XXVII Encontro de Iniciação à Docência

Pró-reitoria de graduação – ENID – 2025

https://periodicos.ufpb.br/ojs/index.php/enid/index

ARTIGO SUBMETIDO AO XXVII ENID - 2025 - UFPB

CIRCUITO DE ATIVAÇÃO E RESPOSTA DE LINFÓCITOS B: METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO DA IMUNOLOGIA

Arthur César Santos de Souza;
Eduardo André Barros Vieira;
Nathália Melo Teixeira;
Priscilla Anne Castro de Assis;
Renato Antonio dos Santos Oliveira;
Joelma Rodrigues de Souza.

Programa de Monitoria
CCS - Centro de Ciências da Saúde, Campus I - João Pessoa – PB

INTRODUÇÃO

A Imunologia é a ciência que busca elucidar os diversos aspectos do sistema imunológico, estudando as células, moléculas, tecidos e órgãos que o compõem, bem como a resposta coletiva desses diante de infecções, danos ou tumores. (Abbas; Lichtman; Pillai, 2023). Em todos os cursos da saúde, ela está presente entre os componentes curriculares, majoritariamente como disciplina obrigatória, sendo importante na formação base dos profissionais, os quais necessitam dos conhecimentos em questão para o desenvolvimento de outras diversas áreas, como Patologia, Hematologia, Oncologia, Infectologia e Reumatologia. Nesse sentido, o entendimento da Imunologia é importante na terapêutica de doenças, desenvolvimento de novos tratamentos, imunização e elaboração de novas vacinas, bem como no exercício da divulgação científica por parte dos profissionais. Dessa forma, o bom aprendizado dessa ciência é essencial na construção profissional no âmbito da saúde.

Nesse contexto, há algumas dificuldades no processo ensino-aprendizagem da Imunologia, pois ela é inerentemente complexa e envolve diversas terminologias específicas, exigindo domínio de diversos conceitos para seu pleno entendimento. (Mixter et al., 2023). Exemplificando, é necessário conhecer as diversas células, tecidos, órgãos, moléculas e substâncias que constituem o sistema imunológico, saber suas funções e compreender como esses componentes interagem de forma coordenada para exercerem a proteção do organismo. Sendo assim, é uma ciência com diversas integrações, dificultando o ensino pelos docentes e o aprendizado pelos discentes.

Nessa perspectiva, a monitoria pode contribuir como facilitador do processo ensino-aprendizagem, tendo em vista que auxilia na compreensão da matéria pelos alunos, estimula seu interesse pelos assuntos trabalhados, proporciona um espaço para aprofundamento dos temas importantes para eles e também traz orientação sobre os materiais de estudos adequados. (Santos; Batista, 2015). Ademais, a monitoria possibilita a aplicação de diferentes ferramentas para ajudar os discentes no entendimento dos conteúdos, entre as quais destaca-se as metodologias ativas, que são estratégias pedagógicas que colocam o aluno como protagonista do seu aprendizado, envolvendo-os em atividades práticas, pondo os seus conhecimentos em ação, desenvolvendo a capacidade crítica e reflexão (Valente; De Almeida; Geraldini, 2017).

Dessa forma, o presente projeto propôs elaborar um circuito de ativação e resposta de linfócitos B, uma dinâmica baseada em metodologias ativas, como parte das atividades realizadas na vigência de monitoria dos períodos 2024.2 e 2025.1 da Universidade Federal da Paraíba - UFPB, dentro da disciplina de Imunologia, com o objetivo de avaliar se há eficácia no aprendizado e

fixação dos conteúdos pelos discentes, bem como a analisar a percepção deles sobre a dinâmica.

METODOLOGIA

A aplicação do projeto ocorreu nas turmas de Biomedicina, Enfermagem e Fisioterapia da Universidade Federal da Paraíba - UFPB, nos períodos 2024.2 e 2025.1, totalizando seis turmas, sendo duas de cada curso.

