



## Contextualizando o ensino de Microbiologia na Educação Básica e suas contribuições no processo de Ensino-Aprendizagem

*Pâmela Beatriz Lima de Oliveira<sup>1</sup>; Lorena Lôbo Brito Morbeck<sup>2</sup>*

**Resumo:** A microbiologia é uma ciência que tem como finalidade estudar os seres microscópicos, como bactérias, fungos, protozoários, algas e vírus, estando eles distribuídos por toda parte do planeta. Esse estudo permite ampliar o conhecimento sobre os microrganismos destacando a sua importância para a saúde humana, manutenção do equilíbrio ecológico, além de suas diversas contribuições industriais advertindo sua presença constantemente no cotidiano do ser humano. A realidade observada nas escolas, hoje, é de um aprendizado deficiente por parte dos alunos, muitas vezes associada à construção de um conhecimento equivocado e ou pela falta do aprendizado sobre a microbiologia. Desta forma é importante o desenvolvimento de metodologias didáticas que possibilite a absorção das informações de forma eficaz. O presente trabalho tem como objetivo contextualizar o ensino de microbiologia na educação básica brasileira, abordando novas possibilidades metodológicas como alternativas para auxiliar os docentes no planejamento das aulas facilitando o processo de ensino-aprendizagem.

**Palavras-Chave:** Abordagens Metodológicas. Educação Básica. Microbiologia.

## Contextualizing the Teaching of Microbiology in Basic Education and its Contributions in the Teaching-Learning Process

**Abstract:** Microbiology is a science that aims to study microscopic beings, such as bacteria, fungi, protozoa, algae and viruses, and are distributed throughout the planet. This study allows to increase the knowledge about the microorganisms emphasizing its importance for the human health, maintenance of the ecological balance, besides its diverse industrial contributions warning its presence constantly in the daily of the human being. The reality observed in schools today is poor student learning, often associated with misinformation and lack of learning about microbiology. In this way it is important to develop didactic methodologies that allow the absorption of information effectively. The present work aims to contextualize the teaching of microbiology in Brazilian basic education, approaching new methodological possibilities as alternatives to assist teachers in the planning of classes facilitating the teaching-learning process.

**Keywords:** Methodological Approaches. Basic education. Microbiology.

<sup>1</sup> Pâmela Beatriz Lima de Oliveira, Graduada em Ciências Biológicas, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, oliveira.pbl@hotmail.com, Vitória da Conquista, Bahia – Brasil.

<sup>2</sup> Lorena Lôbo Brito Morbeck, Mestre em Ciências Fisiológicas, Universidade Federal da Bahia - UFBA, lorenaloboufba@gmail.com, Vitória da Conquista, Bahia – Brasil.

## Introdução

A microbiologia é o ramo da biologia responsável pelo estudo dos micro-organismos e seu funcionamento, bem como a diversidade e evolução das células microbianas (MADIGAN et al., 2016). A partir da abordagem de algumas noções de microbiologia no ensino básico, os educandos podem desenvolver uma visão geral dos micro-organismos e de sua importância para a saúde humana e para a manutenção do equilíbrio ecológico, além de suas diversas aplicações comerciais (CARNEIRO et al, 2012).

Embora amplamente distribuídos, os micro-organismos não podem ser facilmente vistos, devido a apresentar um pequeno tamanho, o que representa uma limitação ao ensino de microbiologia. Por esse motivo, as aulas de microbiologia exigem mecanismos que permitam a percepção de um universo novo aos olhos dos alunos (BARBOSA; BARBOSA, 2010). Nesse sentido, destaca a importância de adoção de metodologias alternativas, como as atividades práticas, visando facilitar e estimular a aprendizagem ao passo que aproximam do cotidiano do aluno os assuntos abrangidos pela microbiologia (KIMURA et al., 2013).

No entanto, Farias e Bandeira (2009) destacam que o processo de ensino-aprendizagem na área de ciências e biologia tem se baseado exclusivamente em fatos e conceitos apresentados em livros didáticos e que o ensino se dá de forma tradicional pela transmissão-recepção de informações, com ênfase na memorização. Vilas Boas e Moreira (2012), ao analisar diferentes edições dos livros didáticos, constataram que, embora revisados periodicamente, as informações geralmente se repetem sem qualquer atualização. Além disso, estes autores chamam atenção para o fato dos conteúdos de microbiologia geralmente serem mais resumidos quando comparados a outros tópicos envolvidos no ensino de biologia.

