

NAVEGANDO PELAS ESTRADAS DO ENSINO DE IMUNOLOGIA EM SAÚDE NO BRASIL: ANÁLISE DAS ROTAS EDUCATIVAS

NAVIGATING THROUGH THE PATHWAYS OF IMMUNOLOGY'S TEACHING IN HEALTH IN BRAZIL: ANALYSIS OF EDUCATIONAL ROUTES

NAVEGANDO LOS CAMINOS DEL ENSEÑANZA DE INMUNOLOGIA EN SALUD EN BRASIL: ANÁLISIS DE RUTAS EDUCATIVAS

Debora Mariana da Silva Marioto¹
Elaine Doff Sotta²
Rosiane Guetter Mello³

INTRODUÇÃO

A compreensão aprofundada da Imunologia desempenha um papel fundamental na formação de profissionais de saúde, tanto na graduação quanto na pós-graduação. Ao explorar a evolução das práticas educacionais utilizadas, pretendemos refletir sobre a aplicação desses métodos no desenvolvimento do conhecimento dos estudantes e na formação de profissionais qualificados. Em um contexto no qual a Imunologia se torna cada vez mais relevante para a compreensão de doenças e desenvolvimento de terapias - considerando ainda o período pós-pandêmico- torna-se essencial questionar como estamos preparando os futuros profissionais da saúde¹.

Este ensaio propõe, não só uma reflexão sobre as abordagens e métodos adotados no ensino dessa disciplina, mas também busca compreender o cenário atual em que nos encontramos. A falta de estudos dedicados à compreensão das características das pesquisas sobre o Ensino de Imunologia em trabalhos acadêmicos brasileiros também nos motiva com a realização deste estudo. Pois, esperamos que, ao explorar as diferentes abordagens e métodos utilizados, visamos discutir não apenas a efetividade das metodologias utilizadas no ensino, mas também sua capacidade de preparar os estudantes para a realidade que o contexto ensino-saúde nos exige. Nesta viagem educativa, questionamos: onde nos encontramos nas estradas do ensino de Imunologia, e como podemos aprimorar nossa rota para formar profissionais capacitados e engajados?

¹ Mestre em Ensino nas Ciências da Saúde pelas Faculdades Pequeno Príncipe. Docente de Imunologia e Hematologia nas Faculdades Pequeno Príncipe. Curitiba, Paraná

² Mestre em Ciências da Saúde pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Docente da Faculdades Pequeno Príncipe. Curitiba, Paraná

³ Doutora em Ciências (Bioquímica) pela UFPR. Docente do Programa de Mestrado em Ensino nas Ciências da Saúde das Faculdades Pequeno Príncipe. Curitiba, Paraná

Autor de Correspondência:

* Debora Mariana da Silva Marioto: debmarioto94@gmail.com

A IMUNOLOGIA E O ENSINO DE IMUNOLOGIA NO BRASIL

O sistema imunológico pode ser definido como um conjunto de células, tecidos, órgãos e reações construídas com o objetivo de eliminar agentes e/ou moléculas consideradas estranhas ao organismo, necessárias para o estabelecimento da homeostasia. Os mecanismos fisiológicos do sistema imune acontecem por meio de respostas, habitualmente coordenadas (mas que podem ser desreguladas) diante dos organismos infecciosos e dos demais ativadores (próprios ou não), o que leva ao aparecimento de respostas imunes específicas e memória imunológica^{2, 3, 4, 5}.

Em 1996, a produção dos grupos de pesquisa em imunologia brasileiros, contribuíram com 12,4% de todos os cientistas brasileiros mais citados, em todas as áreas. Em um estudo realizado em 2007, Barral e Barral-Netto, descrevem uma diminuição nas publicações de pesquisadores brasileiros na área de imunologia em revistas de baixo valor de impacto e um aumento de publicações em revistas de médio e alto impacto, ainda que em menor intensidade^{6,7}.

Ao longo dos últimos anos e, principalmente durante a pandemia relacionada à disseminação do vírus SARS-CoV-2 imagina-se que discussão do ponto de vista imunológico e logo, o número de publicações relacionadas ao tema foi crescente. No ano de 2020, somente quatro países concentravam 60% da produção de artigos científicos relacionados à COVID-19. Entre os países latino-americanos, o Brasil se destacou como o mais prolífico nesse sentido, embora tenha ficado atrás das nações com maior volume de publicações⁸.

