

**O uso de diferentes metodologias no ensino de microbiologia: Uma revisão sistemática de literatura**

**The use of different methodologies in the teaching of microbiology: A systematic literature review**

**El uso de diferentes metodologías en la enseñanza de la microbiología: Una revisión sistemática de la literatura**

Recebido: 06/07/2020 | Revisado: 07/07/2020 | Aceito: 09/07/2020 | Publicado: 24/07/2020

**Érica de Farias Dantas**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8529-6917>

Universidade Federal de Campina Grande, Brasil

E-mail: [ericadantas84@gmail.com](mailto:ericadantas84@gmail.com)

**Daniel Fernandes Ramalho**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8348-9141>

Universidade Federal de Campina Grande, Brasil

E-mail: [daniel97vg@gmail.com](mailto:daniel97vg@gmail.com)

**Resumo**

A microbiologia é a ciência que estuda os microrganismos e suas atividades biológicas. Por se tratar de organismos microscópicos, é um tema complexo e abstrato. Desse modo é de suma importância a abordagem prática desse conteúdo, com o uso de várias metodologias didáticas. Assim, percebe-se que esse assunto, exige um olhar especial dos docentes. É necessário desenvolver estratégias metodológicas que incentive o senso crítico do aluno e estimule a aprendizagem. Diante disso, este artigo teve como objetivo apresentar uma revisão sistemática de literatura referente ao uso de diferentes metodologias no ensino de microbiologia, a fim de, identificar as contribuições de pesquisas relacionadas a esse assunto. O levantamento foi realizado nas bases de dados Google Acadêmico e Scielo. Foram selecionados 8 trabalhos relevantes. Os resultados obtidos mostraram a importância da utilização de metodologias inovadoras. Portanto, destaca-se a necessidade do docente adotar diferentes metodologias no ensino de microbiologia, priorizando uma aprendizagem significativa.

**Palavras-chave:** Microrganismos; Ensino; Estratégias de ensino; Aprendizagem.

### **Abstract**

Microbiology is the science that studies microorganisms and their biological activities. Because they are microscopic organisms, it is a complex and abstract theme. Thus, the practical approach of this content is of paramount importance, with the use of various didactic methodologies. Thus, it is perceived that this subject requires a special look of the teachers. It is necessary to develop methodological strategies that encourage the critical sense of the student and stimulate learning. In view of this, this article aimed to present a systematic review of the literature on the use of different methodologies in the teaching of microbiology. In order to identify research contributions related to this issue. The survey was carried out in the Google Scholar and Scielo databases. 8 relevant papers were selected. The results obtained showed the importance of using innovative methodologies. Therefore, it stands out the need of the teacher adopt different methodologies in teaching of microbiology prioritizing an meaningful learning.

**Keywords:** Microorganisms; Teaching; Teaching strategies; Learning.

### **Resumen**

La microbiología es la ciencia que estudia los microorganismos y sus actividades biológicas. Debido a que son organismos microscópicos, es un tema complejo y abstracto. Por lo tanto, el enfoque práctico de este contenido es de suma importancia, con el uso de varias metodologías didácticas. Por lo tanto, se percibe que este tema requiere una mirada especial de los docentes. Es necesario desarrollar estrategias metodológicas que fomenten el sentido crítico del estudiante y estimulen el aprendizaje. En vista de esto, este artículo tuvo como objetivo presentar una revisión sistemática de la literatura sobre el uso de diferentes metodologías en la enseñanza de la microbiología, para identificar contribuciones de investigación relacionadas con estos temas. La encuesta se realizó en las bases de datos de Google Académico y Scielo. Se seleccionaron 8 artículos relevantes. Los resultados obtenidos mostraron la importancia de utilizar metodologías innovadoras. Por lo tanto, destacamos la necesidad de que los docentes adopten diferentes metodologías en la enseñanza de la microbiología, priorizando el aprendizaje significativo.

