EDUCAÇÃO & realidade

Imunologia e BNCC na Licenciatura: reflexos no Sudeste do Brasil pós-COVID

Amanda Santos Antunes[I]
Caroline de Souza Barros[I]
Marcelo Salabert Gonzalez[I]
Carla Eponina de Carvalho Pinto[I]

[I]Universidade Federal Fluminense (UFF), Niterói/RJ – Brasil

RESUMO – Imunologia e BNCC na Licenciatura: reflexos no Sudeste do Brasil pós-COVID. A Imunologia, disciplina essencial para a compreensão do sistema imunológico, tem sua relevância destacada na BNCC para a Educação Básica. Este estudo analisou 56 currículos de cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas no Sudeste brasileiro, em 2023, ano subsequente ao encerramento da Emergência em Saúde Pública de Importância Nacional (ESPIN), decorrente da pandemia de COVID-19. Investigou-se a presença da disciplina de Imunologia, classificando-a como obrigatória, optativa ou ausente. Instituições públicas apresentaram maior inclusão obrigatória, enquanto privadas demonstraram maior omissão. Os dados evidenciam disparidades entre estados e perfis institucionais, reforçando a necessidade de alinhamento curricular à BNCC.
Palavras-chave: **Base Nacional Comum Curricular. Imunologia. Formação Docente.**

ABSTRACT – Immunology and the BNCC in Teacher Education: reflections from Southeastern Brazil post-Covid-19. Immunology, an essential discipline for understanding the immune system, is emphasized in the Brazilian National Common Curricular Base (BNCC) for Basic Education. This study analyzed 56 curricula from undergraduate Biological Sciences teacher education programs in Southeastern Brazil in 2023, the year following the end of the Public Health Emergency of National Concern (ESPIN) due to the Covid-19 pandemic. The presence of Immunology as a course was examined and classified as mandatory, elective, or absent. Public institutions showed a higher rate of mandatory inclusion, while private institutions exhibited a greater absence. The data reveal disparities across states and institutional profiles, underscoring the need for curricular alignment with the BNCC.
Keywords: **National Common Curricular Base. Immunology. Teacher Education.**

Introdução

A Imunologia é uma ciência responsável por pesquisar mecanismos funcionais e moleculares específicos e intrínsecos do Sistema Imunológico, através dos quais seus órgãos e células reagem a partículas de micro-organismos patogênicos ou a moléculas próprias antigênicas (Abbas *et al.*, 2022). Os saberes inerentes a esta ciência são essenciais na compreensão acerca da homeostasia do organismo, com aplicações no âmbito do desenvolvimento de vacinas, imunoterapias e políticas de saúde global. No cenário educacional, o papel da Imunologia não se limita à área biomédica; ela é fundamental para que os estudantes desenvolvam um pensamento crítico sobre a Saúde Pública e individual.

No contexto internacional, a Imunologia tem recebido atenção significativa nos currículos de formação docente. Na Alemanha, por exemplo, programas de formação inicial em Biologia frequentemente integravam temas relacionados à saúde, como Imunologia, às áreas de ciências ambientais e evolutivas, permitindo uma abordagem holística na educação em saúde (Baïdak; Coghlan, 2006). De forma similar, a Nova Zelândia incentiva métodos investigativos para o ensino de Imunologia, promovendo a tomada de decisões baseadas em evidências, o que aumenta o interesse por carreiras em STEM (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática) (Sika-Paotonu *et al.*, 2020). Todavia, no Brasil, o conteúdo sobre esta ciência é considerado ínfimo no Ensino Básico (Sampaio *et al.*, 2020; Antunes *et al.*, 2024).

Para a Educação Básica Brasileira, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) regulamenta as aprendizagens essenciais em cada ano de ensino. A BNCC foi elaborada por especialistas de todas as áreas do conhecimento e tem como objetivo estabelecer um currículo elementar destinado ao Ensino Infantil, Fundamental e Médio no Brasil (Brasil, 2018). A Imunologia, nesse contexto, está inserida na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias.

Em diferentes citações compiladas abaixo, pode-se observar referências na BNCC sobre conhecimentos acerca do sistema imunológico relacionados à saúde e doenças. A Imunologia estuda esse sistema em todos os seus aspectos, não somente no âmbito do controle patológico, mas suas funções definidas quando se trata de manter biologicamente a homeostasia. Portanto, na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, especificamente no trecho referente à Unidade Temática: Vida e Evolução - Objetos de conhecimento: Cadeias alimentares e micro-organismos do 4º ano do Ensino Fundamental, espera-se que os estudantes sejam capazes de: "(EF04CI08) Propor, a partir do conhecimento das formas de transmissão de alguns microrganismos (vírus, bactérias e protozoários), atitudes e medidas adequadas para prevenção de doenças a eles associadas" (Brasil, 2018).