Quando pensamos em uma definição do conceito de Imunologia e em uma descrição de uma ementa colaborativa, quando a entendemos enquanto uma disciplina científica, percebemos que essa significação, comumente, fora sustentada sobre um paradigma bélico deste sistema. É frequente que as reações imunológicas sejam “militarizadas” e descritas com potencial de ataque e defesa do organismo ou como promotora, exclusivamente, de interações hospedeiro-microrganismo, seguindo a concepção de que o sistema imunológico seria responsável por uma “guerra” contra agentes invasores⁹.

Essa narrativa desconsidera a complexidade do sistema imunológico e contribui para a compreensão superficial dos processos de resposta imune e da importância deste sistema para manutenção dos demais componentes hematológicos, fatores endócrinos e da sua influência sistêmica e fisiopatológica nas condições de saúde, além de inviabilizar a compreensão da natureza e da atuação biológica do sistema imune no contexto do organismo^{9,10,11}.

Um exemplo, seria desconsiderar o efeito imunomodulador observado através da expressão de um comportamento sobre o estado do sistema imunológico e vice-versa¹². Nesse contexto, o conhecimento dos eventos imunológicos é frequentemente uma tarefa desafiadora e complexa, que demanda entender seu papel para além da proteção contra as infecções, e enfrenta uma ausência de abordagem que abrace esse debate em materiais didáticos de Imunologia⁹.

Como descrito por Natale¹³, no Brasil, em sua maioria, os pesquisadores de Imunologia, são, também, professores. Em paralelo, o ensino de Imunologia está atrelado como disciplina indispensável em vários níveis educacionais no contexto escolar. Tanto na educação básica e ensino médio, com o currículo de Ciências e Biologia, respectivamente, quanto no ensino superior, nos mais variados cursos das áreas de biologia e saúde⁹. À vista disso, segundo Pereira¹ a Imunologia torna-se um campo essencial para a saúde pública, uma vez que instrumentaliza, conceitualmente, os processos relativos à dinâmica da saúde, das doenças, vacinas, antialérgicos, dentre outros.

Um estudo sobre as tendências do Ensino de Imunologia no Brasil, ao analisar o perfil de pesquisas em imunologia, através da revisão de resumos submetidos no Congresso da Sociedade Brasileira de Imunologia (SBI), identificou, dentre as análises dos temas propostos, a problemática da dificuldade da compreensão da imunologia. Esse obstáculo pode-se relacionar à grande quantidade de conceitos e interrelação com outras disciplinas complexas, como biologia celular, patologia, microbiologia, genética e biologia molecular. Ademais, se espelha nestes trabalhos afim de propor alternativas metodológicas que otimizem a fixação e aprendizado de conteúdos pertinentes à imunologia¹³.

Pesquisas, como a de Bonfim apresentam uma proposta de atividade fundamentada no ensino por investigação¹⁴ e observam que o conteúdo, referente à resposta imunológica aos patógenos e os mecanismos efetores das células imunes nas doenças, comumente complexo para os discentes, foi assimilado com mais qualidade quando se utilizou de metodologia ativa na sua condução, evidenciando participação mais efetiva dos alunos em um módulo considerado de difícil assimilação.

O ensino por investigação é definido como uma metodologia de ensino cujo objetivo é estreitar a relação do discente com o “fazer ciência”, através da apresentação de situações-problemas os quais são estimulados a desenvolver questionamentos e hipóteses de resolução^{15,16}. Nos estudos de Mello¹⁷, a aplicação de uma sequência didática em ensaios, baseada em ensino por investigação, para a avaliação da fixação do complemento (cascata de proteínas que participam das defesas inatas e adquiridas do sistema imunológico), reforçam a importância de se trabalhar a abstração em protocolos didáticos que alcancem uma formação pautada na aquisição de competências científicas dentro da Imunologia.

A IMPORTÂNCIA DO ENSINO DE IMUNOLOGIA

A imunologia acompanha a formação de profissionais da saúde desde o início do ciclo básico e está presente na maioria das matrizes curriculares com disciplinas acadêmicas que se dedicam ao estudo de conteúdos imunológicos, visando a formação de profissionais em áreas como Biologia, Medicina, Farmácia, Odontologia, Enfermagem, entre outras. Não obstante, o ensino de Imunologia é abordado em diversos níveis educacionais dentro do contexto escolar. Nos currículos da educação básica, por exemplo, os princípios científicos da Imunologia já são integrados às disciplinas de Ciências e Biologia. Logo, seu ensino torna-se necessário para o desenvolvimento de competências e conhecimentos necessários para a prática clínica¹.

