

ROGÉRIO CUSTÓDIO VILAS BÔAS¹, FATIMA MARIA DE SOUZA MOREIRA²

RESUMO

Este trabalho foi realizado com o objetivo em analisar o conteúdo sobre os micro-organismos do solo dos livros didáticos de biologia, adotados nas escolas de ensino médio de Lavras, MG; avaliar a mudança de percepção e o potencial de interesse dos alunos de três escolas desta cidade, a respeito de conteúdos relacionados aos micro-organismos do solo; e ainda a viabilidade de trabalhar esse conteúdo com os alunos do ensino médio. Apesar da importância dos micro-organismos do solo, os materiais didáticos para o ensino de biologia no ensino médio, os abordam superficialmente e não destacam sua relevância no contexto agrícola e ambiental. A mudança de interesse e de percepção, sobre microbiologia do solo, de 334 alunos do ensino médio, em 3 escolas de Lavras foi avaliada após a introdução do assunto em diversos formatos atrativos (palestras, workshops e aulas práticas); e coleta de dados a priori e posteriori, em questionários. Houve diferenças significativas na mudança de percepção entre alunos de escolas públicas e privadas. Concluiu-se ser possível ensinar e melhorar tal conteúdo, da disciplina de Biologia, através de recursos acessíveis, e constatou-se a necessidade de levar os avanços científicos conhecidos na universidade para atualizar o ensino médio.

Palavras-chaves: Ensino médio; ensino de microbiologia, Biologia.

INTRODUÇÃO

Os micro-organismos do solo realizam funções indispensáveis para a manutenção e a sobrevivência das comunidades de animais e vegetais. Apesar disso, não são tão conhecidos como os encontrados sobre a sua superfície, (MOREIRA & SIQUEIRA, 2006). Neste contexto, grande parte da população desconhece a importância do solo e de seus micro-organismos para a manutenção do equilíbrio ecológico e para a própria vida no planeta, o que contribui para ampliar o processo de alteração e degradação ambiental.

Uma hipótese seria que a inserção do estudo dos micro-organismos do solo no conteúdo de Biologia do ensino médio pode ser uma contribuição para o entendimento da relevância dos processos biológicos que ocorrem nos solos. O professor, para isso, deve adotar uma metodologia, que desperte o interesse e a conscientização dos alunos sobre esse assunto.

Os livros didáticos adotados para o ensino de biologia no ensino médio trazem a microbiologia como um de seus subtópicos, concentrados na segunda série deste nível de ensino, com noções básicas sobre os micro-organismos e a respeito de sua fisiologia, reprodução, patogenicidade, importância econômica e ecológica. Há uma tendência, entre os autores, de enfatizar a parte das doenças causadas pelos micro-organismos o que, muitas vezes, pode levar aos alunos à falsa idéia de que os micro-organismos causam mais danos que benefícios.

Este trabalho foi realizado com o objetivo de analisar o conteúdo sobre os micro-organismos do solo dos livros didáticos de Biologia, adotados nas escolas de ensino médio de Lavras, MG; avaliar a mudança de percepção e o potencial de interesse dos alunos de três escolas desta cidade, a respeito de conteúdos relacionados aos micro-organismos do solo; e ainda a viabilidade de trabalhar esse conteúdo com os alunos do ensino médio.

¹ Doutorando em Microbiologia Agrícola, DBI/ UFLA, rogeriovilas@gmail.com

² Professor Associado, DCS/UFLA, fmoreira@dcs.ufla.br

MATERIAL E MÉTODOS

Levantamento e análise do material didático utilizado no ensino médio de Lavras, M.G

Foi realizado levantamento do material didático (livro e/ou apostila) de Biologia adotado pelas escolas de Ensino Médio de Lavras (14 instituições). Após essa etapa, foi realizada uma análise do conteúdo de Microbiologia presente nos materiais didáticos coletados, usando como referência a literatura disponível para o ensino de Microbiologia nos cursos de graduação e pós-graduação da UFLA (Universidade Federal de Lavras).

Escolas e turmas selecionadas para a coleta de dados

Foram escolhidas a critério do pesquisador três escolas da zona urbana de Lavras, MG, sendo duas públicas e uma escola particular. Em uma das escolas públicas, a pesquisa foi realizada com ensino médio noturno e na outra, ensino médio matutino (mesmo livro didático). Na escola particular trabalhou-se com o ensino médio matutino, (material didático apostilado de uma tradicional rede de ensino do país). Optou-se em trabalhar com turnos diferentes para verificar diferenças de percepções entre os alunos.

