



O ensino sobre as bactérias e as arqueas na Educação Básica: Proposição de um curso de formação docente

Gabriella Luciano Caetano^a, Grazielle Rodrigues Pereira^{a,b}

^aMestrado Profissional em Educação, Gestão e Difusão em Ciências, Instituto de Bioquímica Médica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil

^bInstituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, Brasil

ARTICLE INFO

Recebido: 05 de março de 2018

Aceito: 02 de abril de 2018

Disponível on-line: 01 de maio de 2018

Palavras chave: Bactérias, arqueobactérias e educação.

E-mail:

gabriella-caetano@hotmail.com

grazielle.pereira@ifrj.edu.br

ISSN 2007-9842

© 2018 Institute of Science Education.

All rights reserved

ABSTRACT

In Brazil, teaching on bacteria and archaea is taught in the seventh year, of elementary school and in the second year of high school. Considering the importance of these microorganisms for the maintenance of life on earth, it is extremely important to analyze how these contents are elaborated by the teachers and worked with the students. In the present work we have tried to investigate with the teachers how the themes have been approached in the classroom, aiming the development of a training course for teachers, under the critical-reflexive bias. A questionnaire was applied with open and closed questions to the teachers, seeking to analyze the tools used by them to set up classes on the theme and the difficulties encountered to deliver the content. There were also suggestions on topics and methodologies to be applied during the course. A total of 19 teachers participated in the study, 17 of whom used the textbook to plan their classes. 13 participants reported that the lack of resources at school prevents them from working on the topic in a practical way. It was identified that 14 teachers never participated in teacher training courses in non-formal spaces. As for the methodology for a training program, the teachers requested the presence of practical classes, group discussions on the teaching of the subjects, as well as discussions on science education. This survey evidenced the need to implement continuing teacher training courses, also revealing the importance of a program that awakens the critical view of the teacher on the subject and on education in science.

No Brasil, o ensino sobre as bactérias e as arqueas são ministrados no sétimo ano do Ensino Fundamental e no segundo ano do Ensino Médio. Considerando a importância desses microrganismos para a manutenção da vida na Terra é de extrema importância analisar como esses conteúdos são elaborados pelos docentes e trabalhados com os discentes. Com isso, no presente trabalho buscou-se investigar junto aos docentes como os temas têm sido abordados em sala de aula, visando o desenvolvimento de um curso de capacitação para professores, sob o viés crítico-reflexivo. Foi aplicado um questionário com perguntas abertas e fechadas aos docentes, buscando analisar as ferramentas utilizadas por eles para montagem de aulas sobre o tema e as dificuldades encontradas para ministrar o conteúdo, levantou-se ainda sugestões de temas e metodologias para serem aplicadas durante o curso. Participaram da pesquisa 19 docentes, verificou-se que 17 utilizam o livro didático para o planejamento de suas aulas. 13 participantes informaram que a falta de recursos na escola os impede de trabalhar o tema de forma prática. Quanto a metodologia para um programa formativo, os docentes solicitaram a presença de aulas práticas, debates em grupo sobre o ensino dos temas, assim como discussões sobre a educação em ciências. Esse levantamento evidenciou a necessidade de implantação de cursos de formação continuada de professores, revelando ainda a importância de um programa que desperte o olhar crítico do professor sobre o tema e sobre a educação em ciências.

I. INTRODUÇÃO

As bactérias e arqueobactérias (ou arqueas) fazem parte da Microbiologia, ramo da Biologia que estuda os microrganismos uni e/ou pluricelulares. Em conformidade com Tortora (2012), os micróbios também chamados de

microrganismos são formas de vida diminuta, individualmente muito pequenas. O grupo inclui bactérias, fungos (leveduras e fungos filamentosos), protozoários, algas microscópicas, assim como os vírus, entidades acelulares, algumas vezes considerados a fronteira entre seres vivos e não vivos (ibid).

Os microrganismos estão presentes em todo o planeta Terra e estão relacionados com as diversas funções essenciais para a manutenção do equilíbrio da vida. Por exemplo, os micróbios presentes no solo que realizam a fixação do nitrogênio atmosférico em compostos orgânicos, os microrganismos marinhos e de água doce que constituem a base da cadeia alimentar, além dos que possuem a capacidade de realizar a fotossíntese (processo em que ocorre a produção de oxigênio e alimentos, algo essencial para a manutenção da vida).