Diante da importância do ensino de microbiologia, o qual fornece conceitos básicos da existência e da relevância dos micro-organismos para os seres humanos, inclusive no que diz respeito à sua saúde e qualidade de vida, permitindo ir muito além de uma aula básica de higiene corporal e de reconhecimento de agentes patogênicos (KIMURA et al., 2013). O estudo da microbiologia com base na pesquisa como princípio educativo pode ser capaz de aproximar os estudantes no entendimento científico (BARBOSA; BARBOSA, 2010).

A forma como a microbiologia é abordada nas escolas resulta no que é perceptível quanto ao despreparo das pessoas para expor opiniões fundamentadas sobre os temas dessa

área, confirmando que muitas vezes os conhecimentos construídos na escola não permitem superar o senso comum (PEDRANCINI et al., 2008). Isso contrapõe a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), que coloca o desenvolvimento da autonomia intelectual e o pensamento crítico como finalidades do ensino médio (BRASIL, 1996).-Nesse contexto, é dever da escola oferecer uma educação que possibilite a tomadas de decisões conscientes e esclarecidas por parte dos estudantes apoiados nos conhecimentos que, de fato, se apropriaram (PEDRANCINI et al., 2008).

Diante do que foi exposto, este estudo visa apresentar, por meio de uma revisão bibliográfica, o contexto no qual está inserido o ensino de microbiologia na educação básica brasileira. Além disso, propõe-se indicar estudos que ofereçam possibilidades de metodologias alternativas com o objetivo de auxiliar os docentes no planejamento das aulas e facilitar o processo de ensino-aprendizagem.

### **Contextualizando a Microbiologia na Educação Básica**

A forma, a estrutura, a reprodução, a fisiologia, o metabolismo e a identificação dos seres microscópicos, bem como sua distribuição natural e as relações que estabelecem com os outros seres, são os objetos de estudo da microbiologia (CARVALHO, 2010). Em outras palavras, esta é a área do conhecimento que visa estudar os micro-organismos de modo geral, sendo estes as bactérias, as arqueias, os fungos, os protozoários, as algas e os vírus (TORTORA; CASE; FUNKE, 2016).

Como afirmam Tortora, Case e Funke (2016), a verdade é que a maioria dos micro-organismos contribui benéficamente e de maneira efetiva para a manutenção do equilíbrio dos organismos e dos elementos químicos no meio ambiente. Eles estão presentes em uma série de processos biológicos, seja constituindo a base da cadeia alimentar nos ambientes aquáticos; participando da degradação de detritos e incorporação de nitrogênio gasoso do ar em compostos orgânicos, atuando na reciclagem dos elementos químicos; desempenhando uma função essencial na fotossíntese; e até auxiliando na digestão e síntese de algumas vitaminas no organismo humano e de outros animais.

Os micro-organismos apresentam também aplicações comerciais, como na produção de vitaminas, ácidos orgânicos, enzimas, álcoois e diversas drogas, além da indústria de alimentos

na produção de vinagre, chucrute, pickles, bebidas alcoólicas, azeitonas verdes, molho de soja, manteiga, queijos, iogurte e pão (CARVALHO, 2010).

Apesar de tudo isso, é comum no currículo do ensino básico os micro-organismos serem referidos apenas como agentes patogênicos, como demonstrado por Carneiro e colaboradores (2012) em um estudo que confirmou essa percepção por parte dos alunos. Vilas Bôas e Moreira (2012) observaram que os livros didáticos utilizados nas aulas do ensino médio, enfatizam os micro-organismos como causadores de doenças, construindo nos alunos a ideia de que esses seres são sempre maléficos e que devem ser combatidos, onde raramente são mencionados com relevância nos processos ecológicos e agrícolas. Logo, percebe-se a raiz do problema, considerando que as aulas de ciências e biologia geralmente se baseiam exclusivamente no que é apresentado nos livros didáticos (FARIAS; BANDEIRA, 2009), sendo que estes apresentam um conteúdo muito resumido sobre a microbiologia (VILAS BOAS; MOREIRA, 2012).

