

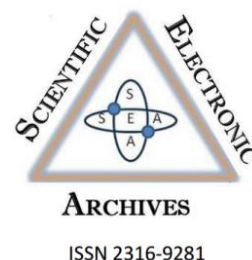
## Scientific Electronic Archives

Issue ID: Sci. Elec. Arch. Vol. 15 (1)

January 2022

DOI: <http://dx.doi.org/10.36560/15120221488>

Article link: <https://sea.ufr.edu.br/SEA/article/view/1488>



## Ensino de Imunologia: atividades na graduação e no ensino médio

### Teaching of Immunology: activities in undergraduate and high school

Corresponding author

**Lindsey Castoldi**

Universidade Federal de Mato Grosso

[lindseycastoldi@gmail.com](mailto:lindseycastoldi@gmail.com)

**Lucinéia Reuse Albiero**

Faculdade de Tecnologia de Sinop

---

**Resumo.** A imunologia aborda o estudo do sistema imunológico, cuja função é a defesa do organismo contra agentes infecciosos, a partir da ação coordenada de células, moléculas e órgãos linfoides. A disciplina está presente nos cursos superiores das áreas da saúde e biológicas, bem como no ensino básico, nas aulas de biologia e ciências. Além disso, a imunologia faz parte do cotidiano das pessoas, com temas relacionados à educação em saúde, como a vacinação. Assim, o objetivo deste trabalho foi relatar a experiência das autoras no ensino de imunologia nos cursos de graduação da Universidade Federal de Mato Grosso — Sinop e, também, no ensino médio, com o desenvolvimento do projeto de extensão Imunologia nas Escolas. As experiências e reflexões apresentadas visam contribuir com o desenvolvimento de estratégias de ensino na área, principalmente devido a sua importância na promoção da saúde.

**Palavras-chave:** imunologia, ensino, recursos didáticos.

**Abstract.** Immunology studies the immune system, whose function is the host defense against infectious diseases, based on the coordinated action of cells, molecules and lymphoid organs. The discipline is present in health and biology areas of undergraduate courses, as well as in college and high school, in biology and science classes. In addition, immunology is part of people's daily lives, with topics related to health education such as vaccination. Thus, the objective of this work was to report the authors' experience in teaching immunology in undergraduate courses at the Universidade Federal de Mato Grosso — Sinop, and also in high school with the development of the “Immunology in schools” extension project. The experiences and reflections presented aim to contribute to the development of teaching strategies in the area, mainly due to its importance in health promotion.

**Keywords:** immunology, education, teaching resources.

---

### Introdução

A imunologia é o estudo das respostas imunes, com seus eventos celulares e moleculares, que ocorrem em um organismo após o encontro com microrganismos e/ou macromoléculas não infecciosas (Abbas et al., 2007/2019).

O conhecimento sobre imunologia é importante na compreensão do equilíbrio do organismo em relação a si mesmo, uma vez que o sistema imunológico está conectado com outros sistemas (Faggioni et al., 2019), bem como com o meio ambiente no qual se encontra (Silva et al.,

2018). Os conteúdos de imunologia estão presentes nos cursos de graduação da área de saúde e de biológicas, e também no ensino médio e fundamental, como parte das disciplinas de ciências e biologia, entretanto de forma incompleta ou superficial (Natale et al., 2019; Toledo et al., 2016).

Na área de saúde pública, a imunologia está relacionada com a dinâmica saúde – doença, abordando temas como a vacinação, soroterapia, doação de sangue e órgãos, além de medicamentos com ação antialérgica, anti-inflamatória e imunossupressora (Botelho &

Andrade, 2018). Dessa forma, o ensino de imunologia está intimamente relacionado ao cotidiano das pessoas, na educação e promoção da saúde, com informações relevantes para a conscientização da população sobre atitudes que permitam mudanças comportamentais para o bem-estar e melhor qualidade de vida (Silva et al., 2018; Crepe & Watanabe, 2011).

O estudo do sistema imunológico tem avançado progressivamente na compreensão dos mecanismos envolvidos na resposta do hospedeiro aos vários agentes infecciosos, alérgicos, tumores e transplantes (Abbas et al., 2007/2019; Botelho & Andrade, 2018). Entretanto, a compreensão dos fenômenos biológicos envolvidos nas respostas imunológicas exigem dos estudantes a criação de modelos mentais que permitam o entendimento das diversas vias bioquímicas e moleculares, que ocorrem em células e em tecidos linfoides, a cada tipo de resposta imune desenvolvida (Berçot et al., 2013). Neste contexto, é frequente a reclamação dos estudantes sobre a dificuldade da disciplina devido a grande quantidade de conceitos e necessidade de abstração, além da interseção com outras áreas, como patologia, microbiologia, bioquímica, biologia celular, entre outras (Natale et al., 2019).

Por esse motivo, diversos estudos apontam a importância de repensar as estratégias de ensino da imunologia, desenvolvendo recursos motivadores para os alunos a fim de promover um aprendizado significativo e atrelado ao cotidiano, que fomente não somente os conceitos da disciplina, mas também outras habilidades, como o trabalho em equipe, o pensamento crítico, científico e investigativo (Berçot et al., 2013; Faggioni et al., 2019; Manzoni-de-Almeida & Trivelato, 2015; Manzoni-de-Almeida et al., 2020; Natale et al., 2019). Além disso, estudos demonstram a importância de abordar mais conteúdos sobre imunologia na educação básica, com o objetivo de popularizar os conceitos, como estratégia de saúde pública na promoção da saúde no âmbito escolar e na formação cidadã (Botelho & Andrade, 2018; Silva et al., 2018).

A atual situação de pandemia do novo coronavírus intensificou o uso de conceitos da imunologia nos meios de comunicação; entretanto, a falta de familiaridade com os termos causa confusão e favorece a disseminação de notícias falsas.

De acordo com o exposto, o objetivo deste relato de experiência é apresentar a vivência das autoras no ensino de imunologia na educação superior e na educação básica, a partir do desenvolvimento de um projeto de extensão da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), Câmpus Universitário de Sinop (CUS).

## Métodos

O presente trabalho é um relato de experiência das autoras sobre suas vivências como docentes da disciplina imunologia, nos cursos de

graduação em enfermagem, medicina veterinária e farmácia da Universidade Federal de Mato Grosso, Câmpus Universitário de Sinop. Buscou-se apresentar as diferentes estratégias de ensino abordadas na disciplina, ministrada semestralmente, no período de 2008 a 2019.

