

SEQUÊNCIA DIDÁTICA INVESTIGATIVA PARA O ENSINO SOBRE SISTEMA SANGUÍNEO ABO

INQUIRY-BASED DIDATIC SEQUENCE FOR TEACHING THE ABO BLOOD GROUP SYSTEM

SECUENCIA DIDÁTICA BASADA EN LA INDAGACIÓN PARA LA ENSEÑANZA DEL SISTEMA DE GRUPOS SANGUÍNEOS ABO

Mirtes Mara Rodrigues Alencar¹
Ana Cláudia Sales Rocha Albuquerque²
Maria Yslânia de Araújo³
Maria Rejane de Abrantes Gadelha⁴

RESUMO: O ensino do sistema sanguíneo ABO na Educação Básica ainda é frequentemente desenvolvido por meio de abordagens predominantemente expositivas, o que pode dificultar a compreensão de conceitos genéticos considerados abstratos pelos estudantes. Diante desse cenário, este estudo teve como objetivo desenvolver, aplicar e avaliar uma sequência didática investigativa destinada a subsidiar a prática pedagógica de professores no ensino desse conteúdo. A proposta fundamentou-se em atividades teórico-práticas organizadas de forma sequencial, estimulando a investigação, a experimentação e o protagonismo discente durante o processo de aprendizagem. Como produto educacional, foi elaborada uma cartilha digital contendo a sequência didática desenvolvida e orientações para sua aplicação em sala de aula. Os resultados evidenciaram elevada aceitação da proposta, visto que 76% dos estudantes consideraram os experimentos muito importantes, 94% avaliaram as atividades como atrativas e motivadoras e 100% afirmaram que a sequência didática favoreceu a aprendizagem. Conclui-se que a estratégia proposta constitui uma alternativa inovadora, dinâmica e investigativa, contribuindo para tornar o ensino do sistema sanguíneo ABO mais significativo, contextualizado e participativo.

Palavras-chave: Aprendizagem. Biologia. Genética. Ensino por investigação. Protagonismo.

¹ Mestre em Ensino de Biologia pela Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN).

² Doutora em PsicoBiologia pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN).

³ Mestre em Ensino de Biologia pela Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN). Doutoranda em Ciências da Educação pela World University Ecumenical.

⁴ Mestre em Sistemas Agroindustriais pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG); Doutoranda em Ciências da Educação pela World University Ecumenical.

ABSTRACT: The teaching of the ABO blood group system in basic education often relies on predominantly expository approaches, which can hinder the understanding of genetic concepts that students perceive as abstract. Given this context, this study aimed to develop, implement, and evaluate an inquiry-based teaching sequence designed to support teachers' pedagogical practice regarding this topic. The proposal was based on a series of sequential theoretical-practical activities that fostered inquiry, experimentation, and active student participation in the learning process. The educational output was a digital booklet containing the developed teaching sequence and guidelines for classroom implementation. The results showed high acceptance of the proposal: 76% of students considered the experiments highly important, 94% found the activities engaging and motivating, and 100% stated that the teaching sequence facilitated learning. It is concluded that the proposed strategy offers an innovative, dynamic, and inquiry-based alternative, helping to make the teaching of the ABO blood group system more meaningful, contextualized, and participatory.

Keywords: Learning. Biology. Genetics. Inquiry-based teaching. Student agency.

RESUMEN: La enseñanza del sistema de grupos sanguíneos ABO en la educación básica suele basarse en enfoques predominantemente expositivos, lo que puede dificultar la comprensión de conceptos genéticos que los estudiantes perciben como abstractos. Ante este contexto, el presente estudio tuvo como objetivo desarrollar, implementar y evaluar una secuencia didáctica basada en la indagación, diseñada para apoyar la práctica pedagógica de los docentes en torno a este tema. La propuesta se fundamentó en una serie de actividades teórico-prácticas secuenciales que fomentaron la indagación, la experimentación y la participación activa de los estudiantes en el proceso de aprendizaje. El producto educativo resultante fue un cuadernillo digital que incluía la secuencia didáctica desarrollada y orientaciones para su implementación en el aula. Los resultados mostraron una gran aceptación de la propuesta: el 76 % de los estudiantes consideró que los experimentos eran muy importantes, el 94 % calificó las actividades como atractivas y motivadoras, y el 100 % afirmó que la secuencia didáctica facilitó el aprendizaje. Se concluye que la estrategia propuesta ofrece una alternativa innovadora, dinámica y basada en la indagación, contribuyendo a que la enseñanza del sistema de grupos sanguíneos ABO sea más significativa, contextualizada y participativa.

Palabras clave: Aprendizaje. Biología. Genética. Enseñanza basada en la indagación. Agencia del estudiante.

INTRODUÇÃO

A educação há muito tempo vem tentando acompanhar o avanço tecnológico e social global, sendo cada vez mais perceptível a necessidade de inovação das práticas de ensino-aprendizagem que busquem o desenvolvimento de competências e habilidades do aprendiz para poder lidar com o ambiente ao seu redor. Segundo Debald (2020) o estudante precisa ter sede pelo conhecimento, e isso implica na necessidade de se trabalhar o componente curricular como processo e produto de uma mesma vertente educacional.

A escola desempenha um papel de suma importância no que diz respeito à formação de cidadãos, o que significa olhar os educandos não apenas como espectadores do conhecimento, mas dando autonomia para que possam agir com perseverança na busca pelo conhecimento e desempenho no exercício da cidadania, como prevê os PCN's (BRASIL, 1997). Atrelar o conhecimento científico didático ao cotidiano do aluno se torna imprescindível para alcançar os objetivos da educação escolar atual caracterizada por uma sociedade em constante desenvolvimento e inovação de suas técnicas de conhecimento e produtividade.

As transformações observadas no cenário educacional contemporâneo evidenciam que a organização do processo de ensino demanda planejamento sistemático, intencionalidade pedagógica e integração entre metodologias, tecnologias e objetivos de aprendizagem. Nessa perspectiva, o design instrucional assume papel estratégico na elaboração de experiências educativas capazes de favorecer aprendizagens significativas, especialmente quando associado às metodologias ativas e à investigação científica (Abreu et al., 2025). Paralelamente, a incorporação das tecnologias digitais amplia as possibilidades de mediação pedagógica, diversificando recursos, linguagens e estratégias didáticas (Anjos et al., 2024; Freires; Pereira; Vieira et al., 2024).

Esse movimento também é fortalecido pelos avanços da inteligência artificial aplicada à educação, que vem ressignificando práticas de ensino, planejamento e avaliação, desde que utilizada de maneira ética e pedagogicamente orientada (Freires, 2024; Freires et al., 2024; Barroso et al., 2025; Monteiro, Freires e Silva, 2025). Nesse contexto, o ambiente digital deixa de representar apenas um suporte tecnológico para constituir-se como espaço de construção colaborativa do conhecimento, favorecendo novas formas de ensinar e aprender (Viega et al., 2025; Lanças et al., 2025; Borges et al., 2025).

