



EXPLORANDO O MUNDO DA GENÉTICA DO SANGUE: OFICINA PARA JOVENS DE ESCOLA PÚBLICA DE RECIFE

EXPLORING THE WORLD OF BLOOD GENETICS: WORKSHOP FOR PUBLIC SCHOOL STUDENTS IN RECIFE

Katarine Gabriely Aurista do Nascimento^{1*} ; Manuelle Alves Miranda¹ ; Beatriz Amália de Lima Santos² ; Rayanne Regina Vasconcelos Fernandes³ ; Kátia Alves Ribeiro⁴ 

¹ Graduanda em Ciências Farmacêuticas, UFPE, Pernambuco, Brasil; ² Graduanda em Licenciatura em Ciências Biológicas, UFPE, Pernambuco, Brasil; ³ Graduanda em Licenciatura em Ciências Biológicas, UFRPE, Pernambuco, Brasil; ⁴ Pós-doutoranda em Biologia Aplicada à Saúde, ILIKA.

*Autor correspondente: katarinegabriely159@gmail.com.

Recebido: 20/01/2025 | Aprovado: 15/02/2025 | Publicado: 22/02/2025

Resumo: A genética é um tema importante ensinado nas escolas, ela investiga como o material hereditário é transmitido de uma geração para outra através dos genes e como ele se expressa. Assim, com o objetivo de ampliar o conhecimento dos estudantes sobre genética humana, aproximá-los do meio acadêmico e incentivá-los o estudo das ciências biológicas, foi realizado um trabalho na Escola de Referência em Ensino Médio (EREM) Ginásio Pernambucano, em 26 de setembro de 2023, pela Liga Acadêmica de Genética Humana. A atividade envolve um workshop sobre "Genética do Sangue", utilizando materiais simples e acessíveis, como pequenas bolas de isopor, palitos de dente pintados em verde e amarelo, além de sucos em pó de uva e laranja para representar antígenos e anticorpos presentes no sangue. Durante o workshop, foram distribuídos panfletos sobre doação de sangue e promovida uma roda de conversa com os alunos. As três dinâmicas realizadas despertaram grande interesse e curiosidade, levando os estudantes a discutir temas como doação de sangue, tipagem sanguínea, hemofilia e eritroblastose fetal. A interação entre os alunos da EREM Ginásio Pernambucano, os membros da Liga Acadêmica de Genética Humana e os funcionários da escola propôs a eficácia das práticas extensionistas, promovendo o desenvolvimento cognitivo dos estudantes do ensino médio e contribuindo para a aprendizagem de conteúdo das ciências biológicas.

Palavras-chave: Educação. Tipagem sanguínea. Extensão

Abstract: Genetics is an important subject taught in schools; it investigates how hereditary material is passed from one generation to the next through genes and how it is expressed. To broaden students' knowledge of human genetics, bring them closer to the academic world, and encourage their interest in the study of biological sciences, a project was conducted at the Escola de Referência em Ensino Médio (EREM) Ginásio Pernambucano on September 26, 2023, by the Academic League of Human Genetics. The activity involved a workshop on "Blood Genetics," using simple and accessible materials such as small styrofoam balls, toothpicks painted green and yellow, and powdered grape and orange juices to represent the antigens and antibodies found in blood. During the workshop, pamphlets about blood donation were distributed, and a discussion circle with the students was organized. The two activities carried out sparked great interest and curiosity, leading the students to discuss topics such as blood donation, blood typing, hemophilia, and erythroblastosis fetalis. The interaction between the students of EREM Ginásio Pernambucano, the members of the Academic League of Human Genetics, and the school staff demonstrated the effectiveness of extension practices, promoting cognitive development in high school students and contributing to their learning of biological sciences content.

Keywords: Education. Blood typing. Extension

1 INTRODUÇÃO

A Genética é uma área da Biologia que investiga como o material hereditário é transmitido de uma geração para outra através dos genes, como ele se expressa - incluindo os aspectos morfológicos, fisiológicos,

bioquímicos e aspectos comportamentais - e as suas variações ao longo do tempo em diferentes condições ambientais. Inclui a análise molecular dos genes, sua estrutura e função, e complementa a genética populacional, que investiga a distribuição das variações genéticas em populações e seu impacto na adaptação e evolução das espécies (Matos Filho, 2023; Souza, 2015).