Ainda sobre os referenciais da BNCC na mesma área e unidade temática citadas acima, encontram-se as propostas destinadas ao 7º ano do Ensino Fundamental. O trecho referente à saúde sugere que estudantes interpretem as condições da mesma na comunidade e os

resultados de políticas públicas. Ademais, que sejam capazes de argumentar sobre a importância da vacinação para a Saúde Pública, entendendo como a vacina atua no organismo, além do papel histórico da vacinação para a manutenção da saúde individual e coletiva e a erradicação de doenças (Brasil, 2018).

Na parte destinada às Ciências da Natureza e suas Tecnologias no Ensino Médio: competências específicas e habilidades, a BNCC traz como requisito aos estudantes, entre outras, as seguintes habilidades:

> (EM13CNT310) Investigar e analisar os efeitos de programas de infraestrutura e demais serviços básicos (saneamento, energia elétrica, transporte, telecomunicações, cobertura vacinal, atendimento primário à saúde e produção de alimentos, entre outros) e identificar necessidades locais e/ou regionais em relação a esses serviços, a fim de avaliar e/ou promover ações que contribuam para a melhoria na qualidade de vida e nas condições de saúde da população (Brasil, 2018).

Cabe o ressalvo, além das exigências apontadas, existe entre o aluno e o conhecimento um mediador: o professor. Este é o encarregado de transformar toda a teoria descrita em prática.

A democratização do acesso ao conhecimento é essencial no desenvolvimento de uma sociedade mais consciente e informada. Freire (2007) defende que o professor é o principal agente de transformação nesse processo, utilizando métodos pedagógicos capazes de incentivar a Literacia em Saúde. Essa abordagem é vital para que os estudantes compreendam e apliquem conceitos de saúde em suas vidas diárias, fortalecendo a Saúde Pública e coletiva (Zarcadoolas; Pleasant; Greer, 2005; Peres; Rodrigues; Lacerda, 2021). Assim, a inclusão da disciplina Imunologia nos currículos de formação docente é essencial no alinhamento do ensino à Base Nacional Comum Curricular (BNCC), fortalecer a Educação Básica (Sampaio *et al.*, 2020; Antunes *et al.*, 2024), e favorecer a promoção de Literacia em Saúde (Zarcadoolas; Pleasant; Greer, 2005; Peres; Rodrigues; Lacerda, 2021; Castoldi; Albiero, 2021).

Segundo Zarcadoolas, Pleasant e Greer, 2005. (2005), a LS é fundamental para capacitar indivíduos a tomarem decisões informadas sobre sua saúde. Quando promovida, essa habilidade facilita a compreensão de informações sobre doenças e tratamentos, estimulando um maior envolvimento na gestão da própria saúde e na saúde comunitária. Pessoas com níveis elevados de LS tendem a adotar medidas preventivas, como a vacinação e a realização de exames regulares, além de incorporar hábitos saudáveis em seu cotidiano. Esse comportamento gera um ciclo positivo, em que comunidades bem informadas alcançam melhores indicadores de saúde e participam mais ativamente de iniciativas coletivas. Assim, investir em educação e disseminação de informações qualificadas é essencial no fortalecimento da Saúde Pública e melhoria na qualidade de vida da população (Zarcadoolas; Pleasant; Greer, 2005; Peres; Rodrigues; Lacerda, 2021).

A formação docente desempenha um papel crucial no alcance dessas metas. Os professores, enquanto mediadores do conhecimento, são os principais responsáveis por contextualizar conceitos da

imunologia em sala de aula. Contudo, disparidades entre instituições públicas e privadas muitas vezes limitam o acesso dos professores a ferramentas pedagógicas adequadas, refletindo na forma como a imunologia é apresentada aos estudantes. Em continuidade, pode-se observar como práticas para a manutenção da saúde individual e coletiva são adotadas pela população, como durante o período pandêmico causado pelo novo coronavírus, SARS-CoV-2.

