

ENSINO DA TIPAGEM SANGUÍNEA EM ESCOLA RURAL DO ESPÍRITO SANTO: UMA ABORDAGEM LÚDICO-CIENTÍFICA

Autores: Kevllyn da Gama Nunes, Caroline Damascena Cardoso, Sarah Santos Gomes, Vivian Terra de Azevedo Decúpero, Vittorio Almir Costa Camillato, Klesia Pirola Madeira.

Universidade Federal do Espírito Santo/Departamento de Farmácia e Nutrição. Alto Universitário S/N, Guararema- 29500-000-Alegre-ES, Brasil, kevllyn.nunes@edu.ufes.br, caroline.d.cardoso@edu.ufes.br, sarah.gomes.86@edu.ufes.br, vivian.decupero@edu.ufes.br, vittorio.camillato@edu.ufes.br, klesia.madeira@ufes.br.

Resumo

O projeto teve como objetivo ensinar conceitos de tipagem sanguínea de maneira lúdica e científica, voltado a estudantes do ensino médio de uma escola da zona rural do Espírito Santo, abordando o sistema ABO, fator Rh e aspectos de compatibilidade sanguínea. A metodologia utilizou o recurso narrativo “caso cotidiano”, contando a história fictícia de Carlos, um estudante que, em visita a uma feira de cursos universitários, realizou seu teste de tipagem sanguínea e descobriu ser AB positivo. A partir da narrativa apresentada, os alunos foram capacitados para realizarem a técnica de tipagem sanguínea na UFES e posteriormente realizaram uma ação na escola, em que eles fizeram a análise do tipo sanguíneo dos colegas de outro. A atividade foi realizada em laboratório, com acompanhamento próximo de professores e monitores, mostrou-se uma prática que gerou conhecimento, engajamento ao mesmo tempo que deu visibilidade às possibilidades científicas do ambiente universitário.

Palavras-chave: Tipagem sanguínea. Metodologias ativas. Caso cotidiano. Ensino médio.

Área do Conhecimento: ENEXUN

Introdução

A tipagem sanguínea é um procedimento laboratorial que permite identificar os diferentes grupos de sangue de um indivíduo, definidos pela presença ou ausência de antígenos específicos nas hemácias, principalmente pelos sistemas ABO e Rh (Daniels, 2013; Garratty, 2000). Esses antígenos, proteínas ou carboidratos de base genética herdados dos pais, são responsáveis por determinar o grupo sanguíneo e têm papel fundamental na compreensão de hereditariedade, compatibilidade e aspectos imunológicos do sangue humano (Dean, 2005). Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS, 2012), conhecer o próprio tipo sanguíneo é importante não apenas para a educação em saúde e conscientização sobre doação voluntária de sangue, mas também para compreender como características genéticas influenciam a compatibilidade entre indivíduos. No Brasil, o Ministério da Saúde (2023) destaca que a determinação correta do grupo sanguíneo e do fator Rh é fundamental em procedimentos médicos, prevenindo reações adversas e contribuindo para a segurança de pacientes em diferentes situações clínicas.

O sistema ABO, descrito por Karl Landsteiner em 1900, e o fator Rh, identificado posteriormente por Landsteiner e Wiener em 1940, são os dois principais sistemas utilizados na tipagem sanguínea (Daniels, 2013). Apesar de sua relevância clínica, muitos estudantes e até adultos desconhecem seu próprio tipo sanguíneo (Garratty, 2000). Essa lacuna no conhecimento é mais evidente em regiões rurais e com menor acesso a serviços de saúde, onde oportunidades para realização de testes e aprendizagem prática sobre o tema são limitadas (Ministério da Saúde, 2023).

Diante dessas necessidades educativas, é fundamental que as escolas estejam preparadas para oferecer experiências práticas que aproximem os estudantes de conceitos científicos relevantes, como a tipagem sanguínea. No entanto, muitas escolas públicas brasileiras carecem de recursos laboratoriais adequados, o que limita a realização de atividades práticas em disciplinas de ciências e biologia.

A Ciência do **NANO** e seu impacto transformador no **MACRO**

Por essa razão, projetos como o Programa de Iniciação Científica Júnior (Pic Jr) tornam-se essenciais para aproximar os alunos do ensino médio ao ambiente universitário. A aplicação de técnicas simples, como atividades simuladas de tipagem sanguínea associadas a casos cotidianos, oferece uma oportunidade de aproximar o conhecimento científico da realidade dos estudantes. Embora o tema seja amplamente difundido, muitos jovens desconhecem seu próprio grupo sanguíneo e têm dificuldade em compreender os princípios genéticos e imunológicos envolvidos. Portanto, inserir esse tipo de abordagem no ambiente escolar não apenas fortalece o ensino científico, mas também estimula a curiosidade, a reflexão sobre hereditariedade e a participação ativa dos alunos em atividades práticas, tornando o aprendizado mais significativo e contextualizado.