A utilização de metodologias ativas de aprendizagem vem se mostrando um caminho promissor na relação entre professores e alunos na busca por uma educação transformadora, capaz de aguçar o pensamento crítico e oferecendo possibilidades para lidar com as situações reais comuns a toda sociedade, independentemente ou paralelamente às suas contextualizações, ou seja, uma aprendizagem baseada em problemas (ABP), que pode ser definida pela utilização de projetos baseados em uma questão, tarefa ou problema que envolva os alunos de forma investigativa e cooperativa para a resolução de problemas (Bender, 2014). Nesse sentido, Bordenave (1989, p. 25) afirma que “o aluno usa a realidade para aprender com ela, ao mesmo tempo em que se prepara para transformá-la”.

A aprendizagem não é prazerosa quando restringida à atribuição de notas, pois os alunos passam a estudar para obter uma boa nota e não para aprender o conteúdo, deixando de lado o exercício da dúvida e a criação de novas ideias (BARROS; ANDRADE; SOUZA, 2017). Sendo assim, o ensino por investigação que coloca o aluno como protagonista do conhecimento se sobrepõe a esse ensino tradicional e se apresenta como uma metodologia indispensável para a escola dos dias atuais pós-pandemia onde o uso da tecnologia da informação e comunicação (TICs) na educação se mostra imprescindível.

Nesse sentido, pode-se inferir que o desafio não é somente para o aluno. Um estudante protagonista precisa de um professor que se predispõe a se desafiar a investigar suas dúvidas e inquietações para que juntos encontrem atividades que sejam desafiadoras a ambos (VOLKWEISS et al, 2019). Contudo, se faz necessário refletir e revisitar continuamente a prática pedagógica, questionando-se como e para que é preciso melhorar, além de lutar por formas mais acessíveis de fomentar a pesquisa e a autonomia dos estudantes, como por exemplo, pelo acesso de qualidade à internet e a computadores, muitas vezes indisponíveis nas escolas. Segundo Demo (2010), esses recursos são fundamentais para o suporte à pesquisa dos estudantes e professores quando se pensa em uma educação para a alfabetização científica.

Além da incorporação das tecnologias digitais, torna-se imprescindível compreender que a inovação pedagógica depende da formação continuada dos professores e da reorganização curricular orientada pelo desenvolvimento de competências científicas, investigativas e socioemocionais. A formação docente crítica e reflexiva constitui condição indispensável para que o professor atue como mediador do conhecimento e desenvolva práticas investigativas alinhadas às demandas contemporâneas (Bodelão et al., 2025a; Bodelão et al., 2025b).

Nesse sentido, a reformulação curricular baseada nas habilidades do século XXI fortalece a aprendizagem ativa e o protagonismo estudantil (Freires et al., 2024), enquanto a aprendizagem ao longo da vida amplia a compreensão da educação como processo permanente de desenvolvimento humano (Freires et al., 2026). Tais pressupostos encontram respaldo na necessidade de integração entre currículo, cuidado e formação integral (Moraes et al., 2026), na valorização da interdisciplinaridade como elemento estruturante das práticas educativas (Teles et al., 2025) e na promoção da qualidade institucional por meio de práticas pedagógicas inovadoras e colaborativas (Santos, Silva e Freires, 2025; Sousa et al., 2025).

O Ensino de Ciências por Investigação (EnCI) como uma abordagem didática defendida por Sasseron (2015) se mostra cada dia mais crucial na educação, pois o conhecimento gerado por investigação torna-se muito mais significativo, uma vez que proporciona ao estudante a satisfação em descobrir, criar, inovar e aprender verdadeiramente a “fazer ciência” (HODSON, 2014).

Conscientes de todas essas concepções para o ensino de Biologia é que se buscou nesse trabalho a implementação de propostas investigativas, instigadoras e que promovam o protagonismo na aprendizagem, levantando questionamentos e discussões que reflitam sobre a utilidade do conhecimento e suas implicações sociais, ambientais e culturais das quais não podemos nos omitir.

Nesse contexto, a identidade do professor, segundo Penrabel e Carvalho (2021), está alicerçada na significação social da profissão, na capacidade de se reinventar, ressignificar de modo que o ensino possa garantir o pleno desenvolvimento do educando no seu preparo para o exercício da cidadania e na sua qualificação para o trabalho, conforme o princípio da educação nacional previsto na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (BRASIL, 1996).

Dentre os conteúdos abordados no ensino de Biologia na 3ª série do ensino médio, destaca-se o Sistema Sanguíneo ABO, um exemplo clássico de alelos múltiplos em humanos, ou seja, situação em que um gene apresenta três ou mais alelos para a mesma característica. Nesse caso, a depender dos alelos que apresentarem, os indivíduos podem ser do tipo sanguíneo A, B, AB ou O. Essa descoberta no século XX por Karl Landsteiner, Decastello e Sturli, ainda hoje apresenta enorme relevância para a medicina e a sociedade (WATKINS, 2001), o que reforça a importância de se trabalhar esse conteúdo em sala de aula. Pesquisas recentes que procuram compreender a fisiopatologia da COVID-19 como as de Rodrigues et al. (2020), Souto

et al. (2021) e Menegati et al. (2022), buscam respostas sobre a relação entre essa patologia e o grupo sanguíneo ABO de pacientes infectados, como ocorre em outras infecções.

A Resolução 615/2021 (BRASIL, 2021), dispõe a inclusão do Biólogo como profissional habilitado para atividades como o uso de injetáveis e coletas no serviço de assistência à saúde no âmbito do Sistema Único de Saúde – SUS, no entanto, a maioria dos professores, por serem dispensados de possuir registro no Conselho Regional de Biologia e consequentemente não estarem legalmente habilitados para realizar coletas de sangue arterial ou venoso, o interesse por esse tema não faz parte do seu cotidiano e a abordagem do conteúdo sobre sistema ABO em sala de aula tende a ser restritamente teórica, tornando-o abstrato e dificultando a sua compreensão. Dessa forma, é preciso buscar estratégias para instigar o aluno, tornando-o ativo no processo de aquisição do seu próprio conhecimento. Nesta perspectiva, o ensino por investigação que se propõe nesse estudo se mostra bastante promissor, traçando novos rumos para o ensino sobre sistema sanguíneo ABO.

Sob essa perspectiva, a utilização de sequências didáticas investigativas representa uma alternativa capaz de integrar planejamento pedagógico, metodologias ativas, recursos tecnológicos e experimentação científica em uma mesma proposta educativa. A organização de atividades sequenciadas favorece a construção progressiva dos conceitos biológicos, estimula a resolução de problemas e promove maior autonomia intelectual dos estudantes, aproximando os conteúdos escolares de situações concretas vivenciadas em seu cotidiano.

Ao mesmo tempo, fortalece a mediação docente e amplia as possibilidades de contextualização dos conhecimentos científicos, contribuindo para uma aprendizagem significativa e socialmente relevante, especialmente em conteúdos de maior complexidade conceitual, como o sistema sanguíneo ABO (Abreu et al., 2025; Gama et al., 2024; Pereira et al., 2024; Freires, 2023).