**Palabras clave:** Microorganismos; Enseñanza; Estrategias de enseñanza; Aprendizaje.

## 1. Introdução

A microbiologia é compreendida como a ciência que estuda os microrganismos e suas atividades biológicas. Estes seres microscópicos são capazes de viver como uma célula única ou em agrupamentos. São encontrados em praticamente todos os lugares da terra, inclusive em ambientes com condições extrema, possuem uma grande diversidade de tamanho, forma, complexidade, habitat, funções e são representados pelas bactérias, fungos, protozoários, algas unicelulares e os vírus (Madigan, Martinko, Bender, Bucley & Stahl, 2016; Medeiros et al., 2017).

Os microrganismos compõem a maior parte da biomassa da terra, além de realizarem diversas reações químicas fundamentais para os outros seres vivos. Sem os microrganismos, os organismos superiores nunca teriam surgido e não poderiam ser sustentados. (Madigan, Martinko, Bender, Bucley & Stahl, 2016).

Estes seres microscópicos também têm grande importância na indústria sendo utilizados na fabricação de antibióticos, vacinas, na produção de alimentos, bebidas alcoólicas, são usados na síntese de diversos produtos químicos como álcoois, enzimas e drogas. Além disso, os microrganismos contribuem para o avanço da ciência sendo usados na biotecnologia, na técnica de DNA recombinante e na produção de substâncias que são incapazes de sintetizarem em condições normais, como: celulose e insulina. Dessa forma, a grande parte dos microrganismos é benéfica para o ser humano e apenas uma minoria, cerca de 2% destes seres é patogênica (causadores de doenças) (Tortora, Funke & Case, 2012).

O estudo dos microrganismos é um conteúdo do currículo do ensino fundamental e médio extremamente importante por abordar vários aspectos relacionados à saúde humana, aos alimentos, a conservação do meio ambiente e também a manutenção do equilíbrio biológico. No entanto, é um assunto um pouco complexo e os alunos podem apresentar alguma dificuldade em compreendê-lo, dessa forma, segundo Kimura et al. (2013) é preciso desenvolver estratégias didáticas que ajude o professor a orientar os alunos para conhecer o mundo microbiano e suas contribuições no cotidiano.

O ensino de microbiologia precisa de atividades que apresentem o mundo dos organismos microscópicos aos alunos. Essas atividades devem proporcionar mudança de hábitos e atitudes daqueles que participam do processo de aprendizagem, como as atividades experimentais que compreende interpretação e absorção dos conteúdos microbiológicos, proporcionando que o aluno desenvolva capacidades de elaborar hipóteses, argumentar,

resolver situações problemáticas a partir de análises de dados (Cândido, Santos, Azevedo & Sodré Neto, 2015).

É preciso que haja modificações na forma de abordagem dos conteúdos de microbiologia, pois a maioria dos alunos tem uma visão equivocada e desconexa de situações do cotidiano. Nessa perspectiva, a adoção de metodologias de caráter investigativo, pode promover um aprendizado mais eficaz, pois, possibilita que o aluno busque resolver seus questionamentos através de vários meios (Sodré Neto & Vasconcelos, 2017). Dessa forma, é ressaltada a importância de contextualizar a microbiologia com o cotidiano para que este tema não se torne algo abstrato para os alunos.

Diante dessa perspectiva, esse artigo tem como objetivo identificar, através de uma revisão de literatura, quais os métodos/recursos que podem ser utilizados como instrumentos facilitadores da aprendizagem no ensino de microbiologia.

## **2. Metodologia**

Trata-se de uma pesquisa do tipo revisão sistemática de literatura, de abordagem qualitativa.

A revisão sistemática de literatura é um processo de investigação que tem o propósito de localizar, analisar de forma crítica, sintetizar e interpretar dados obtidos de pesquisas preexistentes (Bento, 2012). Além disso, é necessário estabelecer os critérios de inclusão e exclusão no início do trabalho, para subsidiar a seleção dos artigos encontrados (Ferenhof & Fernandes, 2016).