A pandemia de COVID-19 (2020-2022) evidenciou a importância da imunologia, aumentando a conscientização da população sobre a interconexão entre ciência, Saúde Pública e sociedade. Durante esse período, assuntos como imunidade e vacinação ganharam destaque nos debates educacionais, ressaltando a necessidade de professores bem preparados para abordar esses temas de forma eficaz e contextualizada (Gravina; Munk, 2019; Da Silva; Luna, 2023). Pesquisas indicam que uma formação insuficiente pode prejudicar o ensino desses tópicos essenciais, apresentando um desafio ao sistema educacional brasileiro (Bastos; Boscarioli, 2021; Barreto, 2011) e impactando diretamente a atitude da população em relação aos seus direitos e deveres no âmbito da saúde individual e coletiva.

Por fim, emergem duas questões centrais: é possível um licenciado em Ciências Biológicas sem uma formação sólida em Imunologia ensine esse conteúdo com propriedade? É aceitável que a Imunologia continue como disciplina optativa ou tenha sua carga horária atrelada a outras disciplinas na formação de licenciandos? Para responder a essas perguntas, este estudo analisou as matrizes curriculares dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas de instituições públicas e privadas na região Sudeste do Brasil, verificando a inclusão da disciplina de Imunologia como obrigatória em 2023, no ano seguinte ao término da Emergência em Saúde Pública de Importância Nacional (ESPIN), declarada pelo Ministério da Saúde em razão da pandemia de COVID-19 no Brasil. Ademais, buscou-se identificar tendências e disparidades na oferta desse conteúdo, visando fortalecer a formação docente e a qualidade do ensino no país.

Metodologia

O Brasil, país de dimensões continentais, é dividido em cinco regiões: Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sul e Sudeste. Deste modo, foi escolhida a região Sudeste por ser a região mais populosa, atualmente com 84,8 milhões de habitantes (IBGE, 2022), e por ter sido responsável por cerca de 38,7% das matrículas na Educação Básica pública e privada em 2022 (INEP, 2022).

Para identificar as instituições de Ensino Superior que oferecem o curso de Licenciatura em Ciências Biológicas e incluem a disciplina Imunologia em suas grades curriculares, foi acessado o portal do MEC em agosto de 2023, no ano seguinte ao término da Emergência em Saúde Pública de Importância Nacional (ESPIN), declarada pelo Ministério da Saúde em razão da pandemia de COVID-19 no Brasil. Nessa etapa, localizaram-se os nomes das instituições. Posteriormente, entre os dias 1º e 14 de agosto de 2023, consultaram-se os sites oficiais dessas

instituições para análise das grades curriculares atualizadas do 2º semestre de 2023. No total, foram analisadas 56 instituições na região Sudeste, sendo 34 públicas e 22 privadas. As instituições foram organizadas em dois grupos: Universidades e Institutos Federais Públicos da Região Sudeste do Brasil e Universidades Particulares da Região Sudeste do Brasil, com os dados apresentados em uma tabela de contingência.

Com o objetivo de compreender tendências, padrões e disparidades na oferta da disciplina de Imunologia nos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas da região sudeste do Brasil, realizou-se o Teste Qui-Quadrado de Independência *no GraphPad Prism 8.0*. Trata-se de um teste não paramétrico utilizado para verificar se há associação entre duas variáveis categóricas organizadas em uma tabela de contingência. A estatística fundamenta-se na comparação entre as frequências observadas em determinadas categorias e as frequências esperadas para essas mesmas categorias (Vieira, 2012). Esse teste avaliou a existência de uma associação significativa entre o tipo de instituição (pública ou privada) e a oferta da disciplina Imunologia, classificada como obrigatória, optativa ou ausente.

Por fim, examinou-se a relevância da associação entre o tipo de instituição e a oferta da disciplina, verificando se universidades públicas e privadas adotam abordagens distintas quanto à inclusão de Imunologia em seus currículos. Essa análise pode refletir diferenças relacionadas a objetivos curriculares, recursos disponíveis ou demandas específicas percebidas para a disciplina.

Para fins de explicação e visualização, os dois quadros a seguir foram organizados por estados da Região Sudeste. O Quadro 1 apresenta as instituições de ensino superior públicas, enquanto o Quadro 2 aborda as privadas. Além disso, ambos os quadros indicam, em 2023, quais dessas instituições incluíam a disciplina de Imunologia como obrigatória em sua grade curricular, quais a ofereciam como optativa e/ou vinculada a outra disciplina, e quais não a incluíam.