Diante do exposto e tendo como base as vigentes transformações ocorridas no ensino de Ciências descritas nos Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN's (BRASIL, 1997) e recentemente, na Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2017), as quais sinalizam o indivíduo como sujeito participativo e ativo no processo de aprendizagem, o presente trabalho buscou desenvolver uma sequência didática alternativa sobre sistema sanguíneo ABO para auxiliar os professores do ensino médio na abordagem do conteúdo em sala de aula, corroborando para uma configuração mais dinâmica e significativa de aprendizagem e

protagonismo social. Além disso, também permite correlacionar conteúdos diversos da própria Biologia, tais como pH e tipagem sanguínea, que usualmente não apresentam nenhuma conexão entre si, mostrando-se uma oportunidade para revisão e compreensão da amplitude da Biologia.

Segundo Franco (2018), as sequências didáticas têm sido cada vez mais reconhecidas pelos profissionais da educação como um recurso relevante para ensinar e aprender, pois apresentam aspectos fundamentais para o desenvolvimento intelectual e autônomo dos estudantes. Além disso, esse método pode ser um mecanismo facilitador para o planejamento e execução de atividades, garantindo um melhor aproveitamento do tempo em sala de aula, o que é algo bastante positivo já que os conteúdos programáticos de biologia costumam ser bastante extensos e desse modo, superar um dos grandes desafios da educação que é gerenciar o tempo.

Vale ressaltar ainda que as aulas práticas realizadas no laboratório têm um valor imensurável no ensino de biologia, pois desempenham funções únicas, uma vez que aproxima o estudante da realidade, permitindo a observação de fenômenos e de organismos, e a manipulação de materiais e equipamentos (KRASILCHIK, 2008). As práticas laboratoriais dificilmente não atrairão a atenção e a curiosidade dos estudantes.

MÉTODOS

7

Local e participantes da pesquisa

O estudo foi realizado em uma escola estadual da rede pública do estado paraibano, no período de 2022 a 2024. O público-alvo foi composto por 60 alunos da 3ª Série do Ensino Médio, que compõem duas turmas do turno vespertino da referida escola.

Como critério de inclusão para participar da pesquisa, os alunos deveriam estar regularmente matriculados em uma das turmas de 3ª Série do Ensino Médio da escola escolhida, sem distinção de orientação sexual ou identidade de gênero e independente de faixa etária, deficiências, credo ou classe social. O não pertencimento ao quadro de alunos na forma acima descrita foi usado como critério de exclusão para a participação nas etapas da pesquisa.

Caracterização da pesquisa

Trata-se de uma pesquisa exploratória e intervencionista, qualitativa, quantitativa e descritiva (COSTA E COSTA, 2011). A pesquisa intervencionista ressalta a valorização da

construção coletiva do conhecimento (CASSANDRE; QUEROL, 2014; CASSANDRE; GODOI, 2013), valorizando as subjetividades e nuances que não são quantificáveis da pesquisa qualitativa. Buscou-se, também trazer o viés quantitativo para dar “[...] ênfase aos dados visíveis e concretos” (TOZONI-REIS, 2009 p. 10) que possibilitam uma análise melhor dos resultados.

A coleta e a análise dos dados foram de natureza exploratória, com base na percepção aprofundada do processo de observação, registros de vídeos e de fotografias e análise estatística e descritiva das respostas referentes ao questionário semiestruturado de avaliação da sequência didática aplicado antes e depois da intervenção em sala de aula. A análise foi de natureza qualitativa, avaliando a percepção dos estudantes sobre a sequência didática aplicada, bem como as dificuldades enfrentadas durante as atividades e habilidades desenvolvidas ao longo da pesquisa. Os dados também foram explorados de forma quantitativa, utilizando como ferramenta o Excel para a elaboração de gráficos ilustrativos.

A sequência didática produzida foi inserida em uma revista no formato digital, utilizando-se os registros fotográficos feitos durante a sua aplicação em sala de aula e figuras produzidas com o auxílio do aplicativo Adobe Express. Para a diagramação da revista foi utilizado o programa Affinity Publisher e como ferramenta de publicação foi criado um blog, um site que serve para publicar conteúdos como artigos e fotos, usando a plataforma Blogger que é gratuita e de fácil utilização.

Etapas da pesquisa

A sequência didática foi construída contendo etapas (Figura 1) que se iniciaram com um levantamento sobre os conhecimentos prévios dos alunos com uma conversa em sala de aula sobre o tema proposto, onde foram lançadas questões disparadoras, como: Qual a relação de pH e a fisiologia do sangue? Qual o pH do estômago? Onde o pH é importante? A urina é ácida ou básica? Onde usamos o pH no dia a dia?

Figura 1: Descrição das etapas da sequência didática sobre o sistema sanguíneo ABO



A partir da escuta das concepções iniciais dos alunos sobre as questões lançadas, foi solicitado para que eles construíssem mapas conceituais sobre o sistema sanguíneo ABO e o potencial hidrogeniônico (pH) das substâncias, possibilitando uma melhor assimilação sobre o conteúdo problematizado e indispensáveis para a realização dos experimentos subsequentes de identificação de pH e simulação de tipagem sanguínea.

Na segunda etapa, os alunos foram distribuídos em quatro grupos para a realização do experimento com indicadores ácido-base, que são substâncias que mudam de cor, informando se o meio é ácido ou básico. Os indicadores utilizados foram: a fenolftaleína, um exemplo de indicador ácido-base sintético muito usado em laboratório que fica incolor em meio ácido e adquire uma coloração rosa intensa em meio básico; e o suco de repolho roxo, indicador natural ácido-base que assim como outros vegetais bem coloridos a exemplo da beterraba, jabuticaba, uva e amora apresentam antocianinas, maior grupo de pigmentos solúveis em água do reino vegetal que adquire coloração vermelha em solução ácida e verde amarelado em solução básica.

Foi solicitado previamente que cada grupo trouxesse de casa duas substâncias do seu cotidiano que eles esperavam que fossem ácidas e duas que fossem básicas, tais como suco de laranja, vinagre, refrigerante, sabão, água sanitária. Para cada substância foram utilizados dois béqueres, um para cada indicador. Ao final, os estudantes identificaram o pH das substâncias escolhidas e se houve divergências entre os resultados obtidos a partir dos diferentes indicadores utilizados.

Tendo em vista que durante a Pandemia da Covid-19 algumas informações equivocadas sobre o pH de algumas substâncias foram disseminadas nas redes sociais no intuito de instigar a população ao uso de medicação caseira, que por vezes não surte o efeito desejado e ainda podem ocasionar efeitos colaterais, trabalhar essa temática em sala de aula é de suma importância para o esclarecimento e formação dos estudantes, considerando que estes podem ser multiplicadores de conhecimentos científicos no meio familiar e entre os amigos.

Após os devidos esclarecimentos sobre o que é um ácido e uma base, foi realizado o segundo experimento e o mais importante da pesquisa, a simulação do teste de tipagem sanguínea com ácidos e bases, o qual ainda não está disponível na literatura científica por ser de autoria da pesquisadora do presente estudo e surgiu da dificuldade enfrentada durante a abordagem do conteúdo em sala de aula, haja vista a proibição da coleta de sangue por não contemplar todos os requisitos da Resolução 615/2021 (BRASIL, 2021), além de diversos relatos de conflitos gerados com a tipagem convencional e a falta de subsídios para a sua realização.