Além da atividade docente na graduação, o trabalho apresenta também a vivência do desenvolvimento do projeto Imunologia nas Escolas, uma atividade de extensão realizada junto aos alunos do ensino médio de uma escola do município de Sinop (MT). Dessa forma, o relato de experiência foi dividido em três momentos: O Ensino de Imunologia na Graduação, O Grupo de Estudo e Pesquisa em Imunologia e o projeto Imunologia nas Escolas.

## Resultados e discussão

### *O Ensino de Imunologia na Graduação*

No CUS – UFMT, a disciplina de imunologia é componente curricular obrigatório dos cursos de graduação em enfermagem, medicina veterinária e farmácia, todos ofertados no regime de créditos semestrais. A disciplina aborda os conteúdos gerais da imunologia, descrevendo os componentes do sistema imunológico e os mecanismos efetores envolvidos nas respostas imunes, inatas e adaptativas, aos microrganismos, bem como nas situações de hipersensibilidade, imunodeficiência, profilaxia e imunoterapia. De maneira geral, a disciplina tem a carga horária de 48 horas, é ofertada na primeira metade dos cursos, requer como pré-requisito a disciplina histologia, e atende cerca de 80 alunos a cada semestre.

Os discentes costumam manifestar, com frequência, dificuldade na compreensão dos assuntos abordados em imunologia, como observado por outros autores (Mastrantonio & Rosalinski-Moraes, 2012; Natale et al., 2019), em razão da quantidade de termos e siglas utilizados e da dificuldade de abstrair as interações celulares e moleculares para compreender.

Apesar das dificuldades apontadas pelos alunos, despertar a motivação pode ser um caminho para facilitar o processo de aprendizagem. A motivação é um processo que engloba motivos intrínsecos e extrínsecos de cada pessoa, construídos ao longo da vida do indivíduo a partir de suas inter-relações sociais (Mastrantonio & Rosalinski-Moraes, 2012).

Considerando que os conteúdos de imunologia estão frequentemente presentes em nosso cotidiano e na mídia, principalmente no momento atual, despertar a motivação dos alunos tem sido nosso objetivo na condução da disciplina. Outro aspecto importante é o fato de os cursos estarem intimamente conectados com a área da saúde, e a imunologia ser fundamental neste processo (Silva et al., 2018).

Na condução da disciplina, buscamos utilizar diversos recursos didáticos a fim de evitar que o processo de ensino e aprendizagem fique monótono e sem significado para o aluno.

A aula expositiva e dialogada é uma das estratégias mais utilizadas, correspondendo a cerca de 60 % do curso. O uso de recursos audiovisuais auxilia na explanação dos conceitos e na visão abstrata da relação entre células, moléculas e tecidos. Uma observação interessante sobre a aula expositiva é que alguns assuntos comumente despertam grande interesse por parte dos alunos, com diversos questionamentos ao docente.

Um exemplo disso é o interesse dos alunos pelos conceitos de imunologia na aula inicial da disciplina, quando são apresentados os aspectos introdutórios do sistema imunológico e as propriedades gerais da resposta imunológica. São comuns questionamentos sobre alergias, vacinas e soroterapia antiofídica, ressaltando o quanto a imunologia e a ciência estão permeadas no cotidiano das pessoas; e esse contato próximo motiva a curiosidade dos alunos. Outros conteúdos que normalmente despertam sentimento de relevância são a imunologia dos tumores e transplantes, sendo frequente o relato de conhecidos e/ou familiares com tais enfermidades.

Outra estratégia de ensino que utilizamos na graduação é o TBL (*Team-based Learning*). O TBL é um exemplo de metodologia ativa de ensino, e normalmente o utilizamos nos conteúdos de hipersensibilidades e imunodeficiência (Figura 1). Os grupos são formados pelo professor, enquanto dinamizador (instrutor), e equipes que podem variar de 3 a 7 alunos em cada. O TBL é desenvolvido em etapas e requer o comprometimento do aluno, tanto para o estudo do conteúdo indicado pelo professor, quanto para o trabalho em equipe, colaborando com os colegas na discussão dos conceitos a fim de chegar à resposta correta (Bollela et al., 2014).

Esta estratégia valoriza a responsabilidade do aluno em construir seu conhecimento a partir do compromisso individual, e também perante a equipe, de preparação prévia (estudo) e de argumentação (Bollela et al., 2014). Além disso, o diálogo e a interação entre os alunos nas equipes desenvolvem as habilidades de comunicação e trabalho colaborativo, tão necessárias ao futuro profissional (Bollela et al., 2014).

De fato, a motivação do aluno em argumentar com os colegas sobre um assunto que foi estudado traz grande significado para a aprendizagem do conteúdo. Os alunos costumam mostrar mais entusiasmo no TBL sobre hipersensibilidade, com argumentações e debates acerca das características de cada tipo de reação questionada na atividade, sendo comum a comemoração da equipe durante o *feedback* com o professor. É importante citar que, algumas vezes, as equipes chegam às respostas corretas, mas não sabem argumentar de forma lógica o que foi abordado ou ainda apresentam uma compreensão parcial ou equivocada sobre o assunto. Nesse caso, o papel do docente é de suma importância para o esclarecimento das dúvidas, garantindo a compreensão do conhecimento esperado e até mesmo desenvolvendo uma linha de raciocínio que

permita ao aluno perceber a construção do conceito e a importância de sua argumentação. A habilidade de desenvolver um argumento lógico, reconhecendo sua estrutura textual (dado, justificativa e conclusão) é uma competência importante para a ciência e para a redação científica (Manzoni-de-Almeida et al., 2020).