No contexto educacional, muitos estudantes enfrentam dificuldades de aprendizagem em conteúdos relacionados à genética. Embora a genética seja um tema amplamente presente no cotidiano, o ensino geralmente se restringe a conceitos isolados e aulas expositivas, que raramente despertam o interesse dos alunos. A falta de contextualização e de uma abordagem mais interativa faz com que o aprendizado se torne desmotivador e distante da realidade dos estudantes. Além disso, a desconexão entre as aulas teóricas e práticas impede que os alunos compreendam a aplicação dos conceitos, dificultando a assimilação do conhecimento. Diante disso, é fundamental implementar estratégias de ensino que tornem o aprendizado mais dinâmico, envolvente e conectado ao contexto em que os alunos estão inseridos (Ayotte-Beaudet *et al.*, 2023). Agyei (2022) realizou um estudo comparativo entre os efeitos da abordagem de ensino contextualizada e da abordagem tradicional, a partir de dois grupos de estudantes, cada um exposto a um método diferente. Com isso, concluiu-se que os alunos submetidos à abordagem com práticas educativas contextualizadas obtiveram uma compreensão do conteúdo de genética consideravelmente superior em relação aos alunos expostos à abordagem convencional.

A transdisciplinaridade da genética permite integrar diferentes áreas do conhecimento, proporcionando uma compreensão mais ampla e contextualizada. No caso da genética do sangue, isso envolve explorar não apenas os aspectos biológicos, como a herança dos tipos sanguíneos, mas também suas implicações na saúde, como compatibilidade em transfusões e transplantes. Além disso, testes genéticos para doenças hereditárias, como a hemofilia, levantam importantes questões éticas e sociais, como preocupações sobre privacidade e discriminação genética. Essa abordagem integrada enriquece a compreensão da genética do sangue e suas interações com a saúde e a sociedade.

A presença dos universitários extensionistas nas escolas pode ser fundamental para enfrentar a desmotivação e o desinteresse em ingressar no Ensino Superior, além da elevada taxa de evasão em diferentes níveis de ensino, que muitas vezes resulta da falta de orientação na escolha do curso e da carreira, além do desconhecimento sobre os detalhes dos cursos, da universidade e suas possibilidades. Essa falta de informação pode desmotivar os alunos, que não reconhecem a importância do ensino superior para seu futuro. Portanto, é essencial eliminar as barreiras entre a universidade e as escolas, promovendo a interação e troca de conhecimentos. Assim, as atividades de extensão podem servir como aliadas no processo educacional, estimulando o interesse dos alunos e contribuindo para seu desenvolvimento crítico e acadêmico, enriquecendo sua formação pessoal e profissional (Arruda-Barbosa, 2019).

A extensão possibilita que o estudante da graduação entre em contato direto com a população, para que seja possível uma maior vivência prática e integração do estudante com a comunidade, dissipando assim o conhecimento para fora dos muros da universidade, além de poder contribuir para a formação de um

profissional com consciência política, cidadania e ética, que seja promotor da transformação social (Brito *et al.*, 2021) Métodos inovadores que incorporam arte, modelos e jogos têm se mostrado promissores, promovendo uma interação mais significativa entre o conhecimento, o professor e o aluno (Caetano; Oliveira; Rabelo, 2022; Martiniz *et al.*, 2008).

A oficina teve como objetivo proporcionar uma abordagem mais prática e contextualizada, tornando o aprendizado de genética mais dinâmico e envolvente. Dessa forma, buscou-se ampliar os conhecimentos dos estudantes sobre genética, aproximá-los do meio acadêmico e incentivar o ensino e o interesse pelas ciências biológicas. Com este relato de experiência, pretendemos compartilhar as metodologias aplicadas e os resultados obtidos, destacando os benefícios de práticas educativas inovadoras no ensino de genética. Espera-se que este relato inspire educadores a adotarem abordagens semelhantes, contribuindo para a melhoria do ensino de ciências e para o maior engajamento dos alunos com o conteúdo.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Caracterização da pesquisa