Nesse momento, os estudantes foram previamente advertidos de que a tipagem sanguínea é um método de exclusão de suspeitos de paternidade ou crime e que em situações reais são necessários outros testes, como o de DNA, para refutação da suspeita. À medida que os estudantes observavam os resultados do experimento, iam solucionando os estudos de caso que foram disponibilizados naquele momento e que se encontram no recurso educacional.

No primeiro estudo de caso, os alunos identificaram o pai de uma criança. Para a resolução do caso, os estudantes receberam quatro tubos de ensaio: o primeiro com a solução 1 que representava o sangue da mãe, o segundo com a solução 3 que simulava o sangue da criança e os outros dois tubos com as soluções 2 e 4 que são dos possíveis pais da criança. Com base nos resultados os alunos responderam aos questionamentos apresentados no referido estudo de caso.

10

No segundo estudo de caso, os alunos desvendaram uma cena de crime. Para isso, o grupo recebeu cinco tubos: o primeiro com a solução 1 que representava o sangue da vítima, o segundo com a solução 4 que simulava a amostra de sangue encontrada no local do crime e os demais tubos com as soluções 2, 3 e 4 que são dos suspeitos. Após a identificação do tipo sanguíneo de cada tubo eles construíram seus resultados e argumentos.

No terceiro estudo de caso eles receberam três tubos com as soluções 1, 2 e 4 respectivamente e a partir dos resultados esclareceram uma suspeita de adoção. Nesta ocasião, a professora pesquisadora apresentou as justificativas do projeto pautadas nas questões éticas pelas quais a levaram a desenvolver um método alternativo ao invés da realização do teste convencional, ou seja, evitar situações inconvenientes que poderiam surgir com o teste real, como por exemplo a descoberta de uma adoção. Além disso, a professora argumentou sobre a importância da adoção e demonstrou receptividade e apoio para o caso de haver estudantes que fossem filhos adotivos, dissipando qualquer forma de constrangimento, discriminação ou preconceito.

No quarto estudo de caso os estudantes solucionaram uma situação de transfusão sanguínea onde a personagem principal sofreu um grave acidente em um parque de diversão e passou por várias cirurgias, o que levou à necessidade da transfusão. Ao observarem as reações com os soros Anti-A e Anti-B, identificaram a quem pertencia os concernentes tubos de ensaio, os quais continham as soluções 1, 2 e 4 respectivamente e responderam aos questionamentos levantados.

Nessa etapa, os estudantes discutiram suas hipóteses para a resolução do problema. Para tanto, foram disponibilizadas as respectivas soluções que simularam os quatro tipos sanguíneos e os reagentes que substituíram os soros Anti-A e Anti-B para o teste experimental. Desse modo, foi utilizado a Fenolftaleína (indicador de ácidos e bases) para simular o soro Anti-A e o hidróxido de sódio (uma base forte), conhecido popularmente como soda cáustica, para simular o soro Anti-B.

Quanto aos tipos sanguíneos, foram utilizadas as seguintes soluções: a Solução 1 (30ml de água, uma colher de chá de amido de milho e 3 gotas de hidróxido de sódio), para representar o tipo sanguíneo A; a Solução 2 (30 ml de água, uma colher de chá de leite em pó e 1g de sulfato de cobre), para representar o sangue B; a Solução 3 (30 ml de água e 15 gotas de tintura de iodo 2%), para simular o sangue AB e a Solução 4 (25ml de água, 5 gotas de tinta guache branca 5ml de álcool), para simular o sangue O.

11

O experimento não abordou o Fator Rh que indica se o sangue do indivíduo é positivo ou negativo, porém durante as discussões, os estudantes foram oralmente esclarecidos pela professora sobre a existência e a relação deste com a tipagem sanguínea real. E para melhor compreensão do experimento, foi produzido um vídeo com o passo a passo da aula prática e disponibilizado no canal do YouTube e no blog da pesquisadora. O link do vídeo também foi inserido na cartilha ilustrativa agregado à sequência didática.

Na última etapa da sequência, para mais esclarecimentos e relevâncias sobre a compatibilidade e doações sanguíneas, um grupo amostral de alunos foi convidado a participar de uma visita no Hemonúcleo na cidade de Sousa-PB. A amostra foi tomada de forma aleatória, por meio de um sorteio utilizando a ferramenta Wheel of Names, deixando o processo de escolha aleatória mais transparente para evitar qualquer forma de favorecimento, sendo os estudantes devidamente esclarecidos que não havia possibilidade de contemplar todos os participantes, por se tratar de 60 estudantes, um público-alvo muito numeroso para as

dependências do Hemonúcleo e outras limitações educacionais, porém os contemplados foram incumbidos de replicar as informações e conhecimentos adquiridos.

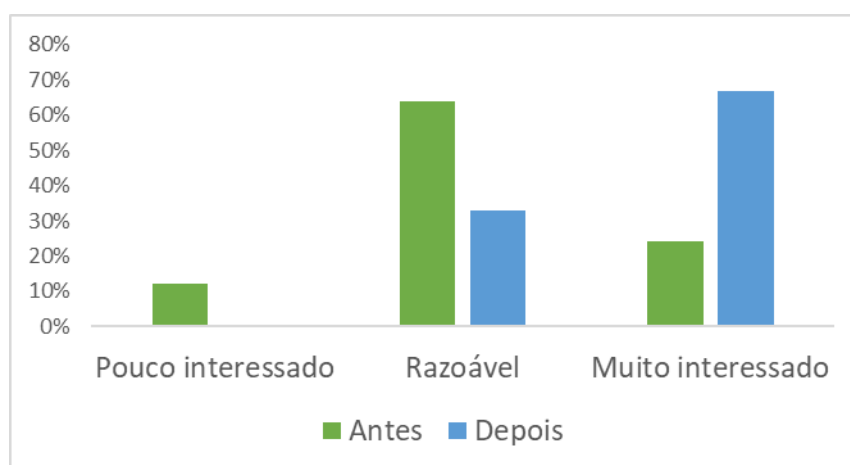
RESULTADOS E DISCUSSÃO

O presente estudo se iniciou com a construção de uma sequência didática direcionada a alunos de duas turmas da terceira série do ensino médio sobre o tema tipagem sanguínea com ácidos e bases, como um método alternativo de ensino. Da totalidade de sessenta e três (63) alunos das duas turmas recrutadas na escola selecionada para a intervenção do estudo, sessenta (60) alunos participaram das etapas da pesquisa, perfazendo um percentual de 95,2% de participantes.

Dessa forma, foi construída e aplicada uma sequência didática teórico-prática e o produto final está disponível em uma revista em formato digital para servir como referencial tanto para professores quanto para educandos do ensino médio. A revista foi disponibilizada no blogue BioAlternativa que foi criado para essa finalidade, mas que poderá ser utilizado a partir de agora para postagens de outras atividades investigativas e alternativas, facilitando e otimizando e utilização deste e outros recursos didáticos. Segundo Carvalho (2013) as sequências de ensino investigativas (SEIS) favorecem a troca de conhecimentos prévios aluno- aluno e aluno- professor, permitindo que os estudantes possam expressar suas ideias sobre o problema, transformando conhecimento empírico em científico.