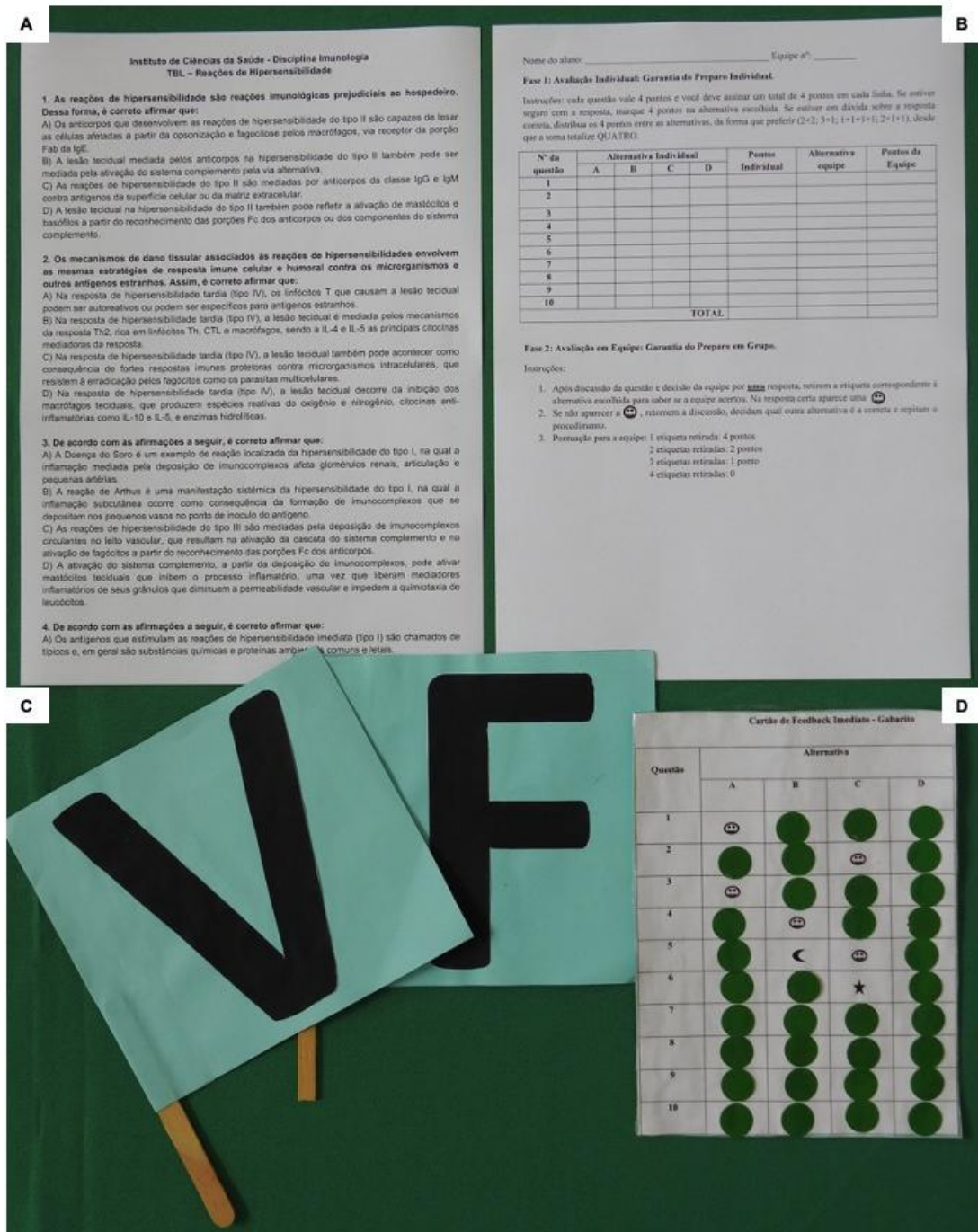
O uso de maquetes também foi empregado durante o desenvolvimento da disciplina. Os assuntos abordados foram a estrutura e função dos anticorpos e a resposta inflamatória da imunidade inata.

Os alunos organizaram-se em grupos e construíram maquetes sobre as características de cada classe de anticorpo e suas funções na eliminação do antígeno (Figura 2). As maquetes foram produzidas com diversos materiais, como isopor, massa de modelar, gel, arames, palitos, Etil Vinil Acetato (EVA), tubos de plástico, como esculturas tridimensionais ou planas e fixadas em placas de isopor. Os acadêmicos demonstraram as estruturas que compõem a molécula de anticorpo e apresentaram a função de cada classe na resposta imunológica. Apesar de muitas vezes os alunos se preocuparem com a exposição frente aos colegas e com a expectativa de realizar a melhor maquete, a aula motivou a participação de todos.

As maquetes foram utilizadas como recurso didático para representar os mecanismos efetores da resposta inata (Figura 3). Os estudantes elaboraram representações com auxílio de isopor, cartolina, papelão e massa de modelar para representar as etapas do processo inflamatório em resposta à infecção bacteriana, à infecção viral, às vias de ativação do sistema complemento e à reconstrução no processo de reparo tecidual. Nessa atividade, foi possível observar como a presença de um modelo tridimensional facilita a explicação dos processos moleculares (Mastrantonio & Rosalinski-Moraes, 2012).

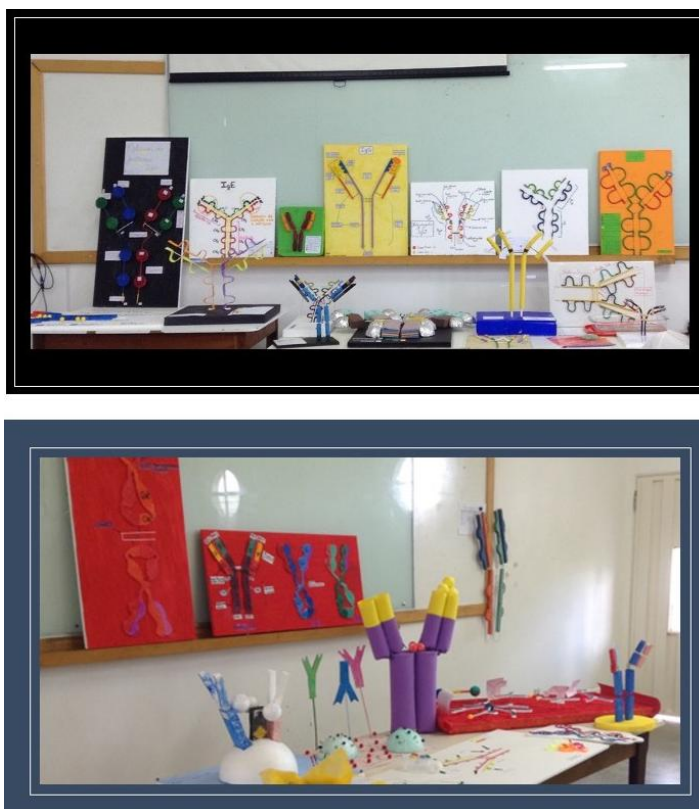
Como observado por Mastrantonio & Moraes (2012), a confecção das maquetes motivou os alunos a buscar informações na bibliografia a fim de representar seu trabalho da melhor forma, sendo uma proposta atrativa e eficiente para a construção do conhecimento sobre os conceitos estudados.