A iniciativa surgiu através da Liga Acadêmica de Genética Humana (LAGH) e Liga Acadêmica de Genética (LAGEN) da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), que possui como eixos o Ensino, Pesquisa e Extensão. Este trabalho descritivo se caracteriza como um relato de experiência referente ao dia 26 de setembro de 2023. Os estudantes extensionistas puderam ensinar a genética do sistema sanguíneo ABO por meio de atividades utilizando dois modelos didáticos baseados nos modelos de Bastos, Martinelli e Tavares (2010), na qual aborda sobre o tema brincando com o sistema sanguíneo utilizando materiais como bolas de isopor e palitos de dente para representar a hemácia e seus antígenos e anticorpos.

Dasilio e Paes (2009) apresentaram uma atividade lúdica para representar a atividade transfusional que foi analisada junto com a metodologia de Sousa, Brito e Carvalho (2011) que utilizaram materiais como copo e suco instantâneo de cores distintas para representar esse sistema transfusional. Assim, foi abordado em forma de atividade aspectos importantes sobre o sistema sanguíneo ABO na qual foi possível conhecer os seis genótipos diferentes (IAIA, IAi, IBIB, IBi, IAIB e ii) e os quatro fenótipos (A, B, AB e O) demonstrando, assim, as possíveis combinações e herdabilidade.

Assim, foram usadas três atividades distintas para facilitar o entendimento sobre sistema ABO, herdabilidade genética do sangue e transfusão sanguínea, abordando a sua importância na clínica e detalhando quais os possíveis doadores e receptores compatíveis A proposta da oficina foi realizada apenas durante a manhã com o tempo de 40 minutos para cada turma.

2.2 Área de Estudo e Público-alvo

As atividades realizadas na Escola Integral de Referência em Ensino Médio Ginásio Pernambucano, situada no centro da cidade do Recife em Pernambuco teve como público alvo adolescentes do 1º, 2º e 3º ano.

2.3 Metodologia da pesquisa

No início de cada dinâmica é necessário fazer uma breve introdução para possibilitar uma roda de conversa com a participação dos estudantes, observando se eles compreendem os conceitos de genética abordados durante as oficinas.

Dinâmica 1: Tipagem sanguínea

Os materiais necessários para a dinâmica são:

- Bolinhas vermelhas;
- Palito de fósforo de pintadas com cores amarelas (anticorpo A) e verdes (anticorpo B);
- Palitos de dentes para representarem antígenos A (anti-A= representado pela cor amarela) e B (anti-B= representado pela cor verde).

Aplicação da dinâmica

Os alunos foram distribuídos em 4 grupos a 6 grupos, representando um grupo sanguíneo, em seguida foram distribuídas bolinhas vermelhas para cada grupo. Para metade das bolinhas vermelhas, foram colocados palitos de dente de cor amarela, para representar o antígeno A e a outra metade de bolinhas vermelhas, palitos de dente verde, representando antígenos B. Nessas mesmas bolinhas que foram distribuídas, o grupo colocou em outra parte os palitos de fósforo verde para representar anticorpo B e palito de fósforo amarelo para representar anticorpo A. No final da dinâmica, os alunos observam a tipagem sanguínea de cada bolinha vermelha e montaram um esquema/desenho do que foi observado.

Dinâmica 2: Demonstração de determinação sanguínea

Os materiais necessários para a dinâmica são:

- 4 copos descartáveis para demonstração de cada tipo sanguíneo;
- Suco em pó de laranja (para representar o tipo sanguíneo A);
- Suco em pó de uva (para representar o tipo sanguíneo B).

Aplicação da Atividade

Para a realização desta prática, foi necessário seguir as seguintes etapas:

1. Dividir a turma em quatro equipes; cada grupo representou um tipo sanguíneo;
2. Nomear cada equipe. (Ex. Equipe Tipo A, equipe Tipo B, equipe Tipo AB e equipe Tipo O);
3. Entregar para cada equipe um copo transparente com água representando um vaso sanguíneo (o copo) e o plasma (a água);

Os procedimentos para a aplicação da atividade foram:

1. A equipe Tipo A recebeu o pó de sabor laranja, que misturou no copo com água;
2. A equipe Tipo B recebeu o pó de sabor uva, que misturou no copo com água;
3. A equipe Tipo AB recebeu sabor laranja e o sabor uva e os misturam, ao mesmo tempo, no copo com água;
4. A equipe Tipo O não adicionou nada ao copo com água.

