

O Ensino de Imunologia na Graduação de Medicina Veterinária

The teaching of Immunology in Veterinary Medicine course



Catia Helena de Almeida Lima Massari¹, Luciana Silveira Flôres¹, João Marcos Leite Santos¹, Anaelise de Oliveira Macedo Turqueti¹, Maria Angélica Miglino^{1,2}, José Roberto Kfoury Júnior^{1,2*}

¹Programa de Pós-Graduação em Anatomia dos Animais Domésticos e Silvestres da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo

²Departamento de Cirurgia, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo

* Autor para correspondência: jrobertok@usp.br

RESUMO

A disciplina de Imunologia Aplicada à Medicina Veterinária objetiva estudar os componentes celulares e moleculares do sistema imunológico dos animais domésticos e silvestres, bem como os mecanismos de resposta imune. Na maioria dos cursos, sua prática pedagógica ainda é abordada através da tradicional aula expositiva sob um paradigma de ataque-defesa do organismo, embora alguns cursos já estejam incorporando uma visão mais contemporânea cujo enfoque está no entendimento do sistema imune como um aparelho de reconhecimento, com diferentes consequências para os organismos como: tolerância, imunidade, hipersensibilidade e autoimunidade. Nesse sentido, é importante enfatizar a noção de que o sistema imunológico é parte de um amplo programa de manutenção de equilíbrio do organismo e, quando esse sistema está comprometido, disfunções podem surgir. Além disso, vale ressaltar a grande interação entre seus componentes com outros sistemas, especialmente o sistema neuroendócrino, além da complexa rede de regulação que os controla. Por esse ponto de vista, as metodologias ativas de ensino e aprendizagem, com ênfase em uma aprendizagem baseada em problemas, objetivam a melhoria das aulas expositivas de Imunologia. No curso de graduação em Medicina Veterinária, uma tendência é o ensino multimodal em que o aluno aprende por meio de ferramentas variadas, incrementando assim o desempenho acadêmico. Portanto, sugere-se que as metodologias inovadoras para ensino-aprendizagem sobre o sistema imunológico sejam encorajadas dentro das instituições de Ensino Superior.

Palavras-Chave: Ensino Superior; Educação Médica Veterinária; Metodologias Ativas; Imunologia.

ABSTRACT

The discipline of Immunology Applied to the Veterinary Medicine aims to study the cellular and molecular components of domestic and wild animals' immune system, as well as the mechanisms of immune response. In the most of the courses, the pedagogical practice is approached through the traditional lecture classes on a paradigm of attack-defense of the organism, although some courses have incorporated a current view focusing on the comprehension of the immune system as a recognition system, with different consequences to the organisms such as: tolerance, immunity, hypersensitivity and autoimmunity. In this sense, it is important to emphasize the notion that the immune system is part of a large apparatus of balance and equilibrium maintenance of the organisms and, when this system is compromised, dysfunction arises. In addition, it is important to reinforce the great interaction between its components with other systems, especially the neuroendocrine system, as well as the complex regulation network that controls them. From this point of view, active learning methodologies such as problem-based learning aim to improve theoretical Immunology classes. An important trend in Veterinary Medicine undergraduate course is the multimodal teaching strategies through varied tools that amplifies academic performance. Therefore, it suggests that innovative teaching and learning methodologies about animal's immune system must be encouraged in Brazilian universities.

Keywords: Higher Education; Veterinary Medical Education; Active Methodologies; Immunology.

A disciplina de Imunologia Aplicada à Medicina Veterinária objetiva estudar os componentes celulares e moleculares do sistema imunológico dos animais domésticos e silvestres, bem como os mecanismos de resposta imune, como base para o entendimento da reação do organismo aos agentes infecciosos e das bases imunológicas da tolerância imunológica, da imunologia dos tumores, das doenças autoimunes e das reações de hipersensibilidade. Na maioria dos projetos pedagógicos dos cursos em Medicina Veterinária, é desenvolvida durante a primeira metade do bacharelado, quando os estudantes são apresentados aos diversos instrumentos de diagnóstico imunológico e de prevenção de doenças.