Em face do exposto, o ensino da Microbiologia é fundamental para a formação básica do aluno. O conhecimento em questão auxilia o estudante a identificar as influências desses seres em sua vida e no seu ambiente, desenvolvendo ainda o seu espírito crítico, investigativo e a sua capacidade de observação. De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 1998, p.31):

[...] a formação de um cidadão crítico exige sua inserção numa sociedade em que o conhecimento científico e tecnológico é cada vez mais valorizado. Neste contexto, o papel das Ciências Naturais é o de colaborar para a compreensão do mundo e suas transformações, situando o homem como indivíduo participativo e parte integrante do Universo.

Reconhecendo a complexidade e os diferentes debates que integram o ramo da Microbiologia, iremos abordar neste trabalho os temas bactérias e arqueas. No Brasil, os conteúdos relativos aos Seres Vivos são iniciados no sexto ano do Ensino Fundamental e se encerram no Ensino Médio. Os conceitos acerca das bactérias e arqueas são ministrados tanto nos anos finais do Ensino Fundamental quanto no Ensino Médio.

Embora o tema seja trabalhado desde o Ensino Fundamental, pesquisas recentes com alunos brasileiros acerca das suas concepções sobre o tema bactérias evidenciaram que uma parcela significativa dos estudantes associa esses microrganismos somente a doenças. Todavia, atualmente, sabemos que apenas 2% das bactérias são patogênicas, ao passo que as demais realizam importantes funções no ambiente e no ser humano como a produção de vitaminas do complexo B e vitamina K, impedem o crescimento de microrganismos nocivos em nosso organismo, entre outros benefícios aos seres humanos (Brandão, 2011, Limberger *et al.*, 2011; Silva *et al.*, 2012; Antunes *et al.*, 2012).

Os assuntos bactérias e arqueobactérias são vastos e permeados de constantes descobertas e mudanças (Tortora, 2012), para tanto o professor precisa trabalhar esses temas junto aos alunos de forma contextualizada e multidisciplinar, sendo fundamental o emprego de estratégias metodológicas que tenham como premissa despertar o interesse do aluno pelos temas. Dessa maneira, a literatura especializada também defende a importância do emprego de atividades práticas e experimentais como uma ferramenta promissora para o ensino da microbiologia (Kimura *et al.*, 2013; Cassanti, 2008; Schroeder *et al.* 2011). Barbosa *et al.* (2010) defendem que o Ensino de Microbiologia necessita de atividades práticas que propiciem a compreensão de universo visível somente por meio de equipamentos específicos, como o microscópio.

Cabe aqui destacar que as atividades práticas e experimentais são ferramentas promissoras para aproximar os alunos do método científico, potencializando e/ou desenvolvendo a coleta e interpretação de dados para poderem produzir suas ideias próprias (Vasconcelos *et al.*, 2003).

Nesse sentido, para que o processo de ensino e aprendizagem ocorra de forma efetiva e profícua, o docente precisa estimular a criticidade dos alunos acerca do tema, bem como desenvolver no aluno a autonomia e a identidade perdida dentro da escola, atribuindo sentido ao conhecimento e refletindo sobre os conhecimentos prévios dos alunos, possibilitando aos mesmos uma visão mais ampla, contextualizada e atualizada (Delizoicov *et al.*, 1990).

Diante desse contexto, neste artigo investigamos como os professores dos anos finais do Ensino Fundamental exploram os temas bactérias e arqueobactérias junto aos seus alunos, bem como buscamos levantar as suas ferramentas metodológicas e possíveis dificuldades para ministrar o conteúdo em questão. Os dados obtidos neste estudo irão subsidiar o processo de implantação de um curso de formação continuada para professores do ensino fundamental sobre o tema “Microbiologia: um olhar sobre as bactérias e as arqueas”.

II. METODOLOGIA

Este trabalho é um recorte da pesquisa de mestrado da primeira autora, trata-se de um estudo de caso, norteado pelos parâmetros da pesquisa qualitativa. De acordo com Chizzotti (2018) a abordagem qualitativa possibilita a interação dinâmica entre o cotiando e o ser humano.

Para a coleta de dados aplicamos um questionário com questões abertas e fechadas. Conforme destacam Marconi *et al.* (1999) o questionário “é instrumento de coleta de dados constituído por uma série de perguntas, que devem ser respondidas por escrito” (p.100).