Antes da realização da dinâmica, as turmas foram submetidas a um pré-teste com questões relacionadas ao assunto proposto e, após o circuito, foram submetidas a um pós-teste com questões similares, de modo a avaliar se o projeto obteve êxito em seus objetivos. No final de todo o processo, enviou-se um questionário (Google Forms) de avaliação do projeto para os alunos participantes.

2.1 PRÉ-TESTE E PÓS-TESTE

Tanto o pré-teste quanto o pós-teste foram elaborados com seis questões: duas relacionadas com reconhecimento de antígeno e ativação de linfócitos B, uma sobre proliferação e diferenciação, duas sobre produção de anticorpos e uma sobre memória imunológica do linfócito B. As questões entre os testes eram similares, trabalhando as mesmas temáticas, mas não iguais. Os alunos precisavam responder sem consulta e com tempo determinado de acordo com a complexidade da questão, variando entre 30 segundos, 1 minuto e 2 minutos.

2.2 CIRCUITO DE ATIVAÇÃO E RESPOSTA DE LINFÓCITOS B

O circuito foi estruturado em quatro estações, cada uma representando uma etapa do processo de resposta dos linfócitos B, sendo a primeira de reconhecimento de antígeno e ativação, a segunda de proliferação e diferenciação, a terceira de produção de anticorpos, e a quarta de memória imunológica. Toda estação possuía uma atividade relacionada com sua temática e, para executá-las, as turmas eram divididas em quatro grupos, em que cada grupo precisava obrigatoriamente passar por cada estação, podendo obter pontos dependendo do sucesso na realização das atividades propostas. Ao final, o grupo com maior pontuação, tornava-se vencedor do circuito. Em cada etapa, aproveitava-se para corrigir os erros cometidos pelos alunos nas atividades e reforçar o conteúdo abordado.

1ª Estação - Reconhecimento de Antígeno e Ativação

Nesta estação, os conhecimentos sobre o tema foram testados através de perguntas abertas, em que cada grupo precisou escolher duas perguntas aleatórias (embaralhadas em uma caixa) e respondê-las. Cada pergunta poderia valer até 2 pontos, a depender da resposta fornecida. As perguntas elaboradas foram:

- Quais são as interações moleculares entre Linfócitos B e T para ativação do linfócito B?
- Qual é a natureza dos antígenos reconhecidos pelos linfócitos B-1 e B-2 de zona marginal?
- Qual a natureza dos antígenos reconhecidos pelo linfócito B folicular?
- Quais são as ações realizadas pelo linfócito B folicular ao reconhecer um antígeno?
- Como linfócitos B-1 e B-2 de zona marginal são ativados?
- O reconhecimento de antígeno pelo Linfócito B ocorre pela ligação dele com qual porção do anticorpo?
- Qual o isotipo do receptor de célula B naive responsável pelo reconhecimento de antígeno?
- Em qual(is) local(is) ocorre a ativação de linfócito B?

2ª Estação - Proliferação e Diferenciação

Os conhecimentos sobre essa etapa da resposta de linfócitos B foram testados na atividade “2 verdades e 1 mentira”, em que dentro de um envelope havia três afirmações (duas verdadeiras e uma falsa) e o grupo tinha a liberdade de discutir entre si para informar qual afirmação era falsa e justificar sua resposta. Em caso de acerto de qual afirmação está incorreta,

o grupo recebia 1 ponto e, caso justificasse corretamente sua resposta, recebia mais 1 ponto. As afirmações escolhidas para a estação foram:

- Assim que ocorre a ativação do linfócito B, há o processo de expansão clonal para aumento da população de clones que reconheçam um determinado antígeno. (verdadeira)
- Após ativação, o linfócito B torna-se uma célula efetora, denominada plasmócito, a qual é responsável pela secreção de anticorpos. (verdadeira)
- No início de uma resposta ao antígeno, plasmócitos originados de linfócitos B naive e de memória sempre secretam IgM. (falsa)