Entre tantos propósitos, destacam-se: a) conhecer os processos fisiológicos que regem a imunidade; b) entender como ocorre o reconhecimento molecular pelo sistema imune inato e adaptativo; c) conhecer os sinais cardinais da inflamação e as células/moléculas que participam desse processo; d) estudar as respostas imunes humoral e celular (bem como a sua regulação e os fatores interferentes); e) correlacionar os fundamentos teóricos da Imunologia com a sua aplicação prática na profilaxia, diagnóstico e tratamento de doenças; f) compreender a importância da Imunologia na prática médico-veterinária; g) praticar a Imunologia na profilaxia, diagnóstico e tratamento de doenças, interagindo criticamente nos diversos tópicos abordados.

Na Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, a disciplina de Imunologia aborda os seguintes tópicos: I) células do sistema imune e órgãos linfoides; II) inflamação e imunidade inata; III) estrutura das moléculas envolvidas no reconhecimento de antígenos (*MHC*, *TCR* e *BCR*); IV) geração de receptores de antígenos de linfócitos; V) processamento e apresentação de antígenos; VI) desenvolvimento e sobrevivência de linfócitos; VII) imunidade mediada por células T; VIII) imunidade mediada por células B; IX) sistema complemento; X) imunidade a infecções; XI) imunorregulação e imunidade de mucosas; XII) imunidade do recém-nascido e vacinação; XIII) hipersensibilidades;

XIV) imunodeficiências primárias e secundárias; XV) Imunologia dos transplantes; XVI) Imunologia tumoral e XVII) tolerância imunológica e autoimunidade (ICB, 2018).

A função central da disciplina de Imunologia na formação dos médicos veterinários e a imensa gama de novas informações que são geradas semestralmente pela pesquisa acadêmica são indiscutíveis. Mesmo diante da divulgação de tantos resultados e de técnicas inovadoras de imunodiagnóstico, infelizmente, a carga horária dedicada à Imunologia nos cursos de Medicina Veterinária tem sido, na maioria dos casos, drasticamente reduzida nas graduações da área de Ciências Agrárias. Isto se deve à atual reforma curricular do Ensino Superior, que nos dias de hoje é vivenciada concomitantemente a um momento em que o conhecimento dessa matéria permanece inerente à prática profissional (TIZARD, 2014).

Ao se ensinar a Imunologia como uma ciência e um campo da Medicina, seja esta humana ou veterinária, esse conhecimento deve ser compreendido como pesquisa translacional cuja investigação vai desde a ciência básica até sua aplicação clínica prática (LETARTE & TAMMINEN, 2014).

A maioria dos docentes de instituições de Ensino Superior brasileiras que lecionam em cursos de Ciências Agrárias, Biológicas e da Saúde acredita que a quantidade de horas-aula atribuída à disciplina de Imunologia é insuficiente para trabalhar todos os conteúdos previstos na ementa. Isso reflete, muitas vezes, em dificuldades de aprofundamento dos conteúdos e no tempo escasso para a realização de aulas práticas mais detalhadas. Na Educação Básica, os alunos têm pouco contato com os princípios de Imunologia, e a deficiência de conhecimentos prévios de biologia molecular, bioquímica e fisiologia certamente impacta no baixo aproveitamento acadêmico no Ensino Superior em que as aulas expositivas ainda prevalecem (MARTINS & PEREIRA, 2012).

Diante da imensidão de novos artigos divulgados nos periódicos científicos veterinários com uma vasta seara de consequências ao refinamento do ensino de Imunologia, sabe-se que:

[...] o sistema imunológico não é simplesmente a soma de sinalizações distintas. A imunologia não é um assunto linear. Ao contrário, é um complexo conjunto de respostas resultantes das interações de uma rede de milhares de moléculas diferentes. Múltiplos ligantes simultaneamente estimulam muitos receptores que, por sua vez, ativam diversas vias de sinalização. Essas vias então interagem, apresentando sinalizações cruzadas, alças de *feedback* e múltiplos complexos processos de regulação (TIZARD, 2014, p. 9).