Outro desafio enfrentado pelo ensino de microbiologia na educação básica se dá pela prevalência da forma tradicional de transmissão-recepção de informações baseada na memorização (FARIAS; BANDEIRA, 2009). Esse método não costuma ser muito eficiente em qualquer que seja a área de estudo, em especial na microbiologia por se tratar de seres que, embora podem ser encontrados por toda parte, apresentam uma peculiaridade por seu tamanho microscópico (BARBOSA; BARBOSA, 2010), exigindo assim métodos didáticos diferenciados, a fim de chamar a atenção dos alunos e tornar o conteúdo mais tangível para eles.

Pedrancini e colaboradores (2008) ressaltam que, quando a escola se limita a essa forma de ensino baseada na transmissão de informações enciclopédicas, o conhecimento é retido pelos alunos apenas temporariamente, até porque geralmente são apenas memorizados. Sendo assim, quando questionado sobre o assunto, o aluno pode até encontrar uma resposta entre as definições que decorou a partir do que lhe foi apresentado nas aulas ou por termos muito citados na mídia, todavia permanece preso ao senso comum e incapaz de relacionar o tema a fatos recorrentes em sua realidade (PEDRANCINI et al., 2008).

## **Uma Transformação no modo de pensar em Microbiologia**

Segundo Antunes, Pileggi e Pazda (2012), no ensino fundamental e médio a microbiologia é abordada de forma fragmentada, o que a torna bastante rudimentar. Diversos

autores atrelam a limitação dos alunos quanto aos conteúdos de microbiologia à ausência de conexão desta com o cotidiano (CORAZZA-NUNES et al., 2006; PEDRANCINI et al., 2008; ANTUNES; PILEGGI; PAZDA, 2012; CARNEIRO et al., 2012; KIMURA et al., 2013; GITTI et al., 2014).

Pedroso, Rosa e Amorim (2009) ressaltam a importância de se retirar da abstração os conhecimentos construídos na escola e sugere que a utilização de metodologias de ensino diferenciadas do método tradicional prevalecente pode resultar em maior satisfação e eficiência do trabalho docente, considerando que as aulas teóricas podem desenvolver dificuldades nos alunos por serem cansativas e desgastantes. Além disso, essas metodologias, cujos exemplos serão detalhados mais a frente, podem contribuir de forma mais significativa para que o aluno seja capaz de solucionar problemas e ampliar sua compreensão por meio da generalização do conhecimento, não mais restrito a tópicos memorizados, mas que, de fato, pode ser associado à realidade atual (PEDRANCINI et al., 2008).

Barbosa e Barbosa (2010) referem-se às atividades práticas como sendo fundamentais para a compreensão, a interpretação e a assimilação dos conteúdos de microbiologia, tornando o aluno capaz de explicar fenômenos com base em suas experiências. Nesse mesmo sentido, Barbêdo e Monerat (2014) enfatizam que as aulas práticas experimentais podem contribuir bastante para que os alunos descubram novos rumos por meio de uma reflexão crítica, além de contribuir para seu crescimento e para a construção de um aprendizado real.

Carneiro e colaboradores (2012) constataram que as práticas alternativas de microbiologia aplicadas ao ensino fundamental desencadeiam transformações graduais no comportamento dos alunos e têm repercussão direta na qualidade de vida e na melhoria da percepção que os mesmos têm dos aspectos microbiológicos. De acordo com Barbosa e Oliveira (2015), quando o estudante tem a oportunidade de tocar, ver, observar e acompanhar um processo que lhe foi apresentado teoricamente em aula, as evidências de sua própria experiência fortalecem a construção do conceito científico.

Geralmente, os materiais empregados em práticas laboratoriais de microbiologia apresentam custos elevados, vários autores sugerem a utilização de meios e materiais alternativos e de baixo custo que podem ser facilmente utilizados em aulas do ensino básico (CASSANTI et al., 2008; BARBOSA; BARBOSA, 2010; GOUVEIA; CORREIA, 2011; ANTUNES et al., 2012; BARBOSA; OLIVEIRA, 2015).