Sendo assim, por meio das perguntas do questionário foi possível categorizar o perfil acadêmico e profissional dos participantes da pesquisa, além de investigarmos acerca da inserção dos conteúdos de bactérias e das arqueas no ensino fundamental. Com o questionário indagamos aos participantes da pesquisa se eles tiveram contato com o tema Microbiologia durante a sua formação inicial, como são suas estratégias metodológicas junto aos estudantes, levantamos informações sobre o material utilizado para o planejamento das aulas, assim como as dificuldades encontradas para ministrar o tema e os assuntos que gostariam que fossem abordados num curso de capacitação a partir da temática supracitada.

Vale destacar que a coleta de dados foi amparada pelo Termo de Consentimento Livre e Esclarecido acordado entre os pesquisadores e os entrevistados.

Participaram da pesquisa 19 professores que atuavam na rede pública e/ou privada dos Estados do Rio de Janeiro e de Minas Gerais, eram graduados em Ciências Biológicas e lecionavam nos anos finais do Ensino Fundamental, alguns também tinham atuação no Ensino Médio. Dessa maneira, foram alcançados quatro municípios distintos do Estado Rio de Janeiro e um município do Estado de Minas Gerais.

O quadro a seguir expõe a distribuição dos participantes da pesquisa, sendo classificada a atuação profissional em três tipos de amostras: as escolas públicas, privadas e em ambas (pública e privada).

QUADRO I. Distribuição dos docentes participantes da pesquisa em relação aos municípios do interior do Rio De Janeiro e do município de Minas Gerais (total da amostra coletada 19 docentes).

Municípios	Amostra de docentes (escolas públicas)	Amostra de docentes (escolas privadas)	Amostra de docentes (escolas públicas e privadas)
Areal	03	-	-
Três Rios	02	04	01
Sapucaia	02	-	01
Rio de Janeiro	02	-	-
Além Paraíba	01	02	01

Importa assinalar que para a análise dos resultados optamos pela livre interpretação dos dados a partir dos referenciais teóricos propostos no artigo.

III. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com o questionário, identificamos que dentre os 19 professores participantes da pesquisa, 13 eram do sexo feminino e 6 do sexo masculino, com um tempo médio no magistério de até 20 anos. Verificamos que 15 docentes possuíam Pós-Graduação Lato Sensu e apenas um docente afirmou ter Pós-Graduação Strictu Sensu, os demais entrevistados disseram que possuíam apenas a graduação.

Ao questionarmos sobre as fontes utilizadas para a elaboração das aulas de Microbiologia para os anos finais do Ensino Fundamental, observamos que cerca de 89,4% dos docentes utilizavam os livros didáticos para o planejamento das aulas.

Nesse sentido, autores como Bizzo (1998); Silva *et al.* (2009) constataram o mesmo padrão de respostas em suas pesquisas com professores, e, por isso, destacam que os problemas no ensino de Ciências e da Biologia estão relacionados aos recursos limitados das escolas e aos livros que muitas vezes têm qualidade questionáveis. Além disso, a utilização apenas dos livros no planejamento das aulas restringe o processo de aprendizagem dos alunos (*ibid*). De acordo com Megid *et al.* (2003) os livros apresentam uma ciência pronta aos alunos, não os levando a entender que a ciência é mutável, sendo extremamente necessário que o professor busque diferentes fontes para o planejamento de aulas.

Os participantes da pesquisa foram questionados a respeito da presença da disciplina de Microbiologia durante a sua formação inicial. Desse modo, 16 docentes afirmaram terem cursado a disciplina durante a graduação em Ciências Biológicas, com o predomínio de conteúdos sobre as bactérias e as arqueas.

Na literatura especializada, verifica-se que esses conteúdos são fundamentais para a formação do futuro professor. O licenciando deve ser levado a observar como esses seres vivos estão relacionados com o nosso meio ambiente, conforme destacam Barbosa *et al.* (2015). Os autores esclarecem que as bactérias estão relacionadas com o nosso dia-a-dia de maneira direta, como por exemplo, as espécies bacterianas que são utilizadas nas indústrias farmacêuticas e alimentícias, trata-se de um conteúdo que precisa ser contextualizado com o nosso cotidiano (*ibid*).