3ª Estação - Produção de Anticorpos

Para esta etapa, elaborou-se um mural com características de isotipos de anticorpos, funções e citocinas estimuladoras. Também, foram confeccionados cartões com os nomes e imagens das estruturas dos isotipos IgM, IgG, IgE e IgA. O objetivo de cada grupo era preencher o mural com os cartões, relacionando corretamente cada característica com o isotipo correto. Cada acerto concedia 1 ponto para o grupo. A seguir, as informações selecionadas para o mural e as respectivas respostas corretas:

- Estimulado por IFN-γ: IgG
- Estimulado por IL-4: IgE
- Estimulado por TGF-β: IgA
- Melhor ativador do complemento: IgM
- Anticorpo com maior concentração no sangue: IgG
- Estrutura em dímero: IgA
- Estrutura em pentâmero: IgM
- Liga-se em receptores de mastócitos e basófilos: IgE
- Proteção de mucosa: IgA
- Estimulado em respostas contra helmintos: IgE
- Relacionado com mecanismo de citotoxicidade de Célula NK: IgG
- Adentra na placenta oferecendo proteção na vida intrauterina: IgG
- Elevado em infecções recentes: IgM
- Maior tempo de meia vida: IgG

4ª Estação - Memória Imunológica

Nesta estação, montou-se um quadro esquemático com três frases relacionadas a serem completadas por cada grupo. Para cada frase, havia quatro opções de respostas colocadas em plaquinhas. O grupo precisava ler as frases, avaliar e discutir entre si para escolherem a resposta correta e posicionar a plaquinha correspondente no espaço livre de cada frase. Cada frase completada corretamente fornecia 1 ponto para o grupo.

- Primeira frase: “Na maturação de afinidade ocorre…”. (resposta: mutações somáticas nos genes da região variável)
- Segunda frase: “Esse processo gera…”. (resposta: anticorpo de alta afinidade)
- Terceira frase: “Contribuindo para a formação de…”. (resposta: células B de memória e plasmócitos de vida longa)

2.3 QUESTIONÁRIO AVALIATIVO

Elaborou-se um formulário via Google Forms para ser enviado aos alunos participantes da dinâmica, de modo que pudessem avaliar o trabalho realizado. As perguntas buscaram saber, na visão dos discentes, como eles avaliavam o projeto em geral e, caso a avaliação fosse positiva, quais características do trabalho favoreceram essa análise. Também, se ele contribuiu para revisão do conteúdo e se a utilização de metodologias ativas auxiliou no aprendizado.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A dinâmica intitulada “Circuito de ativação e resposta de linfócitos B” contou com a participação de 143 discentes matriculados na disciplina de Imunologia, sendo 31 estudantes de Biomedicina, 60 de Enfermagem e 52 de Fisioterapia, da Universidade Federal da Paraíba - UFPB, nos períodos 2024.2 e 2025.1. Em relação ao questionário avaliativo aplicado após a dinâmica, houve a participação de 121 discentes dos 143 submetidos ao projeto com uma redução percentual de aproximadamente 15,4%, devido a aplicação remota.

O projeto foi aplicado em salas de aula e laboratório do Departamento de Ciências Biomédicas do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba - UFPB, como mostra a Imagem 1.

Imagem 1 - Aplicação da dinâmica com discentes de Biomedicina, Enfermagem e Fisioterapia.



Fonte: Autoria própria (2025).