Quadro 1 – Licenciatura em Ciências Biológicas - Universidades e Institutos Federais públicos por Estados da Região Sudeste do Brasil oferecendo ou não a disciplina Imunologia. 2023

Nomes e siglas das universidades e institutos federais públicos que possuem a disciplina Imunologia em sua grade curricular.	Minas Gerais	Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), Universidade Federal de São João del-Rei (UFSJ), Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM), Universidade Federal dos Vales Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Triângulo (IFTM), Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG / Unidades: Ubá, Divinópolis, Ibirité, Passos, Ituiutaba), Instituto Federal do Norte de Minas Gerais (IFNMG), Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais (IFMG), Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES) e Universidade Federal de Viçosa (UFV).
	Rio de Janeiro	Universidade Federal Fluminense (UFF), Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) e Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF).
	São Paulo	Universidade Federal de São Carlos (UFSCAR), Universidade de São Paulo (USP), Universidade Estadual Paulista (UNESP), Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP – Campus: Avaré, São Roque e São Paulo) e Universidade Federal do ABC (UFABC).
Nomes e siglas das universidades e institutos federais públicos que possuem a disciplina Imunologia como optativa ou atrelada à outra disciplina em sua grade curricular.	Espírito Santo	Universidade Federal do Espírito Santo (UFES).
	Minas Gerais	Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI) e Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais (IFSUDESTEMG).
	São Paulo	Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP) e Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP – Campus: Barretos).
	Rio de Janeiro	Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO) e Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ).
Nomes e siglas das universidades e institutos federais públicos que não possuem a disciplina Imunologia em sua grade curricular.	Rio de Janeiro	Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).
	Minas Gerais	Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL) e Universidade Federal de Lavras (UFLA).
	Espírito Santo	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo (IFES).

Fonte: Elaboração própria.

Quadro 2 – Licenciatura em Ciências Biológicas - Universidades Privadas por Estados da Região Sudeste do Brasil oferecendo ou não a disciplina Imunologia. 2023

Nomes e sigla das universidades particulares que possuem a disciplina Imunologia em sua grade curricular.	Minas Gerais	Universidade do Vale do Sapucaí (UNIVÁS) e Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC-Minas).
	São Paulo	Universidade de Taubaté (UNITAU), Centro Universitário de Adamantina (UNIFAI-ADAMANTINA), Universidade Católica de Santos (UNISANTOS), Universidade do Oeste Paulista (UNOESTE), Centro Universitário Sagrado Coração (UNISAGRADO) e Pontifícia Universidade Católica de Campinas (PUC-Campinas).
Nomes e siglas das universidades particulares que possuem a disciplina Imunologia como optativa ou atrelada à outra disciplina em sua grade curricular.	Minas Gerais	Universidade de Uberaba (UNIUBE).
	São Paulo	Universidade do Vale do Paraíba (UNIVAP), Universidade Santo Amaro (UNISA), Universidade Metropolitana de Santos (UNIMES) e Universidade Santa Cecília (UNISANTA).
	Rio de Janeiro	Universidade Estácio de Sá (UNESA) e Universidade Salgado de Oliveira (UNIVERSO).
Nomes e siglas das universidades particulares que não possuem a disciplina Imunologia em sua grade curricular.	Rio de Janeiro	Universidade Iguaçu (UNIG), Universidade Veiga de Almeida (UVA), Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio), Faculdade Presbiteriana Mackenzie (MACKENZIE).
	São Paulo	Universidade de Sorocaba (UNISO), Universidade Municipal de São Caetano do Sul (USCS) e Universidade Paulista (UNIP).

Fonte: Elaboração própria.

Para o resumo descritivo dos dados, organizamos as informações em relação à oferta da disciplina de Imunologia entre as universidades públicas e privadas da região Sudeste do Brasil (Quadro 3).

Quadro 3 – Resumo das Universidades Públicas e Privadas da Região Sudeste do Brasil Por Tipo de Oferta da Disciplina Imunologia nos Cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas. 2023

Universidades por Tipo de Oferta da Disciplina	
Universidades Públicas	**Universidades Privadas**
Imunologia Obrigatória: 17 universidades - 65,4%	Imunologia Obrigatória: 7 universidades - 33,3%
Imunologia Optativa: 3 universidades - 11,5%	Imunologia Optativa: 6 universidades - 28,6%
Não Possui Imunologia: 3 universidades - 11,5%	Não Possui Imunologia: 7 universidades - 33,3%

Fonte: Elaboração própria.

Resultados e discussão

O Teste Qui-Quadrado de Independência foi utilizado para verificar a existência de uma associação significativa entre o tipo de instituição de Ensino Superior (pública ou privada) e a oferta da disciplina de Imunologia, categorizada como obrigatória, optativa ou ausente. Os resultados revelaram uma estatística Qui-Quadrado (χ^2) de 6,59, com 2 graus de liberdade, e um valor-p de 0,037.