Assim, os desafios em desenvolver competências durante a ensinância de estudantes de Medicina Veterinária vão além da rotina da sala de aula usual:

Atualmente, para os professores universitários obterem a atenção do estudante em sala de aula, é necessário romper alguns paradigmas e ser inovador na forma de ensinar para poder manter-se motivado, porque concorrer com a facilidade de acesso às informações juntamente com o mundo tecnológico à disposição dos alunos torna-se um desafio para toda a comunidade acadêmica. A educação universitária necessita de

implementação de novos modos de se pensar e praticar o processo de ensino e aprendizagem. A metodologia de ensino deve ser ativa e inovadora, levando em conta os saberes prévios dos alunos, sua realidade social, política, profissional e cultural (PIMPÃO *et al.*, 2017, p. 592).

Em sua prática pedagógica, a disciplina de Imunologia ainda é vista pela maioria dos docentes através de um paradigma marcial ou belicoso pelo qual as interações entre hospedeiro e microrganismo são ensinadas por meio da concepção do processo de ataque e defesa (figura 1).

Sob esta perspectiva, estaria, então, ocorrendo uma eterna guerra tanto interorganismos como intraorganismos (figura 2). Nessa batalha entre microrganismos invasores, eventuais células neoplásicas rebeldes e pacientes veterinários invadidos, ganha foco o sistema imune realizando incansavelmente a defesa do organismo através das barreiras físicas, da imunidade inata e da imunidade adaptativa (SIQUEIRA-BATISTA *et al.*, 2009; MURPHY *et al.*, 2010).

Atualmente, algumas melhorias vêm sendo propostas para a construção de novas práticas

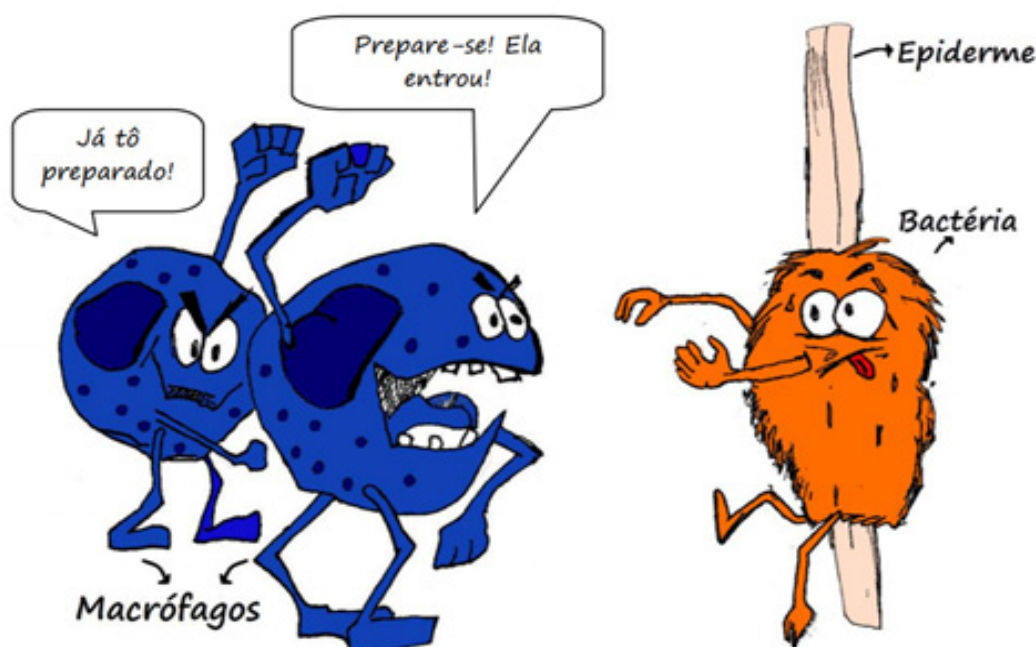


Figura 1 – Representação do início do processo de resposta imune inata. Observa-se uma bactéria que conseguiu “superar as barreiras” ao penetrar numa lesão e se deparar com dois macrófagos furiosos. Fonte: LOPES, C. & AMARAL, F. (2019).