O objetivo desta ação foi aprofundar os conhecimentos teóricos e práticos sobre tipagem sanguínea, associando a compreensão dos sistemas ABO e Rh a um tema relevante para os estudantes do ensino médio: a importância do conhecimento sobre o próprio tipo sanguíneo e noções básicas de genética e hereditariedade. Essa abordagem foi escolhida devido à relevância do tema em muitos ambientes escolares, especialmente em áreas rurais, onde o acesso a informações e práticas laboratoriais é limitado. No Espírito Santo, em escolas de regiões rurais da cidade de Alegre, observou-se que poucos estudantes tiveram experiências práticas em laboratórios científicos, dificultando muitas vezes a compreensão das rotinas nesses espaços o que gera uma formação deficiente desses estudantes. A proposta visa instruir e engajar os estudantes, oferecendo um espaço de aprendizagem prática e reflexão científica, tornando o ensino da tipagem sanguínea mais acessível, significativo e contextualizado à realidade local.

Metodologia

Na metodologia, utilizou-se uma história criada pela equipe do projeto, denominada "caso cotidiano", que retrata a experiência de Carlos, um estudante curioso que descobre seu tipo sanguíneo durante uma visita a uma feira de cursos universitários. O objetivo dessa narrativa foi envolver os alunos de maneira interativa e estimular seu interesse em um tema relevante para o aprendizado de biologia e genética. Através da história, buscou-se conscientizar os participantes sobre conceitos de hereditariedade, compatibilidade sanguínea e aspectos imunológicos do sangue humano. Paralelamente, foi inserida a prática laboratorial da atividade, que incluiu a realização de testes de tipagem sanguínea, permitindo integrar o conteúdo teórico de forma contextualizada e didática. Essa abordagem possibilitou que os estudantes compreendessem os conceitos científicos de maneira significativa e participativa. A seguir, apresenta-se o "caso cotidiano" utilizado durante a atividade.

Caso Cotidiano: Qual o meu tipo sanguíneo?

"Carlos era um menino muito inteligente e curioso, sempre interessado em atividades de ciências e apaixonado por fazer experimentos. Ele já havia sido premiado em uma feira de ciências devido à sua criatividade. Quando ingressou no ensino médio, sua escola organizava, anualmente, visitas a uma feira de cursos em uma Universidade Federal próxima. Durante o evento, os cursos montaram tendas com atividades interativas relacionadas às suas áreas. Ao chegar na feira, Carlos foi direto à tenda do curso de Farmácia, onde várias atividades chamavam atenção. Entre elas, estudantes estavam realizando tipagens sanguíneas para aqueles que queriam descobrir seu tipo de sangue.

Carlos percebeu que não sabia qual era o seu tipo sanguíneo, mas, antes de tomar coragem para furar o dedo, decidiu explorar o restante das atividades. Na tenda, ele encontrou orientações sobre o descarte correto de medicamentos, observou preparações farmacêuticas, visualizou células e parasitas em microscópios e conheceu os produtos desenvolvidos pela empresa júnior do curso, a i9 Farma, entre outras atrações.

Após explorar tudo, Carlos criou coragem para fazer o teste de tipagem sanguínea. Sentou-se na cadeira enquanto o estudante higienizava seu dedo com álcool 70%. Antes que pudesse perceber, o furinho já havia sido feito — e, para sua surpresa, não doeu nada. Três gotas de sangue foram colocadas sobre uma lâmina, e sobre cada gota foi adicionado um reagente contendo anticorpos específicos (anti-A, anti-B e anti-D). Carlos observava atento enquanto o sangue começava a apresentar grumos em todas as gotinhas. Ele ficou intrigado e curioso para entender o que estava acontecendo.

Após alguns minutos, a aluna responsável informou o resultado: Carlos era AB positivo.

A Ciência do NANO e seu impacto transformador no MACRO

Mais tarde, ao chegar em casa, exausto após um dia cheio de novas experiências, Carlos comeu rapidamente e foi dormir. No dia seguinte, enquanto sua mãe, Vanessa, passava o café, ele perguntou casualmente:

— Mãe, qual é o seu tipo sanguíneo?