3.1 RESULTADOS DO PRÉ-TESTE E PÓS-TESTES

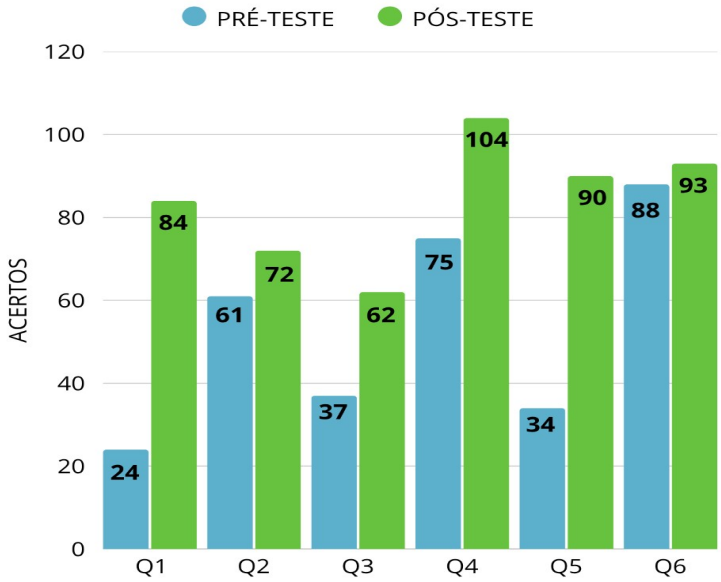
Após a análise de dados feita com o auxílio do software Google Planilhas (Google LLC), observou-se um aumento percentual de 58,31% entre os acertos do pré e pós-teste, apresentando uma mudança de 37,18% para 58,86%, respectivamente. No gráfico 1, observa-se as diferenças entre os números de acertos nas 6 questões contidas no instrumento de avaliação, sendo perceptível um aumento expressivo na questão 1 (Q1) de 250% (24 para 84 acertos) e na questão 5 (Q5) de 164,7% (34 para 90 acertos), além do crescimento expressivo presente em todas.

3.2 RESULTADOS DO QUESTIONÁRIO AVALIATIVO

Após a coleta de dados pelo formulário via Google Forms, os resultados foram analisados pelo próprio software utilizando 4 perguntas contidas no material de avaliação da dinâmica.

A primeira pergunta continha a seguinte provocação: “Como você avalia, de modo geral, o projeto aplicado?”, dos 121 estudantes, 109 (90,1%) avaliaram como “Excelente”, 10 (8,3%) avaliaram como “Bom” e 2 (1,7%) avaliaram como “Razoável”, ou seja, 98,4% dos alunos avaliaram positivamente o projeto. Nenhum dos discentes assinalaram as alternativas “Ruim” e “Péssimo”.

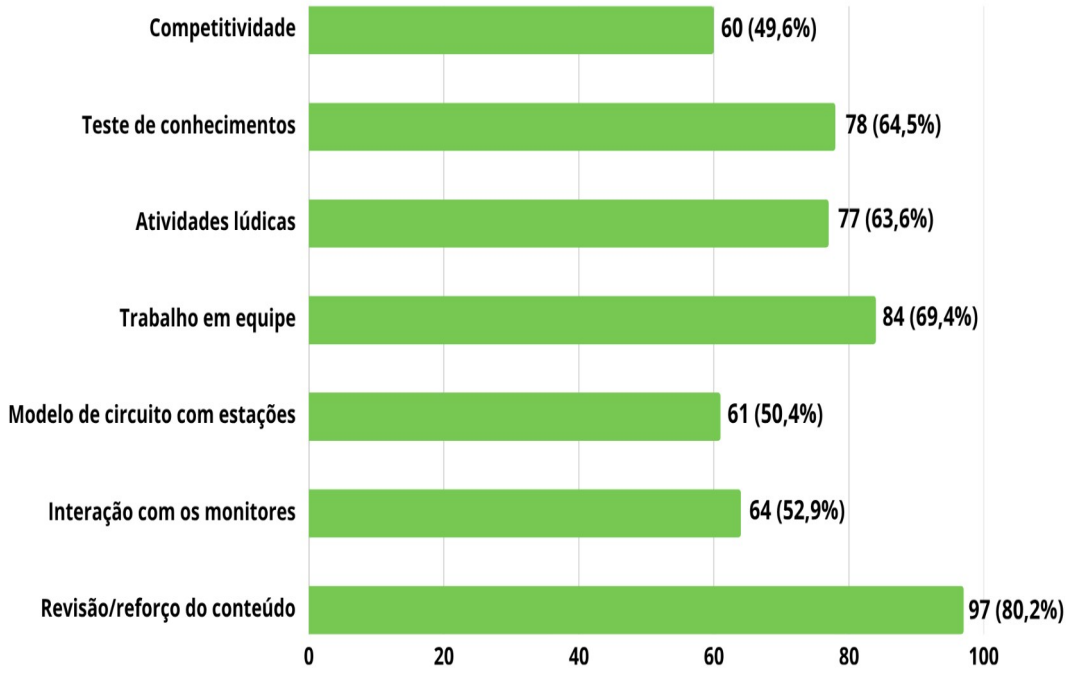
Gráfico 1 - Número de acertos por questões entre o pré e pós-teste