Antes da intervenção realizada, observou-se que 12% dos estudantes se mostraram pouco interessados pelo tema, e que mais de 64% deles apresentaram um interesse razoável e apenas 24% afirmaram se sentir muito interessados. Após a realização das atividades, verificou-se uma mudança expressiva nesse perfil, onde todos os estudantes demonstraram interesse, sendo 33% de forma razoável e 67% com muito interesse (Figura 2), confirmando que a utilização de metodologias ativas impulsiona os estudantes na busca pelo conhecimento, favorecendo uma melhor proximidade e relação destes com o conteúdo e/ou disciplina. De acordo com Salla (2011), a afetividade contribui para o processo de desenvolvimento e construção do conhecimento.

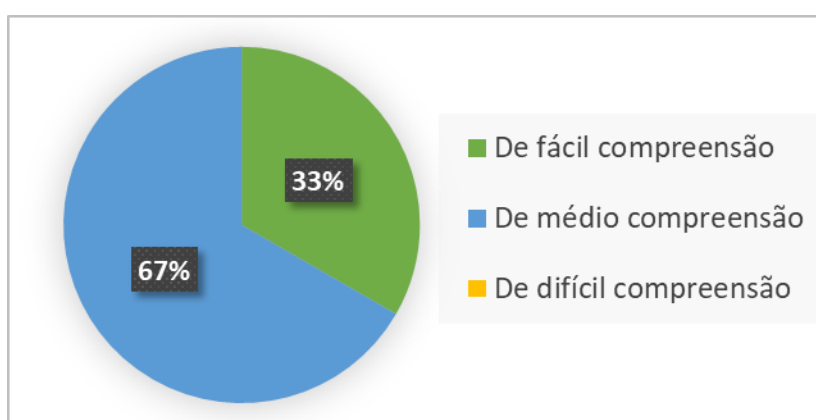
Figura 2: Gráfico ilustrativo dos resultados da avaliação do interesse dos estudantes pelo conteúdo antes e depois da intervenção em sala de aula



Verificou-se que 33% dos estudantes avaliaram a sequência didática como de fácil compreensão, e 67%, que o nível de compreensão foi razoável (Figura 3). Desse modo, cabe a reflexão sobre os desafios enfrentados na educação atual, onde observa-se um grande déficit de interpretação e compreensão, advindo de um sistema complexo de construção do conhecimento e formação humana fragilizado. De acordo com Solé (2014) só é possível adquirir significado no que se lê, considerando-se os conhecimentos prévios adquiridos nas vivências de cada um. Porém, foi observado que a respeito da temática abordada, os conhecimentos prévios dos alunos eram bastante reduzidos e que alguns estudantes sequer sabiam, por exemplo, que o pH do vinagre é ácido.

13

Figura 3: Gráfico ilustrativo do resultado da avaliação do nível de compreensão da sequência didática pelos estudantes



Rocha e Santos (2017) destacam que um dos fatores que levam os alunos a apresentarem dificuldades na interpretação é a falta do hábito de leitura. Tal perspectiva ressalta a necessidade de buscar novas estratégias de ensino que minimizem a defasagem de aprendizagem. Desse modo, a utilização de estudos de caso pode contribuir para aguçar o gosto pela leitura e desenvolver o pensamento crítico, reflexão e interpretação. É importante ressaltar que a utilização de metodologias ativas de aprendizagem possibilita que o conhecimento flua naturalmente e não se limite apenas ao que está sendo trabalhado no plano de curso ou currículo escolar, permitindo que os estudantes façam conexão com outros conhecimentos prévios e a aprendizagem ocorra de forma significativa como defende Privatto (2014).

Quando questionados se as atividades desenvolvidas foram atrativas e motivadoras, 94% dos estudantes afirmaram que sim, justificando que a ludicidade instigou a curiosidade e atraiu a sua atenção. Afirmaram ainda que “foi divertido aprender” e que trabalhar um conteúdo que faz parte do dia a dia despertou o desejo de buscar se aprofundar mais sobre o assunto. Além disso, percebeu-se que os experimentos e as resoluções de problemas foram importantes para a aquisição de novos conhecimentos de forma prática, quebrando a rotina e facilitando o aprendizado. Quanto aos 6% que afirmaram não ser atrativas e motivadoras, justificaram: “nunca teve interesse pelo assunto”. Mesmo assim 100% dos estudantes afirmaram que a sequência didática facilitou a aprendizagem.

14

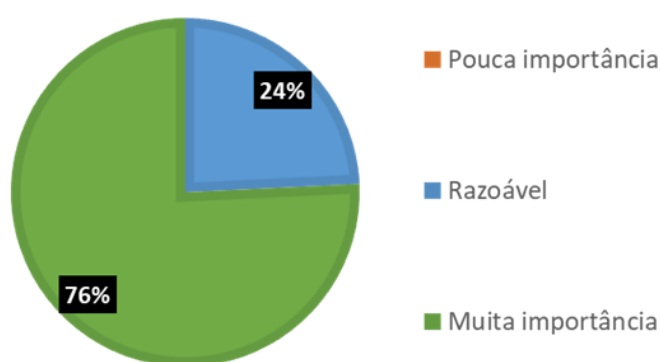
Corroborando com os dados obtidos no presente estudo, Elias e Rico (2020) ao avaliarem a eficiência da aplicação de estudos de casos no ensino de Biologia, verificou que essa metodologia estimula os educandos a questionar e elaborar hipóteses para solucionar problemas, além de estimular a criatividade e participação, deixando de serem apenas ouvintes e tornando-se protagonistas do seu próprio saber. Sasseron (2015) afirma que o ensino por investigação vai além de uma metodologia é uma abordagem didática onde o professor é mediador e os estudantes investigadores e produtores de conhecimentos.

Verificou-se ainda que 88% dos estudantes afirmaram que as atividades contemplaram suas expectativas quanto ao aprendizado do conteúdo, alguns até mencionaram que foram superadas. Dentre as justificativas, mencionaram que o fato de ser um experimento até então desconhecido, despertou a curiosidade e elevou as expectativas para conhecer os tipos sanguíneos e compreender a compatibilidade necessária para que sejam realizadas as possíveis transfusões sanguíneas. Afirmaram, ainda, que ao ser apresentado o projeto, esperavam por

aulas dinâmicas e quanto a isso suas expectativas foram alcançadas. Foi mencionado também que não esperavam que o conteúdo fosse tão atraente e que os experimentos, estudos de casos e debates gerados ao longo das atividades foram muito interessantes. A utilização de estudos de casos como método de ensino dinamiza a aula e desperta a atenção e motivação dos estudantes para aprender, pois aproxima o conteúdo da realidade do aluno (DA SILVA; BENEGAS, 2010).

Em relação à importância dos experimentos de pH e simulação de tipagem sanguínea com ácidos e bases para a compreensão do conteúdo, 24% dos alunos afirmaram ter sido razoável e 76%, muito importante (Figura 4). De acordo com Gomes (2019) a experimentação no ensino de Biologia é de suma importância, pois cria espaço para o contato direto com o objeto de estudo, incentivando e envolvendo os alunos na construção do conhecimento e trabalho em equipe. Quando se fala em realização de experimentos, muitas vezes pode causar receio devido à falta de recursos e tempo hábil para planejamento por parte do professor. No entanto, os experimentos utilizados no presente estudo são acessíveis e de fácil aplicação e adaptação. Se por acaso a escola não dispuser de vidrarias e reagentes necessários, os mesmos podem ser substituídos ou adquiridos sem custos excessivos como é o caso do Hidróxido de sódio que é comercialmente conhecido como soda cáustica. Este pode ser adquirido em qualquer mercadinho e custa em torno de 10,00 reais e pode ser diluído e utilizados inúmeras vezes.