Foi realizada uma busca de materiais científicos literários, nas plataformas Google Acadêmico e Scielo no período de maio a junho de 2020, utilizando os seguintes descritores: microbiologia, ensino de microbiologia, educação e metodologias de ensino. Além disso, foram determinados os critérios de inclusão e exclusão.

Foram definidos como critério de inclusão, a conformidade com os descritores e a correlação como o objetivo do estudo, dessa forma, foram incluídos todos os trabalhos que abordava as metodologias utilizadas no ensino de microbiologia. E como critérios de exclusão, a leitura e análise dos resumos e das conclusões dos trabalhos encontrados, assim, foram excluídos todos os trabalhos que fugiram do tema abordado e aqueles que não estavam disponíveis para a consulta do texto completo. Após as buscas foram selecionados 8 trabalhos.

Os trabalhos selecionados passaram pelo método de análise de conteúdo. Esse método consiste num conjunto de instrumentos metodológicos, em constante aprimoramento, que analisa diversas fontes de conteúdos (Silva & Fossá, 2015).

### 3. Resultados e Discussão

De acordo com os trabalhos consultados e selecionados, existem diversos métodos que podem ser usados no ensino de microbiologia, possibilitando uma aula mais dinâmica e interativa, onde o aluno participa como sujeito ativo e consegue absorver melhor o conteúdo, tornando o processo ensino-aprendizagem mais significativo. Para uma melhor compreensão, os trabalhos selecionados de acordo com os critérios de inclusão foram sintetizados no Quadro 1, em que é possível observar o título, os autores, o objetivo, o anos de publicação e a categoria de cada trabalho. Vale ressaltar que todos são voltados para o ensino de microbiologia.

**Quadro 1:** Resumo dos trabalhos selecionados, encontrados nas bases de dados Google Acadêmico e Scielo.

**Título:** Atividades práticas sobre microrganismos no aprendizado do ensino médio.

**Autores:** Palheta, R. A. e Sampaio, A. P. L.

**Objetivo:** Testar três atividades práticas de microbiologia para subsidiar o processo ensino-aprendizagem dos alunos do 3º ano do ensino médio de uma escola estadual de Manaus-AM.

**Ano:** 2017.

**Tipo:** Artigo científico.

**Título:** Propostas para a prática de microbiologia utilizando recursos de baixo custo.

**Autores:** Gouveia, F. B. P. & Correia, E. S.

**Objetivo:** Apresentar informações sobre métodos alternativos para elaboração de aulas práticas no ensino de microbiologia utilizando materiais acessíveis.

**Ano:** 2013.

**Tipo:** Artigo científico.

**Título:** Jogos: Uma Proposta Pedagógica no ensino da Microbiologia para o Ensino Superior.

**Autores:** Silva, S. F. & Colombo, A. V.

**Objetivo:** Ressaltar a importância dos jogos didáticos para a disciplina de microbiologia no

ensino superior.

**Ano:** 2019.

**Tipo:** Artigo científico.

**Título:** Um jogo didático para o ensino de microbiologia.

**Autores:** Torres, B. B., Arini, G. S., dos Santos, I. C., Ferreira, V. C. & Carvalhal, M. L. C.

**Objetivo:** Desenvolver um jogo didático para o aprendizado de microbiologia

**Ano:** 2020.

**Tipo:** Artigo científico.

**Título:** Maquetes para educação interativa em microbiologia no estudo da morfologia de microrganismos

**Autores:** Silva, M. J. R. B., Gomes, L. C. P. C. & de Matos, E. C. O.

**Objetivo:** Relatar a eficácia da utilização de maquetes como metodologia nas aulas práticas de Microbiologia em um Curso de Graduação em Enfermagem.

**Ano:** 2018.

**Tipo:** Artigo científico.

**Título:** Paródias no ensino de microbiologia: a música como ferramenta pedagógica.

**Autores:** Paixão, G. C., Lima, L. A., Colaço, N. D. J. O., Lima, R. A., Casimiro, T. C., Castro, L. H. P. & Pantoja, L. D. M.