Fonte: Autoria própria (2025).

Já a segunda provocação continha: "Caso tenha avaliado positivamente o projeto, pensando em toda a sua execução, na sua opinião, qual característica dele contribuiu para tal? Qual aspecto você mais gostou? (aceita mais de uma opção)", dos 121 estudantes, 97 (80,2%) afirmaram que o projeto contribuiu para "Revisão/reforço do conteúdo", 84 (69,4%) para "Trabalho em equipe", 78 (64,5%) para "Teste de conhecimentos" e 77 (63,6%) para "Atividades lúdicas". As outras alternativas: "Interação com os monitores", "Modelo de circuito com estações" e "Competitividade" também foram assinaladas pelos discentes com 64 (52,9%), 61 (50,4%) e 60 (49,6%) respostas, respectivamente. O gráfico 2 mostra os percentuais de resposta dos discentes em cada uma das características assinaladas, observa-se que não há proporcionalidade, pois havia a possibilidade do discente assinalar mais de uma alternativa.

Gráfico 2 - Opinião dos discentes, em percentual, quanto aos aspectos positivos do projeto



Fonte: Autoria própria (2025).

A terceira pergunta coletava a opinião do aluno quanto a seguinte afirmação: “O projeto contribuiu para revisão e fortalecimento do conteúdo abordado", dos 121 estudantes, 91 (75,2%) assinalaram a opção “Concordo totalmente”, 28 (23,1%) a opção “Concordo” e 2 (1,7%) a opção “Indeciso”, concluindo que 98,3% da amostra concordaram com a afirmação proposta. Nenhum dos discentes assinalaram as alternativas: “Discordo” e “Discordo totalmente”.

Por fim, a quarta e última pergunta propunha a seguinte reflexão: "A aplicação de metodologias ativas, como no projeto em questão, contribuem para o aprendizado, ao mesmo tempo que proporcionam o engajamento e divertimento da turma", dos 121 estudantes, 95 (78,5%) assinalaram a alternativa “Concordo totalmente”, 25 (20,7%) a alternativa “Concordo” e 1 (0,8%) a alternativa “Indeciso”, ou seja, 99,2% dos discentes avaliaram positivamente a afirmação. Nenhum dos discentes assinalaram as opções: “Discordo” e “Discordo totalmente”.

