
FERRAMENTAS DIDÁTICAS PARA O ENSINO DA MICROBIOLOGIA E DO SISTEMA DE DEFESA HUMANO

TEACHING TOOLS FOR TEACHING MICROBIOLOGY AND THE HUMAN DEFENSE SYSTEM

Adriana M. M. F. de Melo^{1*}

1 - Docente do curso de Farmácia e Biomedicina do Centro Universitário da Grande Dourados, Dourados/MS.

RESUMO:

Diferentes ferramentas de ensino têm sido utilizadas para possibilitar um melhor entendimento dos assuntos relacionados a microbiologia e imunologia de uma forma geral nas aulas de biologia. Independente da técnica utilizada pelo educador quando o assunto é microbiologia, o objetivo principal é poder despertar a curiosidade e interesse para que o acadêmico possa iniciar o processo de aprendizagem por competências. Consequentemente, o interesse vai despertar diferentes sentidos que conseguirão deflagrar o processo de ensino-aprendizagem de forma significativa e eficiente. O presente trabalho teve como objetivo reunir informações sobre os materiais disponíveis nesta temática. Para isso reuniu informações sobre as publicações disponíveis na área da microbiologia e imunologia como forma de apresentar e discutir as metodologias utilizadas para este fim em diferentes momentos do processo de formação acadêmica. A pesquisa permitiu inferir que atualmente existem inúmeras estratégias pedagógicas e a tecnologia tem possibilitado avanço em todas as áreas. No processo de ensino-aprendizagem da área da microbiologia e imunologia não é diferente. Independente da estratégia utilizada as ferramentas devem ser utilizadas aplicadas ao contexto e adaptadas a idade dos envolvidos. O mais importante é escolher uma das ferramentas aplicadas e embasadas no conhecimento e bagagem técnica. Desta forma, o processo de ensino-aprendizagem será mais significativo e efetivo por parte dos envolvidos.

Palavras-chave: Tecnologias. Didática. Aprendizado. Imunobiologia.

ABSTRACT:

Different teaching tools have been used to enable a better understanding of subjects related to microbiology and immunology in general in biology classes. Regardless of the technique used by the educator when it comes to microbiology, the main objective is to arouse curiosity and interest so that the student can begin the learning process based on skills. Consequently, interest will awaken different senses that will be able to trigger the teaching-learning process in a meaningful and efficient way. The aim of this work was to gather information about the materials available on this topic. To this end, I gathered information about the publications available in the area of microbiology and immunology as a way of presenting and discussing the methodologies used for this purpose at different moments in the academic training process. The research allowed us to infer that there are currently numerous pedagogical strategies and the possibility of advancement in all areas. No teaching-learning process in the area of microbiology and immunology is different. Regardless of the strategy used, the tools must be used in the context and adapted to the age of those involved. The most important thing is to choose one of the tools applied and

based on knowledge and technical expertise. This way, the teaching-learning process will be more meaningful and effective for those involved.

Keywords: Technologies. Didactics. Apprenticeship. Immunobiology.

1. INTRODUÇÃO

A microbiologia é uma área que aborda conceitos de agentes microscópicos que podem desencadear processos infecciosos no organismo humano. Já a Imunologia aborda os processos de defesa desencadeados pelo indivíduo quando é agredido. Portanto, os dois assuntos acabam se complementando e estão incluídos em todas as etapas de formação (ensino fundamental I, II, ensino médio) dentro da disciplina de biologia ou ciências e na graduação podem ser contemplados em disciplinas específicas.

Como na microbiologia vários conceitos são abordados para explicar o invisível ou microscópico, simplesmente falar não possibilita, muitas vezes, a compreensão por parte do educando de forma abstrata deixando mais difícil a associação dos assuntos aplicados ao cotidiano (MARQUES, 2017). Trazer os conceitos para aplicações práticas e exemplos aplicados é importante como forma de integrar um ensino por competências.

Nesse contexto, a visualização de imagens tem sido uma ferramenta fundamental para o ensino da microbiologia. Isso porque a imagem pode ativar vários sentidos diferentes (VIEIRA; SOUSA, 2016). Portanto, quando o assunto é microbiologia é fundamental pensarmos em atividades práticas em suas diferentes formas: laboratório, experimentação, dinâmicas, observação, dentre outras opções que as tecnologias educacionais nos possibilitam na atualidade. Em tempos de inclusão, quando falamos de visualizar, precisamos adaptar esse conceito para as pessoas que portam deficiência visual, como demonstrado no trabalho de Nunes (2023) que aplicou modelos e maquetes para que a visão literal das peças possa ser tocada por alunos com deficiência visual e o processo da percepção das informações não seja perdida.