As novas Tecnologias da Informação e da Comunicação (TICs) também têm se mostrado como ferramentas muito eficientes quando aplicadas ao processo de ensino-aprendizagem, pois permitem que o aluno se comunique nas mais diversas linguagens, aproximando-o de conhecimentos diferenciados, além de incentivar o desenvolvimento crítico e criativo (SILVA; CORREA, 2014). O uso dessas tecnologias podem enriquecer as aulas de microbiologia, como corroborado por Karas, Hemel e Gullich (2018) ao constatarem a eficácia dessa modalidade no aprofundamento do conteúdo sobre virologia. Desse modo, essas ferramentas devem ser vistas como mídias educacionais facilitadoras da aprendizagem, quando aplicadas de forma planejada pelos professores (SILVA, 2003).

Em suma, diante da necessidade de mudança em relação à abordagem da microbiologia na educação básica, temos como peças principais os professores de ciências e biologia, pois cabe a eles evidenciar os aspectos mais científicos e aplicados da microbiologia para os alunos. Para isso, é essencial que a formação dos professores seja mais científica e contextualizada, para que os mesmos estejam preparados para lidar com alunos mais questionadores e desafiados a investigar e analisar a microbiologia no seu cotidiano e no meio em que estão inseridos (ANTUNES et al., 2012).

### **As Abordagens Didáticas no Ensino de Microbiologia**

É importante compreender as propostas voltadas as metodologias alternativas que podem ser aplicadas no ensino de microbiologia na educação básica, com base nas contribuições realizadas por diversos autores. Desta forma, os professores de ciências e biologia precisam planejar suas aulas de maneira mais diversificadas e contextualizadas voltadas ao cotidiano do aluno, visando despertar a criatividade e o pensamento crítico dos estudantes. Essa proposta mostra-se bastante oportuna considerando que muitas vezes os docentes não promovem tais práticas pedagógicas devido à sobrecarga a que estão submetidos e à falta de oportunidade em virtude da quantidade de conteúdo a ser ministrado para concretizar o currículo escolar, como salientam Palheta e Sampaio (2016).

Uma forma muito produtiva e perspicaz de se dar início a abordagem do conteúdo é realizando um apanhado geral do conhecimento que os alunos já têm sobre o tema, como recomendado por Brum e Silva (2015). A partir dessa atividade exploratória o professor tem a

possibilidade de anular os mitos construídos com base no senso comum, e em informações errôneas ou distorcidas, além de perceber e poder enfatizar uma conexão entre os conteúdos de microbiologia com situações comuns ao cotidiano dos alunos. Esse processo pode anteceder ou ser executado com base na metodologia empregada por Vilas Bôas e colaboradores (2015), por meio de uma dinâmica grupal distribuindo imagens que tenham relação com a temática microbiológica e com suas aplicações, conduzindo à reflexão quanto à existência e importância dos micro-organismos.

Farias e Bandeira (2009) em outro estudo mostrou uma outra maneira de se trabalhar a conexão dos conteúdos de microbiologia com o conhecimento prévio do aluno, sendo ela a analogia. Estas autoras destacam que, apesar de ser uma estratégia pouco utilizada, principalmente de forma planejada, é uma ferramenta facilitadora da aprendizagem por relacionar um tema que pode parecer estranho ao aluno a algo próximo de sua realidade, e ressaltam que é uma estratégia que carece planejamento e domínio para não gerar efeito contrário, confundindo os alunos.

Nessa proposta de uma nova tendência do ensino de microbiologia, as aulas expositivas não precisam ser extintas, visto que as mesmas servem para nortear o processo de aprendizagem e devem estar vinculadas a atividades práticas que permitem ao aluno aplicar o conceito aprendido (BARBOSA; OLIVEIRA, 2015). O interessante é que estas aulas sejam enriquecidas com informações e recursos pertinentes, dispondo de tecnologias apropriadas e que permitam explorar dimensões que contribuam para a construção do conhecimento. O uso dessas tecnologias pode auxiliar tanto em aulas expositivas introdutórias ao conteúdo, como pode ser incentivado na produção de trabalhos pelos próprios alunos.