As frequências esperadas, que indicam como os dados seriam distribuídos caso não houvesse associação entre as variáveis analisadas, foram: [12,84; 4,81; 5,35] para instituições públicas e [11,16; 4,19; 4,65] para instituições privadas. Esses valores servem como base para comparar as frequências observadas e avaliar discrepâncias significativas.

Com o valor-p obtido inferior ao nível de significância convencional de 0,05, rejeitou-se a hipótese nula, que pressupunha a inexistência de associação entre o tipo de instituição e a oferta da disciplina.

A partir dos resultados obtidos, foi possível observar a influência significativa do tipo de instituição sobre a oferta da disciplina de Imunologia nos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas. Essa constatação sugere que universidades públicas e privadas adotam abordagens distintas em relação à inclusão da disciplina em suas grades curriculares. A análise realizada contribui para elucidar as diferenças entre os currículos dessas instituições, evidenciando como fatores estruturais, prioridades acadêmicas e demandas específicas moldam a formação de seus profissionais.

As desigualdades observadas, particularmente no que se refere a recursos e estratégias pedagógicas, já haviam sido destacadas por Schmidt e Ruffoni (2018). Segundo os autores, universidades públicas contam com maior disponibilidade de recursos humanos e financeiros, incluindo doutores, mestres e investimentos em pesquisa, em comparação com instituições privadas. Universidades possuintes de recursos financeiros suficientes tendem a obter resultados superiores em áreas como infraestrutura, pesquisa, qualificação de docentes e iniciativas de sustentabilidade (Orsolin *et al.*, 2023). Essa superioridade estrutural impacta diretamente as escolhas curriculares e possibilita a inclusão de disciplinas especializadas, como Imunologia. Corroborando essa perspectiva, os dados coletados indicaram que a oferta da Imunologia nos currículos, considerando tanto sua oferta como disciplina obrigatória quanto como optativa ou atrelada a outra disciplina, foi maior nas universidades públicas (73,9%) do que nas instituições privadas (35,0%).

Por outro lado, a menor presença da disciplina em instituições privadas pode ser explicada por limitações financeiras e estruturais, como observado por Fioreze e Bortolin (2020) ao analisarem as disparidades entre os setores público e privado no ensino superior. Essas diferenças representam um desafio no atendimento às demandas previstas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que considera os

conceitos imunológicos essenciais para a Educação Básica (Brasil, 2018).

Os resultados apresentados reforçam a necessidade de uma reflexão crítica sobre a relação entre os setores público e privado na educação superior. Essa interação, frequentemente tratada de forma reducionista, é mais complexa e envolve fatores econômicos, sociais e políticos. Conforme argumentado por Fioreze e Bortolin (2020), a dicotomia público-privado transcende o binômio Estado-mercado e deve ser entendida como uma relação interdependente, influenciada por arranjos específicos de cada contexto. Nesse sentido, uma abordagem híbrida, que considere simultaneamente os aspectos públicos e privados, pode fomentar políticas educacionais mais inclusivas e eficazes.

Ademais, a exclusão ou a classificação da Imunologia como disciplina optativa compromete a formação de futuros docentes, sobretudo em um contexto pós-pandemia de COVID-19, que evidenciou a relevância de temas relacionados à Saúde Pública e à imunidade coletiva (Carvalho e Guimarães, 2020; Bastos e Boscarioli, 2021). O estudo destaca a importância de um alinhamento curricular entre os dois tipos de instituição para atender às exigências da BNCC e à crescente demanda por uma educação científica, crítica e alinhada às necessidades da sociedade contemporânea (Castoldi; Albiero, 2021).

As desigualdades estruturais observadas entre instituições públicas e privadas refletem diretamente na formação docente, especialmente na oferta de disciplinas essenciais como a Imunologia. A ausência ou classificação da disciplina como optativa limita a capacidade dos futuros professores em abordar temas fundamentais para a Saúde Pública e individual. Esse cenário é especialmente preocupante diante de crises sanitárias, como a pandemia de COVID-19, que evidenciaram a relevância de conceitos imunológicos na compreensão e enfrentamento de problemas de saúde coletiva (Carvalho; Guimarães, 2020; Bastos; Boscarioli, 2021).

Além disso, a lacuna curricular compromete o alinhamento às demandas da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que inclui a Imunologia como um dos elementos centrais no ensino de Ciências da Natureza na Educação Básica. Professores sem formação sólida nessa área enfrentam desafios ao desenvolver abordagens pedagógicas investigativas e contextualizadas, resultando em um ensino incapaz de preparar adequadamente os estudantes para lidar com questões como vacinação e prevenção de doenças (Fioreze; Bortolin, 2020; Bastos; Boscarioli, 2021).