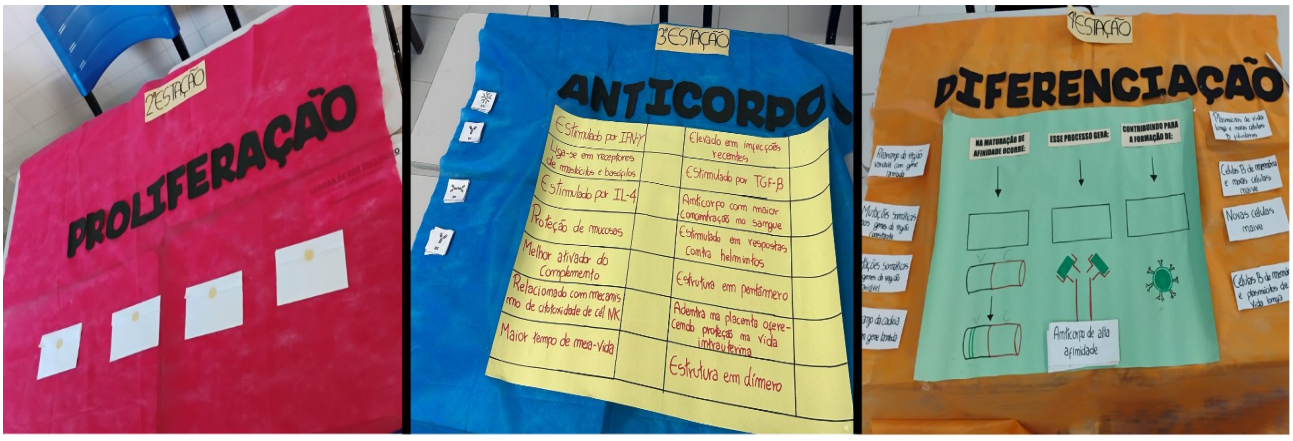
3.3 DISCUSSÕES ACERCA DOS RESULTADOS

O presente estudo demonstrou que a aplicação da dinâmica intitulada “Circuito de ativação e resposta de linfócitos B”, como uma metodologia ativa de ensino-aprendizagem, impactou positivamente no desempenho acadêmico de estudantes entre a aplicação de exercícios antes da dinâmica e após, denominados de “pré-teste” e “pós-teste”, e na percepção dos discentes em relação ao projeto.

Sendo assim, a partir dos dados coletados no pré e pós-teste, verifica-se que houve um aumento significativo entre o número de acertos antes e após a aplicação da dinâmica, evidenciando a relevância do uso de metodologias ativas no ensino de Imunologia. O projeto, a partir de uma gincana fundamentada em estações (Figura 2), propôs a inserção do discente como centro do seu próprio aprendizado, ficando evidente que este princípio está vinculado a uma postura ativa do estudante, que deverá exercitar sua autonomia (Diesel; Baldez; Martins, 2017).

Esses resultados significativos também reforçam que, além das metodologias ativas provocarem maior adesão ao processo de ensino-aprendizagem, também são capazes de aprimorar o conhecimento dos estudantes, a partir de situações que lhes tiram de suas zonas de conforto e os colocam como instrumento principal de seus estudos, como diz Freire (2000, p. 25) “as crianças precisam crescer no exercício desta capacidade de pensar, de indagar-se [...], de experimentar hipóteses de ação, de programar e de não apenas seguir os programas a elas, mais do que propostos, impostos”, embasando a aplicação de metodologias ativas no processo de ensino-aprendizagem.

Imagem 2 - Estações do “Circuito de ativação e resposta de linfócitos B”



Fonte: Autoria própria (2025).

Além disso, os resultados encontrados com a aplicação do questionário avaliativo sugerem que houve uma percepção positiva dos discentes quanto a aplicabilidade e a eficácia da dinâmica, corroborando com os resultados encontrados por Lopes et al. (2022) e Damasceno et al. (2020), ambos estudos concentrados em aplicações de metodologias ativas no ensino de Imunologia. Em relação aos aspectos positivos do projeto avaliados pelos discentes, observou-se um maior percentual de respostas nas categorias que incluíam: revisão e reforço do conteúdo e trabalho em equipe. Segundo Diesel, Baldez e Martins (2017), o uso de metodologias ativas de ensino promove

uma interação constante entre os estudantes, o que justifica a opinião dos discentes quanto ao projeto e põe o trabalho em equipe, como um dos pilares da aplicabilidade de metodologias ativas.