As atividades práticas é um legado dentro da área da microbiologia. E para quem pensa que as atividades práticas precisam de espaço e equipamentos caros, elas podem sim ser realizadas, independente da instituição possuir ou não um laboratório formal de Ciências. Isso porque, atualmente, existem várias técnicas, inclusive adaptando a lente do celular como forma de aproveitamento das imagens para as aulas de microbiologia.

Pensando em estruturar métodos alternativos para ambientes que não dispõem de laboratório, Sato (2020) desenvolveu um microscópio de baixo custo para ser confeccionado em ambientes educacionais, séries iniciais até o ensino médio, como

ferramenta auxiliar para o ensino da microbiologia. O trabalho foi fruto de um programa de pós-graduação voltado ao ensino de ciências. Outros programas também seguem essa forte demanda e fortalecem a formação de educadores voltados ao ensino centrado em competência na área da biologia de forma geral. Nesse contexto, a Universidade de Lorena também tem um programa voltado a tecnologias educacionais específica para a área das ciências. Um dos trabalhos foi justamente desenvolver propostas alternativas para o cultivo e observação de estruturas microscópicas com materiais de baixo custo (ALVES, 2018).

No campo da imunologia a realidade do processo ensino-aprendizagem não é diferente. Botelho e Andrade (2018) evidenciam a necessidade de discussões sobre o ensino deste tema e no fornecimento de alternativas para estimular práticas de ensino-aprendizagem de Imunologia, bem como popularizar este tópico tão comum no cotidiano.

Um dado importante é tentar correlacionar os órgãos de defesa com outros sistemas, isso porque senão o aluno acaba não tendo uma visão do funcionamento do sistema de defesa integrado.

De qualquer forma, não podemos deixar de valorizar o livro didático e, em algumas circunstâncias, ainda é a principal ferramenta e recurso em algumas realidades (ANDRADE et al., 2014).

2. MATERIAL E MÉTODOS

Trata-se de um trabalho de revisão de literatura narrativa (RAMOS VOSGERAU; ROMANOWSKI, 2014) realizada no período compreendido de 2010 a 2024 com objetivo de estabelecer relações com produções anteriores e procurando identificar novas perspectivas para a área da pesquisa, permitindo demonstrar práticas pedagógicas tradicionais e inovadores na área do ensino da microbiologia e imunologia.

Os sites de buscas foram os mais diversificados, tendo em vista reunir informações para todas as áreas de formação utilizando-se para isso as seguintes palavras-chave: ensino de microbiologia, práticas pedagógicas de microbiologia e imunologia. O material encontrado de maior relevância foi organizado nas duas grandes áreas: microbiologia e imunologia e, quando possível, diferenciado de acordo com as etapas de formação (ensino básico ou fundamental, ensino médio e graduação).

3. DISCUSSÃO

A qualificação dos profissionais envolvidos no ensino da Biologia e suas áreas

correlatas é importante e, portanto, existem já mestrado profissional em Ensino de Biologia no Brasil oferecidos de forma isolada ou ligados em rede nacional. Esse programa encontra-se aprovado pela Capes e contempla 18 Universidades Federais e Estaduais (Universidade Federal do Pará, Universidade Estadual do Rio Grande do Norte, Universidade Estadual do Ceará, Universidade Estadual do Piauí, Universidade Federal da Paraíba, Universidade Federal de Alagoas, Universidade Federal de Pernambuco, Universidade Estadual de Mato Grosso, Universidade de Brasília, Universidade Estadual do Rio de Janeiro, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Universidade de Campinas, Universidade Federal do Espírito Santo, Universidade Federal de Juiz de Fora, Universidade Federal de Minas Gerais, Universidade Federal do Paraná e Universidade Federal de Santa Catarina. Entretanto, este programa em rede nacional está destinado apenas a professores do ensino médio vinculados a rede pública de ensino.