A imunidade anti-infecciosa é um tema abordado na disciplina, cujo objetivo é discutir a resposta imunológica contra os diversos microrganismos, como as bactérias, vírus, parasitas e fungos (Abbas et al., 2007/2019). Apesar de não abordar as especificidades de cada doença, o tema é uma excelente oportunidade para tratar todo o conteúdo visto na disciplina na medida que o aluno deve juntar todos os mecanismos de uma resposta imune completa a cada tipo de microrganismo, sendo um bom momento para consolidar os conceitos estudados ao longo da matéria. Devido a essas características, o conteúdo de imunidade anti-infecciosa costuma ser desenvolvido de forma diferenciada, como por exemplo, peça teatral, vídeos, seminários e exercícios orientados pelos monitores.



**Figura 1.** Material utilizado na realização do TBL sobre reações de hipersensibilidade. Na primeira etapa da atividade, os alunos devem realizar uma prova individual sobre os conteúdos previamente disponibilizados pelo(a) docente. Nessa etapa, os estudantes podem apostar em várias alternativas, de acordo com o domínio do conteúdo estudado. Em seguida, eles são divididos em equipes pelo(a) professor(a) e devem responder ao mesmo questionário; entretanto, devem escolher uma única alternativa para cada questão. Posteriormente, os alunos devem corrigir as respostas de acordo com o gabarito. Para finalizar a atividade, a fixação dos conteúdos é realizada com o estudo de um caso e avaliação de afirmações em verdadeiras e falsas. Na imagem, estão representados: o questionário (A), a folha de respostas (B), o gabarito (D) e as bandeirinhas de verdadeiro e falso (C).  
 Fonte: Foto do acervo pessoal das autoras.





**Figura 2.** Maquetes de moléculas de anticorpo desenvolvidas pelos alunos da disciplina imunologia. Foram utilizados diferentes materiais na confecção da alegoria das moléculas.  
Fonte: Foto do acervo pessoal das autoras.



**Figura 3.** Maquetes do sistema complemento desenvolvida pelos alunos na aula sobre imunidade inata. Foram representadas as moléculas do sistema complemento (C1 a C9) e as moléculas de anticorpo. A maquete ilustra a resposta inflamatória com a ativação da cascata do complemento e a lise do microorganismo.  
Fonte: Foto do acervo pessoal das autoras.



**Figura 4.** Apresentação teatral dos alunos da disciplina imunologia sobre a resposta imune anti-infecciosa. Os alunos encenaram a resposta imunológica ao protozoário causador da malária.

Fonte: Foto do acervo pessoal das autoras.

As peças teatrais foram solicitadas ao curso de medicina veterinária e enfermagem, no semestre de 2015/2 (Figura 4). O desenvolvimento da atividade foi caracterizado pela apresentação dos conceitos, tendo como base histórias divertidas de personagens que passaram por situações que promoveram o contato com o agente infeccioso. A atividade foi marcada também por certo acanhamento dos alunos perante os colegas. Apesar disso, tal ação estimulou a criatividade dos universitários em materializar a abstração conceitual dos mecanismos imunológicos para ações palpáveis, como por exemplo utilizar papéis picados para representar a liberação de moléculas efetoras pelas células de defesa. Um grupo ainda desenvolveu uma massa de modelar comestível, à base de leite em pó, para que os colegas interagissem construindo suas próprias moléculas de anticorpo.

Os vídeos também foram um recurso didático utilizado pelos alunos na apresentação das atividades.

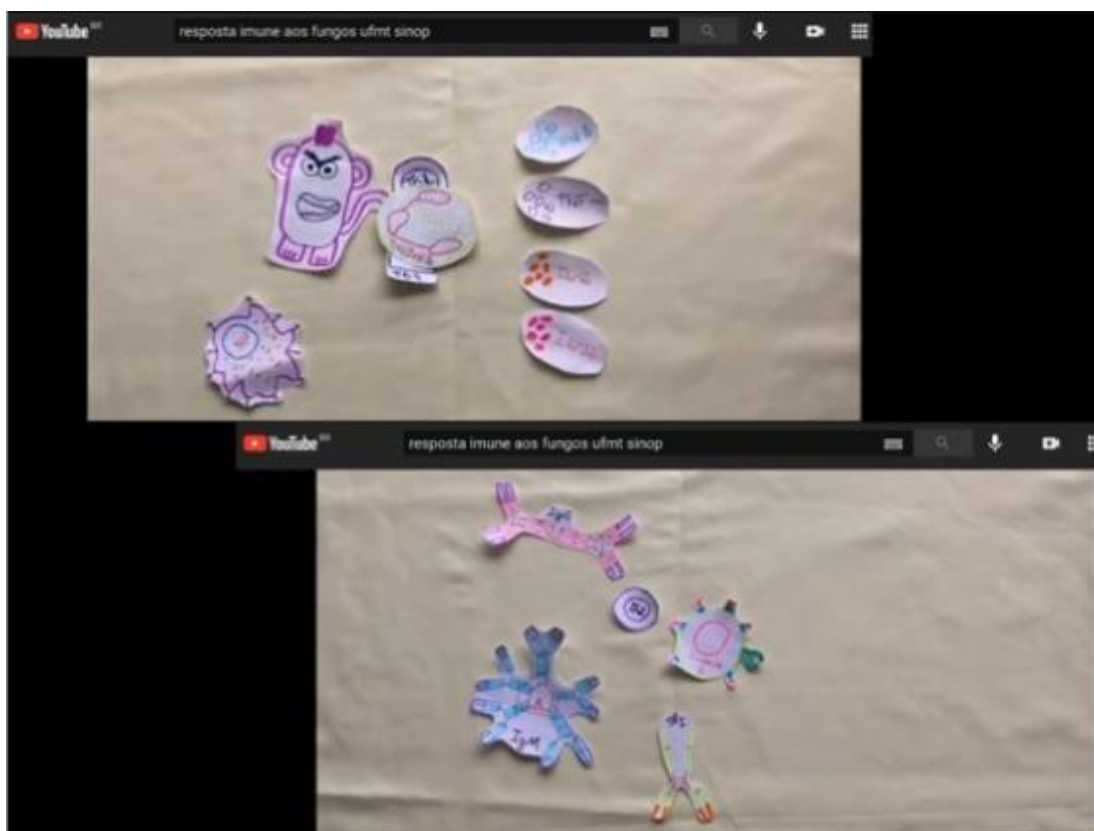
Esse expediente digital é muito familiar aos alunos, principalmente porque há diversos aplicativos que auxiliam em sua confecção e edição e, inclusive, pela disponibilidade do recurso presente em smartphones e tablets. Essa técnica de reprodução eletrônica propiciou outra vantagem aos alunos: apresentar a atividade aos colegas sem necessidade de se expor na frente da sala. Os vídeos foram elaborados em forma de peças teatrais, programa jornalístico e formato de animação (Figura 5).