Figura 4: Gráfico ilustrativo do resultado da avaliação do nível de importância dos experimentos para a compreensão



A partir das explicações e reflexões realizadas durante os experimentos e a aula de campo, 100% dos estudantes avaliaram ser muito importante a iniciativa de doar sangue e 94% afirmaram que a partir daquele momento se sentiam capazes de incentivar outras pessoas a

doarem sangue. Isso demonstra o impacto que o ensino de Biologia pode trazer para a formação da cidadania.

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCNs (1997),

O ensino de qualidade que a sociedade demanda atualmente expressa-se aqui como a possibilidade de o sistema educacional vir a propor uma prática educativa adequada às necessidades sociais, políticas, econômicas e culturais da realidade brasileira, que considere os interesses e as motivações dos alunos e garanta as aprendizagens essenciais para a formação de cidadãos autônomos, críticos e participativos, capazes de atuar com competência, dignidade e responsabilidade na sociedade em que vivem (BRASIL, 1997).

Nessa perspectiva, o ensino de ciência pautado na cidadania possibilita a formação de indivíduos críticos, reflexivos e capazes de buscar soluções para problemas reais e ricos em implicações sociais e ao alcance de todos. Essa relação entre ciência e sociedade é crucial para dar significado aos conceitos trabalhados e a aplicabilidade dos mesmos no cotidiano, ou seja, demonstrar na prática o papel da ciência no mundo contemporâneo (CALÇADA, 2019).

Ao final da execução do projeto foi solicitado aos estudantes comentários e sugestões sobre a sequência didática desenvolvida. Em resposta, destacou-se o anseio dos estudantes em ter mais atividades práticas que facilitem a aprendizagem. Alguns destacaram ter aprendido mais rápido o conteúdo e que as atividades foram interessantes e esclarecedoras em relação ao sistema sanguíneo ABO.

16

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos resultados obtidos, pode-se inferir que a sequência didática aplicada permite que os estudantes compreendam o conteúdo de modo prático, investigativo e dinâmico, desenvolvendo o protagonismo educacional e social, ou seja, facilita o aprendizado e corrobora para a sensibilização em relação à doação sanguínea e à capacidade de se posicionar, questionar e expor suas opiniões e sugestões para a resolução de situações problemas reais ou fictícias.

A sequência didática também permite a correlação entre diversos conteúdos fundamentais para o ensino de Biologia, como a composição química dos seres vivos, pH e tipagem sanguínea, todos de extrema necessidade para a compreensão da fisiologia humana, ou seja, conhecer como o nosso próprio corpo funciona para se manter vivo, criando assim, um

momento de revisitação dos conhecimentos prévios e viabilizando novas oportunidades de aprendizagem.

Ao vislumbrar a consolidação da aprendizagem sobre os conteúdos abordados de forma investigativa, espera-se aguçar nos alunos e professores o desejo por implementações de estratégias que priorizem o protagonismo e a troca de conhecimentos. O ensino por investigação proposto nesse estudo se mostra, portanto, uma alternativa promissora para o ensino sobre o sistema sanguíneo ABO.

A partir dessas considerações, espera-se que a proposta de ensino aqui apresentada auxilie professores e estudantes do ensino médio na condução dos processos de construção e reconstrução dos conhecimentos sobre o sistema sanguíneo ABO e resultem em uma aprendizagem de qualidade e satisfatória, despertando o prazer de ensinar e aprender sobre a vida.

REFERÊNCIAS

ABREU, A. *et al.* Design instrucional na educação contemporânea: Potencialidades, limites e impactos nas práticas pedagógicas. **Revista Tópicos**, v. 3, n. 21, 2025. Disponível em: <https://revistatopicos.com.br/artigos/design-instrucional-na-educacao-contemporanea-potencialidades-limites-e-impactos-nas-praticas-pedagogicas>. Acesso em: 27 jun. 2025.

ANJOS, S. M. *et al.* **Tecnologia na educação: Uma jornada pela evolução histórica, desafios atuais e perspectivas futuras**. 1. ed. Campos Sales: Quipá, 2024.

BARROS, C. E. G; ANDRADE, M. F; SOUZA, A. F. **Avaliação da aprendizagem na disciplina de ciências: um estudo em escolas públicas municipais do interior de Pernambuco**. In: Anais do IV Congresso Nacional de Educação. 2017. p. 1-6.

BARROSO, M. *et al.* Desvendando o ensino remoto no Ceará: A inteligência artificial como aliada na transformação da educação a distância. **Revista Tópicos**, v. 3, n. 18, 2025. Disponível em: <https://revistatopicos.com.br/artigos/desvendando-o-ensino-remoto-no-ceara-a-inteligencia-artificial-como-aliada-na-transformacao-da-educacao-a-distancia>. Acesso em: 27 jun. 2025.

BENDEER, W. N. **Aprendizagem baseada em projetos: educação diferenciada para o século XXI**. Porto Alegre: Penso, 2014.

BODELÃO, L. *et al.* Entre teoria e prática: Caminhos para uma formação docente crítica e reflexiva. **Revista Tópicos**, v. 3, n. 21, 2025. Disponível em: <https://revistatopicos.com.br/artigos/entre-teoria-e-pratica-caminhos-para-uma-formacao-docente-critica-e-reflexiva>. Acesso em: 27 jun. 2025.

BODELÃO, L. *et al.* Formação docente no século XXI: Desafios, inovações e práticas transformadoras. **Revista Tópicos**, v. 3, n. 21, 2025. Disponível em: <https://revistatopicos.com.br/artigos/formacao-docente-no-seculo-xxi-desafios-inovacoes-e-praticas-transformadoras>. Acesso em: 27 jun. 2025.

BORDENAVE, J. D.; PEREIRA, A. M. Estratégias de ensino aprendizagem. 4. ed. Petrópolis: Vozes, 1989. CALÇADA, Guilherme *et al.* **Educação, ciência e cidadania: um diálogo multidisciplinar**. Revista dos Trabalhos de Iniciação Científica da UNICAMP, n. 27, p. 1-1, 2019.

BORGES, J. *et al.* Prerrogativas e óbices da cidadania online: Um olhar sobre a segurança digital nas instituições educacionais. **Revista Tópicos**, v. 3, n. 18, 2025. Disponível em: <https://revistatopicos.com.br/artigos/prerrogativas-e-obices-da-cidadania-online-um-olhar-sobre-a-seguranca-digital-nas-instituicoes-educacionais>. Acesso em: 27 jun. 2025.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: apresentação dos Temas Contemporâneos Transversais, ética**/Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997.

_____. **Conselho Federal de Biologia**. Resolução 615, de 10 de dezembro de 2021. Disponível em: < https://crbio04.gov.br/portal_transparencia/resolucao-cfbio-no-615-2021/.> Acesso em 13 jun. 2022.

