante?
() Muito () Razoavelmente () Pouco () Nada
4. Que nota você daria pelo seu entendimento e contribuição nessa atividade (de 0 a 10) _ _ _
5. O que você mais gostou na atividade? (resposta aberta)

ESPAÇO PARA PLANEJAMENTO

Grupo 1. Histórico e descoberta do sistema ABO



As primeiras experiências com transfusão foram conduzidas por Richard Lower em 1665, mas foi apenas em 1667 que ocorreram tentativas em humanos. O médico francês Jean-Baptiste Denis, utilizou um tubo de prata para injetar sangue de carneiro em um homem de 34 anos com distúrbios mentais (Imagem 1).

Imagem 1. Gravura de 1705 mostrando uma transfusão de sangue de cordeiro para humano. Fonte: Nature <https://www.nature.com/articles/472164a.pdf>



Clique na imagem para assistir ao exemplo de *Storytelling* ou entre pelo link: <https://tinyurl.com/storytellingABO>

Apesar de inicialmente resistir a duas transfusões, o homem faleceu na terceira transfusão. Na época, as transfusões eram heterólogas, ou seja, feitas entre espécies diferentes, no entanto, devido às reações adversas e aos óbitos, a prática foi proibida pela Faculdade de Medicina de Paris.

Em 1818, James Blundell realizou a primeira transfusão de sangue humano documentada, aplicada a mulheres com hemorragia pós-parto (Instituto Hoc, s.d)

A descoberta do sistema sanguíneo ABO revolucionou a medicina transfusional e a imunologia. Por volta de 1900, o imunologista austríaco Karl Landsteiner (Imagem 2) percebeu que, ao misturar soros e hemácias de diferentes pessoas, algumas amostras se aglutinavam, enquanto outras não. A partir desses experimentos ele descobriu a presença de três antígenos distintos no sangue humano e demonstrou que as incompatibilidades sanguíneas entre indivíduos resultam, principalmente, de uma resposta imunológica.

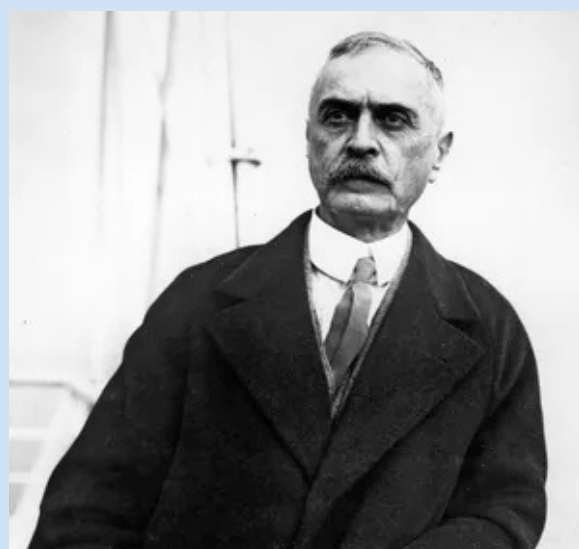


Imagem 2. Karl Landsteiner (1868–1943) foi um imunologista que recebeu o Prêmio Nobel de Fisiologia em 1930 por descobrir os principais grupos sanguíneos.

Grupo 1. Histórico e descoberta do sistema ABO

Essas observações permitiram-lhe identificar três grupos sanguíneos distintos: **A**, **B** e **O** (Owen, 2000). Em 1902, os colaboradores de Landsteiner, Alfred von Decastello e Adriano Sturli, identificaram um quarto grupo sanguíneo, denominado **AB**, caracterizado pela presença simultânea dos antígenos A e B nas hemácias. Em 1940, os cientistas Landsteiner e Wiener também contribuíram para a identificação do **fator Rh** ao estudar a reação do sangue humano com glóbulos vermelhos de macacos *Rhesus*. Ao injetar essas células em coelhos, observou-se a produção de um anticorpo (anti-Rh). Quando esse anticorpo era misturado com amostras de sangue humano, causava aglutinação em cerca de 85% dos casos, indicando a presença de um antígeno nas hemácias, semelhante ao encontrado nos macacos, que passou a ser chamado de fator Rh (Landsteiner; Wiener, 1940; Decastello, 1902).

Até hoje, o conhecimento sobre os grupos sanguíneos é indispensável em hospitais e bancos de sangue, pois permite maior segurança em procedimentos médicos, identificação de incompatibilidades na gestação, transplantes e doações sanguíneas, mostrando a importância contínua dessas descobertas para a saúde e o cotidiano da medicina moderna.