**Objetivo:** Descrever o processo de construção e divulgação de paródias como instrumento facilitador para transmissão e assimilação de conteúdos microbianos.

**Ano:** 2017.

**Tipo:** Artigo científico.

**Título:** Utilização de recursos audiovisuais como estratégia de ensino de Microbiologia do Solo nos ensinos fundamental II e Médio.

**Autores:** Bôas, R. C. V., Nascimento Junior, A. F. & Moreira, F. M. S.

**Objetivo:** Verificar a frequência da utilização dos recursos audiovisuais no Ensino de Ciências de Biologia e se professores e estudante concordam que o uso de vídeos/aulas poderia ajudar no ensino de Microbiologia do solo.

**Ano:** 2018.

**Tipo:** Artigo científico.

**Título:** O Uso de vídeos como ferramenta didática, na exploração de microambientes e exposição de microrganismos existentes.

**Autor:** Antonio, W. S.

**Objetivo:** Demonstrar a importância da utilização de vídeos no estudo dos microrganismos presentes nos microambientes.

**Ano:** 2016.

**Tipo:** Monografia.

Fonte: Elaborado pela autora.

De acordo com o Quadro 1, é observado que os trabalhos encontrados são classificados, em sua maioria, como artigos científicos, foi encontrado também um trabalho de monografia, no entanto não foram encontrados trabalhos de teses e dissertações nessa área disponíveis no Google Acadêmico e no Scielo.

As aulas práticas são importantes para o estudo dos microrganismos. Elas são essenciais para que os alunos consigam compreender, interpretar e assimilar os assuntos, além de desenvolverem capacidades para observação, interpretação e formulação de hipóteses a partir de dados analisados (Palheta & Sampaio, 2017).

As aulas práticas quando bem planejadas, facilitam a aprendizagem. A realização de experimentos ajuda na fixação do conteúdo, agregando com a teoria. Sobretudo, vale salientar que não é preciso ter laboratórios com materiais caros, uma vez que, esses experimentos podem ser realizados dentro da sala de aula (Nicola & Paniz, 2016).

Ultimamente o aprimoramento de métodos e equipamentos de laboratórios na área da microbiologia, acarretou no aumento dos preços dos materiais usados nas práticas. Assim, tornou-se mais difícil para as instituições de ensino, obter tais materiais, bem como a manutenção dos laboratórios (Sá, Silva & Freitas, 2018).

Desse modo, a utilização de materiais alternativos pode substituir os convencionais, tendo em vista que estes apresentam preços elevados podendo dificultar o aprendizado prático. Para as instituições que não dispõem de laboratórios e equipamentos sofisticados, a realização de aulas práticas com materiais alternativos pode instigar a curiosidade do aluno, fazendo com ele seja capaz de resolver problemas e compreender melhor o que está sendo ensinado (Palheta & Sampaio, 2017).

Todavia, vários estudos mostram que as aulas práticas são pouco utilizadas pelos docentes. Em pesquisa realizada por Cândido, Santos, Azevedo e Sodré Neto (2015), foi observado que a maioria das aulas de biologia eram teóricas e que a docente não fazia uso de aulas práticas no ensino de microbiologia. Em consonância com isso, no estudo realizado por Sá, Silva e Freitas (2018), 58% dos discentes entrevistados afirmaram não terem tido aulas

práticas de ciências. Isso evidencia que embora essas aulas sejam de fundamental importância para que os microrganismos não se tornem algo abstrato para os discentes, ainda há um predomínio de aulas tradicionais, exclusivamente teóricas.

Existem várias formas de abordar os conteúdos de microbiologia com aulas práticas sem o uso de laboratórios, através da utilização de diferentes recursos didáticos.

Os jogos são importantes instrumentos no estudo dos microrganismos, pois além de possibilitarem os alunos a aprenderem, pode estreitar as relações entre professor e aluno, durante o processo de busca do conhecimento. Além disso, os jogos possibilitam o desenvolvimento do aluno em diversas habilidades como: tomada de decisões, cooperação, respeito às regras, trabalho em equipe, entre outras. É possível também, através de atividades lúdicas, despertar a motivação do aluno para que ele interaja espontaneamente durante as aulas (Nicola & Paniz, 2016).