_____. **Lei de Diretrizes e Base da Educação**. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Ministério da Educação. Disponível em: <<http://www.dca.fee.unicamp.br/~leopini/consu/reformauniversitaria/ldb.htm>> Acesso em 13 jun. 2022.

_____. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf> Acesso em: 18 out. 2022.

CALÇADA, Guilherme *et al.* **Educação, ciência e cidadania: um diálogo multidisciplinar**. Revista dos Trabalhos de Iniciação Científica da UNICAMP, n. 27, p. 1-1, 2019.

CARVALHO, A. M. P. O ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: (org.) Ensino de Ciências por investigação: Condições para implementação em sala de aula. Editora: Cengage Learning, 2013.

CASSANDRE, M. P; GODOI, C. K. **Metodologias intervencionistas da teoria da atividade histórico-cultural: abrindo possibilidades para os estudos organizacionais**. Revista Gestão Organizacional, v. 6, n. 3, 2013.

CASSANDRE, M. P; QUEROL, M. A. P. **Metodologias intervencionistas: contribuição teóricometodológica vigotskyanas para aprendizagem organizacional**. Revista Pensamento Contemporâneo em Administração, v. 8, n. 1, p. 17-34, jan./mar. 2014.

COSTA, M.A.F. & COSTA, M.F.B. **Projeto de pesquisa Entenda e faça**. Rio de Janeiro: Vozes, 2011.

DA SILVA, R. R; BENEGAS, A. A. **O uso do estudo do caso como método de ensino na graduação**. Economia & Pesquisa, v. 12, n. 12, p. 9-31, 2010. Disponível em: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgiclfendmkaj/https://feata.edu.br/downloads/revistas/economiaepesquisa/v12_artigo01_uso.pdf> Acesso em 10 de nov. de 2023.

DEBALD, B. **Metodologias ativas no ensino superior: o protagonismo do aluno**. Penso Editora, 2020.

DEMO, P. **Educação e Alfabetização Científica**. Campinas: Papirus, 2010.

ELIAS, M. A.; RICO, V. **Ensino de biologia a partir da metodologia de estudo de caso**. Revista Thema, Pelotas, v. 17, n. 2, p. 392-406, 2020. DOI: 10.15536/themaV17.2020.392-406.1666. Disponível em: <https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/166>. Acesso em: 10 nov. 2023.

FRANCO, D. L. **A importância da Sequência Didática como metodologia de ensino da disciplina de Física Moderna no Ensino Médio**. Revista Triângulo. v.II. n. 1, p. 151162, 2018.

FREIRES, Á. P.; PAIXÃO, J. L. da; BALBINO, J.; SOUZA, M. T. G. de; SILVA, F. B. da; MAÇALAI, G.; SILVA NETO, A. de O.; ARAÚJO, C. L. M. **Aprendizagem ao longo da vida no contexto contemporâneo: Paradigmas, potencialidades, tensões e implicações para a educação. Veredas do Direito**, [S. l.], v. 23, n. 6, p. e235870, 2026. Disponível em: <https://revista.domhelder.edu.br/index.php/veredas/article/view/5870>. Acesso em: 23 jul. 2026.

19

FREIRES, K, C. P. *et al.* **Reformulando o currículo escolar: Integrando habilidades do século XXI para preparar os alunos para os desafios futuros**. Revista Fisio&Terapia, v. 28, p. 48-63, 2024. Disponível em: <https://revistaft.com.br/reformulando-o-curriculo-escolar-integrando-habilidades-do-seculo-xxi-para-preparar-os-alunos-para-os-desafios-futuros/>. Acesso em: 27 jun. 2025.

FREIRES, K. C. P. **O impacto do uso da inteligência artificial nos processos de ensino e aprendizagem**. Revista Tópicos, v. 2, n. 9, 2024. Disponível em: <https://revistatopicos.com.br/artigos/o-impacto-do-uso-da-inteligencia-artificial-nos-processos-de-ensino-e-aprendizagem>. Acesso em: 27 jun. 2025.

FREIRES, K. C. P. **Reinventando a escola: Repensando modelos e práticas educacionais diante das transformações sociais e tecnológicas contemporâneas**. 2023.

FREIRES, K. C. P.; COSTA, C. B. S.; ARAÚJO JÚNIOR, E. **A busca pela verdade: Uma revisão de literatura sobre as implicações histórico-sociais, conexões matemáticas e a concepção da teoria da árvore**. 1. ed. Iguatu: Quipá, 2023. v. 1. 60 p.

FREIRES, K. C. P.; PEREIRA, R. N.; VIEIRA, M. de J. da S.; THEOBALD, A. A. de R. F.; NUNES, W. B. A integração das tecnologias digitais e da robótica educacional na gestão escolar: Um estudo bibliográfico comparativo entre anos iniciais e finais e a educação de jovens e adultos. **Lumen et Virtus**, v. 15, n. 38, p. 1299-1325, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.56238/levv15n38-083>. Acesso em: 27 jun. 2025.

FREIRES, K. C. P.; SILVA, M. A.; SALES, F. O.; LIMA, F. F.; SANTOS, J. S.; SANTIAGO, E. C.; SILVA, W. C.; MARTINS, P. A.; VALE, A. F.; DAMASCENO, M. V.; SOARES, A. G. O impacto do uso da inteligência artificial nos processos de ensino e aprendizagem. **Contribuciones a las Ciencias Sociales**, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.55905/revconv.17n.7-024>. Acesso em: 27 jun. 2025.

FREIRES, Kevin Cristian Paulino; SILVA, M. C. da; AZEVEDO, L. F. A.; VIEGA, K. C.; SOUZA, A. M. C.; NOGUEIRA, N. M. de O.; TEIXEIRA, L. C.; SILVA, M. A. M. P. da. O papel do gestor educacional no ambiente E-learning: Uma revisão de literatura. **Observatorio de la Economía Latinoamericana**, v. 22, n. 6, e5203, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.55905/oelv22n6-103>. Acesso em: 27 jun. 2025.

GAMA, L. da; FREIRES, K. C. P.; SILVA, M. C. da; SANTIAGO, E. C. B.; CORREIA, A. L. C. Desafios e oportunidades das metodologias ativas na educação digital: Análise das complexidades no ensino e aprendizagem. **Revista Eletrônica Multidisciplinar de Investigação Científica**, v. 3, n. 18, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.56166/remici.v3n18393924>. Acesso em: 27 jun. 2025.

GERALDO, A; MARTINELLO, F. A **relação entre o sistema sanguíneo ABO e a COVID-19: uma revisão sistemática**. RBAC, v. 52, n. 2, p. 143-8, 2020. Disponível em: <<http://www.rbac.org.br/wp-content/uploads/2020/10/RBAC-vol-52-2-2020-revista-completa-1.pdf#page=40>> Acesso em 16 jun de 2022.

20

GOMES, Dyéssica Siochetta. **O uso da experimentação no ensino das aulas de ciências e biologia**. Revista Insignare Scientia-RIS, v. 2, n. 3, p. 103-108, 2019.

HODSON, D. **Learning science, learning about science, doing science: different goals demand different learning methods**. International Journal of Science Education, v.36, n.15, p.2534-53, 2014.