Distribuição do tipo sanguíneo ABO e Rh por país.
Fonte: Wikipedia

Um olhar pela História e Geografia

A variação dos grupos sanguíneos entre diferentes povos ao redor do mundo está ligada a processos naturais que aconteceram ao longo da história da humanidade, como a **migração, a adaptação ao ambiente e a diversidade genética**. Com o tempo, as populações foram se espalhando pelo planeta, influenciados pelo ambiente e em algumas regiões, certos tipos sanguíneos se tornaram mais comuns.

Por exemplo, o **grupo O** é o mais frequente entre os povos indígenas das Américas e em algumas regiões da África. O **grupo A** aparece com maior frequência na Europa e em partes da Ásia, enquanto o **grupo B** é mais comum na Ásia Central e no subcontinente indiano.

Compreender a relação entre grupos sanguíneos, história e geografia mostra que não existem raças humanas, mas sim uma diversidade resultante da miscigenação. Essa diversidade fortalece a espécie, traz benefícios à saúde e enriquece a cultura, sendo essencial para ações mais eficazes e inclusivas na sociedade (Batissoco; Novaretti, 2003).

Grupo 2. Genética do Sistema ABO

O sistema sanguíneo ABO é determinado por vários genes que fazem parte do nosso DNA. Esse gene pode ter três formas diferentes, chamadas de alelos: I^A , I^B ou i (Dasilio; Paes, 2009).

Como a espécie humana é diploide, cada pessoa herda dois alelos, sendo um da mãe e outro do pai (Figura 2). Esses alelos vão formar o genótipo, ou seja, a combinação genética de antígenos que define o tipo sanguíneo.

Os genótipos e fenótipos possíveis no sistema ABO podem ser vistos na Tabela 1.

Esses alelos estão localizados em uma região específica do cromossomo 9. Os alelos A e B são dominantes em relação ao alelo i .

No entanto, quando os alelos A e B aparecem juntos em uma mesma pessoa, os dois se expressam ao mesmo tempo – essa situação é chamada de codominância.

O fator Rh é determinado por um gene localizado no cromossomo 1, responsável pela produção do antígeno D. Esse antígeno pode estar presente ou ausente nas hemácias.

Se a pessoa tem esse antígeno dizemos que ela é Rh positivo (Rh^+). Se não tem, é chamada de Rh negativo (Rh^-) (Tabela 2) (Cotorruelo, 2023).

Assim como no sistema ABO, a espécie humana também é diploide em relação ao fator Rh, ou seja, cada pessoa herda dois alelos – um do pai e outro da mãe, sendo o alelo D dominante sobre alelo d (Dasilio e Paes, 2009).

Genótipo	Fenótipo
$I^A I^A$ ou $I^A i$	Tipo A
$I^B I^B$ ou $I^B i$	Tipo B
$I^A I^B$	Tipo AB
ii	Tipo O

Tabela 1. Relação entre genótipos e fenótipos dos grupos sanguíneos do sistema ABO. Cada combinação de alelos determina um tipo sanguíneo específico.

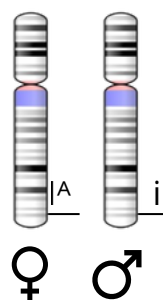


Figura 1. Exemplo de alelos herdados da mãe (I^A) e do pai (i) no Cromossomo 9. Gerando fenótipo de sangue A

Genótipo	Fenótipo (Tipo Rh)
DD	Rh^+
Dd	Rh^+
dd	Rh^-

Tabela 2. Relação entre genótipos e fenótipos do fator Rh. Cada combinação de alelos determina a presença ou ausência do antígeno



Saiba mais assistindo um vídeo sobre o Fator Rh <https://www.youtube.com/watch?v=DhndJ4R5GwA>

Grupo 3. Mecanismo de antígeno-anticorpo e compatibilidade

Os grupos sanguíneos são definidos pela presença ou ausência de antígenos específicos na superfície das hemácias (glóbulos vermelhos). Cada sistema é formado por conjuntos de antígenos com características semelhantes. Entre os sistemas mais relevantes para a prática clínica estão o **ABO**, **Rh**, **Kidd**, **Kell**, **MNS e Duffy**. (Rodrigues e Ribeiro, 2021). Diante das evidências da literatura, o sistema ABO é um dos mais importantes na prática transfusional, portanto vamos usá-lo como exemplo.