Figura 2 – Modelo em isopor e massa de modelar, elaborado por estudantes de Imunologia Veterinária, representando o interior da célula como um campo de batalha. Fonte: da autora (2019).

pedagógicas que são alternativas à visão beligerante dos mecanismos de defesa frente a um mundo dominado por bactérias, vírus, fungos e parasitas. Isso leva à ampliação das possibilidades do ensino de Imunologia para padrões de compreensão singulares que enfatizam a imunidade concomitante, o funcionamento em rede (como, por exemplo, nas sinapses imunológicas), a auto-organização, a homeostase e as relações ecológicas (SIQUEIRA-BATISTA *et al.*, 2009).

A partir do entendimento de que os animais pluricelulares, incluindo aqui seres humanos, não são criaturas biologicamente estéreis e de que, ao invés disso, constituem superorganismos complexos com suas diversificadas populações de microrganismos que influenciam importantes patologias, como as doenças alérgicas e autoimunes, seria insensato não se atentar ao fato da dependência entre o sistema imunológico e a modulação da composição da flora microbiana (TIZARD, 2014).

Portanto, especialmente a vertente ecológica, que discute a complexidade das inter-relações entre os seres vivos, tem ganhado notoriedade no âmbito da Imunologia. Assim, acredita-se que o ensino

dessa disciplina sob a égide do paradigma ecológico possa favorecer uma formação acadêmica mais reflexiva e integrativa, ressaltando a possibilidade de ampliar a compreensão dos tantos desafios contemporâneos, como o surgimento das doenças emergentes e reemergentes, o desenvolvimento da resistência bacteriana frente ao uso irracional de antimicrobianos e a modulação dos fatores de virulência (SIQUEIRA-BATISTA *et al.*, 2009).

As metodologias ativas de ensino e aprendizagem, com ênfase em uma aprendizagem baseada em problemas, também almejam transformar as tradicionais aulas teóricas de Imunologia. Uma dessas metodologias é o sistema de solução de problemas orientado ao paciente (*patient-oriented problem-solving – Pops*), que promove a transição de uma educação centrada na figura do professor para uma educação centrada no próprio aluno. Esse método de ensino-aprendizagem permite trabalhar em pequenos grupos para resolver problemas clínicos, promovendo a autoaprendizagem e estimulando o raciocínio clínico (ZHANG *et al.*, 2013).

Não obstante, como a Imunologia evolui de forma rápida, os docentes mais conservadores

muitas vezes podem encontrar dificuldades na habitual sala de aula ao transmitirem o grau de complexidade inerente aos princípios básicos dessa disciplina tão dinâmica e com conteúdo rico em detalhes. Por isso, hoje o processo de ensino-aprendizagem na Imunologia certamente melhorou, com o uso de novas ferramentas como *softwares* educacionais. Dentre tantos recursos didáticos elaborados especialmente para a área da Imunologia básica, já existem até mesmo programas brasileiros como o “Imunologia Virtual”, capazes de oferecer uma plataforma de multimídia interativa com abordagens a princípios científicos complexos que aumentam a motivação, o interesse e a compreensão do aluno. Desse modo, é possível a realização de uma aula prática virtual (Figura 3) em língua portuguesa e com acesso gratuito aos módulos sobre órgãos e tecidos linfoides (http://www.lcc.kftox.com/orgaos_linfoides.html), resposta inflamatória aguda (http://www.lcc.kftox.com/resposta_inflamatoria.html) e interação antígeno-anticorpo (http://www.lcc.kftox.com/interacao_ag_ac.html) (BERÇOT *et al.*, 2013).

Adicionalmente, outras ferramentas de ensino-aprendizagem vêm sendo integradas para aprimorar o ensino de Imunologia. Um exemplo é o uso de um Sistema de Álgebra Computacional (*Computer Algebra System – CAS*) que utiliza a equação matemática para a modelagem e a simulação de redes complexas de regulação gênica e metabolismo. Assim, as tecnologias da informação e comunicação (TICs), sendo um conjunto de recursos tecnológicos integrados entre si, podem proporcionar por meio

das funções de *softwares* específicos a experimentação virtual e a visualização de modelos e processos complexos de Imunologia. Um exemplo disso seria uma plataforma educacional para melhorar a compreensão sobre a organização e a expressão de genes da imunoglobulina (ADNAN *et al.*, 2009).