4. ENSINO DA MICROBIOLOGIA

As atividades práticas são, inegavelmente, uma prática pedagógica inerente da microbiologia. Assim, evidencia-se a necessidade de metodologias alternativas e de baixo custo que possibilitem a assimilação do conteúdo exposto de forma lúdica, possibilitando a manipulação, exploração e a imaginação, estimulando a curiosidade com leitura e exposição de conteúdo teórico. Algumas possibilidades elencadas são: problematização, experiências (MORESCO et al., 2017), blogs (SILVEIRA; SILVA, 2019), mídias, imagens (VIEIRA; SOUSA, 2021), jogos lúdicos (TORRES et al., 2020), paródias e músicas (PAIXÃO et al., 2017), maquetes (FREIRE, 2014), filmes (BARBOSA; OLIVEIRA, 2015), dentre outros. Confira abaixo algumas propostas encontradas na literatura e sugestões de outras alternativas como instrumento para facilitar o entendimento de algo, que muitas vezes, não conseguimos enxergar (Quadro 1).

No campo superior o número de trabalhos e publicações acabam sendo um pouco mais restritos (Quadro 1) (TAVARES et al., 2022), considerando ser um nível de formação em que se trata de indivíduos adultos, com bagagem prévia associado a disponibilidade de ambientes e materiais próprios já exigidos pelo Ministério da Educação como aparatos mínimos para capacitação profissional. Talvez devido a esses fatores, o número de relatos de estratégias alternativas não tenha sido tão abrangente. De qualquer forma várias metodologias precisam ser utilizadas de forma diversificada, não como aporte principal,

mas como estratégicos auxiliares.

Na temática da microbiologia, independentemente do nível de escolaridades várias propostas podem ser elaboradas e devem ser exploradas para melhorar o entendimento dos conceitos e fundamentos básicos da disciplina. Inclusive com periódicos voltados para reunir materiais e experiências com esse escopo, como é o caso da Revista “Experiências em Ensino de Ciências” da Universidade Federal de Mato Grosso (EXPERIENCIAS EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 2025).

Alguns tópicos são sugeridos para serem trabalhados em experimentos incluindo formas alternativas para essa prática. De qualquer forma algumas práticas são clássicas dentro da microbiologia, como identificação de estruturas microscópicas, cultivo e metabolismo microbiano (bactérias e fungos), crescimento microbiano (bactérias e fungos), controle do crescimento microbiano, transmissão de microrganismos por contato (BARBOSA, BARBOSA; 2010).

Um outro ponto importante é utilizar o cotidiano presente em cada realidade de demonstrar a microbiologia aplicada. Assim, fica mais fácil a compreensão de eventos científicos inseridos nas rotinas diárias, dentre elas: crescimento de microrganismos na geladeira, uso do calor para controle do crescimento microbiano, fermentação do pão, presença de bolores em ambientes, embalagens a vácuo, refrigeração para controle do crescimento microbiano, rotinas de limpeza visando eliminar e reduzir microrganismos, produção de iogurte caseiro, manipulação de alimentos, odores decorrentes do crescimento microbiano no corpo humano (chulé, suor). Utilização de probióticos na dieta humana. Aplicações na área ambiental da microbiologia e na decomposição do lixo orgânico. São muitas aplicações práticas do cotidiano que podem ser utilizadas para finalidades acadêmicas (MEDEIROS et al., 2017).

Uma área ainda que precisa ser explorada é o desenvolvimento de material didático adaptado ao portador de necessidades especiais, de qualquer forma algumas estratégias estão sendo trabalhadas, como aquela citada por Nunes (2023).

Considerando que existe uma vertente da Universidade realizar ações de extensão, o elo que as Universidades podem realizar com as escolhas do ensino fundamental e médio é um ganho bastante considerável. De acordo com Vieira (2023), esta integração traria benefício para ambos os envolvidos, além da contribuir para a formação de um cidadão crítico e responsável pela comunidade onde estará inserido.

Quadro 1 - Estratégias educacionais para o ensino-aprendizagem da microbiologia em diferentes etapas da formação.