Andrade (2014), por sua vez, ressalta que o tema microrganismo tende a ser abstrato aos discentes, além disso comumente os alunos apresentam definições errôneas, principalmente quando o assunto não é trabalhado de forma adequada na educação formal. Albuquerque, Braga e Gomes (2013) coadunam com essas observações ao destacarem que os estudantes associam os micróbios exclusivamente a doenças, desconhecendo as importantes funções exercidas por esses microrganismos. Sendo, portanto, fundamental que os professores tracem estratégias metodológicas para o ensino de bactérias.

Com o questionário, buscamos também saber se os docentes tinham por hábito trabalhar os conteúdos da Microbiologia em sala de aula e quais os motivos que os impediam de trabalhar tais assuntos. Com isso, 13 professores evidenciaram muitas dificuldades para trabalharem os temas com os alunos do ensino fundamental, destacando a falta de laboratórios de ciências e projetores multimídia, a ausência de recursos para aquisição de materiais (cartolina, isopor, papel, microscópio, lâminas, etc.) como obstáculos para o ensino do conteúdo. Segundo os participantes da pesquisa, quando o assunto é explorado em sala de aula, as aulas são expositivas e os alunos não têm interesse algum pelo tema.

Quanto às problemáticas enfrentadas pelos docentes para trabalharem os assuntos em questão, alguns autores constataram que comumente, os professores de Biologia possuem um conhecimento restrito sobre os microrganismos, gerando assim inseguranças em sala de aula (Maranhão, 2000; Veríssimo 2005).

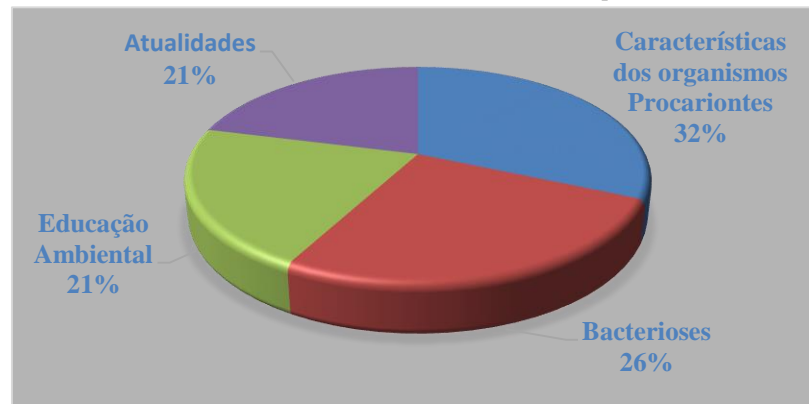
Sobre a realização de experimentos nas aulas, quatro professores afirmaram nunca terem realizado aulas práticas para o ensino dos micróbios. Kimura *et al.* (2013) acredita que o desenvolvimento de atividades práticas é muito válido na Microbiologia, cooperando para a aprendizagem do aluno e no desenvolvimento do conhecimento científico, além disso, afasta-se do modelo tradicional de educação indo além da memorização de conteúdos e da repetição de tarefas. Cassanti (2008) afirma ser possível desenvolver atividades práticas de baixo custo no ensino da Microbiologia, e que essas estratégias estimulam os alunos a conhecerem esses seres vivos e todas as funções atreladas a eles, podendo despertar o interesse dos alunos sobre esses organismos.

Nessa corrente, Cassanti *et al.* (2007); Possobom *et al.* (2003); Prado *et al.* (2004) e Welker (2007) ressaltam que as atividades práticas são muito relevantes para o estímulo da aprendizagem em Biologia, sendo uma importante ferramenta metodológica para o processo de ensino-aprendizagem das Ciências.

Por meio do questionário, buscamos ainda levantar os temas cujos participantes da pesquisa consideravam mais relevantes para um curso de formação continuada de professores, tendo em vista os temas e debates que permeiam a área da Microbiologia.

Conforme evidenciado pelo Gráfico I, os assuntos que os docentes possuem maior interesse são: características dos organismos procariotos, bactérias, Educação Ambiental (E.A) e temas atuais (atualidades).

GRAFICO I. Temas de interesse dos professores.