Existem ainda metodologias pioneiras de docentes e discentes brasileiros da área da Imunologia que estimulam a ludicidade através de peça teatral e música cantada, o que contribui sobremaneira para a fixação do conhecimento pelos estudantes. A encenação certamente exige, muito além do domínio da concepção da Imunologia, a transposição de uma escritura textual puramente acadêmica dos livros e artigos científicos para uma escritura cênica atrativa aos espectadores em geral (ALMEIDA & SANTOS, 2015). Outra metodologia também bastante prazerosa é o uso de histórias em quadrinhos com temática de Imunologia que auxiliam no reconhecimento de diferentes tipos celulares e moléculas pelos estudantes (TOLEDO *et al.*, 2016).

Mais um desafio é a produção de material didático para o ensino de Imunologia às pessoas com necessidades educacionais especiais. Auxiliando no processo de inclusão desses discentes, existem exemplos brasileiros da construção de recursos didáticos por meio de modelos artesanais com escritas táteis (Braille), oferecidos aos estudantes cegos ou com baixa visão, e videoaulas traduzidas na língua brasileira de sinais (Libras), criando acessibilidade aos estudantes surdos, inseridas no ambiente acadêmico (TORRES *et al.*, 2014).

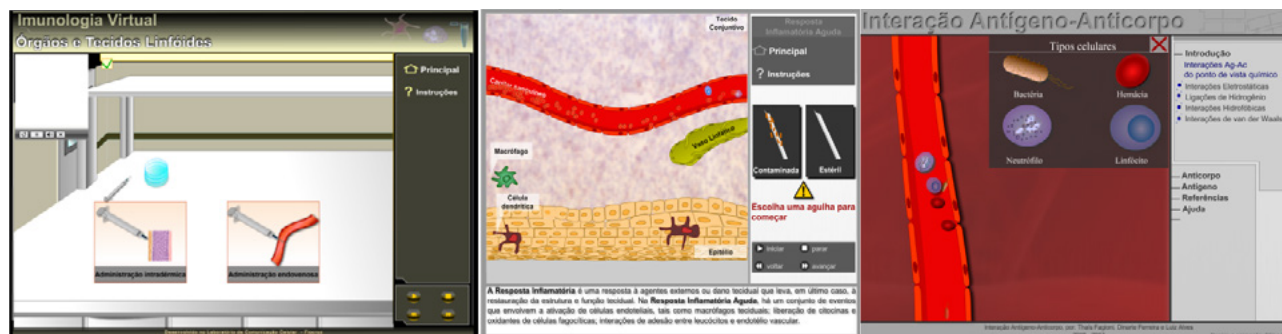


Figura 3 – Recursos didáticos oferecidos pelo Laboratório de Comunicação Celular (LCC), do Instituto Oswaldo Cruz – Fiocruz. Fonte: Adaptada de Projeto Ciências – Uma forma animada de aprender! Disponível em: <<http://www.lcc.kftox.com>>. Acessado em 5 de maio de 2019

Também as animações interativas ou os vídeos dedicados à Imunologia podem ser utilizados para ampliar o aprendizado de conceitos sobre o sistema imune de uma forma multimodal, ainda mais quando existem, hoje, turmas constantemente conectadas na internet através de seus *smartphones*. Essas turmas da era digital compõem a chamada “geração C” ou “geração *You Tube*”, que usa os aplicativos para redes sociais, compartilhamento de mídia ou *blogs* na própria sala de aula (FARNAN *et al.*, 2008; POTOMKOVA, MIHAL & SCHWARZ, 2012; PATHARE, 2014).

Com a finalidade de driblar a dificuldade na aprendizagem e a desmotivação dos alunos, muitos docentes incentivam a confecção e a aplicação de modelos didáticos em Imunologia. A elaboração de obras literárias utilizando princípios da teoria cognitiva da aprendizagem multimídia cria importantes referenciais para uma apresentação colorida e divertida dos tipos de células envolvidas (Figura 4) (LOPES & AMARAL, 2019).

Em um curso de Ciências Biológicas de universidade brasileira, os discentes elaboraram dois modelos: um sobre rearranjo de receptores de células T e anticorpos e, outro que aborda o processamento e apresentação de antígenos (CORPE & MOTA, 2014).