Etapa	Estratégia	Tipo de ensino	Referências
Fundamental	Vídeo didático	Microbiologia geral	BARBOSA; OLIVEIRA, 2015
	Atividades lúdicas	Microbiologia geral	TORRES et al., 2020
	Imagens e cultivo de microrganismos com baixo custo	Microbiologia	OLIVEIRA; MORBECK, 2019
	Oficinas com aulas experimentais	Microbiologia	TERIMAR et al., 2017
	Maquetes, meios de cultura, microscópio, pesquisa de campo e questionários		FREIRE, 2014
	Recurso audiovisual	Microbiologia do Solo	BÔAS, NASCIMENTO JÚNIOR, MOREIRA, 2018
	Experimentação	Microbiologia	MORESCO et al., 2017
	Práticas pedagógicas	Microbiologia geral	SILVA et al., 2021
	Livro "Dudu e o professor Aspergilo"	Conceitos de fungos	VALE et al., 2020
	Jogo MICROH2O	Microbiologia da água	PEREIRA et al., 2021
	espaços não formais "laboratórios ao ar livre"	Diversos temas	PINTO et al., 2021
	Laboratório portátil	Microbiologia geral	SOUZA, 2019
	Jogos didáticos	bactérias, fungos e vírus	CANDEIAS et al., 2005; 2007
	Estratégias para ensino por competência	bactérias, fungos e vírus	PRADO et al., 2018
	modelos didáticos para alunos cegos e normovisuais	Microbiologia geral	NUNES, 2023
Ensino médio	Atividades práticas assistidas	Microbiologia do solo	VILAS BÔAS et al., 2000
	Modelos didáticos		ALVES et al., 2022 LUZ et al., 2023
	Investigações	Microbiologia e prevenção de doenças	CRUZ et al., 2019
	Aulas práticas diferenciadas	Tipos de microrganismos, cultivo e classificação	ALVES, 2018
	Jogos	microbiologia	GONÇALVES, 2023. CESAR, 2023
	Criação de blog	Citologia	SILVEIRA; SILVA, 2019
	aplicativo educacional	Microbiologia geral	SILVA et al., 2022 DE SOUZA et al., 2023
	PBL	Microbiologia geral	MEDEIROS et al., 2017
Formação professores	Estratégias diversificadas (experimentação, jogos e outros métodos)	Microbiologia em geral	CASSANTI et al. 2008; TORRES et al., 2020
Graduação	Paródias e músicas	Microbiologia	PAIXÃO et al., 2017
	Atividades práticas	Microbiologia geral	BARBOSA; BARBOSA, 2010
	Atividades de extensão	Microbiologia geral	KIMURA et al., 2013 VIEIRA, 2023
	Multimídia	Genética bacteriana	VIEIRA; SOUSA, 2021
	Modelos didáticos		TAVARES et al., 2022
	Laboratório virtual		

5. ENSINO DA IMUNOLOGIA

Dentre as práticas clássicas da imunologia pode-se citar: reação antígeno-anticorpo conseguida facilmente visualizar através da tipagem sanguínea. A utilização de testes mais modernos no formato de “sabonetinho” também configura uma boa opção por despertar o visual. De qualquer forma, todos possuem custos e de ambiente próprio para que as medidas de biossegurança sejam utilizadas. A manipulação de líquidos biológicos, como sangue, imprime riscos aos envolvidos (BIZARRO, 2020).

Abaixo existem algumas opções para utilização dentro da rotina pedagógica quando o assunto é imunologia (quadro 2).

Quadro 2 – Estratégias metodológicas para o ensino de imunologia

Estratégia	Referências
Utilização de materiais recicláveis e alternativos	TORRES et al., 2014 SIMOES, 2019
Software e Tecnologias	LIMA, 2019 DE OLIVEIRA et al., 2023.
Jogos	PONTES et al., 2019 ANTUNES, 2019 BIZARRO et al., 2020 DAMASCENO et al., 2020.
Cartas	VALLE FILHO, 2020
Gincanas	LOPES, 2022
Vídeos, Filmes	CANTO; BARRETO, 2011 FONSECA et al., 2024
podcasts	FREITAS et al., 2019
Atividade investigativa	MELLO, 2019

Conforme mencionado por Freitas (2009), os recursos e ferramentas pedagógicas por si só não conseguirão ser únicas dentro do processo de ensino aprendizagem. O educador tem papel fundamental nesse processo. Outro ponto importante é a adaptação desses recursos de acordo com a idade dos alunos e ao assunto a ser abordado.

6. CONCLUSÃO

Diferentes estratégias pedagógicas podem ser utilizadas para o educador despertar o interesse e aprendizado no processo de ensino aprendizagem nas disciplinas de microbiologia e imunologia. Independente da estratégia utilizada as ferramentas devem ser utilizadas aplicadas ao contexto e adaptadas a idade dos envolvidos, o mais importante é escolher uma das ferramentas aplicadas e embasadas no conhecimento e bagagem técnica. Desta forma, o processo de ensino-aprendizagem será mais significativo e efetivo por parte dos envolvidos.