A exclusão da disciplina também enfraquece a conexão entre o ensino superior e a realidade educacional da Educação Básica. Barreto (2011) identificou que docentes com formação insuficiente em Imunologia têm dificuldade em integrar avanços científicos às suas práticas pedagógicas, consequentemente, restringindo o desenvolvimento de competências críticas entre os alunos. Em contrapartida, experiências internacionais apontam para a inclusão sistemática da Imunologia nos currículos sendo capaz de ampliar o interesse dos estudantes por

carreiras nas ciências e melhorar a alfabetização científica de forma geral (Sika-Paotonu *et al.*, 2020).

Portanto, a promoção de políticas educacionais eficazes no incentivo a obrigatoriedade da Imunologia nos currículos de licenciatura é essencial para fortalecer a formação docente e garantir aos professores subsídios ao abordarem temas cruciais à sociedade contemporânea, especialmente em contextos de crise sanitária e desinformação científica.

Conclusão

A análise apresentada sobre a presença da disciplina de Imunologia nos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas na região Sudeste do Brasil revela importantes disparidades entre instituições públicas e privadas. Enquanto universidades públicas apresentam uma maior proporção de oferta obrigatória da disciplina, instituições privadas muitas vezes relegam a Imunologia à condição de optativa ou, em alguns casos, a excluem completamente de suas grades curriculares. Essa diferença reflete desigualdades estruturais e curriculares suficientes para impactar diretamente a formação dos professores responsáveis por ensinar Ciências e Biologia na Educação Básica.

Dado o papel fundamental da Imunologia na prevenção de doenças e promoção da Saúde Pública, torna-se essencial que receba maior atenção tanto no Ensino Básico quanto na formação inicial de professores. A falta de uma formação adequada compromete a capacidade docente de abordar os conteúdos exigidos pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e limita o desenvolvimento de uma visão crítica sobre saúde entre os alunos, especialmente diante de temas relevantes como vacinação e controle de epidemias.

Os avanços observados em países com currículos bem estruturados indicam caminhos passiveis de serem adaptados à realidade brasileira. Além de priorizar a inclusão da Imunologia como disciplina obrigatória na formação de professores, é fundamental promover a formação continuada para docentes, investindo em capacitações promotoras de atualização em temas relacionados à saúde e utilizando tecnologias digitais como recurso. Também se faz necessário desenvolver material didático alinhado à realidade dos alunos e baseado em problemas locais, como o controle de epidemias, além de fortalecer a interdisciplinaridade, criando conexões entre a Imunologia e áreas como educação ambiental, economia e políticas públicas. Ademais, é imperativo que estudos futuros explorem a percepção dos professores em exercício sobre as dificuldades de ensino de temas imunológicos e investiguem o impacto da formação docente no desempenho dos alunos na Educação Básica.

Portanto, torna-se indispensável políticas educacionais incentivadoras da inclusão obrigatória da Imunologia nos currículos dos cursos de Ciências Biológicas, independentemente do tipo de instituição. Tal medida, associada à promoção de uma formação continuada destinada aos docentes e ao desenvolvimento de materiais didáticos

alinhados à realidade dos alunos, contribuiria para uma formação docente mais completa e alinhada às demandas da sociedade. Ademais, é necessário fortalecer a integração entre o Ensino Superior e as necessidades do Ensino Básico, assegurando que os futuros professores estejam aptos a transpor os conteúdos de maneira eficaz e contextualizada a realidade dos estudantes.

Como limitações deste estudo, destaca-se o foco na análise de instituições de Ensino Superior da região Sudeste do Brasil, restringindo a generalização dos resultados a outras regiões do país. Além disso, a inclusão de variáveis de controle, como o orçamento disponível para as universidades ou a proporção de docentes com qualificação avançada, poderia enriquecer a análise e aumentar a solidez dos achados, especialmente no que diz respeito às disparidades entre instituições públicas e privadas.

Sugere-se para estudos futuros:

- Explorar como a presença ou ausência de disciplinas de Imunologia nos currículos de licenciatura influencia não apenas a prática pedagógica, mas também a percepção dos futuros professores sobre sua competência para abordar temas relacionados à Saúde Pública e imunidade coletiva.

- Investigar, por meio de estudos qualitativos, como professores em exercício, de diferentes regiões e contextos institucionais, avaliam sua formação em Imunologia e enfrentam desafios para ensinar conteúdos científicos relacionados à saúde.

- Avaliar o impacto da formação docente na Imunologia sobre o desempenho dos alunos do Ensino Básico em temas ligados à saúde, vacinação e prevenção de doenças, considerando também o desenvolvimento de pensamento crítico e alfabetização científica.