No ensino de microbiologia, os jogos têm não só a função de desenvolver nos alunos a relação entre microrganismos e doenças, mas também de possibilitar a ampliação do caráter reflexivo, instigar o raciocínio lógico, proporcionando a esses alunos uma aprendizagem mais significativa (Silva & Colombo, 2019).

A microbiologia é uma disciplina um pouco complexa por estudar seres microscópicos. Dessa forma, os jogos são importantes, pois mostram detalhes e sutilezas que proporcionam aos alunos uma assimilação do conteúdo de modo mais dinâmico, melhorando sua aprendizagem. Os jogos ainda permitem que os alunos discutam entre si na sala de aula e levem o assunto em questão para sua vida social (Silva & Colombo, 2019).

Torres, Arini, Santos, Ferreira e Carvalhal (2020), constataram em sua pesquisa que a utilização de jogos didáticos no ensino de microbiologia, contribui de forma eficaz para a aprendizagem, além de possibilitar a contextualização dos conteúdos com exemplos do cotidiano.

Todavia, é importante ressaltar que deve haver um planejamento de como trabalhar jogos em sala de aula, para que estes sejam elementos que facilite a assimilação dos conteúdos de microbiologia, promovendo a aprendizagem e não sirvam apenas como brincadeira.

Outra metodologia que pode ser adotada no ensino de microbiologia é a utilização de maquetes. A diversidade de formas e tamanhos da célula bacteriana e a estrutura de outros microrganismos podem ser demonstradas através de maquetes confeccionadas com materiais alternativos como grampos de roupas, bolas de isopor, massa de modelar, alfinetes, entre outros (Gouveia & Correia, 2013).



As maquetes são excelentes recursos que permitem aos alunos, visualizar os objetos em tamanho maior, desligando-se um pouco das observações de desenhos do livro ou data show (Nicola & Paniz, 2016). Além disso, são importantes para despertar a curiosidade dos alunos sobre os microrganismos, por permitir a ilustração tridimensional destes seres microscópicos.

Silva, Gomes e Matos (2018), observaram em seu estudo que a apresentação de maquetes possibilitou uma participação ativa dos alunos que demonstraram criatividade e desempenho crítico satisfatório. Assim, esses autores afirmam que o uso de maquetes na educação mostra-se como uma ferramenta didática eficiente no aprendizado de microbiologia.

Outra atividade lúdica que ajuda a compreensão dos conteúdos de microbiologia, é o uso de paródias, que de acordo com Silva, Pereira e Melo (2015), surge como uma metodologia para complementar as aulas, tornando-as mais dinâmicas, despertando o interesse do aluno, facilitando a assimilação dos conteúdos ministrados, uma vez que, o lúdico provoca prazer e permite a memorização em longo prazo, contribuindo efetivamente no processo ensino-aprendizagem.

Paixão et al. (2017), observaram que a utilização de paródias é uma ótima ferramenta didática para se trabalhar a microbiologia, apresentando temas do dia a dia, como o uso indiscriminado de antibióticos e o combate a doenças epidêmicas como a dengue, até assuntos mais complexos como a estrutura e morfologia bacteriana, mostrando que é possível abordar essas temáticas além das escolas, como nas comunidades em geral.

A utilização da música como estratégia didática no ensino de ciências, apresenta uma série de vantagens, pois, é uma alternativa de baixo custo, permite que o aluno estabeleça relações interdisciplinares, além de ser uma prática lúdica que vai além da educação formal da escola, tornando-se uma atividade cultural. Embora não demonstre visualmente o assunto abordado, a música propaga expressões sendo capaz de aproximar o aluno do tema a ser estudado, assim, este recurso é associado ao conteúdo da disciplina de forma prazerosa (Barros, Zanella & Araújo-Jorge, 2013).