7. REFERÊNCIAS

ALVES, F. A. DE S.; MENDES, T. K. DA C.; ARAÚJO, M. DOS S.; LEITE, A. DE S. Uso de modelo didático no ensino de morfologia das bactérias. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista – ENCITEC**, v. 12, n. 2, p. 38-50, 25 jul. 2022.

ALVES, K.F. **Prática de ensino diferenciada em microbiologia para alunos do ensino médio. Dissertação de mestrado.** Escola de Engenharia de Lorena da Universidade de São Paulo. Programa de Pós-Graduação em Projetos Educacionais em Ciências. Lorena, 2018. 72p.

ANDRADE et al. O sistema imune no organismo humano segundo os livros didáticos da Educação Básica Brasileira. **Latin American Journal of Science Education**, v. 1, p. 22026, 2014.

ANTUNES, A.S.; CARDOSO, FS; NOGUEIRA, SRA; ZEFIRO, NM; GONZALEZ, MS; PINTO, CE de C. **O SISTEMA IMUNOLÓGICO PARA O ENSINO BÁSICO: CONSTRUÇÃO DE UM JOGO PARA ALUNOS SUPERDOTADOS.** **SciELO Preprint**, 2022. Disponível em: <https://preprints.scielo.org/index.php/scielo/preprint/view/5212>. Acesso em: 30 jun. 2024.

BARBOSA, F.G.; OLIVEIRA, N.C. Estratégias para o Ensino de Microbiologia: uma Experiência com Alunos do Ensino Fundamental em uma Escola de Anápolis-GO UNOPAR Cient., **Ciênc. Human. Educ.**, Londrina, v. 16, n. 1, p. 5-13, 2015.

BARBOSA, F.H.; BARBOSA, L.P. Alternativas metodológicas em Microbiologia – viabilizando atividades práticas. **Revista de biologia e ciências da terra**, v. 10, n. 2, p.134-143, 2010.

BIZARRO, G. H. DE F.. **Jogos no ensino de ciências: a batalha imunológica**. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro. Dissertação de mestrado. Programa Pós-Graduação Stricto Sensu em Ensino de Ciências. Mestrado Profissional em Ensino de Ciência. Orientadora: Sheila Pressentin Cardoso. Disponível em <http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/585476> acesso em 30 de junho de 2024.

BÔAS, NASCIMENTO JÚNIOR e MOREIRA. Utilização de recursos audiovisuais como estratégia de ensino de Microbiologia do Solo nos ensinos fundamental II e Médio. **Revista Praxis**, v.10, n.19, 2018.

BOTELHO, J.C.; ANDRADE, N. Análise do ensino e aprendizado do tema imunologia em escolas do município de itaperuna – RJ. **Acta Biomedica Brasiliensia**. v. 9, n. 3, 2018.

CANDEIAS, J. M. G.; HIROKI, K. A. N. & CAMPOS, L. M. L. (2007). **A utilização do jogo didático no ensino de microbiologia no ensino fundamental e médio**. In: PINHO, Sheila Zambello de; SAGLIETTI. José Roberto Corrêa. (Org.). Núcleos de Ensino da Unesp, São Paulo, Cultura Acadêmica, p. 595-603

CANDEIAS, J. M. G.; KIROKI, K. A. N. & CAMPOS, L. M. N. A utilização do jogo didático no ensino de microbiologia no ensino fundamental e médio. Departamento de Microbiologia e Imunologia, Instituto de Biociências, UNESP-Botucatu. 2005. Acesso em 27 jan., 2019, <http://www.unesp.br/prograd/PDFNE;2005/artigos/capitulo%2010/utilizacaodojogo.pdf>.

CANTO, F. B. DO; BARRETO, C. M. B. O vídeo como ferramenta didático- pedagógica sensibilizadora para o aprendizado de imunologia. **Revist Aleph**, v. 15, 2011.

CASSANTI et al. Microbiologia democrática: estratégias de ensino-aprendizagem e formação de professores. **Enciclopedia biosfera**, v. 4, n. 5, p. 1-27, 2008.

CESAR, C.N.A. Desenvolvimento de material didático: Jogo de tabuleiro para o auxílio ao

ensino da Microbiologia. 2023. 29p. Trabalho de conclusão de Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba. Disponível em <https://repositorio.ifpb.edu.br/jspui/bitstream/177683/3263/1/CHRYSTIAN%20NUNES%20DE%20AZEVEDO%20CESAR.pdf> acesso em 11 de junho de 2024.