Barbosa e Oliveira (2015) sugerem a utilização da linguagem audiovisual, desde que com sensibilidade e senso crítico, com vistas a aliar o conteúdo com uma prática interativa. Os mesmo autores desenvolveram um trabalho com a construção de um vídeo didático capaz de dialogar a microbiologia com o cotidiano, segundo eles a vantagem é possuir algo concreto para se mostrar enquanto se trata de seres microscópicos. Nesse caso, a exploração de imagens e vídeos que demonstrem as estruturas e processos busca auxiliar o aluno para que tenha uma melhor idealização do conteúdo.

Embora ainda seja um recurso um tanto ausente na educação básica, como constatado por Pedroso, Rosa e Amorim (2009), os jogos didáticos, apresentam uma série de vantagens, incluindo: facilitar e motivar o conhecimento; capacitar o aluno a desenvolver estratégias para

resolução de problemas; favorecer a interdisciplinaridade e o trabalho em equipe; induzir o aluno a participar ativamente da construção do conhecimento; e desenvolver a criatividade (OLIVEIRA et al., 2016). Cassanti e colaboradores (2008) desenvolveram jogos didáticos de tabuleiro e virtual para cooperar no ensino de microbiologia e demonstraram a eficiência dessa ferramenta de possível utilização mesmo em escolas sem recursos financeiros.

Essas sugestões de recursos didáticos citados são mais generalistas, ou seja, são úteis e aplicáveis para o ensino de qualquer área do conhecimento. Além deles, existem outros métodos e técnicas mais específicos para o ensino de microbiologia e que possibilitam um contato mais direto dos alunos com o objeto de estudo, que são as atividades práticas experimentais (PALHETA; SAMPAIO, 2016).

No entanto, experimentos microbiológicos demandam um custo elevado quando se trata de materiais utilizados convencionalmente nos laboratórios de pesquisa, o que inviabilizaria a atividade prática, considerando que a grande maioria dos espaços escolares não dispõe de tais materiais e equipamentos ou mesmo de recursos financeiros para adquirir. É por isso que os materiais alternativos estão sendo cada vez mais explorados (PALHETA; SAMPAIO, 2016). Uma aula prática de microbiologia necessita basicamente de materiais apropriados e esterilizados para coleta e cultivo dos micro-organismos. Muitos autores já experimentaram e aprovaram certas substituições visando à economia e o acesso mais facilitado, seguem alguns exemplos:

- O processo de esterilização pode ser feito por calor úmido com o auxílio de uma panela de pressão com água até um quarto da panela e com os materiais arranjados de modo que não fiquem submersos, ela é levada ao fogo e depois retirada 20 minutos após começar liberar a pressão (GITTI et al., 2014).

- Para a coleta dos micro-organismos pode ser utilizado cotonete (ANTUNES et al., 2012) ou *swab*, facilmente confeccionado com palitos de churrasco e algodão enrolado na extremidade, pois este pode ser submetido ao processo de esterilização em alta temperatura sem risco de derretimento.

- Para produção do meio de cultura pode-se utilizar gelatina incolor (CASSANTI et al., 2008; GOLVEIA; CORREIA, 2011) em substituição do ágar, por conta deste apresentar um valor inacessível, e leite desnatado (GITTI et al., 2014) ou tablete de caldo de carne sem gordura (CASSANTI et al., 2008; GOLVEIA; CORREIA, 2011) como fonte de nutrientes, a depender do que se deseja cultivar.

- Depois de realizada a inoculação do micro-organismo no meio de cultura, este deve ser mantido em condições que favoreçam o desenvolvimento do mesmo, indicado para isso uma estufa. Cassanti e colaboradores (2008) apresentaram uma metodologia em que foi construída uma estufa alternativa com caixa de papelão, bacia de alumínio, termômetro, água e uma lâmpada de 15w.

- Outra prática interessante envolvendo micro-organismos e capaz de destacar uma das diversas atuações benéficas dos mesmos é um experimento com fermento biológico proporcionando compreender o processo de fermentação. Cassanti e colaboradores (2008) realizaram essa atividade utilizando basicamente como materiais os ingredientes açúcar, farinha de trigo e leite, além do fermento biológico.