Além de ser um importante recurso didático-pedagógico, a utilização de paródias possibilita que os alunos desenvolvam habilidades musicais, cognitivas e afetivas, além de incentivar a comunicação com professores, permitindo uma maior interatividade (Paixão et al., 2017). As paródias contribuem bastante na aprendizagem de temas relacionados a microbiologia e permite ao aluno, associar esta ciência com o seu cotidiano, tornando-se mais conscientes a questões relativa a saúde, meio ambiente e higiene pessoal, por exemplo.

Os recursos audiovisuais, também se apresentam como estratégias didáticas eficientes no ensino de microbiologia. As vídeo-aulas são importantes mecanismos que facilitam a visualização de imagens, filmagens ilustrativas, descrições de experimentos e animações para caracterizar o ambiente e os seres vivos a nível micro e macroscópicos (Bôas, Nascimento Júnior & Moreira, 2018).

Estes recursos representam uma nova possibilidade de ensino de microbiologia, uma vez que, o uso de vídeos mostrando os microrganismos, permite que os alunos visualizem e conheça mais estes seres sem necessidade da utilização de microscópios e laboratórios de ciências. Dessa forma, o ensino sobre os microrganismos pode ser significativo, mesmo em escolas que não tem recursos financeiros para construir e manter laboratório de ciências (Antônio, 2016).

Existem vários tipos de recursos audiovisuais que podem ser utilizado no ensino. Nos quais se destacam: os vídeos educativos, filmes comerciais e vídeos disponíveis na internet. Os vídeos educativos é um elemento audiovisual e dispõe de recursos como animações, pequenas simulações ou dramatizações, recursos sonoros, entre outros mecanismos que facilitam a compreensão. Já os filmes comerciais tem caráter ficcional que apresenta elementos do conteúdo através de narrativas ou dramatizações. E os vídeos disponibilizados na internet, englobam animações explicativas, cenas específicas, mostrando fenômenos e conceitos, vídeo-aulas, entre outros (Berk & Rocha, 2019).

É importante frisar que deve haver um planejamento por parte dos docentes sobre como utilizar filmes e vídeos durante as aulas, para que estes não se tornem apenas uma fonte de entretenimento para os alunos. Em consonância com isso, Antônio (2016) afirma que o professor deve estar mais preparado para fazer uso de recursos audiovisuais durante as aulas. Essas mídias não podem substituir as aulas teóricas e devem estar diretamente relacionadas com os conteúdos abordados na aula, sendo utilizado como recurso didático complementar a fim de tornar o processo ensino-aprendizagem mais dinâmico e significativo.

#### **4. Considerações Finais**

Diante do exposto, conclui-se que a utilização de novas ferramentas metodológicas no ensino de microbiologia é fundamental para a compreensão dos conteúdos, além de estimular a participação ativa dos alunos, permitindo assim uma maior interação entre professores e alunos.

De acordo com a pesquisa realizada, observou-se que há diversas opções de métodos para abordar a microbiologia de forma prática, mesmo em instituições que não dispõem de laboratórios, de maneira que essas aulas práticas sejam dinâmicas e permita ao docente contextualizar os conteúdos, além de incentivar o aluno a construir o seu próprio conhecimento.

Dessa forma, cabe ao docente buscar inovar nas aulas de microbiologia, adotando diferentes metodologias para que os alunos conheçam e compreendam o mundo dos microrganismos. Além disso, é preciso que o professor estimule o aluno a ser crítico, a questionar e elaborar hipóteses sobre o que está sendo ensinado, tornando assim, o processo ensino-aprendizagem mais eficiente.

É importante ressaltar a necessidade de mais pesquisas nessa área, voltadas principalmente para a educação básica, a fim de oferecer subsídios aos professores e também aos alunos, para melhorar o ensino e a aprendizagem em microbiologia. Além de enriquecer a literatura.