Por conseguinte, a compreensão da evolução histórica do ensino de imunologia permite contextualizar as mudanças ao longo do tempo, relacionando-as a avanços científicos, tecnológicos e metodológicos. Além da formação do docente, do modelo de ensino adotado pelo docente e das estratégias de ensino utilizadas, vários outros fatores podem interferir no processo de ensino-aprendizagem de Imunologia. Alguns fatores são relacionados a aspectos estruturais da instituição de ensino superior ou do curso de graduação, e outros estão relacionados com a formação prévia do aluno¹⁸.

Uma análise do ensino de imunologia na pós-graduação no Brasil permite observar a escassez de módulos práticos para abordagem clínica do sistema imune associada às imitações de implantação de metodologias para ensino interprofissional. Esses obstáculos podem refletir na dificuldade de aprendizado oriundo da percepção de lacunas na formação em Imunologia, bem como na dificuldade de assimilação do conceito de Imunologia¹⁹.

Em paralelo, considerando as demandas em saúde e a importância do trabalho multiprofissional para garantia do cuidado integral do paciente, percebe-se a necessidade do estabelecimento de metodologias de ensino e profissionalização cada vez mais interdisciplinares. O conceito de interdisciplinaridade se enlaça na contemporaneidade e na epistemologia, sendo discutido por pressupostos pedagógicos, os quais se discorre sobre matrizes curriculares e metodologias de ensino-aprendizagem; e epistemologicamente, ocorre um alinhamento entre a ciência e seus paradigmas, bem como a relação do sujeito com o meio que o rodeia²⁰.

Em ambos os pressupostos, a interdisciplinaridade se apresenta em dimensões que convergem e distanciam-se, mas, independente do enfoque, torna-se fundamental para a ruptura da visão cartesiana e mecanicista dos processos educativos, contribuindo para a construção de uma concepção mais integradora, dialética e totalizadora do conhecimento e da práxis pedagógica.

Frente a essa demanda, nos questionamos: Como desenvolver uma ponte entre a graduação e a pós-graduação para a aplicação de conceitos básicos de Imunologia? E mais: como resgatar estes conceitos?

Pensamos que, analisar a percepção de estudantes e professores em relação aos métodos de ensino, torna-se necessária, não só para mapear as práticas existentes, mas também para avaliar sua eficácia percebida e identificar oportunidades de aprimoramento. Essa análise crítica é fundamental para promover melhorias

contínuas no ensino de imunologia, visando a uma formação mais qualificada e alinhada às demandas contemporâneas na área da saúde, principalmente na pós-graduação¹¹.

Por isso, estabelecer uma conexão robusta entre a graduação e a pós-graduação em Imunologia requer uma abordagem estratégica, incorporando metodologias ativas, bem como fomentando a interdisciplinaridade e interprofissionalidade. O texto introdutório destaca a importância fundamental da Imunologia na formação de profissionais de saúde, enfatizando a evolução das práticas educacionais e a necessidade de preparar os estudantes para os desafios complexos da área. Assim ao adotar metodologias ativas desde a graduação, como o ensino por investigação, busca-se fortalecer a compreensão dos alunos sobre a dinâmica da Imunologia. Essas abordagens incentivam a participação ativa dos alunos na construção do conhecimento, preparando-os para a análise crítica e a aplicação prática dos conceitos, elementos essenciais na pós-graduação²⁰.

Além disso, a integração interdisciplinar desde a graduação se mostra crucial, conectando os conceitos de Imunologia com outras disciplinas pertinentes. Isso não apenas contextualiza o conhecimento, mas também estabelece pontes entre diferentes áreas, enriquecendo a compreensão dos estudantes sobre a complexidade das questões de saúde. Dessa forma, no contexto da interprofissionalidade, promover metodologias de ensino que envolvam a colaboração entre profissionais de diversas áreas da saúde é fundamental. Essa abordagem prepara os alunos não apenas para entender a interconectividade dos conhecimentos, mas também para trabalhar efetivamente em equipes multidisciplinares na pós-graduação e, posteriormente, na prática profissional²¹.

Para além, correlacionando a interprofissionalidade com a inovação, é importante destacar que a implementação de práticas pedagógicas inovadoras está intrínseco ao sucesso da interprofissionalidade. Inovações educacionais, como o uso de simulação realística, seminários e o Arco de Maguerez, podem enriquecer significativamente a formação dos alunos. Essas ferramentas permitem que os futuros profissionais de saúde desenvolvam habilidades e competências práticas necessárias para o trabalho em equipe²².