Sem pensar muito, enquanto despejava a água quente sobre o pó, Vanessa respondeu:

— O meu sangue é O negativo.

Carlos ficou pensativo por um instante. Como ele, sendo AB positivo, poderia ter uma mãe com sangue O negativo? Aquilo parecia muito diferente. Contudo, com fome demais para se preocupar, ele terminou seu café com leite, comeu o pão e foi para a escola.

Na escola, durante um horário vago, Carlos decidiu ir à biblioteca para entender melhor sobre tipos sanguíneos, através do sistema ABO e confirmou que não teria como sua mãe ser O negativo. Vanessa olhou para Carlos com uma expressão de surpresa e hesitação. Ela respirou fundo, sentou-se ao lado dele, e após alguns instantes de silêncio, disse:

— Carlos, eu sabia que um dia essa conversa chegaria, mas nunca imaginei que seria assim...

Carlos ficou confuso e começou a sentir o coração acelerar.

— Como assim, mãe? — perguntou ele, com a voz trêmula.

Vanessa segurou as mãos de Carlos e começou a explicar:

— Filho, você é meu maior presente, e isso nunca vai mudar, mas a verdade é que eu não sou sua mãe biológica. Quando você era recém-nascido, você foi deixado na porta de um orfanato, e eu sempre quis ter um filho, mas não podia engravidar. Então, quando te vi lá, tão pequeno, tão frágil, eu soube que você era o meu filho, independente de qualquer coisa.

Carlos ficou em silêncio, processando as palavras da mãe.

— Por que você nunca me contou isso? — perguntou ele, com os olhos marejados.

— Eu tinha medo, filho. Medo de que você se sentisse diferente ou que achasse que isso mudava o que eu sinto por você. Mas quero que saiba que te amo mais do que qualquer coisa nesse mundo. Nada, nem o tipo sanguíneo, nem o DNA, muda isso.

Carlos enxugou uma lágrima e abraçou Vanessa.

— Eu também te amo, mãe. E isso não muda nada para mim. Você é e sempre será a minha mãe.

Vanessa sorriu, aliviada, e os dois ficaram abraçados por um longo tempo. Para Carlos, aquele dia terminou com mais perguntas sobre o passado, mas também com a certeza de que amor e família vão muito além de laços de sangue.

Após a leitura do "caso cotidiano", os alunos tiveram um prazo para refletir e sugerir possíveis desfechos para a situação apresentada no encontro anterior. Posteriormente, realizou-se a prática laboratorial de tipagem sanguínea, utilizando amostras de sangue obtidas por punção digital (Figura 1). Sobre as amostras foram aplicados os reagentes anti-A, anti-B e anti-D, que contêm anticorpos específicos para identificar a presença ou ausência dos antígenos correspondentes na superfície das hemácias (Figura 2). Os alunos puderam observar o fenômeno da aglutinação, compreender sua interpretação e relacionar os resultados com o sistema ABO e o fator Rh. Dessa forma, a atividade permitiu integrar os conceitos discutidos na narrativa com a prática experimental, consolidando a aprendizagem por meio de uma experiência interativa e contextualizada.

Figura 1 - Alunos na prática de tipagem sanguínea na escola.

A Ciência do **NANO** e seu impacto transformador no **MACRO**



Fonte: Próprio autor

Figura 2 - Aplicação dos reagentes anti-A, anti-B e anti-D.



Fonte: Próprio autor.

O procedimento prático é bastante simples e está descrito a seguir. Todos os alunos utilizaram Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) adequados, como jalecos, luvas, toucas, máscaras e óculos de proteção, por ser um ambiente laboratorial e envolver o manuseio de amostras biológicas (Figura 3).

1. Higienização e organização das bancadas
2. Escolha da digital e higienização
3. Punção digital e gotejamento sobre a lâmina
4. Adicionar, respectivamente, os reagentes anti-A, anti-B e anti-D sobre cada amostra de sangue.
5. Homogeneizar delicadamente com auxílio de uma haste descartável.
6. Aguardar até 5 minutos para visualizar a ocorrência ou não de aglutinação.
7. Interpretar os resultados conforme a presença ou ausência de grumos nas áreas de reação, identificando assim o tipo sanguíneo do participante.

Figura 3 - Alunos equipados.

A Ciência do NANO e seu impacto transformador no MACRO



Fonte: Próprio autor.