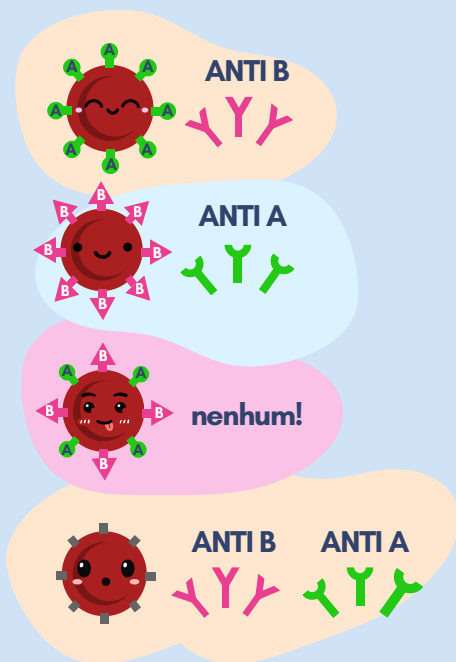
Nesse sistema existem dois principais antígenos: A e B.

A presença ou ausência desses antígenos e de anticorpos define os quatro grupos sanguíneos principais (Figura 1).



Foto: Pexels

Até o momento, já foram identificados 48 sistemas de grupos sanguíneos*, totalizando cerca de 360 antígenos distintos associados às hemácias (ISBT, 2025).



Tipo Sanguíneo	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

Tabela 3. Relação entre os antígenos presentes nas hemácias, os anticorpos circulantes no plasma e os tipos sanguíneos do sistema ABO e Rh.

Figura 2. Representação dos antígenos presentes na superfície das hemácias e dos anticorpos circulantes no plasma sanguíneo de cada tipo conforme os grupos do sistema ABO.

* Fonte: International Society of Blood Transfusion
<https://www.isbtweb.org/resource/tableofbloodgroupsystems.html>

Grupo 3. Mecanismo de antígeno-anticorpo e compatibilidade

Esses anticorpos, também chamados de aglutininas, são produzidos sem a necessidade de exposição prévia a antígenos A ou B. Os antígenos também podem ser chamados na literatura de aglutinogênios.

A interação entre antígenos e anticorpos no sistema ABO pode levar à aglutinação das hemácias, um processo no qual as células se agrupam devido à ligação mediada pelos anticorpos. Essa aglutinação pode causar obstrução dos vasos sanguíneos e hemólise (Rodrigues; Ribeiro, 2021).

Por exemplo, se uma pessoa do **grupo B** (que possui anticorpos anti-A em seu plasma) receber sangue do **grupo A**. Os anticorpos anti-A do receptor reconhecerão os antígenos A das hemácias do doador como estranhos, desencadeando uma reação de aglutinação. Portanto, é necessário garantir a compatibilidade entre doador e receptor para evitar reações transfusionais.

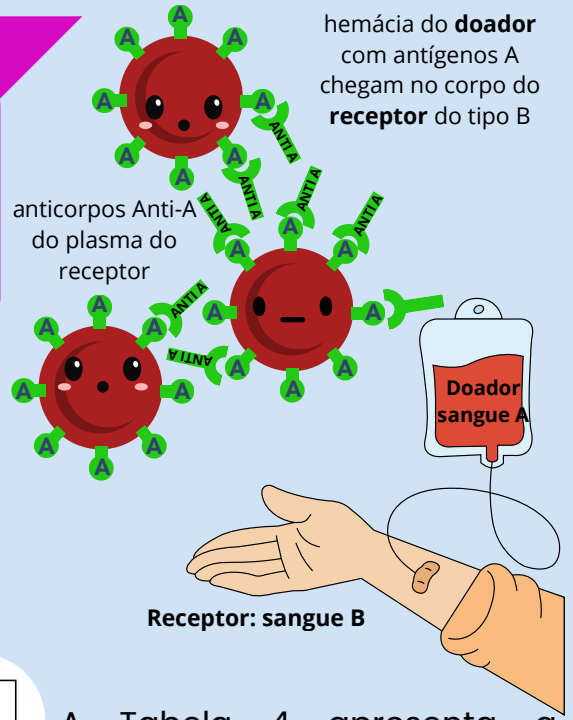


Tabela de Compatibilidade

Tipo Sanguíneo	Pode doar para	Pode receber de
O+	A+, B+, AB+, O+	O+
O-	todos	O-
A+	A+, AB+	A+, A-, O+, O-
A-	A+, A-, AB+, AB-	A-, O-
B+	B+, AB+	B+, B-, O+, O-
B-	B+, B-, AB+, AB-	B-, O-
AB+	AB+	Todos os tipos
AB-	AB+, AB-	A-, B-, AB-, O-

A Tabela 4 apresenta a relação de compatibilidade entre os tipos sanguíneos do sistema ABO e fator Rh, indicando quem pode doar e quem pode receber sangue com maior segurança.