Ainda, a avaliação crítica constante dos métodos de ensino, aliada às melhorias contínuas, é essencial para garantir uma formação sólida e adaptável. Ao integrar essas estratégias, cria-se uma transição mais fluida entre a graduação e a pós-graduação, capacitando os estudantes não apenas com conhecimentos teóricos, mas com habilidades práticas e uma compreensão holística e interdisciplinar dos desafios imunológicos na área da saúde. Essa abordagem não apenas atende às demandas contemporâneas, mas também forma profissionais altamente qualificados e colaborativos.

CONCLUSÕES

Ao encerrar nossa reflexão sobre o ensino de Imunologia e a transição entre graduação e pós-graduação, emerge a clara necessidade de construir uma ponte sólida entre esses dois estágios formativos. Utilizando metodologias ativas, como o ensino por investigação, desde a graduação, vislumbramos não apenas alunos mais engajados, mas profissionais prontos para desafios práticos e análises críticas. A interdisciplinaridade, ao entrelaçar a Imunologia com outras disciplinas, oferece uma visão abrangente e contextualizada. Essa conexão enriquece a compreensão dos estudantes, preparando-os para desafios complexos e promovendo uma visão holística da saúde.

A aposta na interprofissionalidade destaca-se como a peça-chave. Ao incentivar a colaboração entre diferentes profissionais de saúde desde a formação, criamos equipes mais coesas e prontas para enfrentar os desafios multifacetados da pós-graduação e da prática profissional. Concluimos, portanto, que essa abordagem integrada, que une métodos ativos, interdisciplinaridade e interprofissionalidade, não apenas forma profissionais qualificados, mas também constrói uma ponte robusta entre a graduação e a pós-graduação em Imunologia. Estamos moldando não apenas estudantes, mas agentes ativos e colaborativos no cenário dinâmico da saúde.

REFERÊNCIAS

1. Pereira MG, Trivelato SLF, Almeida DM. A argumentação como prática epistêmica no ensino de Imunologia: Estrutura e uso de uma proposta didática sob uma orientação epistemológica. *Revista de Educación en Biología*. [Internet]. 2017 [citado 06 de jul 2022]; 20(1):40–55. Disponível em https://www.researchgate.net/publication/372977218_A_argumentacao_como_pratica_epistemica_no_ensino_de_Imunologia_Estrutura_e_uso_de_uma_proposta_didatica_sob_uma_orientacao_epistemologica
2. Benjamini E, Coico R, Sunshine G. *Imunologia*. 4.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2002.
3. Murphy K. *Imunobiologia de Janeway*. 8.ed. Porto Alegre: Artmed; 2014.
4. Abbas AK, Pillai S, Lichtman AH. *Imunologia: Celular e Molecular*. 9.ed. Rio de Janeiro: Editora Elsevier Ltda; 2019.
5. Vaz NM. Uma breve história da Imunologia. In: Vaz NM, Mpodozis J, Botelho JF, Ramos G. Onde está o organismo? Florianópolis: Editora UFSC; [Internet]. 2011. [citado 12 de jul 2023]; p. 143–160. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/161521984.pdf>
6. Barral A, Barral-Netto M. Uma breve perspectiva da imunologia no Brasil e na Bahia. *Gaz Méd Bahia*. [Internet]. 2007. [citado 13 de jul 2022]; 77 (2 Jul-Dez):241–4. Disponível em: <https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/14714>
7. Santos NF, Rumjanek VM. Brazilian immunology: 100 years later. *Scientometrics*. 2001; 50:405–18.
8. Oliveira EA, Oliveira MC, Martelli DB, Colosimo EA, Silva LR, Lanza K et al. COVID-19 pandemic and the answer of science: a year in review. *An Acad Bras Cienc*. [Internet]. 2021. [citado 08 de jul 2022]; 93(4):e20210543. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34495206/>
9. Siqueira-Batista R, Gomes AP, Albuquerque VS, Madalon-Fraga R, Aleksandrowicz AMC, Geller M. Ensino de imunologia na educação médica: lições de Akira Kurosawa. *Rev Bras Educ Med*. [Internet]. 2009. [citado 21 de ago 2023]; 33(2):186–90. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbem/a/kwY3b7WB9WNJx6bpwHMWRjt/>
10. Siqueira-Batista R, Geller M, Gomes AP. Analogias entre o sistema imune e o sistema nervoso: o caso das sinapses imunológicas. *SBI na Rede*. [Internet]. 2006. [citado 21 de ago de 2022]; 54:2. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bjid/a/Td6C5hDXJzgZ6Vv6XxJHvvB/?format=pdf>
11. Andrade VA, Araújo-Jorge TC, Coutinho-Silva R. Concepções discentes sobre imunologia e sistema imune humano. *Investigações em Ensino de Ciências*. [Internet]. 2016. [citado 10 de jun 2024]; 21(3):01–22. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/144>
12. Alves GJ, Palermo-Neto J. Neuroimunomodulação: sobre o diálogo entre os sistemas nervoso e imune. *Rev Bras Psiquiatr*. [Internet]. 2007. [citado 10 de jun 2024]; 29(4):363–9. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbp/a/8mhdnmwBrB8nH46dhWPBCHR/>
13. Natale CC, Pereira MG, Mello PS, Manzoni-de-Almeida D. Tendências de pesquisas sobre o ensino de imunologia no Brasil: uma análise de conteúdo dos resumos do Congresso da Sociedade Brasileira de Imunologia de 2010 a 2017. *Perspectivas de la Comunicación*. [Internet]. 2019. [citado 03 de mar 2022]; 12(1):259–79. Disponível em: <https://www.scielo.cl/pdf/perspectcomun/v12n1/0718-4867-perspectcomun-12-01-259.pdf>
14. Bonfim LM, Espírito Santo RF, Quadros HC, Orge CTDM, Carneiro RTO, Magalhães CP et al. Ensino por investigação em imunologia: as células de defesa e seus mecanismos efetores frente a doenças específicas. *Atas de Ciências da Saúde*. [Internet]. 2019. [citado em 12 de jul 2023]; 7:66–81. Disponível em: <https://revistaseletronicas.fmu.br/index.php/ACIS/article/view/1931>