Em 2019/2, solicitamos aos alunos dos cursos de medicina veterinária, enfermagem e farmácia que, em grupos, planejassem de forma

criativa a apresentação do tema Reações de Hipersensibilidade, sendo livres para escolher o recurso utilizado. Os trabalhos contemplaram vídeos, seminários e duas atividades diferentes: a brincadeira torta na cara, na qual os alunos elaboraram questões e dividiram os colegas em grupos, recebendo uma torta na cara aquele que não acertasse a resposta; e um jogo tipo passanel, no qual o participante que ficasse com a caixa na mão, quando a música parasse, deveria retirar um papel da caixa, que poderia ser uma pergunta ou um brinde. Todos participaram da brincadeira, em um momento de aprendizado bem lúdico, diferente do habitual da universidade, e que movimentou os alunos.

Citamos também a estratégia abordada na aula de vacinação, na qual solicitamos aos alunos a confecção de um folheto explicativo sobre a importância da vacinação. Na ocasião, estava em destaque na mídia a divulgação de informações falsas sobre o assunto; portanto, uma ótima oportunidade para motivar os alunos com um tema aplicado ao dia a dia. Os alunos formaram grupos e deveriam escolher uma vacina como modelo, como o sarampo, na enfermagem e farmácia, e febre aftosa, na medicina veterinária. O folheto deveria apresentar o processo de produção da vacina, o tipo de resposta imune induzida, as reações adversas esperadas e a importância da vacinação. Os folhetos foram bem explicativos, e alguns muito criativos e com linguagem direta para a conscientização, atingindo a proposta da atividade.

Por fim, outro recurso utilizado no ensino de imunologia na graduação foi o Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA).



**Figura 5.** Sequência de imagens do vídeo produzido pelos alunos da disciplina imunologia sobre a resposta imune anti-infecciosa. Os alunos representaram a resposta imunológica aos fungos. O vídeo está disponível no YouTube (Resposta [...], 2019).

Desde 2013, a UFMT disponibiliza o AVA para os docentes pela plataforma Moodle (*Modular Object Oriented Distance Learning*). A plataforma é baseada na pedagogia socioconstrutivista e trata a aprendizagem como atividade social, por meio de trabalho colaborativo em ambiente *on-line* (Silva et al., 2016).

Inicialmente, a utilização da ferramenta estava restrita à disponibilização de atividades extras, como listas de exercícios, e divulgação de documentos da disciplina tal qual o cronograma de aulas. Atualmente, o AVA dispõe do plano de ensino, do relatório de notas e da planilha de frequência da disciplina, sendo utilizado também para oferta de conteúdos extras, como animações e notícias sobre a imunologia, além de exercícios programados pelos monitores, atividades extras propostas pelos professores, aulas e provas.

O AVA faz parte das tecnologias da informação e comunicação (TICs), cujo uso no Brasil vem se expandindo e propagando-se nos últimos anos (Silva et al., 2016). Neste contexto, o AVA se destaca por reunir ferramentas de comunicação, colaboração e compartilhamento de recursos, permitindo um ambiente muitas vezes mais interativo que a sala de aula (Silva et al., 2016).

O uso da internet no ensino é uma realidade e diversos estudos apresentam os pontos

positivos e as dificuldades deste processo (Berçot et al., 2013; Debard et al., 2005; Faggioni et al., 2019; Fournié et al., 2005). No ensino da imunologia, o *e-learning* apresenta inúmeras vantagens à medida que permite a visualização, por meio de vídeos e animações, das interações moleculares e celulares das respostas imunológicas (Faggioni et al., 2019). Além disso, é possível encontrar na internet jogos, softwares, simulações de respostas imunológicas, práticas de imunodiagnóstico e de pesquisa, permitindo uma conexão teoria e prática muitas vezes difícil de obter em sala de aula (Berçot et al., 2013; Faggioni et al., 2019).

É importante ressaltar que, mesmo com todas as possibilidades de recursos didáticos oferecidos pela internet, o *e-learning* depende ainda da orientação do docente sobre o conteúdo estudado, guiando os alunos sobre os melhores sites, com materiais relevantes e com informação de qualidade, validada por cientistas da área (Fournié et al., 2005).

Ao longo do curso, consideramos que as diferentes estratégias educacionais se complementam, ora tendo o aluno como protagonista da construção do conhecimento, ora tendo o professor como foco principal, como nas aulas expositivas (Bollela et al., 2014). Desse modo, ao longo do semestre, os conteúdos são

ministrados de forma variada com o intuito de os discentes se sentirem mais motivados para o estudo e aplicarem os conhecimentos no cotidiano.

#### *Grupo de Estudo e Pesquisa em Imunologia (GEPI)*

Uma estratégia extra sala de aula para envolver os alunos da graduação no estudo da imunologia foi a criação de um projeto de extensão universitária. Iniciado em 2013, o Grupo de Estudo e Pesquisa em Imunologia (GEPI) foi desenvolvido até 2015 e dispunha de reuniões mensais para a organização de atividades do grupo e também discussão de artigos científicos da área de imunologia.

Durante os três anos de desenvolvimento, o GEPI contou com 60 participantes, sendo dois bolsistas; e atendeu um público de 426 pessoas, composto por docentes e discentes da própria UFMT e de outras instituições de ensino, tanto da rede básica como do ensino superior.