Cada etapa desses procedimentos para a caracterização da tipologia sanguínea ajuda a refletir sobre as informações teóricas e a reforçá-las. O objetivo foi chegar à conclusão de que as condições genéticas determinam os diferentes tipos e suas características como doadores e receptores. Assim, na prática pode-se perceber, por exemplo, que no Tipo O, a ausência dos sucros corresponde à ausência do antígeno nas hemácias, fazendo deste tipo sanguíneo o doador universal.

Dinâmica 3: Simulação de Transfusões Sanguíneas

Solicite a cada equipe que escolha um representante para se dirigir à frente da turma com seu respectivo copo, com o desafio de responder, mediante a indagação feita pelo professor, à seguinte pergunta:

1. Equipe Tipo A: A que tipos sanguíneos o tipo A pode doar e de quais tipos poderá receber?
2. Equipe Tipo B: A que tipos sanguíneos o tipo B pode doar e de quais tipos poderá receber?
3. Equipe Tipo AB: A que tipos sanguíneos o tipo AB pode doar e de quais tipos poderá receber?
4. Equipe Tipo O: A que tipos sanguíneos o tipo O pode doar e de quais tipos poderá receber?

Após as devidas respostas, promove-se uma melhor compreensão da aula prática prosseguindo com outros procedimentos:

1. Adicionar uma pequena quantidade do refresco do tipo O nos demais copos para provar que este grupo é considerado o DOADOR UNIVERSAL, pela simples demonstração de não haver alteração da cor no copo das demais equipes;
2. Adicionar, sequencialmente, uma pequena quantidade de qualquer um dos tipos de refresco ao copo que representa o tipo O, para que percebam a alteração da cor, e assim compreendam o risco de uma transfusão errada devido à incompatibilidade sanguínea;
3. E, por fim, nos copos que representam os tipos A, B e O deverá ser adicionada uma certa quantidade do refresco ao copo da equipe tipo AB, para que se perceba a ausência de alterações, demonstrando que este tipo sanguíneo é considerado o Receptor Universal.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Sabe-se que o ensino de Biologia e Ciências em Escolas tem-se mostrado de compreensão complexa e quando não é bem contextualizado, muitos alunos perdem seus interesses de aprendizagem nos conteúdos abordados (Ayotte-Beaudet *et al.*, 2023). Com isso, cada vez mais são criadas metodologias que possam

melhorar o entendimento dos assuntos para os alunos, bem como aprimorar as habilidades dos professores. Diante disso, os alunos da escola Ginásio Pernambucano puderam, através de metodologia ativa, aprender mais sobre tipagem sanguínea e diferentes conteúdos em biologia como citologia, bioquímica e, principalmente genética (tipagem sanguínea, heranças mendelianas) através da interdisciplinaridade feita.

O uso de recursos visuais para contextualizar a tipagem sanguínea é de extrema importância, especialmente em ambientes educacionais. Recursos visuais, como jogos, vídeos, desenhos animados, modelos em 3D e infográficos, auxiliam os alunos na visualização de conceitos complexos de maneira mais leve, facilitando a compreensão e domínio do assunto (Caetano; Oliveira; Rabelo, 2022). Além disso, esses recursos podem ser abordados para todas as faixas etárias, atendendo a diferentes níveis de aprendizagem, tornando a ferramenta mais adequada para a diversidade de alunos em uma sala de aula ou escola. Assim, a oficina foi ministrada para estudantes do 1º, 2º e 3º ano do Ensino Médio e foi sendo adaptada para a compreensão de cada turma.

Os resultados são apresentados a seguir, destacando a eficiência da atividade realizada e detalhando cada etapa. A Figura 1 e 2 mostram os materiais, roteiro e questionário utilizados para que fosse possível estimular a criatividade e o trabalho em equipe entre os alunos.

Figura 1 – Recursos visuais utilizados nas dinâmicas 1 e 2.