De acordo com o gráfico I, podemos notar que o tema o qual os docentes possuem maior interesse são as “Características dos organismos Procariontes” (32%), representados pelas bactérias e arqueobactérias. Importa destacar que os organismos procariontes possuem características que os distinguem dos eucariontes, pois seu material genético encontra-se disperso no citoplasma, ou seja, não possuem membrana nuclear e ausência das organelas, exceto os ribossomos, podendo ser autótrofos ou heterótrofos, acredita-se que foram os primeiros seres vivos a existirem na Terra. As arqueobactérias são encontradas em locais extremos e não possuem parede celular de peptidoglicanos e pelo que se sabe não transmitem doenças (Gentile, 2005). Diante da complexidade do tema, o debate em questão faz-se relevante para o professor do ensino fundamental.

O segundo assunto de maior interesse dos professores são as bacterioses, ou seja, as doenças transmitidas por bactérias. De acordo com Cassanti (2008), apenas 2% das bactérias são patógenas, sendo importante o conhecimento do professor acerca dessa porcentagem, já que os veículos de comunicação na maioria das vezes vinculam as bactérias a características negativas (Andrade, 2014, Jacobucci, 2009).

Observamos também os debates sobre Educação Ambiental e a sua relação com a Microbiologia, com 21% das respostas, além da categoria “Atualidades”, também com 21%, onde os docentes nos sugere debates atuais, tais como Biotecnologia. A partir desses temas, podemos destacar que o professor será levado a refletir acerca da importância da contextualização dos conteúdos da disciplina de Biologia para o ensino fundamental. Dessa maneira, o professor ao inserir esses debates em sua sala de aula, estará auxiliando na formação de cidadão críticos e capazes de atuar de forma consciente na sociedade, conforme preconizam os Parâmetros Curriculares Nacionais (1998):

[...] o aluno vive a juventude, podendo ampliar a participação em seu meio social e desenvolvendo uma atitude crítica que dirige tanto as relações pessoais como a outros aspectos de sua vida cultura e afetiva. Educadores especialistas do ensino fundamental, o professor ou a professora de Ciências Naturais precisam abrir diálogo, encontrar respostas e incentivo adequados para o **amadurecimento crítico** dos seus alunos, o que significa, geralmente, empreender trabalho em grupo, capaz de envolver e de colocar os alunos em interação social e cognitiva. A complexidade desta fase escolar exige que o professor tenha possibilidade de realizar ensino ativo, desafiador e atualizado. (PCN, 1998 p. 57, grifo nosso).

Faz-se necessário que o professor introduza em suas aulas assuntos que promovam no aluno o pensamento crítico e questionador, sobretudo a partir de debates científicos atuais em consonância com a realidade na qual o aluno está inserido.

Por fim, perguntamos aos docentes quais metodologias deveríamos utilizar no curso de formação continuada e, constatamos em suas respostas sugestões como a presença de atividades experimentais, realização de grupos de discussão, leitura de artigos científicos, debates sobre a educação científica de forma contextualizada, entre outras estratégias metodológicas que convergem para o viés crítico-reflexivo (Alarcão, 1996). De acordo com Pereira *et al.* (2017) “o programa formativo baseado no modelo crítico reflexivo denota a possibilidade de promoção de um espaço de atividades que facilitem discussões científicas atualizadas, fomentando debates que contribuam para múltiplas reflexões

sobre o ambiente escolar e a educação no cenário brasileiro” p.6. Alarcão (1996) destaca que o professor crítico reflexivo deve buscar o seu próprio desenvolvimento, sendo consciente do seu papel na sociedade. Dessa forma, um curso de formação baseado nesse modelo deve promover a autonomia do professor participante, proporcionando o protagonismo docente em todo o processo formativo.

IV. CONCLUSÕES

Os resultados deste estudo mostraram a necessidade de oferta de programas formativos para professores de Biologia voltados para a atualização de temas da Microbiologia, tais como bactérias e arqueobactérias. Verificamos que embora seja um tema de grande relevância para a formação dos alunos da educação básica, os professores participantes da pesquisa encontram vários obstáculos para trabalharem o tema de forma efetiva em sala de aula, trazendo prejuízos a formação integral dos alunos.

Podemos ainda inferir que os professores reconhecem a importância da alternância de metodologias, no entanto constatamos o predomínio do modelo tradicional, assim como o uso exclusivo do livro didático para o planejamento das aulas. Os professores ao elaborarem suas aulas necessitam buscar diferentes fontes de pesquisa, principalmente ao trabalhar temas complexos e em constante mudança tal como é o tema Microbiologia. É fundamental que haja uma relação com o cotidiano e a realidade dos estudantes, dessa forma é importante o emprego de diferentes metodologias como atividades práticas, debates, visitas a espaços de educação não formal e atividades fora do ambiente escolar.