- O uso de pão como substrato para o crescimento fúngico também é uma prática interessante que possibilita a visualização e permite sanar hipóteses sobre as condições mais propícias para o desenvolvimento destes micro-organismos, além de ser de fácil execução.

É incontestável a importância do microscópio para as práticas microbiológicas, pois somente com ele é possível visualizar indivíduos tão pequenos. Por isso a disponibilização desse equipamento nas escolas contribuiria significativamente para o conhecimento e a compreensão da microbiologia (CARNEIRO et al., 2012). Contudo, como advertem Gouveia e Correia (2011), mesmo com a não visualização dos micro-organismos no microscópio, além de todos os inconvenientes da falta de materiais adequados para o ensino de microbiologia, ainda se faz necessária à adoção de outros métodos de ensino, que, como verificado, são muito eficientes no processo de ensino-aprendizagem.

## **Considerações Finais**

Diante do que foi apresentado, observa-se as vantagens de se associar metodologias alternativas ao processo de ensino-aprendizagem de microbiologia. Além disso, ficou evidente a contribuição das aulas práticas para se tirar o conteúdo da abstração e aproximá-lo do cotidiano do aluno. Além disso, essa nova tendência do ensino de microbiologia que se pretende alcançar permite despertar a afeição dos estudantes pela ciência e motivar a formação de novos pesquisadores.

Vale ressaltar que, tão importante quanto explicar a existência, a diversidade e a ampla distribuição dos micro-organismos, é enfatizar o importante papel que eles possuem no equilíbrio ecossistêmico, abolindo a relação unicamente negativa que é feita sobre os mesmos. Como sugestão para trabalhos futuros, seria interessante o desenvolvimento de metodologias de baixo custo para o cultivo de micro-organismos mais específicos e que desempenham um papel positivo na interação ambiental, como os micro-organismos do solo e os endofíticos.

## Referências

ANTUNES, Carlos Henrique; PILEGGI, Marcos; PAZDA, Ana Karla. Por que a visão científica da microbiologia não tem o mesmo foco na percepção da microbiologia no ensino médio. **SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA**, Ponta Grossa – PR, v. 3, 2012.

BARBÊDO, Gizele Tiago; MONERAT, Carlos Alberto Andrade. Microbiologia no ensino fundamental: como os livros didáticos abordam essa temática. **Ensino, Saude e Ambiente**, v. 7, n. 1, p. 1-12, mai. 2014.

BARBOSA, Flávio Henrique Ferreira; BARBOSA, Larissa Paula Jardim de Lima. Alternativas metodológicas em Microbiologia-viabilizando atividades práticas. **Revista de biologia e Ciências da Terra**, Paraíba, v. 10, n. 2, p. 134-143, 2010.

BARBOSA, Fernando Gomes; OLIVEIRA, Natalia Carvalhaes de. Estratégias para o Ensino de Microbiologia: uma Experiência com Alunos do Ensino Fundamental em uma Escola de Anápolis-GO. **Revista de Ensino, Educação e Ciências Humanas**, Londrina – PR, v. 16, n. 1, p. 5-13, jan. 2015.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. 1996. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm)>. Acesso em: 20 Fev. 2019.

BRUM, Wanderley Pivatto; SILVA, Sani de Carvalho Rutz da. As concepções de estudantes do ensino fundamental sobre bactérias e suas relações com a saúde humana. **Revista Ciências & Ideias**, v. 6, n. 2, p. 60-70, jul./dez. 2015.

CARNEIRO, Maria Regina Pires et al. Percepção dos alunos do ensino fundamental da rede pública de Aracaju sobre a relação da Microbiologia no cotidiano. **Scientia Plena**, v. 8, n. 4, p. 1-4, 2012.

CARVALHO, Irineide Teixeira de. **Microbiologia Básica**. Recife: EDUFRPE, 2010, 111 p.

CASSANTI, Ana Cláudia et al. Microbiologia democrática: estratégias de ensino-aprendizagem e formação de professores. **Revista Conhecer**, v. 9, n. 1, p. 84-93, 2008.