Outra experiência que utilizou técnica auxiliar ao ensino da estrutura molecular de componentes do sistema imunológico, mas agora em turmas de estudantes de Medicina Veterinária e Zootecnia de universidade brasileira, foi a produção de maquetes

pelos próprios estudantes como método alternativo (não substitutivo, mas, sim, complementar) às aulas expositivas da disciplina de Imunologia. Os resultados apontaram que tal atividade tornou as aulas mais atrativas e promoveu a motivação discente, bem como melhor desempenho nas atividades e avaliações (MASTRANTONIO & MORAES, 2012).

Diante disso tudo, as aulas práticas em Imunologia são imprescindíveis para auxiliar a aprendizagem de conceitos teóricos e abstratos de fenômenos do sistema imune aprendidos em sala de aula. As práticas epistêmicas mobilizadas por alunos de graduação em uma atividade investigativa através da busca por artigos científicos e elaboração de relatórios demonstram também ser importante para o estudante aplicar o uso de dados teóricos para a revisão e avaliar a consistência dos dados disponíveis sobre Imunologia nos *sites* de busca científica (MANZONI-DE-ALMEIDA, MARZIN & TRIVELATO, 2016).

Por fim, no caso da Imunologia, a monitoria acadêmica faz-se crucial para auxiliar os demais discentes para o melhor entendimento dos conteúdos ministrados. O monitor, sendo geralmente um estudante de graduação que já cursou tal disciplina e obteve ótimo desempenho, tem o papel de auxiliar os colegas de turmas seguintes de uma maneira informal e simples. Tendo em vista a grande densidade dos extensos conteúdos da disciplina, as atividades de monitoria seguramente contribuem de forma positiva, facilitando o

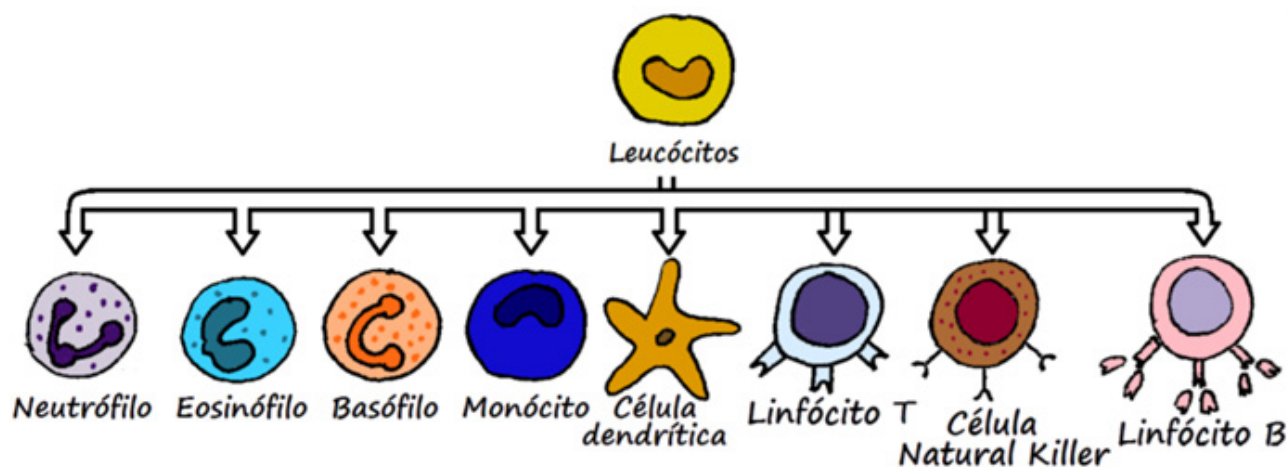


Figura 4 – Representação do vários tipos de leucócitos. Fonte: LOPES, C. & AMARAL, F. (2019).

ensino-aprendizado de todos os alunos envolvidos (ANDRADE & MOTA, 2016).

Conclusão

A partir de 2003, com a instituição das Diretrizes Curriculares Nacionais dos cursos de Medicina Veterinária, foi recomendado a todas as instituições de Ensino Superior (IES) estimular, além das competências técnicas, o desenvolvimento das competências humanísticas nos estudantes. Em 2012, o Conselho Federal de Medicina Veterinária propôs a utilização de metodologias ativas de ensino para atingir com eficiência esse propósito (CFMV, 2012).