A atividade de extensão é uma função básica da universidade, cujo objetivo é interagir com a comunidade de forma a auxiliar seu desenvolvimento e, em contrapartida, trazer as dificuldades e problemas encontrados para serem avaliados cientificamente pela comunidade acadêmica, vitalizando o ensino e a pesquisa (Fournié et al., 2005). O aluno beneficia-se deste processo por vivenciar ações educativas mais abrangentes que as previstas na estrutura curricular, adquirindo conhecimentos que complementam seu currículo e que trazem um aprendizado significativo, efetivado pela aplicação (Loyola & Oliveira, 2005; Peres et al., 2007).

Além das reuniões de estudo sobre imunologia, o projeto desenvolveu várias atividades visando à divulgação científica para a comunidade. O Café com Ciência foi uma atividade proposta pelos alunos participantes do GEPI, na qual buscamos oferecer à comunidade acadêmica uma série de palestras com um café da tarde, no estilo happy hour. Oferecemos 7 palestras, atendendo um público de 242 pessoas, entre docentes e discentes da UFMT e de outras instituições de ensino superior do município, abordando os temas: “Existe ativação da resposta imune em doenças não infecciosas, como a hipertensão arterial?”, “Imunoterapia em animais domésticos”, “Introdução à saúde Indígena”, “Avaliação da atividade antimicrobiana e potencial de inibição do *burst* oxidativo de neutrófilos de extratos e substâncias isoladas de plantas”, “Animais peçonhentos: manejo e produção de soroterapia”, “Vacinação”, “Interação helminto-hospedeiro na prevenção e no controle da Doença Inflamatória Intestinal e outras doenças”.

Outra atividade proposta e desenvolvida pelos alunos do projeto foi uma série de minicursos, identificados por eles como uma demanda dos colegas. Foram ofertados 6 cursos, com total de 184 participantes. Os temas abordados foram: 1. Curso teórico-prático Curriculum Lattes: cadastre e organize seu currículo na Plataforma Lattes; 2.

Curso teórico-prático de anestesiologia em animais de laboratório na pesquisa pré-clínica — 1ª edição; 3. Curso teórico-prático de anestesiologia em animais de laboratório na pesquisa pré-clínica — 2ª edição; 4. Curso teórico-prático: testando os erros — estatística para a comunicação de resultados de projetos; 4. Curso teórico-prático: Prisma 5.0 — gráficos e análises estatísticas úteis para a aplicação em biociências; 5. Curso teórico-prático: entendendo o hemograma.

Por fim, o GEPI organizou também a atividade Imunologia nas Escolas, desenvolvida em parceria com o Instituto de Investigação em Imunologia, InCor – USP. O objetivo da atividade foi o ensino da metodologia da pesquisa científica aos alunos do ensino médio, tendo a imunologia como ferramenta de estudo. Inicialmente, a atividade foi desenvolvida como parte do GEPI e, no período de 2018 a 2019, como um projeto de extensão propriamente. As atividades do Imunologia nas Escolas foram desenvolvidas com os alunos do primeiro ano do ensino médio da Escola Estadual Nilza Oliveira Pipino, do município de Sinop (MT); houve um total de 18 encontros na escola e apresentação dos resultados em cinco eventos científicos. Em um evento, o estudo foi contemplado com o prêmio “Professor Francisco Moacir Pinheiro Garcia”, como melhor trabalho apresentado na modalidade oral no I Encontro Acadêmico da Enfermagem — Humanização no Cuidar, de 4 a 6 de julho de 2019, Sinop (MT).

O GEPI foi uma oportunidade de encorajar os alunos de graduação a praticarem atividades extracurriculares, em consonância com as disciplinas cursadas, que estimulassem a aplicação dos conhecimentos já obtidos e, principalmente, permitissem novas oportunidades de aprendizado (Cassiani et al., 1998). Os alunos envolveram-se na elaboração das atividades, realizando a programação, organização e divulgação, cooperando entre si e desenvolvendo competências e habilidades que não podem ser executadas somente na sala de aula. De fato, foi um aprendizado motivador e com significado.

#### *Imunologia nas Escolas*

O objetivo da atividade Imunologia nas Escolas era a discussão dos temas da imunologia, juntamente com os alunos do ensino médio da Escola Estadual Nilza Pipino, do Município de Sinop, dando enfoque à lógica do pensamento científico e à construção do conhecimento e despertando a curiosidade e o interesse pela ciência (Cunha et al., 2014).

A educação em ciência visa à formação de estudantes com capacidade de empregar o conhecimento científico para identificar questões, construir novos conhecimentos, explicar fenômenos científicos e tirar conclusões baseadas em dados científicos (Cunha et al., 2014). É um componente essencial para a formação básica do cidadão, pois desenvolve o pensamento lógico sobre os fatos do



cotidiano e a resolução de problemas práticos (Cunha et al., 2014).

Em 2013, iniciamos a atividade com a capacitação realizada por Dr. Daniel Manzoni de Oliveira, diretor executivo do Imunologia nas Escolas, InCor/USP. A reunião ocorreu com os participantes do GEPI e com a equipe da Escola Estadual Nilza Pipino. Dr. Daniel apresentou o objetivo central da proposta e como as atividades seriam desenvolvidas junto aos alunos da escola.

Em 2014, o desenvolvimento do Imunologia nas Escolas contou com dez alunos do curso de graduação em enfermagem os quais, no período de maio a dezembro, reuniram-se mensalmente para planejamento e organização das atividades, inclusive produção do material didático e de dinâmicas, além da captação de recursos de patrocinadores para oferta de lanche e brindes aos alunos da escola. Nesse período, foram realizados quatro encontros na escola, com os temas: Mundo Microscópio, Infecções, Vírus da Imunodeficiência Humana (HIV) e Síndrome da Imunodeficiência Adquirida (AIDS) e Vacinas. Nesse mesmo ano, fomos convidados a integrar a equipe de Dr. Daniel Manzoni para apresentação de nosso trabalho no estande do projeto no Congresso da Sociedade Brasileira de Imunologia (SBI), em Búzios (RJ).

Em 2015, o GEPI dedicou sua atenção à realização exclusiva do Imunologia nas Escolas, contando com envolvimento de sete discentes do curso de medicina veterinária e realização de seis encontros na escola (Mundo Microscópio, Infecções, HIV/AIDS, Vacinas, Alergia e Câncer).