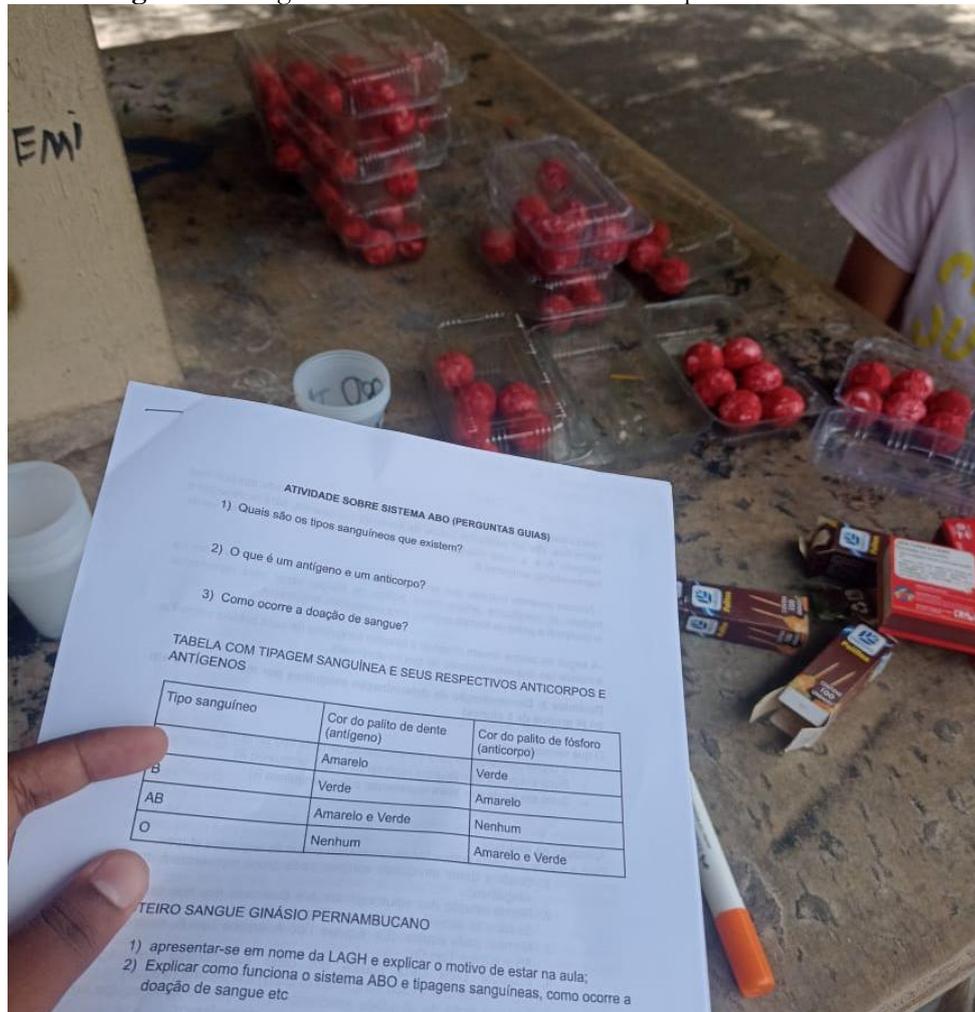


Fonte: Nascimento, 2023.

É de grande importância ressaltar que no início da dinâmica 1 foi possível sondar e explorar o conhecimento dos alunos que se mostraram bem participativos, alguns sabiam muito sobre genética e outros não, porém todos pareciam ter muita vontade de aprender e perguntar sobre o assunto. A introdução foi animada, houve o questionamento sobre “qual seu tipo sanguíneo?” e “o que é um antígeno e anticorpo”. Eles se mostraram bastante interessados, curiosos e com muita expectativa sobre como iria ocorrer. Além

disso, durante a ministração e o passar das turmas, foi observado que, especialmente os alunos do terceiro ano, tinham mais facilidade na compreensão de termos básicos da genética como cromossomos, genes, antígenos, anticorpos e alelo, o que proporcionou aos estudantes uma conversa interativa e debates calorosos.

Figura 2 – Perguntas norteadoras introduzidas na primeira dinâmica



Fonte: Nascimento, 2023.