Na disciplina de Imunologia dentro do curso de graduação em Medicina Veterinária, verifica-se que uma tendência é o ensino multimodal em que o aluno aprende através de ferramentas visuais, auditivas, leituras, escritas e atividades cinestésicas. É dever então dos docentes propor alternativas às aulas expositivas, que incrementem o desempenho acadêmico dos discentes.

Sugere-se, então, que metodologias inovadoras para ensino-aprendizagem sobre o sistema imunológico sejam encorajadas, contribuindo com a formação profissional e social dos alunos de graduação e enriquecendo assim a gama de recursos didáticos disponíveis para as universidades brasileiras.

Espera-se que, com a formação continuada dos professores de Imunologia, as novas práticas pedagógicas sobre o sistema imune estimulem os estudantes a uma melhor compreensão dos conteúdos e a despertar o interesse pelos temas relacionados à imunidade veterinária.

Agradecimentos

Agradecemos ao Prof. Dr. Anderson de Sá Nunes (Departamento de Imunologia, Instituto de Ciências Biomédicas, Universidade de São Paulo – ICB/USP) pelas valiosas sugestões e leitura crítica do texto.

Referências Bibliográficas

ADNAN, NurHidayah; YAACOB, Yuzita; HASSAN, Mohammad Khatim; SALLEH, Hamzah Mohd & NOORBATCHA, Ibrahim Ali. “Developing

CAS Models in Immunology Teaching”. In: *Electrical Engineering and Informatics, 2009. ICEEI'09. International Conference on. IEEE, 2009*, pp. 172-176.

ALMEIDA, Martha Elisa Ferreira & SANTOS, Virgínia Souza. “Immunology Teaching by Incorporating Knowledge from Theater and Music”. *Journal of Biochemistry Education*, vol. 13, n. 3, 2015, pp. 6-21.

ANDRADE, Ana Raquel Colares de & MOTA, Erika Freitas. “Importância das atividades de monitoria no suporte ao aprendizado de imunologia”. *Encontros Universitários da UFC*, vol. 1, n. 1, 2016, p. 2852.

BERÇOT, Filipe Faria; FIDALGO NETO, Antônio Augusto; LOPES, Renato Matos; FAGGIONI, Thais & ALVES, Luiz Anastácio. “Virtual Immunology: Software for Teaching Basic Immunology”. *Biochemistry and Molecular Biology Education*, vol. 41, n. 6, 2013, pp. 377-383.

CFMV. “Estratégias de Ensino-Aprendizagem para Desenvolvimento das Competências Humanísticas”. *Propostas para Formar Médicos Veterinários para um Mundo Melhor*. 150 p. 2012.

CORPE, Fernanda Pires & MOTA, Erika Freitas. “Utilização de Modelos Didáticos no Ensino-Aprendizado em Imunologia”. *Revista da SBEnBio*, n. 7, out. 2014.

FARNAN, Jeanne M.; PARO, John A. M.; HIGA, Jennifer; EDELSON, Jay & ARORA, Vineet M. The “YouTube Generation: Implications for Medical Professionalism”. *Perspectives in Biology and Medicine*, vol. 51, n. 4, 2008, pp. 517-524.

ICB – Instituto de Ciências Biomédicas. Ementa da disciplina de Imunologia – BMI0214. *Júpiter – Sistema de Graduação*. Disponível em: <<https://uspdigital.usp.br/jupiterweb/obterDisciplina?sgldis=bmi0214&nomdis=>>>. Acessado em 2 jul, 2018.

LETARTE, Michelle & TAMMINEN, Wendy. “Teaching Immunology as a Science and Field of Medicine”. *Frontiers in immunology*, vol. 5, 2014, p. 114.

LOPES, C. & AMARAL, F. *Explorando o Sistema Imunológico*. Disponível em: <http://www1.pucminas.br/imagetdb/documento/DOC_DSC_NOME_ARQUI20130912164902.pdf>. Acessado em 5 maio 2019.