De acordo com Barbosa e Oliveira (2015), a ausência de relação entre a Microbiologia e o cotidiano, dificulta a ampla aprendizagem acerca desses organismos pelos alunos, para isso é necessário que os professores aperfeiçoem suas práticas pedagógicas para que assim contribuam para um ensino atrativo, instigante e interessante.

Diante dos dados coletados, consideramos ser possível e desejável a implementação de um curso de formação continuada para os professores de Biologia norteado pelo parâmetro crítico-reflexivo, possibilitando uma abordagem prática sobre as bactérias e as arqueobactérias. Sendo assim, acreditamos que a oferta de um curso construído mediante a proposição de diferentes recursos didáticos e que potencialize a autonomia do professor poderá ser o elo de ligação entre a qualificação profissional e a melhoria da qualidade do processo de ensino-aprendizagem dos alunos, desenvolvendo habilidades e competências dos estudantes.

Portanto, acreditamos que um programa formativo, norteado pelo modelo crítico reflexivo, sobre temas da Microbiologia, além de preencher as lacunas na formação inicial do docente, tende a trazer contribuições substanciais para o contexto escolar e mudanças na prática do professor, de modo a favorecer a formação de alunos críticos e participativos na sociedade.

REFERENCIAS

Alarcão, I. (Ed.). (1996). *Formação reflexiva de professores: Estratégias de supervisão*. Porto: Porto Editora.

Albuquerque, G. G., da Silva Braga, R. P. & Gomes, V. (2013). Conhecimento dos alunos sobre microrganismos e seu uso no cotidiano. *Revista de Educação, Ciências e Matemática*, 2(1). Disponível em: <<http://publicacoes.unigranrio.edu.br/index.php/recm/article/viewFile/1913/941>>. Acesso em: 11 jun. 2017.

Andrade, J. P. (2014). *O ensino da microbiologia na educação básica: Uma revisão de literatura*. Bahia: Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Antunes, C. H., Pileggi, M. & Pazda, A. K. (2012). 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*, 3. Disponível em: <<http://www.sinect.com.br/2012/down.php?id=2799&q=1>> Acesso em: 15 nov. 2017.

Barbosa, F. G. & de Oliveira, N. C. (2015). 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*, 16(1), 5-13.

Bizzo, N. M. V. (1998). *Ciências: fácil ou difícil?*. São Paulo: Ática.

Brandão, A. (2011). Bactérias, essas velhas, perigosas e benéficas conhecidas. *Pharmacia Brasileira*, 83, 17-21.

Brasil. *Lei nº 9.394/96 de 20 de dezembro de 1996. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional*. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/ldb.pdf>>. Acesso em: 20/03/2017.

Brasil. (1998). *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais*. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF.

Cassanti, A. C., Cassanti, A. C., Araújo, E. D. & Ursi, S. (2008). Microbiologia democrática: Estratégias de ensino-aprendizagem e formação de professores. *Enciclopédia Biosfera*, 8, 1-23. Disponível em: http://www.colegiodante.com.br/cientistaaprendiz/projetos/2007/pjt_microbio.php. Acesso em: 6 dez. 2017.

Chizzotti, A. (2018). *Pesquisa em ciências humanas e sociais*. São Paulo: Cortez.

Delizoicov, D. & Angotti, J. A. (1990). *Metodologia do ensino de ciências*. São Paulo: Cortez.

Delizoicov, D. & Lorenzetti, L. (2001). Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. *Ensaio Pesquisa em educação em Ciências*, 3(1), 37-50.

Do Prado, I. A. D. C., Teodoro, G. R. & Khouri, S. (2004). 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. Brasil.

Ferreira Barbosa, F. H. & Jardim de Lima Barbosa, L. P. (2010). Alternativas metodológicas em Microbiologia viabilizando atividades práticas. *Revista de biologia e Ciências da Terra*, 10(2).

Fracalanza, H., do Amaral, I. A. & Gouveia, M. S. F. (1987). *Ensino de Ciências: No primeiro grau*. São Paulo: Atual.