CRUZ et al. Microbiologia no cotidiano: proposta de ensino por investigação de baixo custo. *Atas de Ciências da Saúde*, v.7, p. 82-100, 2019.

DAMASCENO, Karine Araújo et al. Desenvolvimento e validação do jogo imuno alvo como metodologia ativa para o ensino de imunologia. **Atas de Ciências da Saúde**, São Paulo, v.10, p. 97-108, nov. 2020.

DE OLIVEIRA SALGUEIRO DE MOURA, A. C.; DA SILVA CHAGAS, S. Tecnologias digitais e formação de professores: um caminho de mediação da aprendizagem por meio de objetos virtuais. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista – ENCITEC**, v. 13, n. 1, p. 27-43, 28 abr. 2023.

DE SOUSA, M. L. R.; DE FREITAS, A. D. G.; GUANABENS, P. F. S. Aplicativos educacionais como ferramentas de apoio ao ensino e aprendizagem para o conteúdo de microbiologia. *Revista foco, [S. l.]*, v. 16, n. 7, p. e2720, 2023. Disponível em: <https://ojs.focopublicacoes.com.br/foco/article/view/2720>. Acesso em: 30 jun. 2024.

FREIRE, Renan Silva. Microbiologia no ensino fundamental: uma prática para enxergar o invisível. 2014. 39 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2014.

FREITAS, Marley Gomes de; TEIXEIRA, Beatriz Oliveira; TEIXEIRA, Andréa Bessa. A utilização de podcasts como ferramenta facilitadora no processo de ensino e aprendizagem nas monitorias de imunologia. In: *Conexão Unifametro 2019 - Fortaleza- CE*, 2019. Disponível em: <https://www.doity.com.br/anais/conexaounifametro2019/trabalho/124147>. Acesso em: 28/09/2021 às 13:21.

FREITAS, O. Equipamentos e materiais didáticos. Brasília: Universidade de Brasília, 2009. GONÇALVES, Tiago Maretti. Super Trunfo Microbiológico: a proposta de um jogo para facilitar a aprendizagem de Microbiologia e Imunologia no Ensino Médio. *Revista Educação*

Pública, Rio de Janeiro, v. 23, nº 39, 10 de outubro de 2023. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/23/39/super-trunfo-microbiologico-a-proposta-de-um-jogo-para-facilitar-a-aprendizagem-de-microbiologia-e-imunologia-no-ensino-medio>. Acesso em 2 de junho de 2025.

ILVA, A. V. da; TEIXEIRA DE OLIVEIRA, M.; LOPES HARDOIM, E. MICROBIO BACTÉRIAS: UM APLICATIVO EDUCACIONAL PARA O ENSINO DE MICROBIOLOGIA POR INVESTIGAÇÃO. **REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, Cuiabá, Brasil, v. 10, n. 3, p. e22062, 2022. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/14183>. Acesso em: 29 jun. 2024.

KIMURA, A.H. et al. Microbiologia para o ensino médio e técnico: contribuição da extensão ao ensino e aplicação da ciência. **Revista Conexão UEPG**. Ponta Grossa, volume 9 número2 - jul./dez. 2013 Disponível em: <http://www.revistas2.uepg.br/index.php/conexao>. Acesso em 30 de junho de 2024.

LIMA, L.C.L. **Imunoeducação: software educacional como ferramenta facilitadora da aprendizagem no estudo de imunologia para o ensino médio**. Dissertação de mestrado. Programa de Pós-graduação em ensino de Biologia. Universidade do Rio Grande do Norte. Mossoró, RN, 2019.

LOPES, Amanda Gabriella Pereira et al.. **Imuno-gincana: uma proposta lúdica para o ensino de imunologia**. Anais VIII CONEDU... Campina Grande: Realize Editora, 2022. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/89766>>. Acesso em: 30/06/2024 14:50

LUZ, B.P.S. et al. **Elaboração e aplicação de modelo didático como ferramenta de ensino relacionada as estruturas bactérias no ensino médio**. Trabalho apresentado no X Congresso Internacional de licenciaturas. COINTER PDVL 2023. Recife, 29 de novembro a 01 de dezembro de 2023. Disponível em <https://smart.institutoidv.org/2023/pdvl/uploads/2090.pdf> acesso em 2 de junho de 2024.