## Referências

- Antonio, W. S. (2016). O Uso de vídeos como ferramenta didática, na exploração de microambientes e exposição de microrganismos existentes. *Monografia. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro*, 1-56. Recuperado de <http://repositorio.im.ufrj.br:8080/jspui/bitstream/1235813/2926/1/Wanessa%20Santiago%20Ant%C3%B4nio%20-%20Set%202016.pdf>
- Barros, M. D. M. D., Zanella, P. G. & Araújo-Jorge, T. C. D. (2013). A música pode ser uma estratégia para o ensino de Ciências Naturais? Analisando concepções de professores da educação básica. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)*, 15(1), 81-94. Recuperado de [https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1983-21172013000100081&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1983-21172013000100081&script=sci_arttext). DOI: <https://doi.org/10.1590/1983-21172013150106>.
- Bento, A. (2012). Como fazer uma revisão da literatura: Considerações teóricas e práticas. *Revista JA (Associação Acadêmica da Universidade da Madeira)*, 7(65), 42-44. Recuperado de <http://www3.uma.pt/bento/Repositorio/Revisaodaliteratura.pdf>

Berk, A., & Rocha, M. (2019). O uso de recursos audiovisuais no ensino de ciências: uma análise em periódicos da área. *Revista Contexto & Educação*, 34(107), 72-87. Recuperado de <https://200.17.87.11/index.php/contextoeducacao/article/view/7430>. DOI: <https://doi.org/10.21527/2179-1309.2019.107.72-87>

Bôas, R. C. V., Nascimento Junior, A. F., & Moreira, F. M. S. (2018). Utilização de recursos audiovisuais como estratégia de ensino de Microbiologia do Solo nos ensinos fundamental II e Médio. *Revista Práxis*, 10(19), 79-90. Recuperado de <http://revistas.unifoa.edu.br/index.php/praxis/article/view/691>

Cândido, M. D. S. C., Santos, M. G., Azevedo, T. M., & Sodrê Neto, L. (2015). Microbiologia no ensino médio: analisando a realidade e sugerindo alternativas de ensino numa escola estadual paraibana. *Ensino, Saude e Ambiente Backup*, 8(1), 57-73. Recuperado de [https://periodicos.uff.br/ensinosaudeambiente\\_backup/article/view/14699](https://periodicos.uff.br/ensinosaudeambiente_backup/article/view/14699). DOI: <https://doi.org/10.22409/esa.v8i1.351>

Ferenhof, H. A., & Fernandes, R. F. (2016). Desmistificando a revisão de literatura como base para redação científica: método SSF. *Revista ACB*, 21(3), 550-563. Recuperado de <https://www.researchgate.net/publication/325070845>

Gouveia, F. B. P., & Correia, E. S. (2013). Propostas para a prática de microbiologia utilizando recursos de baixo custo. *Maiêutica-Curso de Ciências Biológicas*, 1(1), 19-21. Recuperado de [https://publicacao.uniasselvi.com.br/index.php/BID\\_EaD/article/view/369](https://publicacao.uniasselvi.com.br/index.php/BID_EaD/article/view/369)

Kimura, A. H., Oliveira, G. S., Scandorieiro, S., de Souza, P. C., Schuruff, P. A., Medeiros, L. P., & Koga, V. L. (2013). Microbiologia para o ensino médio e técnico: contribuição da extensão ao ensino e aplicação da ciência. *Revista Conexão UEPG*, 9(2), 254-267. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/5141/514151730009.pdf>

Madigan, M. T., Martinko, J. M., Bender, K. S., Buckley, D. H. & Stahl, D. A. (2016). *Microbiologia de Brock*. 14ª Edição. Artmed Editora.