Tabela 4. Relação de compatibilidade entre os tipos sanguíneos do sistema ABO e Rh.



Assista o Vídeo ilustrativo sobre compatibilidade sanguínea: [@thebrainmaze](https://www.instagram.com/p/DJrNtyotIV) <https://www.instagram.com/p/DJrNtyotIV>



Sangue, a identidade oculta!

Autores:
Deise Priscila da Silva Wippel
Keila Zaniboni Siqueira Batista

Proposta de Storytelling 1

Tipo: Digital

Forma: Científico-didática

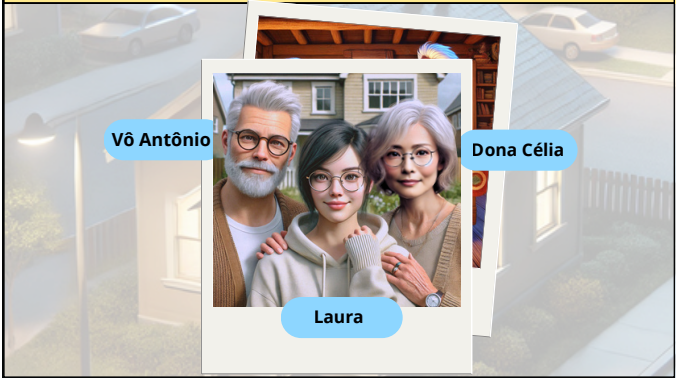
Propósito: Educacional e Engajador

Formato: HQ digital

É noite na casa da família Soares.



Nela moram Laura, uma jovem curiosa, junto com seus avós, Dona Célia, médica aposentada e Vô Antônio, um fisioterapeuta renomado.



Laura é uma estudante de Ensino Médio, que sonha em ser geneticista



Estou me preparando para o vestibular, mas esse conteúdo sobre transfusões de sangue é tão complicado

Percebendo que algo preocupava Laura, seu avô entrou no quarto...



O que você está estudando, minha neta?

Vô, estou com dificuldade no conteúdo de transfusão sanguínea, consegue me ajudar?

Então, entusiasmado com o pedido começou a compartilhar uma história que Laura nunca havia ouvido.



Sabe, Laura quando eu era jovem, as transfusões de sangue eram quase impossíveis

Lá no século XVII, por volta de 1665, um médico chamado Richard Lower, realizou as primeiras transfusões entre animais



Pouco depois, em 1667, Jean Baptiste Denis, médico do rei Luís XIV, tentou transfundir sangue de carneiro em um homem...

mas os resultados não foram bons.

méééé

Vô, por que essa transfusão não funcionou?

deixe-me explicar... é como se o sangue tivesse uma espécie de "identidade oculta", que precisa ser compatível entre o doador e receptor. E isso só foi descoberto séculos depois

Nossa... e quem descobriu?

doador: quem doa sangue
receptor: quem recebe sangue

Momento Investigador

1. O que vocês sabem sobre o sangue de diferentes espécies?
2. Há algo que impede que o sangue de um animal funcione em um humano?

Escreva uma hipótese no seu caderno

Dona Célia ouviu a conversa e respondendo a pergunta da neta, comentou:



Até ganhei um Prêmio Nobel de Fisiologia/Medicina em 1930

Essa eu sei... Foi Karl Landsteiner, em 1900, quem percebeu que o sangue humano tinha "tipos" e criou o sistema ABO

Momento Investigador

Agora eu desafio você: imagine que estamos em 1900 e que você é um cientista tentando entender por que algumas transfusões funcionam e outras não.

Como você explicaria isso aos seus colegas?

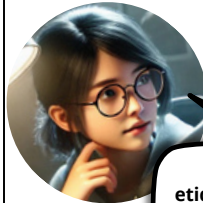
Na verdade já descobriram 48 sistemas sanguíneos diferentes*, sendo o mais famoso o sistema ABO.

sistema ABO vó? Me explica!

* (ISBT, 2025)

Etiquetas = Antígenos, também chamados de aglutinogênios

Transfusão é a transferência de sangue ou componentes, de um doador para um receptor.



Então essas etiquetas ajudam a decidir quem pode receber sangue de quem, certo?



Esse sistema é o mais relevante nas transfusões. Através do sistema ABO conseguimos detectar antígenos que estão grudados nas nossas hemácias, como se fossem etiquetas.