Os estudantes formaram seus grupos de acordo com o ciclo de amizade, sendo possível perceber fluidez na distribuição. A dinâmica 1 se desenvolveu bem rápido com os alunos do terceiro ano, porém com os alunos do primeiro e segundo foi necessário um maior acompanhamento, visto que alguns não sabiam ainda diferenciar antígeno e anticorpo.

A dinâmica 2 foi apenas realizada com as turmas no terceiro ano, pois eles tiveram mais facilidade e foram mais rápido durante a dinâmica 1.

Figura 3 – Materiais da dinâmica 2.



Fonte: Nascimento, 2023.

Os discentes participaram ativamente da dinâmica 2, sempre associando e comparando os conhecimentos adquiridos a vivências, citando diversos filmes e séries relacionados a doenças do sangue e transfusão sanguínea. Assim, as atividades envolvendo diálogos e discussões promovem o desenvolvimento cognitivo do aluno do ensino médio, contribuindo também para a aprendizagem de conteúdo das ciências biológicas.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os alunos puderam aprender através dos materiais elaborados pela Liga Acadêmica de Genética Humana, sobre tipagem sanguínea. Também foram abordados temas como condições genéticas hereditárias (hemofilia A, anemia falciforme, leucemia) bem como responderam às perguntas que foram feitas, por exemplo, “se o tipo sanguíneo é A, ele pode doar e receber de quem?”, “Se o tipo é B, pode receber e doar de quem?”, “se o sangue é do tipo A, qual é o antígeno e o anticorpo?”, contribuindo assim com seus aprendizados. Pode-se ressaltar também que através de atividades extracurriculares as alunas da UFPE

puderam desenvolver práticas metodológicas de ensino, vivenciando o papel de docência no contexto educacional e compreender e criar estratégias para gerenciar as atividades de acordo com as diversidade entre turmas. Ressalta-se, também, que os alunos da EREM Ginásio Pernambucano aprenderam sobre doação de sangue e puderam se sentir à vontade com suas dúvidas, apesar de o conteúdo não ter sido ministradas aulas sobre o assunto. Portanto, conseguimos implementar uma abordagem prática e contextualizada, que tornou o aprendizado de genética mais interativo e cativante para os participantes da oficina. Os alunos puderam aprender através dos materiais elaborados pela Liga Acadêmica de Genética Humana, sobre tipagem sanguínea. Também foram abordados temas como condições genéticas hereditárias (hemofilia A, anemia falciforme, leucemia) bem como responderam às perguntas que foram feitas, por exemplo, “se o tipo sanguíneo é A, ele pode doar e receber de quem?”, “Se o tipo é B, pode receber e doar de quem?”, “se o sangue é do tipo A, qual é o antígeno e o anticorpo?”, contribuindo assim com seus aprendizados. Pode-se ressaltar também que através de atividades extracurriculares as alunas da UFPE puderam desenvolver prática metodologias de ensino, experimentando o papel de docência no contexto educacional e experimento de sensações de como lidar com diversidade entre turmas, bem como alunos da EREM Ginásio Pernambucano aprenderem sobre doação de sangue e puderam se sentir à vontade com suas dúvidas, apesar de o conteúdo não ter sido dado pelos professores da própria escola.

Agradecimentos

Nossos profundos agradecimentos a EREM Ginásio Pernambucano, por nos ter recebido muito bem e prestando ajuda quando precisamos, à professora do Departamento de Genética da UFPE Vilma Loreto, à Liga Acadêmica de Genética Humana (LAGH) da UFPE pela confiança e aos alunos da escola pelo tamanho interesse e curiosidade em quererem aprender o conteúdo, vindo de estudantes da universidade.