Medeiros, L. P., Scandorieiro, S., Kimura, A. H., Marques, L. A., Gonçalves, G. D., Aranome, A. M. F., & Kobayashi, R. K. T. (2017). Reconhecendo a Microbiologia no nosso

dia a dia pelo método PBL por estudantes do ensino médio. *Luminária*, 19(01), 34-43.  
Recuperado de <http://periodicos.unespar.edu.br/index.php/luminaria/article/view/1570>

Nicola, J. A., & Paniz, C. M. (2017). A importância da utilização de diferentes recursos didáticos no Ensino de Ciências e Biologia. *InFor*, 2(1), 355-381. Recuperado de <https://ojs.ead.unesp.br/index.php/need/article/view/InFor2120167/pdf>

Paixão, G. C., Lima, L. A., Colaço, N. D. J. O., Lima, R. A., Casimiro, T. C., Castro, L. H. P. & Pantoja, L. D. M. (2017). Paródias no ensino de microbiologia: a música como ferramenta pedagógica. *Revista Eletrônica de Comunicação, Informação e Inovação em Saúde*, 11(1), 1-12. Recuperado de <https://homologacao-receis.icict.fiocruz.br/index.php/receis/article/view/1079/2087>. DOI: <http://dx.doi.org/10.29397/receis.v11i1.1079>

Palheta, R. A., & Sampaio, A. P. L. (2017). Atividades práticas sobre microrganismos no aprendizado do ensino médio. *Revista de Educação Ciência e Tecnologia do IFAM*, 10(1), 72-87. Recuperado de <http://200.129.168.183/ojs/index.php/igapo/article/view/438>.

Sá, C. A., Silva, K. R. C., & Freitas, V. S (2018). O ensino de microbiologia nas escolas públicas de ensino fundamental do município de Jaguaribe, Ceará. *Conexões-Ciência e Tecnologia*, 12(1), 84-96. Recuperado de <http://conexoes.ifce.edu.br/index.php/conexoes/article/view/1380/1164>. DOI: 10.21439/conexoes.v12i1.1380

Silva, A. H., & Fossá, M. I. T. (2015). Análise de Conteúdo: exemplo de aplicação da técnica para análise de dados qualitativos. *Qualit@s*, 16(1), 1-14. Recuperado de <http://revista.uepb.edu.br/index.php/qualitas/article/view/2113/1403>. DOI: <http://dx.doi.org/10.18391/qualitas.v16i1.2113>

Silva, E. S. P., Pereira, I. B., & de Melo, S. M. F. (2015). O uso da música no ensino de biologia: experiências com paródias. In *Anais do Congresso de Inovação Pedagógica em Arapiraca*, 1 (1), 1-12. Recuperado de <http://www.seer.ufal.br/index.php/cipar/article/view/1892/1392>

Silva, S. F., & Colombo, A. V. (2019). Jogos: Uma Proposta Pedagógica no ensino da Microbiologia para o Ensino Superior. *ID on line revista de psicologia*, 13(45), 110-123. Recuperado de <https://idonline.emnuvens.com.br/id/article/view/1801>. DOI: <https://doi.org/10.14295/idonline.v13i45.1801>

Silva, M. J. R. B., Gomes, L. C. P. C., & de Matos, E. C. O. (2018). Maquetes para educação interativa em microbiologia no estudo da morfologia de microorganismos. *Revista Brasileira de Educação e Saúde*, 8(3), 62-66. Recuperado de <https://editoraverde.org/gvaa.com.br/revista/index.php/REBES/article/view/5899>. DOI: <https://doi.org/10.18378/rebes.v8i3.5899>

Sodré-Neto, L., & Vasconcelos, M. T. O. (2017). Aspectos da construção do conhecimento sobre Microbiologia no ensino fundamental II. *Revista de Educação, Ciências e Matemática*, 7(1), 138-152. Recuperado de <http://publicacoes.unigranrio.edu.br/index.php/recm/article/view/3410>

Torres, B. B., Arini, G. S., dos Santos, I. C., Ferreira, V. C., & Carvalhal, M. L. C. Um jogo didático para o ensino de microbiologia. *Experiências em ensino de ciências*, 15(1), 1-23. Recuperado de [http://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo\\_ID675/v15\\_n1\\_a2020.pdf](http://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID675/v15_n1_a2020.pdf).

Tortora, G. J., Funke, B. R., & Case, C. L. (2012). *Microbiologia*. 10ª edição. Editorial Atheneu.

#### **Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito**

Érica de Farias Dantas – 70%

Daniel Fernandes Ramalho – 30%