MARQUES, R. N. **Ferramenta didática para a elaboração de aulas práticas de microbiologia**

para o ensino médio. Monografia apresentada ao Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciatura Plena em Biologia. Cruz das Almas, BA. 2017.58p.

MEDEIROS, L.P.; SCANDORIEIRO, S.; KIMURA, A.H.; MARQUES, L.A.; GONÇALVES, G.D.; ARANOME, A.M.F.; NAKAZATO, G.; MOREY, A.T.; KOBAYASHI, R.K.T. Reconhecendo a microbiologia no nosso dia-a-dia pelo método PBL por estudantes do ensino médio. *Luminária, União da Vitória*, v.19, n.01, p. 34 – 43, 2017.

MELLO, P.S. **O papel de uma atividade de ensino por investigação de imunologia nas aulas de cursos das áreas de Ciências Biológicas e da Saúde.** Tese submetida ao Departamento de Bioquímica e Imunologia do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Minas Gerais.

MORESCO, T. R. et al. Ensino de microbiologia e a experimentação no ensino fundamental. **Contexto & Educação**, n.103, p.165-190, 2017.

NUNES, Clemerson Rodrigues **VENDO COM AS MÃOS: MODELOS DIDÁTICOS COMO FERRAMENTAS DO ENSINO DE BIOLOGIA PARA ALUNOS NORMOVISUAIS E CEGOS** / Clemerson Rodrigues Nunes; orientador Ricardo Diógenes Dias Silveira. -- Urutaí, 2023. 126 p. Dissertação (Mestrado em Mestrado Profissional em Ensino para Educação Básica) -- Instituto Federal Goiano, Campus Urutaí, 2023.

OLIVEIRA, P. B.; MORBECK, L. L. B. Contextualizando o ensino de Microbiologia na Educação Básica e suas contribuições no processo de Ensino-Aprendizagem. **Id on Line Rev.Mult. Psic.**, v.13, n.45, p. 450-461, 2019.

OLIVEIRA, Pâmela Beatriz Lima de; MORBECK, Lorena Lôbo Brito. Contextualizando o ensino de Microbiologia na Educação Básica e suas contribuições no processo de Ensino-Aprendizagem. **Id on Line Ver.Mult. Psic.**, v.13, n.45, p. 450-461,2019.

PAIXÃO et al. Paródias no ensino de microbiologia: a música como ferramenta Pedagógica. **Rev. Eletron Ver Inf Inov Saúde**, v. 11, n.1, 2017.

PEREIRA et al. Jogo MICROH2O: ferramenta de estudo para a Microbiologia da Água dentro do Ensino Fundamental – anos finais. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 4, 2021.

PINTO et al. Prática em microbiologia para o ensino médio: uma estratégia de ensino envolvendo espaços não formais. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v.7, n.2, p. 12237-12260, 2021.

PONTES, G.L., Rocha, W.P.; AFONSO, R.A. **Immune: Um Serious Game Como Ferramenta de Apoio ao Ensino-Aprendizagem**. Disponível em <https://sol.sbc.org.br/index.php/erbase/article/download/15490/15333/>. Acesso em 27 de setembro de 2021.

PRADO, I.A.C. et al. Metodologia de ensino de microbiologia para ensino fundamental e médio. VIII Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e IV Encontro Latino Americano de Pós-Graduação – Universidade do Vale do Paraíba. **Revista Práxis**, v. 10, n. 19, 2018.

RAMOS VOSGERAU, DILMEIRE SANT'ANNA; ROMANOWSKI, JOANA PAULIN. Estudos de revisão: implicações conceituais e metodológicas **Revista Diálogo Educacional**, v. 14, n. 41, pp. 165-189, 2014.

SATO, A. **Estruturando laboratório de microbiologia com microscópio de baixo custo para o ensino médio**. Dissertação de mestrado profissional, Universidade Federal do Paraná. Programa de Pós-graduação em ensino de Biologia em Rede Nacional. Curitiba, 2020.

SILVA, A. V. da; TEIXEIRA DE OLIVEIRA, M.; LOPES HARDOIM, E. Microbio bactérias: um aplicativo educacional para o ensino de microbiologia por investigação. **REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, Cuiabá, Brasil, v. 10, n. 3, p. e22062, 2022. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/14183>. Acesso em: 30 jun. 2024.