KRASILCHIK, M. e MARANDINO, M. **Ensino de ciências e cidadania**. São Paulo: Moderna, 2004.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de Biologia**. São Paulo: EdUSP, 2008.

LANÇAS, E. *et al.* Do clique à compreensão: Conexões multimídia na jornada educacional de Minas Gerais. **Revista Tópicos**, v. 3, n. 21, 2025. Disponível em: <https://revistatopicos.com.br/artigos/do-clique-a-compreensao-conexoes-multimidia-na-jornada-educacional-de-minas-gerais>. Acesso em: 27 jun. 2025.

MENEGATI, S.F.P.; DE PAULA, B.B.; BORTOLETTO, G.B.; ALMEIDA, L.S.; CARVALHO, T.B.D. **Correlação de relatos de sintomatologia ou diagnóstico de COVID-19 com a prevalência de determinados fenótipos do sistema ABO**. Revista Brasileira de Biomedicina- RBB, v. 2 n. 1, 2022.

MONTEIRO, H.; FREIRES, K. C. P.; SILVA, M. C. da. A inteligência artificial como catalisadora do ensino remoto: Controvérsias deontológicas, labirintos da privacidade e metamorfoses na qualidade educacional. **Revista Tópicos**, v. 3, n. 18, 2025. Disponível em: <https://revistatopicos.com.br/artigos/a-inteligencia-artificial-como-catalisadora-do-ensino-remoto-controversias-deontologicas-labirintos-da-privacidade-e-metamorfoses-na-qualidade-educacional>. Acesso em: 27 jun. 2025.

MORAES, A. J. B. de.; FREIRES, A. P.; AMARANTE, F. W. de O.; TENÓRIO, M. R.. Currículo e cuidado na formação integral: Articulações entre saúde e educação. **Scientia Generalis**, Patos de Minas - MG - Brasil, v. 7, n. 1, p. 775-786, 2026. Disponível em: <https://www.scientiageneralis.com.br/index.php/SG/article/view/899>. Acesso em: 23 jul. 2026.

MOREIRA, R. B. da R.; FREIRES, K. C. P.; SILVA, M. C. da; BEZERRA, F. D.. Entre a mediação pedagógica e a tecnologia assistiva: O papel da coordenação escolar na efetivação do Atendimento Educacional Especializado (AEE) na Educação Básica. **Science, Society and Emerging Technologies**, v. 4, n. 1, 2026. Disponível em: <https://science.ampllaeditora.com.br/index.php/sset/es/article/view/3>. Acesso em: 27 jun. 2026.

PENRABEL, D; CARVALHO, P. A. **De repente, aulas remotas! O reinventar-se na profissão docente**. Revista Latino-Americana de Estudos Científicos, p. 115-126, 2021.

PEREIRA, R. N.; FREIRES, K. C. P.; SILVA, M. C. da; NUNES, C. P.; GOULARTE, D. D. Transformações nas metodologias ativas na era digital: Analisando desafios, oportunidades e inovações no ensino e aprendizagem. **Cuadernos de Educación y Desarrollo**, v. 16, n. 10, e5732, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.55905/cuadv16n10-009>. Acesso em: 27 jun. 2025.

ROCHA T. S; SANTOS N. **Dificuldade de interpretação de texto em sala de aula**. Revista Eletrônica Científica Inovação e Tecnologia, Medianeira, v.8 n.17. 2017. Disponível em: <file:///C:/Users/Windows/Downloads/4825-32021-1-PB%20(1).pdf> Acesso em 10 de nov de 2023.

RODRIGUES, R.L.; ROBERTIA, M.D.R.F.; SANTOS, A.P.A.; SOUZA, L.M.; GONÇALVES, A.V.; AMORELLI, M.C.R.; CANDIDO, F.B.M. **Relação entre os grupos sanguíneos e a COVID-19**. Hematology, Transfusion and Cell Therapy, Volume 42, Supplement 2, November 2020.

SALLA, F. **O conceito de afetividade de Henri Wallon**. Nova Escola, 1 de outubro de 2011. Disponível em: <<https://novaescola.org.br/conteudo/264/o-conceito-de-afetividade-de-henri-wallon>> Acesso em 10 de nov. de 2023.

SANTOS, E.; SILVA, M. C. da; FREIRES, K. C. P. Gestão da qualidade em instituições educacionais: Estratégias para a promoção de excelência no ensino. **Revista Tópicos**, v. 3, n. 18, 2025. Disponível em: <https://revistatopicos.com.br/artigos/gestao-da-qualidade-em-instituicoes-educacionais-estrategias-para-a-promocao-de-excelencia-no-ensino>. Acesso em: 27 jun. 2025.

SASSERON, L. H. **Alfabetização científica, ensino por Investigação e Argumentação: relações entre Ciências da Natureza e Escola**. Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências, v.17, n.espec, 2015.

SOLÉ, I. **Estratégias de leitura**. 6 ed. Porto Alegre: Penso, 2014.

SOUSA, A. *et al.* Educação infantil em foco: Práticas pedagógicas e desafios contemporâneos nas escolas paulistas. **Revista Tópicos**, v. 3, n. 22, 2025. Disponível em: <https://revistatopicos.com.br/artigos/educacao-infantil-em-foco-praticas-pedagogicas-e-desafios-contemporaneos-nas-escolas-paulistas>. Acesso em: 27 jun. 2025.

SOUTO, B.O.V.; FIGUEIREDO, B.Q.; SILVA, A.C.M.; COURY, B.F.; DURANTE, G.; AMORIM, G.S.; DA SILVA, G.P.; MEDEIROS, G.A.; MIRANDA, L.D.; OLIVEIRA, N.S.S.; OLIVEIRA, R.C. **Relação entre COVID-19 e sistema sanguíneo ABO: evidências claras e suficientes?** Research, Society and Development, v. 10, n. 10, 2021.

TELES, J. F.; FREIRES, Kevin Cristian Paulino; SILVA, M. C. da; NASCIMENTO, E. A. do; BITU, M. da C. V. D.; SILVA, D. B. da; BEZERRA, F. D. Desenhando letras, contando histórias e criando formas: A potência da interdisciplinaridade no processo de ensino-aprendizagem na Educação Básica brasileira. **Interference: A Journal of Audio Culture**, v. 11, n. 2, p. 109-127, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.36557/2009-3578.2022v11n2p109-127>. Acesso em: 27 jun. 2025.

TOZONI-REIS, M. F. de C. **Metodologia da Pesquisa**. 2ª edição. Curitiba: IESDE Brasil. S.A, 2009.

VIEGA, K. *et al.* Ambiente digital na educação: Entre oportunidades e desafios do século XXI. **Revista Tópicos**, v. 3, n. 21, 2025. Disponível em: <https://revistatopicos.com.br/artigos/ambiente-digital-na-educacao-entre-oportunidades-e-desafios-do-seculo-xxi>. Acesso em: 27 jun. 2025.

VOLKWEISS, Anelise *et al.* **Protagonismo e participação do estudante: desafios e possibilidades**. Educação Por Escrito, v. 10, n. 1, p. e29112-e29112, 2019.

WATKINS, W. M. **O sistema de grupo sanguíneo ABO: antecedentes históricos**. Medicina Transfusional, v. 11, n. 4, p. 243-265, 2001.