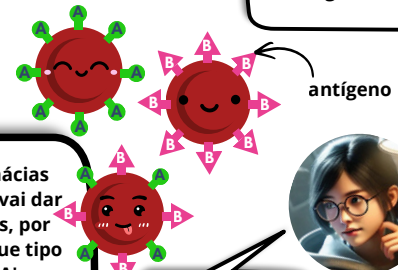
Sim, são elas que definem o tipo sanguíneo

Pesquisa em Grupo

Descubra o que são antígenos, anote no caderno e explique como eles podem afetar a compatibilidade do sangue



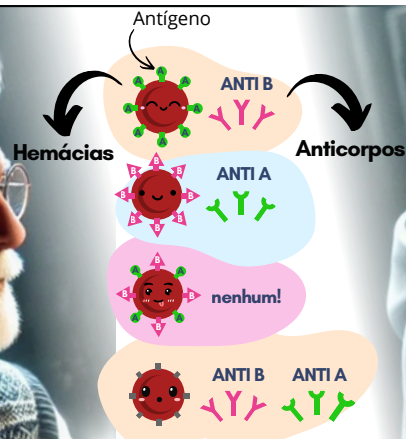
Além disso Laura, as hemácias tem um antígeno "H", que vai dar origem a outros antígenos, por exemplo... quem tem sangue tipo A tem uma 'etiqueta H e A' na hemácia, e quem tem sangue tipo B tem 'etiqueta H e B', já quem tem AB tem as três etiquetas ...



E quem tem sangue O?

...bem, aí só tem etiqueta H

Ainda temos no plasma sanguíneo os anticorpos! Por exemplo, quem tem sangue tipo A possui o anticorpo anti-B. Já quem tem sangue tipo B tem o anti-A.



Anticorpos = também chamados de aglutininas. São proteínas responsáveis por proteger as células humanas de entrarem em contato com antígenos indesejados.

Ah, entendi! Então quem tem sangue AB, como possui os dois antígenos não tem nenhum desses anticorpos, e o tipo O tem os dois, anti-A e anti-B.

É isso mesmo, está arrasando! Você sabe o que acontece em uma transfusão de sangue errada?

hemácia do doador com antígenos A chegam no corpo do receptor do tipo B

anticorpos Anti-A do plasma do receptor

Eu li no livro que caso ocorra uma transfusão errada, os anticorpos do plasma do receptor se grudam nos antígenos das hemácias do doador e fazem um processo de Aglutinação

Receptor: sangue B

Doador sangue A

Agglutinação: é a reação de anticorpos com antígenos presentes nas hemácias, resultando na formação de aglomerados de glóbulos vermelhos.

Dona Célia logo se lembrou do que ocorreu com um paciente do Hospital e que tinha um tipo raro de sangue...

Antônio, não podemos esquecer daquele paciente em 1990, lembra? o "Falso O"

Falso O? Como assim?

Como poderia esquecer? Foi um caos, o paciente quase morreu!

Mas se ele não tem antígenos deveria ser compatível com todos, não?

Lembra que o vovô falou da etiqueta H? Quem é "falso O" não possui nenhum antígeno, nem o H

hemácia

Poxa, o que tem no plasma mesmo?

Você esqueceu de um detalhe... o que temos no plasma sanguíneo pra nos proteger?

hemácia

plasma

???

Ah, lembrei... no plasma tem os anticorpos! Então o paciente só parece ser do "tipo O" porque não tem antígenos na hemácia. Mas é incompatível com todos, pois deve ter os 3 anticorpos (Anti-A, Anti-B e Anti-H)

Você vai ser uma grande geneticista!

hemácia

ANTI B ANTI A ANTI H

Vô e Vó, mas como essas descobertas sobre os tipos sanguíneos afetam os tratamentos médicos hoje em dia?

Ótima pergunta, Laura! Por exemplo, em caso de acidentes, saber o tipo sanguíneo da vítima pode salvá-la. Médicos agora usam tipagens rápidas para fazer transfusões mais seguras