MANZONI-DE-ALMEIDA, Daniel; MARZIN, Patricia & TRIVELATO, Silvia Frateschi. “Analysis of Epistemic Practices in Reports of Higher Education Students’ Groups in Carrying Out the Inquiry-Based Activity of Immunology”. *Investigações em Ensino de Ciências*, vol. 21, n. 2, 2016, pp. 105-120.

MARTINS, Fernanda Patrícia Serafim & PEREIRA, Fernando Lourenço. “Teaching of Immunology: Major Methods and Resources Used in Brazilian Universities. A Enseñanza de la Inmunología: Métodos y Análisis de los Principales Recursos Educativos Utilizados en las Universidades de Brasil”. *II Fórum Internacional Sobre*

Prática Docente Universitária. Universidade Federal de Uberlândia, 2012.

MASTRANTONIO, Eneida César & MORAES, Fernanda Rosalinski. "Production of Models as an Alternative Method of Education and Motivation in Graduation Students of Immunology Producción de Maquetas como Modelos de Técnicas Alternativas para la Educación y Motivación de los Alumnos de la Disciplina Inmunología". *II Fórum Internacional Sobre Prática Docente Universitária*. Universidade Federal de Uberlândia, 2012.

MURPHY, Kenneth; TRAVERS, Paul & WALPORT, Mark. *Imunobiologia de Janeway*. Trad. Lambert APF et al. 7 ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

PATHARE, Nirmal A. "Interactive Animations to Enhance Learning of Concepts in Immunology". *Medical Education*, vol. 48, n. 5, 2014, pp. 522-522.

PIMPÃO, Cláudia Turra; CATAPAN, Dariane Cristina; ROCHA, Rita Maria Venâncio Mangrich; CHI, Kung Darh; TEIXEIRA, Valeria Natasha; MADEIRA, Humberto Maciel França; MICHELOTTO, Ana Lúcia; GUEBERT, Mirian Célia Castellain & BURCHARD, Javier. "Desenvolvendo Competências na Aprendizagem de Estudantes de Medicina Veterinária". *Veterinária e Zootecnia*, vol. 24, n. 3, 2017, pp. 592-603.

POTOMKOVA, Jarmila; MIHAL, Vladimir; SCHWARZ, Daniel. "Medical Education for YouTube Generation". In: *E-Learning-Engineering, On-Job Training and Interactive Teaching*. *IntechOpen*, 2012.

SIQUEIRA-BATISTA, Rodrigo; GOMES, Andréia Patrícia; ALBUQUERQUE, Verônica Santos; MADALON-FRAGA, Rodrigo; ALEKSANDROWICZ, Ana Maria Coutinho & GELLER, Mauro. "Ensino de Imunologia na Educação Médica: Lições de Akira Kurosawa". *Revista Brasileira de Educação Médica*, vol. 33, n. 2, 2009, pp. 186-90.

TIZARD, Ian. *Imunologia Veterinária*. Rio de Janeiro: Elsevier Brasil, 9 ed., 2014. 568p.

TOLEDO, Karina Alves de; MAZALI, Gabriela Stella; PEGORARO, Juliana Alves; ORLANDO, Jaqueline & ALMEIDA, Daniel Manzoni de. "O Uso de História em Quadrinhos no Ensino de Imunologia para Educação Básica de Nível Médio". *Revista Inter Ação*, vol. 41, n. 3, 2016, pp. 565-584.

TORRES, Elenilde Maria dos Santos; GOMES, Fátima; DELOU, Cristina Maria Carvalho; CASTRO, Helena Carla; ALVES, Luiz Anastácio; MARIAN, Ruth Maria & SILVA, Bruno Cezário. "Material Didático para o Ensino de Imunologia a Indivíduos com Necessidades Educacionais Especiais na Perspectiva da Surdez". *RevistAleph*, n. 21, 2014.

ZHANG, Zhiren; LIU, Wei; HAN, Junfeng; GUO, Sheng & WU, Yuzhang. "A Trial of Patient-Oriented Problem-Solving System for Immunology Teaching in China: a Comparison with Dialectic Lectures". *BMC Medical Education*, vol. 13, n. 1, 2013, p. 11

Publicado em 28/07/2020.