Numa ampla análise, este estudo demonstrou a importância da aplicação de metodologias ativas, como o "Circuito de ativação e resposta de linfócitos B", no ensino de Imunologia e os resultados encontrados sustentam estudos que vêm sendo desenvolvidos por inúmeras áreas de ensino. Do ponto de vista educacional, o projeto aborda os princípios que envolvem a metodologia ativa de ensino, como: o aluno no centro do ensino e da aprendizagem, a autonomia, a reflexão, o trabalho em equipe e a inovação (Diesel; Baldez; Martins, 2017), reforçando a relevância da sua aplicabilidade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nessa perspectiva, a partir do ponto de vista dos aplicadores, o projeto demonstrou um alto valor no processo de iniciação à docência do monitores, visto que tiveram a oportunidade de desenvolver um instrumento de ensino e um método de avaliação da eficácia do mesmo, contribuindo para formação de futuros profissionais, sejam docentes ou não, qualificados para o exercício da profissão.

Portanto, com a aplicação do projeto, constatou-se a importância da elaboração do "Circuito de ativação e resposta de linfócitos B", como uma metodologia ativa, no processo de ensino-aprendizagem dos discentes matriculados na disciplina de Imunologia e, além disso, a contribuição para o crescimento pessoal e profissional dos monitores, a partir do aprofundamento de seus conhecimentos na área de Imunologia, e na elaboração de métodos de ensino.

REFERÊNCIAS

ABBAS, A. K; LICHTMAN, A. H; PILLAI, S. Imunologia Celular e Molecular. 10 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2023. ISBN: 978-85-9515-891-7.

DAMASCENO, K. A. *et al*. Desenvolvimento e validação do jogo imuno alvo como metodologia ativa para o ensino de imunologia. **Atas de Ciências da Saúde**, São Paulo, v. 8, n. 4, p. 97-108, 2020. Disponível em: https://revistaseletronicas.fmu.br/index.php/ACIS/pt_BR/article/view/2317. Acesso em: 25 out. 2025.

DIESEL, A.; BALDEZ, A. L. S,; MARTINS, S. N. Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. **Revista Thema**, [*s.l*], v. 14, n. 1, p. 268-288, 2017. DOI: http://dx.doi.org/10.15536/thema.14.2017.268-288.404.

FREIRE, P. **Pedagogia da indignação: cartas pedagógicas e outros escritos**. São Paulo: UNESP, 2000. ISBN: 85-7139-291-2.

LOPES, A. G. P. *et al*. Imuno-gincana: Uma Proposta Lúdica para o Ensino de Imunologia. In: Congresso Nacional de Educação, 8., 2022, Campina Grande. **Anais VIII CONEDU**. Campina Grande, Realize Editora, 2022. Disponível em: https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/89766. Acesso em: 25 out. 2025

MIXTER, P. F *et al*. Immune Literacy: a Call to Action for a System-Level Change. **Journal of Microbiology & Biology Education**, [*s.l*], v. 24, n. 1, 2023. DOI: https://doi.org/10.1128/jmbe.00203-22.

SANTOS, G. M; BATISTA, S. H. S. S. Monitoria acadêmica na formação em/para a saúde: desafios e possibilidades no âmbito de um currículo interprofissional em saúde. **ABCS Health Sciences**, [*s.l*], v. 40, n. 3, p. 203-207, 2015. DOI: http://dx.doi.org/10.7322/abcshs.v40i3.796.

VALENTE, J. A; DE ALMEIDA, M. E. B; GERALDINI, A. F. S. Metodologias Ativas: das concepções às práticas em distintos níveis de ensino. **Rev. Diálogo Educ.**, [*s.l*], v. 12, n. 52, p. 455-478, abr./jun. 2017. DOI: https://doi.org/10.7213/1981-416X.17.052.DS07.