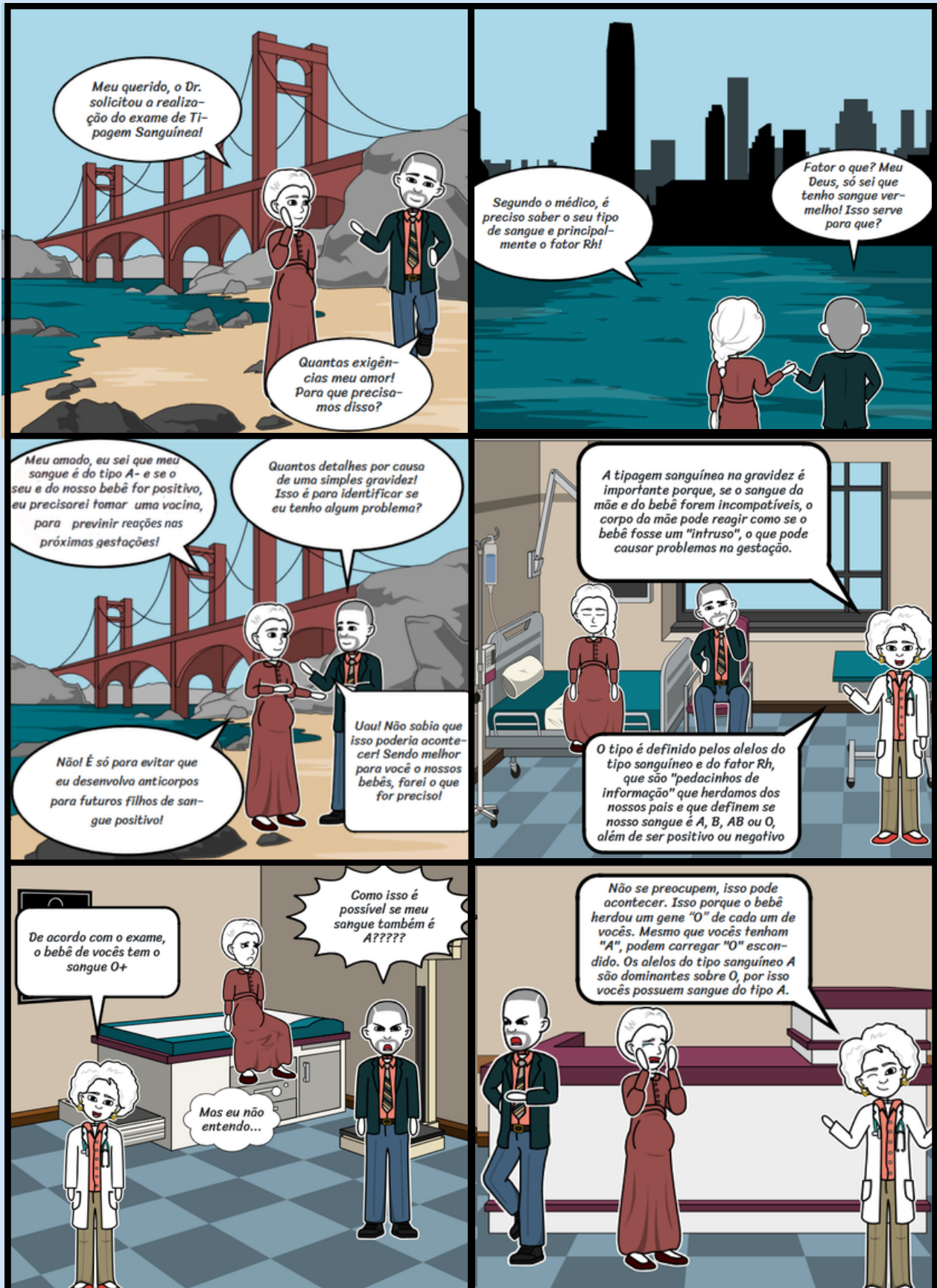
E não só em emergências. Pacientes com câncer recebem transfusões durante a quimioterapia. Fazer a tipagem sanguínea ajuda a prevenir reações

Entendi, então realmente faz uma grande diferença conhecer essas etiquetas, ops... Antígenos no sangue!

COLABORAÇÃO

COMO PODEMOS DE FORMA COLABORATIVA CONTINUAR OU FINALIZAR ESSA HISTÓRIA? O QUE PODEMOS ACRESCENTAR?