SILVA, M. DA P. DA, SANTOS, E. D. DOS, TRINDADE, D. K. DOS S., ARAÚJO, L. C. DA S., PEREIRA, M. M. DOS S., FONSECA, R. R. DE A., & LOPES, E. P. (2021). Práticas

pedagógicas como ferramenta para a aprendizagem de microbiologia no ensino fundamental. **Diversitas Journal**, v. 6, n. 1, 562–570. <https://doi.org/10.17648/diversitas-journal-v6i1-1325>

SILVEIRA, J.L.; SILVA, J.R. Docência em biologia com as ferramentas de autoria na internet, **Revista Educação Pública**, v. 19, n.20, 2019. Disponível em <<https://educacaopublica.>> acesso em 29 e setembro de 2021.

Simoes, Nataly do Nascimento. Abordagens alternativas no ensino de microbiologia como ferramenta para a conscientização do invisível / Nataly do Nascimento Simoes. - João Pessoa, 2019. 125 f. Disponível em https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/19640/1/NatalyDoNascimentoSim%c3%b5es_Dissert.pdf acesso em 12 de junho de 2024.

SOUZA, Flávio dos Santos. Laboratório portátil de microbiologia: uma alternativa facilitadora para o processo de ensino em micro-organismos na Educação Básica / Flávio dos Santos Souza. – Tangará da Serra, 2019. 47 p.

SOUZA, Flávio dos Santos. **Laboratório portátil de microbiologia: uma alternativa facilitadora para o processo de ensino em micro-organismos na Educação Básica** / Flávio dos Santos Souza. – Tangará da Serra, 2019. 47 p.

TAVARES, D. G.; ANTONIO, H. P.; LIBARDI, H.; CARDOSO, P. G. Modelos didáticos como instrumento de inclusão em aulas práticas de microbiologia. **Revista Docência do Ensino Superior**, Belo Horizonte, v. 12, p. 1–21, 2022. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rdes/article/view/3953> 1. Acesso em: 30 jun. 2024.

TERIMAR, R.M, MICHELE, S.C, VANESSA, K.A.S.L, NILDA, V.B, JOAO, B.R. Ensino de microbiologia experimental para Educação Básica no contexto da formação continuada. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**. v. 16, n. 3, p.435-457, 2017.

TORRES et al. Material didático para o ensino de imunologia a indivíduos com necessidades educacionais especiais na perspectiva da surdez. **Revista Aleph**, n.21, p. 55-64, 2014.

TORRES, B.B. et al. Jogo didático para o ensino de Microbiologia. Experiências em Ensino de Ciências, n.1, v.15, 2020. Disponível em: https://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID675/v15_n1_a2020.pdf . Acesso em: 15 nov. 2021.

VALE et al. Os (multi) letramentos e a interdisciplinaridade no ensino de Microbiologia. **Revista insignare scientia**. Vol. 3, n. 5.p. 456-469, 2020.

VALLE FILHO, M.A. Imunocards: aprendendo as defesas do organismo jogando. Mossoró, 2020. 70p. Dissertação de Mestrado. Programa de Mestrado. Programa de pós graduação mestrado profissional em ensino de biologia – PROFBIO. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Disponível em <https://www.profbio.ufmg.br/wp-content/uploads/2021/10/TCM-MAURICIO-DE-ALMEIDA-VALE-FILHO-VERSAO-FINAL.pdf> acesso em 30 de junho de 2024.

VIEIRA, KVM., SOUSA, RP. Objeto de aprendizagem empregado como recurso multimídia na microbiologia. In: SOUSA, RP., et al., orgs. **Teorias e práticas em tecnologias educacionais** [online]. Campina Grande: EDUEPB, 2016, pp. 123-149. Disponível em <http://books.scielo.org> acesso em 29 de setembro de 2021.

VIEIRA, Rhian Vilar da Silva. O ensino de Microbiologia na Educação Básica: um relato de experiência na interface escola-universidade. **Revista Educação Pública**, Rio de Janeiro, v. 23, nº 21, 6 de junho de 2023. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/23/20/o-ensino-de-microbiologia-na-educacao-basica-um-relato-de-experiencia-na-interface-escola-universidade>.

VILAS BÔAS et al. Atividades laboratoriais de microbiologia do solo: uma proposta para o ensino de biologia no nível médio. **Revista Ciências & Ideias**, v.6, n.2, p. 10-115, 2000.

***Autor(a) para correspondência:**

Adriana M. M. F. de Melo¹

Email: mestriner@unigran.br

Centro Universitário da Grande Dourados, Dourados/MS.

RECEBIDO: 26/06/2025 ACEITO: 24/07/2025