- Expandir a análise para outras regiões do Brasil, comparando as disparidades regionais e institucionais na oferta de disciplinas de Imunologia, e investigando como esses fatores podem influenciar a educação científica em âmbito nacional.

- Examinar a eficácia de programas de formação continuada para professores, especialmente aqueles que buscam suprir lacunas na formação inicial e promover a atualização em temas de Imunologia e Saúde Pública.

- Investigar a implementação e os resultados de políticas que incentivem ou determinem a obrigatoriedade da disciplina de Imunologia nos cursos de formação docente, levando em conta diferentes cenários institucionais e regionais.

- Analisar como a Imunologia pode ser integrada a outras disciplinas, como educação ambiental e políticas públicas, para enriquecer o ensino, ampliar o interesse dos alunos e fomentar a interdisciplinaridade no contexto educacional.

- Explorar o papel de tecnologias educacionais e materiais didáticos inovadores no apoio ao ensino de Imunologia, avaliando seu

impacto no engajamento dos professores e na aprendizagem dos estudantes.

- Estudar experiências internacionais bem-sucedidas na inclusão de Imunologia em currículos de formação docente, identificando elementos que possam ser adaptados à realidade brasileira para melhorar a educação científica.

- Investigar como uma formação sólida em Imunologia entre os professores pode contribuir na promoção de saúde e para a conscientização da população sobre temas como vacinação, prevenção de doenças e sustentabilidade em saúde.

Recebido em 30 de abril de 2025
Aprovado em 04 de abril de 2026

Referências

ABBAS, Abul K.; LICHTMAN, Andrew H.; PILLAI, Shiv. **Imunologia celular e molecular**. 10. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 2022.

ALMEIDA, Obertal; TEIXEIRA, Paulo M. Licenciaturas em biologia e a legislação de formação docente: análise das similitudes e divergências. **Práxis Educacional**, Vitória da Conquista, v. 19, n. 50, p. e11122. 2023. DOI: 10.22481/praxisedu.v19i50.11122. Disponível em: https://periodicos2.uesb.br/index.php/praxis/article/view/11122. Acesso em: 10 ago. 2023.

ANTUNES, Amanda S. et al. Imunojogo – Uma Experiência De Ensino De Imunologia Com Alunos Com Comportamento Superdotado. **Revista de Educação da Universidade Federal do Vale do São Francisco**, v. 14, n. 34, 2024.

BAÏDAK, Nathalie; COGHLAN, Misia. O Ensino das Ciências nas Escolas da Europa. Políticas e Investigação. **Europa: Agência de Execução relativa à Educação, ao Audiovisual e à Cultura** (EURYDICE), 2006.

BARRETO, Claudia M. B. **Avaliação das Relações entre Ensino e Aprendizado de Imunologia**. 2011. Tese (Doutorado em Ciências e Biotecnologia) – Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2011. Disponível em: https://app.uff.br/riuff/bitstream/handle/1/10663/Claudia%20Marcia%20Borges%20Barreto%20Tese.pdf?sequence=1. Acesso em: 07 dez. 2024.

BASTOS, Thais B. M. C.; BOSCARIOLI, Clodis. A Competência Docente e Sua Complexidade de Conceituação: Uma Revisão Sistemática. **Educação em Revista**, 37, 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: Secretaria da Educação Básica, 2018.

CARVALHO, Wellington; GUIMARÃES, Ádria S. Desinformação, Negacionismo e Automedicação: a relação da população com as drogas "milagrosas" em meio à pandemia da COVID-19. **InterAmerican Journal of Medicine and Health**, v. 3, 19 Aug. 2020.

CASTOLDI, Lindsey; ALBIERO, Lucinéia R. Ensino de Imunologia atividades na graduação e no ensino médio. **Scientific Electronic Archives**, v. 15, n. 1. 2021. DOI 10.36560/15120221488

DA SILVA, Roberta M. A.; LUNA, Tatiana G. S. Sequência Didática Investigativa Utilizando Fake News para o Ensino de Imunologia de Forma Remota**. Revista Docência e Cibercultura**, v. 7, n. 2, p. 237-254. 2023. ISSN 2594-9004. Disponível

em: https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/re-doc/article/view/67328. Acesso em: 03 maio 2023. doi:https://doi.org/10.12957/redoc.2023.67328.

FIOREZE, Cristina; BORTOLIN, Júlio C. G. O público e o privado na educação superior: uma contribuição para a revisão de conceitos. **Pro-Posições**, v. 31, e20170129, 2020.