Resultados

A aplicação do “caso cotidiano” e a prática inicial de tipagem sanguínea foram realizadas nas dependências da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES). Durante a prática, os alunos aprenderam o manuseio da lanceta, pipeta, lâmina, interpretação dos ensaios de aglutinação, coleta de sangue capilar por punção digital e a correta utilização dos reagentes anti-A, anti-B e anti-D. A totalidade dos alunos conseguiu realizar a interpretação dos resultados conforme as orientações, demonstrando compreensão dos conceitos aplicados. Na semana seguinte, ocorreu a segunda prática, realizada na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Sirena Rezende (EEEFM Sirena Rezende). Estiveram presentes a tutora, professora de Biologia da escola, a docente coordenadora do projeto, professora da UFES, e três estudantes do curso de Farmácia, atuando como monitores. Nessa atividade, que ocorreu no distrito de Celina - ES, foram atendidos 20 alunos do turno matutino com autorização prévia dos responsáveis. Os 5 alunos do Pic Jr se mostraram atentos e responsáveis no cumprimento dos procedimentos ao longo da realização das análises dos tipos sanguíneos dos seus colegas. Ao final da testagem foi entregue a cada estudante uma ficha com o resultado obtido na testagem (Figura 4). Foi possível observar diferentes padrões de aglutinação, permitindo que os estudantes identificassem corretamente os tipos sanguíneos. Nessa etapa, os alunos aplicaram de forma autônoma os conhecimentos adquiridos na UFES. Observou-se que os estudantes demonstraram maior segurança ao manipular os reagentes e interpretar os resultados, indicando avanço na assimilação dos conteúdos.

Figura 4 - Ficha de resultado entregue aos alunos.



Fonte: Próprio Autor

Discussão

As práticas laboratoriais dentro do cenários de escolas públicas na zona rural apresenta desafios, sobretudo por se tratar ambientes sem infraestrutura adequada. Nesse cenário a Universidade se torna aliada na complementação desse aprendizado, por meio de projetos como o Pic Jr. Diversos estudos destacam a importância da utilização de metodologias ativas e contextualizadas para promover uma aprendizagem significativa (Freire, 1996; Moran, 2015). Nesse sentido, a adoção de estratégias como a leitura de narrativas, estudos de caso e experimentação prática constitui uma alternativa eficaz para estimular o interesse dos estudantes e favorecer o entendimento de conceitos científicos complexos.

O uso do caso cotidiano neste projeto de extensão se mostrou uma ferramenta pedagógica eficiente, pois aproximou os alunos de situações possíveis de ocorrer em seu dia a dia. A descoberta do tipo sanguíneo do personagem Carlos, atrelada a um conflito familiar, serviu como ponto de partida para a reflexão crítica sobre hereditariedade, sistema ABO, fator Rh e suas implicações médicas. A identificação dos alunos com a narrativa possibilitou não apenas a compreensão conceitual, mas também o engajamento emocional e social, reforçando o papel da contextualização no processo educativo (Ausubel, 2003).

A prática laboratorial realizada na UFES contribuiu para consolidar os conteúdos discutidos no caso, permitindo que os alunos vivenciassem a execução de um procedimento científico real: a tipagem sanguínea com os reagentes anti-A, anti-B e anti-D. Esse contato direto com a prática experimental fortaleceu a autonomia, despertou a curiosidade científica e possibilitou uma visão mais concreta sobre a importância do conhecimento biológico para a saúde. Além disso, a vivência laboratorial contribuiu para que os alunos compreendessem aspectos básicos de biossegurança, essenciais no trabalho com amostras biológicas.

Na segunda etapa, desenvolvida na EEEFM Sirena Rezende, foi possível observar a evolução dos estudantes, que reproduziram os procedimentos com maior segurança e independência. Esse resultado vai ao encontro do que aponta Zabala (1998), ao afirmar que a aprendizagem significativa ocorre de maneira progressiva, sendo fortalecida pela repetição de práticas e pela construção coletiva do conhecimento. A presença da professora de Biologia da escola, da docente coordenadora do projeto e dos estudantes de Farmácia demonstrou a relevância da colaboração interinstitucional, que potencializa a formação dos alunos ao possibilitar acesso a recursos e experiências muitas vezes indisponíveis no ambiente escolar.

A realização da atividade contribuiu não apenas para a aprendizagem teórica, mas também para a conscientização sobre responsabilidade social, solidariedade e saúde pública, ao destacar a importância da doação de sangue e da compatibilidade entre doador e receptor.