No período de 2018 a 2019, as atividades do Imunologia nas Escolas foram desenvolvidas como um projeto de extensão desvinculado do GEPI, mas mantendo a Escola Estadual Nilza Pipino como parceira do projeto. Houve sete encontros nesse intervalo de tempo, abordando os mesmos temas dos anos anteriores, e dispoñdo da participação de dez alunos da graduação em enfermagem e medicina.

As atividades cumpridas nos encontros com a escola eram orientadas por apostilas produzidas pelo grupo de Dr. Daniel Manzoni, sendo adaptadas à nossa realidade. De maneira geral, os encontros contemplavam a apresentação do tema proposto na forma de uma aula expositiva, com uso do recurso audiovisual e uma dinâmica e/ou atividade prática.

Na atividade Mundo Microscópico, trabalhamos a invenção do microscópio ótico, o conhecimento da célula e apresentamos o sistema imunológico. Na primeira oferta do projeto, conseguimos levar os adolescentes para a universidade, mostrando o câmpus e o laboratório de microscopia. Os adolescentes observaram parasitas macroscopicamente, como as lombrigas, e microscopicamente como os protozoários, fazendo uma comparação entre os tipos de observação. Além disso, analisaram no microscópio

lâminas de esfregaços sanguíneos, conhecendo as células imunológicas. Para exemplificar a construção do raciocínio com base na observação, hipótese, experimentação, resultado e conclusão, abordamos a história da vacinação e da febre puerperal.

Para finalizar a atividade, solicitamos aos alunos uma pesquisa sobre o microbioma humano e realizamos a coleta de amostras microbiológicas das mãos, antes e depois de lavadas, do bebedouro, dos banheiros, das carteiras e da cavidade oral.

A segunda atividade tratou sobre as Infecções (Figura 6). Nessa atividade, retomamos as observações do médico húngaro Ignaz Philipp Semmelweis (1818–1865) sobre a febre puerperal e apresentamos o conceito de infecção e de que as doenças são causadas por microrganismos patogênicos. Os alunos observaram as placas de cultura e relacionaram com a pesquisa sobre o microbioma humano. Para representar a resposta imunológica anti-infecciosa, utilizamos o filme *Osmose Jones* (Farrelly et al., 2001), longa metragem, e jogos de cartas. Além disso, os alunos da graduação elaboraram paródias e uma dinâmica teatral encenando o ataque por vírus para apresentar aos adolescentes.

Na atividade sobre o HIV/AIDS, realizamos uma dinâmica para representar o início da epidemia, utilizando colares de cores diferentes para ilustrar a transmissão do vírus (vermelho: HIV<sup>+</sup>; azul: uso do preservativo; branco: ausência de preservativo) e manchetes jornalísticas da época sobre a doença e seus sintomas. Para exposição do pensamento científico que levou à descoberta do vírus, apresentamos trechos do filme *E a vida continua* (Spottiswoode, 1993). Além disso, apresentamos informações sobre o vírus, os modos de transmissão, a resposta imune antiviral e o desenvolvimento da AIDS.

A atividade Vacinas e Câncer foi cumprida principalmente com a utilização do recurso audiovisual *data show*, explicamos sobre o Vírus do Papiloma Humano (HPV), sua importância no desenvolvimento de tumores e os estudos da vacina contra essa infecção. Realizamos também uma dinâmica para demonstrar a proteção induzida pela vacina, diferenciando o tempo necessário para a produção de anticorpos no primeiro contato com a doença e a vantagem de estar vacinado.

O último assunto abordado foi Alergias. Nesse encontro veiculamos cenas do filme *Hitch* (Tennant, 2005), para ilustrar as diferentes manifestações alérgicas, e vídeos sobre testes cutâneos. Os mecanismos imunológicos da alergia e os estudos com as toxinas de caravela-portuguesa, que levaram ao descobrimento desta reação, foram apresentados na forma de palestra/aula.



**Figura 6.** Recursos didáticos utilizados na atividade Infecção do projeto de extensão Imunologia nas Escolas, desenvolvido junto aos alunos do ensino médio da Escola Estadual Nilza Pipino, no município de Sinop (MT). No desenvolvimento da atividade, foram utilizados: paródias (A), jogos de cartas (B e C) e cultura microbiana da cavidade oral (D) e da mesa dos alunos (E).

Fonte: Foto do acervo pessoal das autoras.

É importante destacar que, para o desenvolvimento das atividades, buscávamos a interação dos alunos com base em situações já vivenciadas por eles. A atividade sobre vacinas trouxe muitos comentários, principalmente sobre a vacina do HPV que era recente na época. As atividades práticas, como a microscopia e as placas de cultura, também movimentaram a turma, com a observação da presença de bactérias em todos os ambientes. Para os alunos de graduação participantes do projeto, a consolidação dos conteúdos de imunologia foi evidente, estimulando a iniciativa para a construção de atividades, além daquelas já propostas nas apostilas, como quiz, histórias em quadrinhos, dinâmicas, além da vontade de apresentar a experiência do projeto em eventos.

### Conclusão

Os cursos superiores de bacharelado da área da saúde abordam uma série de conteúdos específicos da área de atuação profissional, entretanto as metodologias de ensino muitas vezes não são contempladas, apesar de muitos profissionais atuarem na educação superior (Mastrantonio & Rosalinski-Moraes, 2012). Em consideração a essas dificuldades, o presente trabalho traz um relato da experiência, embasado na vivência das autoras, sobre as atividades de ensino de imunologia na educação superior e básica, visando contribuir para as discussões sobre as estratégias de ensino na área, principalmente devido à importância dos conceitos de imunologia na promoção da saúde e na construção de cidadãos críticos e conscientes de seu papel na sociedade.

### Referências

Abbas, A. K., Lichtman, A. H., & Pillai, S. (2019). *Imunologia celular e molecular*. (9a ed.). (C. Reali et

al., Trad.). Rio de Janeiro: Elsevier. (Obra original publicada em 2007).