REFERÊNCIAS

- AGYEI, C. A. Effect of Context-Based and Conventional Teaching Approaches on Students' Achievement in Genetics. **British Journal of Education**, v. 10, n. 11, p.121-139, 2022.
- ARANHA, C. P.; SOUSA, R. C. de; BOTTENTUIT JUNIOR, J. B.; ROCHA, J. R.; SILVA, A. F. G. O YouTube como Ferramenta Educativa para o ensino de ciências. **Olhares & Trilhas**, v. 21, n. 1, p. 10–25, 2019. DOI: 10.14393/OT2019v21.n.1.46164
- ARRUDA-BARBOSA, L. de *et al.* Extensão como ferramenta de aproximação da universidade com o ensino médio. **Cadernos de Pesquisa**, v. 49, n. 174, p. 316-327, 2019. DOI: 10.1590/198053146465
- AYOTTE-BEAUDET, Jean-P *et al.* Exploring the impacts of contextualised outdoor science education on learning: the case of primary school students learning about ecosystem relationships. **Journal of Biological Education**, v. 57, n. 2, p. 277-294, 2023. DOI: 10.1080/00219266.2021.1909634
- BASTOS, R. W.; MARTINELLI, F. S.; TAVARES, M. G. Brincando com o sistema sanguíneo: proposta alternativa para o ensino dos grupos sanguíneos ABO. **Genética na Escola**, v. 5, n. 2, p. 38-41, 2010. DOI: 10.55838/1980-3540.ge.2010.97

BRITO, H. R. do N. G. *et al.* Extensão universitária e ensino em saúde: impactos na formação discente e na comunidade. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 3, p. 29895-29918, 2021. DOI: [10.34117/bjdv7n3-622](https://doi.org/10.34117/bjdv7n3-622)

CAETANO, E. de A.; LÚCIO, F. de O.; REBELO, K. C. A ferramenta “Padlet” como auxílio na aplicação de metodologias ativas de aprendizagem no contexto do ensino remoto emergencial. **Diversitas Journal**, [S. l.], v. 7, n. 4, 2022. DOI: [10.48017/dj.v7i4.2175](https://doi.org/10.48017/dj.v7i4.2175)

DASILIO, K. L. de A.; PAES, M. F. Genética no cotidiano: o sistema ABO na transfusão sanguínea. **Genética na Escola**, v. 4, n. 2, p. 30-35, 2009. DOI: [10.55838/1980-3540.ge.2009.83](https://doi.org/10.55838/1980-3540.ge.2009.83)

DE ASSIS, E. C.; DE OLIVEIRA, F. L.; REBELO, K. C. A ferramenta “Padlet” como auxílio na aplicação de metodologias ativas de aprendizagem no contexto do ensino remoto emergencial. **Diversitas Journal**, v. 7, n. 4, 2022. DOI: [10.48017/dj.v7i4.2175](https://doi.org/10.48017/dj.v7i4.2175)

LEGARIA, J. I. Why communicate and take ownership of science? Answers from university extension. **Journal of Science Communication-América Latina**, v. 7, n. 2, p. R01, 2024. DOI: [10.22323/3.07021001](https://doi.org/10.22323/3.07021001)

MARTINEZ, E. R. M.; FUJIHARA, R. T.; MARTINS, C. Show da Genética: um jogo interativo para o ensino de Genética. **Genética na Escola**, v. 3, n. 2, p. 24-27, 2008. DOI: [10.55838/1980-3540.ge.2008.58](https://doi.org/10.55838/1980-3540.ge.2008.58)

MATOS FILHO, C. H. A. *et al.* Genética nas escolas: desmitificando o conhecimento sobre genética e contribuindo para divulgação e popularização da ciência. **Educação: dilemas contemporâneos Volume XVI**, p. 6. DOI: [10.46420/9786581460921cap1](https://doi.org/10.46420/9786581460921cap1)

MOTA DOS SANTOS, Alex *et al.* The use of social network sites in university extension projects: the case of the Geotecnologias na rede extension project. **Social Network Analysis and Mining**, v. 14, n. 1, p. 1-17, 2024. DOI: [10.1007/s13278-024-01342-6](https://doi.org/10.1007/s13278-024-01342-6)

SOUSA, M. F. de; BRITO, M. D. de; CARVALHO, S. S. de. Ação de dois antígenos: vai um refresco aí?. **Genética na Escola**, v. 6, n. 1, p. 1-3, 2011. DOI: [10.55838/1980-3540.ge.2011.106](https://doi.org/10.55838/1980-3540.ge.2011.106)

SOUZA, P. R. E. de *et al.* Genética geral para universitários. 2015. Disponível em: https://repository.ufrpe.br/bitstream/123456789/2355/1/livro_geneticageralweb.pdf. Acesso em: 29 ago. 2024.