Gentile, P. 2005. Como ensinar microbiologia, com ou sem laboratório. *Revista escola* [online]. Disponível em: <<http://revistaescola.abril.com.br/ciencias/praticapedagogica/como-ensinar-microbiologia-426117.shtm>>. Acesso em: 24/08/2017.

Jacobucci, D. F. C. (2006). *A formação continuada de professores em centros e museus de ciências no Brasil*. Curso de Doutorado em Educação. Programa de Pós-Graduação em Educação. Faculdade de Educação. Campinas: Universidade Estadual de Campinas.

Jacobucci, D. F. C. & Jacobucci, G. B. (2009). Abrindo o Tubo de Ensaio: O que sabemos sobre as pesquisas em Divulgação Científica e Ensino de Microbiologia no Brasil?. *JCOM*, 8, 2.

Kimura, A. H., de 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.

Limberger, K. M., Silva, R. M. D. & Rosito, B. A. (2009). Investigando a contribuição de atividades experimentais nas concepções sobre microbiologia de alunos do Ensino Fundamental. *Salão de iniciação científica PUCRS 10*. Disponível em: <http://www.pucrs.br/edipucrs/XSalaoIC/Ciencias_Biologicas/Educacao_em_Biologia/71426-KAREN_MARTIN_S_LIMBERGER.pdf>. Acesso em: 15 nov. 2017.

Maranhão, D. G. (2000). O cuidado como elo entre saúde e educação. *Cadernos de Pesquisa*, 111, 115-133.

Maranhão, D. G. (2000). O processo saúde-doença e os cuidados com a saúde na perspectiva dos educadores infantis. *Cadernos de Saúde Pública*, 16, 1143-1148.

Lakatos, E. M. & Marconi, M. D. A. (1999). *Técnicas de pesquisa: Planejamento e execução de pesquisas, elaboração, análise e interpretação dos dados*. São Paulo: Atlas.

Megid, N. J. & Fracalanza, H. (2003). *O livro didático de ciências: Problemas e soluções*. Bauru: Ciência & Educação).

Pereira, G. R., de Paula, L. M., de Paula, L. M. & Coutinho-Silva, R. (2017). Formação continuada de professores dos anos iniciais da Educação Básica: Impacto do programa formativo de um museu de ciência a partir do viés crítico-reflexivo. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, 19, 1-22.

Possobom, C. C. F., Okada, F. K. & Diniz, R. D. S. (2003). *Atividades práticas de laboratório no Ensino de Biologia e de Ciências: Relato de uma experiência. Núcleos de ensino*. São Paulo: UNESP, Pró-Reitoria de Graduação, 113-123.

Schroeder, C., Veit, E. A. & Barroso, M. F. (2011). Formação continuada de professores das Séries Iniciais na modalidade semi-presencial: Aprendendo Ciências com atividades mãos-na-massa. *Experiências em Ensino de Ciências*, 6(2), 19-30.

Silva, M. D. & Bastos, S. N. D. (2012). Ensino de Microbiologia: Percepção de docentes de discentes nas escolas públicas de Mosqueiro, Belém, Pará. *III Encontro Nacional de Ensino de Ciências, Saúde e Meio Ambiente—UFFNiterói*. Disponível em: <<http://www.ensinosaudeambiente.com.br/eneciencias/anaisiiieneciencias/trabalhos/T114.pdf>>. Acesso em: 15 nov. 2017.

Silva, S. D. N., Souza, M. L. D. & Duarte, A. C. S. (2009). *O professor de Ciências e sua relação com o livro didático. Ensino de ciências: Esquissas e pontos em discussão*. Campinas: Komedi. (pp. 147-166).

Tortora, G. J., Funke, B. R. & Case, C. L. (2012). *Crescimento microbiano. Microbiologia*. Porto Alegre: Artmed. (pp. 77-98). 10º ed.

Trivelato, S. (2000). Coletânea. *VII Encontro Perspectivas do Ensino de Biologia e I Simpósio Latino-Americano da IOSTE*. São Paulo: FE-USP.

Veríssimo, R. (2005). *Jogos famosos são adaptados para o Ensino de Microbiologia*. Disponível em: <<http://www.usp.br/agenciausp/repgs/2005/pags/047.htm>> Acesso em: 2 set. 2017.

Welker, C. A. D. (2007). O estudo de bactérias e protistas no Ensino Médio: Uma abordagem menos convencional. *Revista Eletrônica Experiências em Ensino de Ciências*, 2, 69-75.