Berçot, F. F., Fidalgo-Neto, A. A., Lopes, R. M.; Faggioni, T., & Alves, L. A. (2013). Virtual immunology: software for teaching basic immunology. *Biochemistry and Molecular Biology Education*, 41(6), 377-383. <https://doi.org/10.1002/bmb.20733>

Bollela, V. R., Senger, M. H., Tourinho, F. S. V., & Amaral, E. (2014). Aprendizagem baseada em equipes: da teoria à prática. *Medicina*, 47(3), 293-300. <https://doi.org/10.11606/issn.2176-7262.v47i3p293-300>

Botelho, J. C., & Andrade, N. B. L. de. (2018). Análise do ensino e aprendizado do tema imunologia em escolas do município de Itaperuna – RJ. *Acta Biomedica Brasiliensia*, 9(3), 4-27. <https://doi.org/10.18571/acbm.182>

Cassiani, S. H. De B., Ricci, W. Z., & Souza, C. R. de. (1998). A experiência do programa especial de treinamento na educação de estudantes de graduação em enfermagem. *Revista Latino-americana de Enfermagem*, 6(1), 63-69. <https://doi.org/10.1590/S0104-11691998000100009>

Crepe, C. A., & Watanabe, M. A. E. (2011). E. Intervenção Pedagógica no ensino de ciências, no Colégio Estadual Alberto Santos Dumont – Apucarana – PR: uma abordagem imunológica. In *PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. Superintendência de Educação. O professor PDE e os desafios da escola pública paranaense, 2008*, (vol. 1). Curitiba: SEED/PR. (Cadernos PDE). Acessado em jun. 6, 2020 em <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1816-8.pdf>

Cunha, P., Coelho, V., Moraes, S., Sampaio, S., & Manzoni, D. (2014). Vacinas e a educação em ciências. *ComCiência*, 162, pp. 1-7. Acessado em jun. 6, 2020 em <http://comciencia.scielo.br/pdf/cci/n162/11.pdf>

Debard, N., Py, P., Kraehenbuhl, J.-P., & Fuchs, J. (2005). The influence of the Internet on immunology education. *Nature Reviews Immunology*, 5, 736-740. <https://doi.org/10.1038/nri1687>

Faggioni, T.; Ferreira, N. C. da S.; Lopes, R. M., Fidalgo-Neto, A. A., Cotta-de-Almeida, V., & Alves, L. A. (2019). Open educational resources in immunology education. *Advances in Physiology Education*, 43, 103-109. doi: 10.1152/advan.00116.2018

Farrelly, B., Farrelly, P., Kroon, P., & Sito, T. (Diretores). (2001). *Osmosis Jones [Osrose Jones]* [Filme]. Warner Bros Pictures; Conundrum Entertainment.

Fournié, J.-J., Gaits, F., & Bonneville, M. (2005). Promoting the learning of immunology in developing countries. *Nature Reviews Immunology*, 5, 893-898. <https://doi.org/10.1038/nri1709>

Loyola, C. M. D., & Oliveira, R. M. P. de. (2005). A Universidade "extendida": estratégias de ensino e aprendizagem em enfermagem. *Escola Anna Nery R. Enfermagem*, 9(3), 429-433. <https://doi.org/10.1590/S1414-81452005000300011>

Manzoni-de-Almeida, D., & Trivelato, S. L. F. (2015, 24 a 27 de novembro). Elaboração de uma atividade de ensino por investigação sobre o desenvolvimento de linfócitos B. *Anais do X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências em Águas de Lindóia. Acessado em jun. 6, 2020 em <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/x-enpec/anais2015/resumos/R1502-1.PDF>

Manzoni-de-Almeida, D., Dalossi, T. G., & Lopes, S. M. (2020). The development and characterization of a sequence of teaching on scientific argumentation in the immunology classes for high school students in health. *Atas de Saúde Ambiental*, 8, 160-164. Acessado em jun. 6, 2020 em <https://revistaseletronicas.fmu.br/index.php/ASA/article/view/2278/1562>

Mastrantonio, E. C., & Rosalinski-Moraes, F. (2012). Produção de maquetes como técnica alternativa de ensino e motivação dos alunos da disciplina de imunologia. *Anais do II Fórum Internacional sobre Prática Docente Universitária*, Universidade Federal de Uberlândia. Acessado em jun. 6, 2020 em

[http://www.prograd.ufu.br/sites/prograd.ufu.br/files/media/arquivo/cade\\_resu\\_e\\_prog\\_biblioteca.pdf](http://www.prograd.ufu.br/sites/prograd.ufu.br/files/media/arquivo/cade_resu_e_prog_biblioteca.pdf)

Natale, C. C., Pereira, M. G., Mello, P. S., & Manzoni-de-Almeida, D. (2019). 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*, 12, 259-279. Acessado em jun. 6, 2020 em <https://scielo.conicyt.cl/pdf/perspectcomun/v12n1/0718-4867-perspectcomun-12-01-259.pdf>

Peres, C. M., Andrade, A. dos S., & Garcia, S. B. (2007). Atividades extracurriculares: multiplicidade e diferenciação necessárias ao currículo. *Revista Brasileira de Educação Médica*, 31(3), 203-211. Acessado em jun. 6, 2020 em <https://www.scielo.br/j/rbem/a/9zRv4FHsknWwCxq9V3kJ5Dj/?lang=pt&format=pdf>

Resposta Imune a fungos. [2019, dezembro 2]. [Vídeo]. YouTube. <https://youtu.be/ljy93CCAYxA>

Silva, A. T., Teixeira, G. A. P. B., & Barreto, C. M. B. (2016). Avaliação de um Ambiente Virtual de Aprendizagem de Imunologia. *EAD em foco — Revista Científica em Educação a Distância*, 6, 172-191. <https://doi.org/10.18264/eadf.v6i2.381>

Silva, B. N. da, Souza, T. G. de, Vieira, J. K. da S., Silva, M. Z. C. da, Farias, V. E., Silva, L. H. da, Rodrigues, J. A. de S., Araújo, L. L. de, & Assis, L. M. de. (2018). Imunologia nas escolas: experiências de um projeto de extensão. *Revista Brasileira de Extensão Universitária*, 9(2), 93-98. <https://doi.org/10.24317/2358-0399.2018v9i2.7669>

Spottiswoode, R. (Diretor). (1993). *And the band played on [E a vida continua]* [Filme]. Home Box Office - HBO Pictures; Warner Entertainment Company.

Tennant, A. (Diretor). (2005). *Hitch [Hitch, o conselheiro amoroso]* [Filme]. Columbia Pictures.

Toledo, K. A. de, Mazali, G. S., Pegoraro, J. A., Orlando, J., & Almeida, D. M. de. (2016). O uso de história em quadrinhos no ensino de imunologia para educação básica de nível médio. *Inter-Ação*, 41(3), 565-584. <https://doi.org/10.5216/ia.v41i3.41819>