15. Carvalho AMP. Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning. [Internet]. 2013. [citado em 21 de ago 2022]. Disponível em: <https://issuu.com/cengagebrasil/docs/9788522114184>
16. Brito LO, Fireman EC. Ensino de ciências por investigação: uma estratégia pedagógica para promoção da alfabetização científica nos primeiros anos do ensino fundamental. *Ens. Pesqui. Educ. Ciênc.* [Internet]. 2016. [citado em 16 de set 2022]. ;18(1):123-46. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/mhnc5kG5WVLGNZMsBwwVbBJ/>
17. Mello PS. Ensino de imunologia por investigação: estudo do caso de uma sequência didática aplicada em três versões para turmas dos cursos de biomédicas em uma universidade. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais. [Tese] [Internet]. 2019. [citado em 21 de ago 2022]. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/34916/1/Texto%20da%20Tese%20de%20Paula%20Seixas%20Mello%202019%20%281%29.pdf>
18. Fonseca RD. Avaliação do conteúdo e da abordagem do tema Imunologia nos livros didáticos de Biologia do Ensino Médio e o possível impacto no processo de ensino-aprendizagem dos conceitos de Imunologia nos cursos de Ensino Superior. Rio de Janeiro: Instituto Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz. [Internet]. 2018. [citado em 10 de jun 2024]. Disponível em: <https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/34416>
19. Albuquerque VS, Gomes AP, Rezende CHA, Sampaio MX, Dias OV, Lugarinho RM. A Integração Ensino-serviço no Contexto dos Processos de Mudança na Formação Superior dos Profissionais da Saúde. *Rev. bras. educ. med.* [Internet]. 2008. [citado em 10 de jun 2024]; 32(3):356–62. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbem/a/YSfdZCkkTd9KSvd8Vjmhsqn/?format=pdf>
20. Thiesen JS. A interdisciplinaridade como um movimento articulador no processo ensino-aprendizagem. *Rev. Bras. Educ.* [Internet]. 2008. [citado em 12 de jun 2024];13(39):545–54. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/swDcnzst9SVpJvpx6tGYmFr/>
21. Peduzzi M, Norman IJ, Germani ACCG, Silva JAM, Souza GC. Educação interprofissional: formação de profissionais de saúde para o trabalho em equipe com foco nos usuários. *Revista da Escola de Enfermagem da USP.* [Internet]. 2013. [citado 12 de jun 2024]; 47(4):977–83. Disponível em <https://www.scielo.br/j/reusp/a/JwHsjBzBgrs9BCLXr856tzD/>
22. Salvador DG, Ogradowski KRP, Lowen IMV, Rozin L. Metodologias de ensino-aprendizagem para o desenvolvimento de competências de inovação na graduação em enfermagem. *Espac. Saude.* [Internet]. 2023 [citado 12 de jun 2024]; 24:e959. Disponível em: <https://espacoparasaude.fpp.edu.br/index.php/espacosaude/article/view/959>



DATA DE SUBMISSÃO: 05/06/2024 | DATA DE ACEITE: 24/06/2024