FORMIGA, Nilton. Atribuição de causalidade e rendimento acadêmico: predição e diferença em alunos da universidade pública e privada. **Revista de Psicologia da UNC**, v. 2, n. 1, 3-14, 2004.

FREIRE, Paulo. **Educação e mudança**. 30. ed.; Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2007.

GALHARDI, Cláudia P. et al. Fake news e hesitação vacinal no contexto da pandemia da COVID-19 no Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 27, p. 1849-1858, 2022.

GRAVINA, Michele D. G. P.; MUNK, Michele. Dinâmicas de oficinas de textos em Biologia: ferramentas para a alfabetização científica em tempos de fake news. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 14, n. 3, p. 612-620, 2019.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico de 2022**. Rio de Janeiro, 2022. Disponível em: https://censo2022.ibge.gov.br. Acesso em: 01 dez. 2024.

INEP. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Notas estatísticas**: censo da educação básica de 2022. Brasília: Inep, 2022.

MOREIRA, Ana P. B.; BARBOSA, C. G. A Importância da Conscientização da Vacinação Contra Covid-19 No Brasil. **Revista Saúde Multidisciplinar**, v. 14, n. 1. 2023. DOI: 10.53740/rsm.v14i1.625. Disponível em: http://revistas.famp.edu.br/revistasaudemultidisciplinar/article/view/625. Acesso em: 10 ago. 2023.

NSTA. National Science Teachers Association. **Science Teaching Standards in the 21st Century**. Washington, D.C.: NSTA Press, 2018. Disponível em: https://www.nsta.org/science-standards. Acesso em: 01 mar. 2024.

ORSOLIN, Augusto L. *et al*. Análise do desempenho das principais universidades que participam no World University Rankings-Times Higher Education (THE). **Avaliação**: Revista da Avaliação da Educação Superior (Campinas), v. 28, p. e023017, 2023.

PERES, Frederico; RODRIGUES, Karla M.; SILVA, Thais L. **Literacia em saúde**. SciELO-Editora Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 2021.

SAMPAIO, Isadora M. et al. Uso De Uma Sequência Didática Para Introduzir O Aprendizado Da Imunologia Básica Em Escolares Da Rede Pública: Um Relato De Experiência. **EXTRAMUROS - Revista De Extensão da Univasf**, v. 8, n. 2, 2020. Disponível em: http://www.periodicos2.univasf.edu.br/index.php/extramuros/article/view/1425/1. Acesso em: 01 mar. 2024.

SCHMIDT, Matheus; RUFFONI, Janaina. Interações estabelecidas pelas universidades brasileiras públicas e privadas. **Rev Econômica**, v. 20, n. 2, p. 33-58, 2018.

SIKA-PAOTONU, Dianne et al. Immunology that supports STEM participation for High School students. **The Journal of Immunology**, 204(1_Supplement), p. 222-228, 2020.

VIEIRA, Sonia. **Estatística básica**. São Paulo: Cengage Learning. 2012.

ZARCADOOLAS, Christina; PLEASANT, Andrew; GREER, David S. Understanding health literacy: an expanded model. **Health promotion international**, v. 20, n. 2, p. 195-203. 2005.

Amanda Santos Antunes é Doutoranda em Ciências e Biotecnologia da Universidade Federal Fluminense (UFF), no Programa de Pós-Graduação em Ciências e Biotecnologia. Docente na SEEDUC-RJ.
ORCID: https://orcid.org/0000-0001-9821-6587
E-mail: santosamanda@id.uff.br

Caroline de Souza Barros é Professora do Departamento de Imunobiologia, Universidade Federal Fluminense (UFF). Doutora em Ciências e Biotecnologia, Instituto de Biologia (UFF).
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-4678-3093
E-mail: carolinesb@id.uff.br

Marcelo Salabert Gonzalez é Doutor em Biologia Celular e Molecular pela FIOCRUZ. É professor titular do Departamento de Biologia Geral da Universidade Federal Fluminense (UFF).
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-5442-6440
E-mail: msgonzalez@id.uff.br

Carla Eponina de Carvalho Pinto é Doutora em Biologia Molecular - Universidad Autónoma de Madrid. Professora titular do Departamento de Imunobiologia, Instituto de Biologia, Universidade Federal Fluminense (UFF).
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-1815-8418
E-mail: carlaeponina@id.uff.br

Disponibilidade dos dados da pesquisa: o conjunto de dados de apoio aos resultados deste estudo está publicado no próprio artigo.

Editora responsável: Elizabeth Macedo