Assim, os resultados obtidos reforçam a eficácia da combinação de metodologias ativas, narrativas contextualizadas e práticas experimentais no processo de ensino-aprendizagem em Biologia e Imunologia. Além disso, a parceria entre universidade e escola pública configurou-se como um elemento essencial para ampliar horizontes, despertar vocações científicas e estimular os estudantes a vislumbrar a continuidade de seus estudos no ensino superior gratuito.

Conclusão

Através da integração entre teoria e prática, este projeto abordou de maneira eficaz a temática da tipagem sanguínea e seus fundamentos genéticos e imunológicos, utilizando metodologias interativas que envolveram os estudantes e ampliaram seu conhecimento em biologia e saúde. A narrativa do “caso cotidiano” possibilitou que os alunos refletissem criticamente sobre aspectos da hereditariedade e da compatibilidade sanguínea, enquanto a prática laboratorial de tipagem, realizada inicialmente na UFES e posteriormente na escola, contribuiu para aproximar conceitos teóricos da vivência laboratorial. Os resultados indicam que o ensino de genética, quando desenvolvido de forma lúdica, contextualizada e prática, favorece a aprendizagem significativa, estimula a curiosidade científica e promove a conscientização sobre a importância do conhecimento do próprio tipo sanguíneo, tanto em situações de saúde individual quanto em ações de responsabilidade social, como a doação de sangue. Além disso, a parceria entre a universidade e a escola pública mostrou-se uma estratégia fundamental para enriquecer o processo formativo, ampliando horizontes acadêmicos e incentivando os estudantes a considerar o ingresso no ensino superior.

Referências

AUSUBEL, David Paul. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. Lisboa: Plátano, 2003.

DANIELS, G. **Human Blood Groups**. 3. ed. Oxford: Wiley-Blackwell, 2013.

DEAN, L. **Blood Groups and Red Cell Antigens**. Bethesda (MD): National Center for Biotechnology Information (US), 2005. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK2267/>. Acesso em: 02 ago. 2025.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GARRATTY, G. Blood group antigens and antibodies: A historical perspective. **Transfusion Med. Rev.**, v. 14, n. 2, p. 123-133, 2000.

LANDSTEINER, K. Zur Kenntnis der antifermentativen, lytischen und agglutinierenden Wirkungen des Blutserums und der Lymphe. **Zentralbl. Bakteriol.**, v. 27, p. 357–362, 1900.

LANDSTEINER, K.; WIENER, A. S. An agglutinable factor in human blood recognized by immune sera for rhesus blood. *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.*, v. 43, n. 1, p. 223–224, 1940.

MINISTÉRIO DA SAÚDE (Brasil). **Doação de sangue**. Brasília: Ministério da Saúde, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/saude>. Acesso em: 14 jul. 2025.

MORAN, José Manuel. **Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda**. In: BACICH, Lilian; MORAN, José (orgs.). *Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática*. Porto Alegre: Penso, 2015.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). **Action framework to advance universal access to safe, effective and quality-assured blood products 2020–2023**. Geneva: World Health Organization, 2012. Disponível em: <https://www.who.int/>. Acesso em: 25 jun. 2025.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

Agradecimentos

Gostaria de expressar meus sinceros agradecimentos a todas as instituições e pessoas que contribuíram para a realização deste projeto. Em especial:

À Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo (FAPES), pelo Edital FAPES nº 12/2023 - Programa de Iniciação Científica Júnior do Espírito Santo – Pesquisador do Futuro (PICJr 2023). Expressamos nossa profunda gratidão pelo reconhecimento da importância da pesquisa e pelo apoio financeiro fundamental para a realização deste estudo.

À Universidade Federal do Espírito Santo, pelo ambiente acadêmico enriquecedor e pelas condições favoráveis que possibilitaram o desenvolvimento desta pesquisa.

À E.E.F.M. Sirena Rezende Fonseca, pela confiança e disponibilidade em integrar nossa equipe ao processo educativo e social da instituição, além de compartilhar experiências valiosas com os acadêmicos de farmácia envolvidos.

À professora e orientadora Klesia Pirola Madeira, por sua dedicação, apoio constante e incentivo durante todo o projeto.

Aos monitores e alunos de graduação Caroline Damascena Cardoso, Sarah Santos Gomes, Vivian Terra de Azevedo Decúpero e Vittorio Almir Costa Camillato pela colaboração e empenho essenciais para o sucesso desta pesquisa.

*A Ciência do **NANO** e seu impacto transformador no **MACRO***

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.