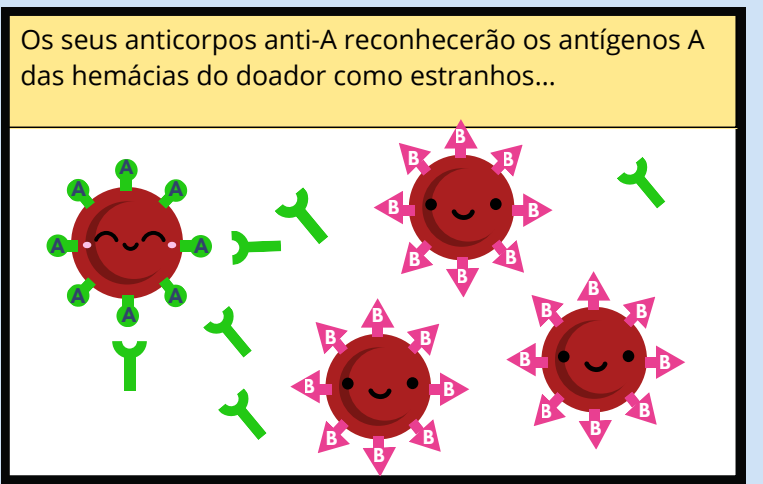
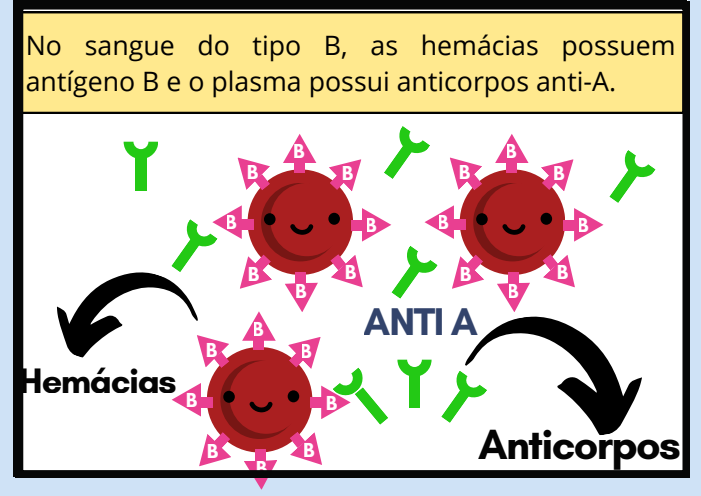
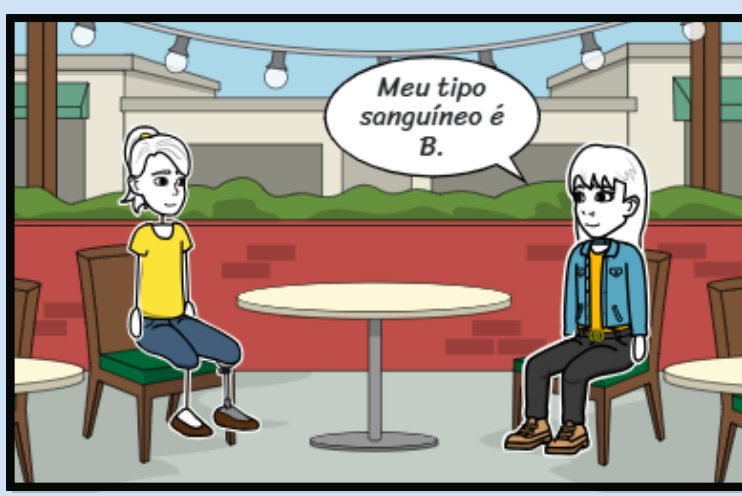
PROPOSTA STORYTELLING 2



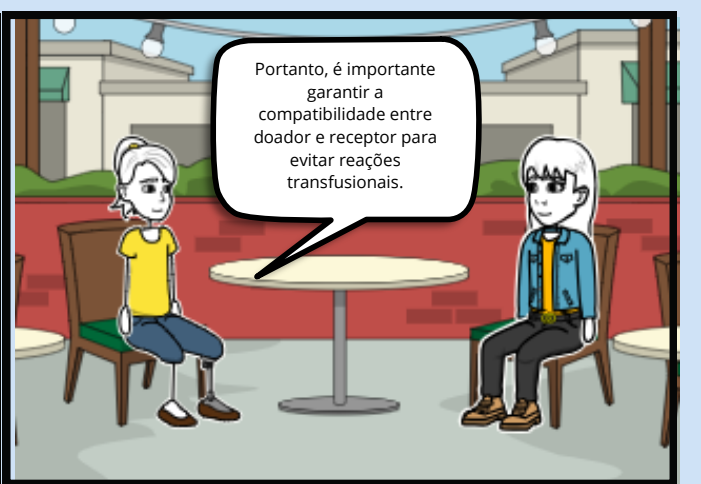
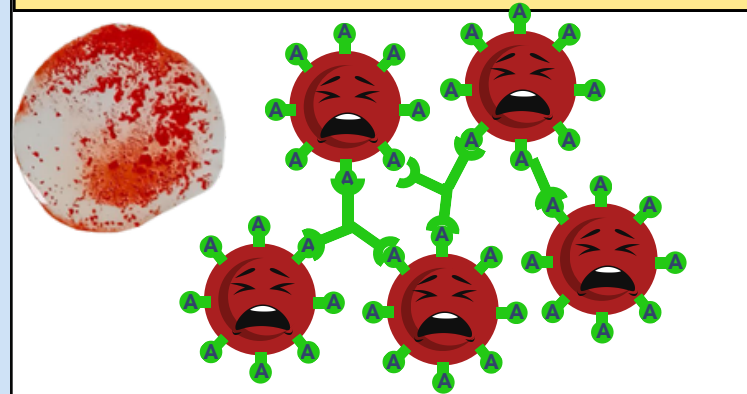
Fonte: Material produzido por professores de Biologia que participaram da formação docente vinculada à dissertação deste Produto Educacional (2025)

Autoria: Fernanda Rodrigues e Jacson Azzini

PROPOSTA STORYTELLING 3



... levando à aglutinação, podendo ocasionar a morte.