CORAZZA-NUNES, Maria Júlia et al. Implicações da mediação docente nos processos de ensino e aprendizagem de biologia no ensino médio. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 5, n. 3, p. 522-533, 2006.

FARIAS, Maria Eloisa; BANDEIRA, Karoline. O uso das analogias no ensino de ciências e de biologia. **Ensino, Saude e Ambiente Backup**, v. 2, n. 3, p. 60-71, 2009.

GITTI, Viviane Louback et al. Aprendendo com os microrganismos: uma proposta prática. **Ensino, Saude e Ambiente**, v. 7, n. 1, p. 1-10, mai. 2014.

GOUVEIA, Fernando Bernardo Pinto; CORREIA, Edvânia Santos. Propostas para a prática de microbiologia utilizando recursos de baixo custo. **Maiêutica-Ciências Biológicas**, v. 1, n. 1, jul./dez. 2011.

KARAS, Mariane Beatriz; HERMEL, Erica do Espirito Santo; GULLICH, Roque Ismael da Costa. Modalidades didáticas: o ensino de virologia na educação básica. **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**, v. 11, n. 1, p. 73-87, 2018.

KIMURA, Angela Hitomi et al. Microbiologia para o ensino médio e técnico: contribuição da extensão ao ensino e aplicação da ciência. **Revista Conexão UEPG**, Londrina – PR, v. 9, n. 2, p. 254-267, 2013.

MADIGAN, Michael T. et al. **Microbiologia de Brock**. 14ª Edição. Porto Alegre: Artmed Editora, 2016, 1006 p.

OLIVEIRA, Natalia Carvalhaes de et al. A produção de jogos didáticos para o ensino de biologia: contribuições e perspectivas. **Ciclo Revista**, v. 1, n. 2, 2016.

PALHETA, Rosana Antunes; SAMPAIO, Ana Patrícia Lima. Atividades Práticas sobre Microrganismos no Aprendizado do Ensino Médio. **Revista Igapó - Revista de Educação Ciência e Tecnologia do IFAM**, v. 10, n. 1, p. 72-87, jun. 2016.

PEDRANCINI, Vanessa Daiana et al. Saber científico e conhecimento espontâneo: opiniões de alunos do ensino médio sobre transgênicos. **Ciência & Educação**, v. 14, n. 1, p. 135-146, 2008.

PEDROSO, Carla Vargas; ROSA, Rosane Teresinha Nascimento da; AMORIM, Mary Angela Leivas. Uso de jogos didáticos no ensino de biologia: um estudo exploratório nas publicações veiculadas em eventos. **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, Florianópolis, nov. 2009.

SILVA, Francisco Mendes da. Aspectos relevantes das novas tecnologias aplicadas à educação e os desafios impostos para a atuação dos docentes. **Akrópolis - Revista de Ciências Humanas da UNIPAR**, Umuarama – PR, v. 11, n. 2, abr./jun. 2003.

SILVA, Franco Renildo; CORREIA, Sena Emilce. Novas tecnologias e educação: a evolução do processo de ensino e aprendizagem na sociedade contemporânea. **Educação e Linguagem**, ano, v. 1, n. 1, p. 23-25, jun. 2014.

TORTORA, Gerard J.; CASE, Christine L.; FUNKE, Berdell R. **Microbiologia-12ª Edição**. Porto Alegre: Artmed Editora, 2016, 939 p.

VILAS BÔAS; Rogério Custódio; MOREIRA, Fatima Maria de Souza. Microbiologia do solo no ensino médio de Lavras, MG. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 36, n. 1, p. 295-306, 2012.

VILAS BÔAS, Rogério Custódio et al. Microbiologia do solo em curso de formação continuada de professores de Biologia do Ensino Médio. **Revista Ciências & Ideias**, v. 5, n. 1, p. 51-66, jul./dez. 2015.



**Como citar este artigo (Formato ABNT):**

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 Rev.Mult. Psic.**, 2019, vol.13, n.45, p. 450-461. ISSN: 1981-1179.

Recebido: 20/03/2019

Aceito 25/04/2019