Fonte: Material produzido por professores de Biologia que participaram da formação docente vinculada à dissertação deste Produto Educacional (2025)

Autoria de: Cristine Gobel Donha e Jucelia de Fátima P. Wolfram

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABRAHAMSON, C. E. Storytelling as a pedagogical tool in higher education. *Education*, v. 118, n. 3, p. 440–452, 1998. Disponível em: <https://go.gale.com/ps/i.do?p=AONE&sw=w&issn=00131172&v=2.1&it=r&id=GALE%7CA20494609&sid=googleScholar&linkaccess=abs&userGroupName=anon%7E50d843ad&aty=open-web-entry>. Acesso em: 20 mar. 2025.
- BATISSOCO, A. C.; NOVARETTI, M. C. Z. Aspectos moleculares do sistema sangüíneo ABO. *Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia*, v. 25, p. 47–58, 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbhh/a/Kr7Gxk6j9Mbw7Bgv9kBbxhM/>. Acesso em 15 mar. 2025.
- COTORRUELO, C. M. Elucidation of the molecular bases of the Rh system and its contribution to transfusion and obstetric medicine—historical and current perspective: a review. *Annals of Blood, AME Publishing Company*, v. 8, n. 12, p. 1–14, 2023. Disponível em: <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/255426>. Acesso em: 10 mar. 2025.
- DASILIO, K. L. A.; PAES, M. F. Genética no cotidiano: o sistema ABO na transfusão sanguínea. *Genética na Escola*, v. 4, n. 2, p. 30–35, 2009. Disponível em: <https://geneticanaescola.emnuvens.com.br/revista/article/view/83/74>. Acesso em: 08 mar. 2025.
- DECASTELLO, A. Über die Iso-agglutinine im Serum gesunder und kranker Menschen. *Münchener medizinische Wochenschrift*, v. 49, p. 1090–1095, 1902. In: UNITED STATES. Department of the Army. *Selected contributions to the literature of blood groups and immunology*. Fort Knox, KY: US Army Medical Research Laboratory, 1966. Disponível em: <https://apps.dtic.mil/sti/tr/pdf/AD0662074.pdf>. Acesso em: 13 mar. 2025.
- INSTITUTO HOC. *História da transfusão de sangue*. [entre 2010 e 2024]. Disponível em: <https://www.institutohoc.com.br/historia-transfusao.html>. Acesso em: 13 mar. 2025.
- INTERNATIONAL SOCIETY OF BLOOD TRANSFUSION. Table of blood group systems. Disponível em: <https://www.isbtweb.org/resource/tableofbloodgroupsystems.html>. Acesso em: 05 jan. 2026.
- LANDSTEINER, K.; WIENER, A. S. An agglutinable factor in human blood recognized by immune sera for Rhesus blood. *Proceedings of the Society for Experimental Biology and Medicine*, v. 43, n. 1, p. 223–224, 1940. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/10.3181/00379727-43-11151?icid=int.sj-abstract.similar-articles.9>. Acesso em: 08 mar. 2025.
- OLIVEIRA, D. S. L. *Storytelling como estratégia de ensino no contexto da educação profissional e tecnológica*. 2020. Dissertação (Mestrado) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul. Disponível em: <https://dspace.ifrs.edu.br/handle/123456789/185>. Acesso em: 13 mar. 2025.
- OWEN, R. Karl Landsteiner and the first human marker locus. *Genetics*, v. 155, n. 3, p. 995–998, 2000. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10880463/>. Acesso em: 20 mar. 2025.
- RODRIGUES, A. D.; RIBEIRO, L. R. Sistemas sanguíneos, incompatibilidade e procedimentos alternativos à transfusão. *Brazilian Journal of Development*, v. 7, n. 2, p. 13007–13027, 2021. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/24271>. Acesso em: 20 mar. 2025.
- VALENÇA, M. M.; TOSTES, A. P. B. O *storytelling* como ferramenta de aprendizado ativo. *Carta Internacional*, v. 14, n. 2, 2019. Disponível em: <https://cartainternacional.abri.org.br/Carta/article/view/917>. Acesso em: 20 mar. 2025.



ISBN: 978-65-02-14386-5

CD



9 786502 143865



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