O trabalho foi realizado com 10 turmas das terceiras séries do ensino médio das três escolas. Partindo-se do pressuposto de que todos já haviam estudado Microbiologia Geral na 2ª série. O primeiro contato com esses alunos foi por meio de uma visita em suas turmas nos horários das aulas de Biologia, momentos em que receberam todas as informações sobre o trabalho, e foram convidados a participarem e a colaborarem com a sua realização. Após as várias etapas de realização desse trabalho foram aplicados cinco questionários para coletar informações das escolas pesquisadas, dos professores e alunos, para se ter uma noção do perfil de cada um. Os resultados das três escolas foram confrontados levando em conta os tipos de turnos, tipos de escolas (pública ou privada).

Estratégias adotadas para trabalhar com microbiologia do solo no ensino médio

Os professores das disciplinas de Biologia, Química, Geografia, Física e alunos foram orientados para a realização de aulas práticas interdisciplinares nos laboratórios e nas hortas das escolas. Cuidou-se para que fossem utilizados nas aulas práticas materiais que fossem de fácil aquisição e de custo acessível, alguns disponíveis nas próprias escolas. Através de aulas expositivas e workshops montados nos pátios das escolas, foram mostrados os diferentes tipos de bactérias e fungos do solo, suas funções, e também, principais técnicas de seleção e cultivo de micro-organismos do solo, de interesses econômicos e ecológicos, e seus inúmeros benefícios para o Planeta.

Após essas atividades foi aplicado um questionário sobre os micro-organismos do solo, contendo 6 questões (objetivas) com 4 alternativas cada. Dentre as alternativas apresentadas em cada questão, nem sempre existia uma completamente errada. O aluno poderia marcar aquela que mais apresentasse afinidade com as suas idéias, informações, convicções e se deparava com situações provocativas. O objetivo deste questionário foi avaliar a mudança de percepção dos alunos sobre microbiologia do solo.

A metodologia de ensino adotada foi baseada nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), que afirma que esta deve ser diversificada para estimular a reconstrução do conhecimento e mobilizar o raciocínio, a experimentação, a solução de problemas e outras competências cognitivas superiores. O ensino deve construir, nos alunos, a capacidade de analisar, explicar, prever, intervir e ter relações entre teoria e prática (PCN, Res.CEB/CNE nº 03/98).

Encerrando o conjunto de estratégias, os alunos fizeram uma visita ao Laboratório de Microbiologia do Solo da UFLA, na oportunidade tiveram aulas práticas demonstrativas sobre micro-organismos do solo e de instrumental do laboratório. Essa visita teve ainda o objetivo de diminuir a distância entre a universidade e as escolas de ensino médio, de acordo com Alves (1994), cumprindo parte do seu papel social, levando às comunidades os conhecimentos adquiridos por meio de pesquisas realizadas no seu campus.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Análise do material didático

A análise dos materiais didáticos (oito materiais foram analisados) revelou a presença de pouca ou nenhuma informação sobre Microbiologia do Solo. O conteúdo de Microbiologia nos materiais didáticos analisados, em alguns casos, não chega a 6% do total do conteúdo de Biologia do ensino médio. E ainda, avanços adquiridos através de pesquisas realizadas nas universidades sobre micro-organismos do solo, que já poderiam fazer parte do conteúdo dos livros utilizados no ensino médio, não são utilizados, mostrando que, muitas vezes os livros didáticos não são atualizados quando revisados. O ideal seria que os autores acrescentassem ou ampliassem o estudo dos micro-organismos do solo, destacando suas importâncias e benefícios para a vida no planeta, por meio dos diversos processos que medeiam.

É possível, ao professor do ensino médio, implementar a parte referente aos micro-organismos do solo, obedecendo à mesma seqüência e coerência evolutiva adotada pela maioria dos autores nos livros didáticos.

O objetivo das análises não foi apenas salientar pequenas falhas, como termos incorretos, esquemas confusos e ilustrações mal definidas, mas mostrar que deficiências de conteúdos não têm sido sanadas ao longo do tempo acompanhando as necessidades dos alunos com temas relacionados ao dia-a-dia. De acordo com Bizzo (2004), não chegaremos a lugar nenhum com livros remanufaturados, ou seja, com livros que sofrem apenas mudanças de capa, alterações na disposição dos conteúdos e não são atualizados cientificamente, observando a realidade dos alunos.

Os professores devem buscar metodologias pedagógicas adequadas para apresentar o conhecimento acumulado na universidade aos alunos do ensino médio, de forma à complementar e atualizar o material didático adotado, (BARBIERI et. al., 2001). Com a realização deste trabalho muitos professores perceberam e afirmaram que isso é possível.

Análise dos questionários para caracterização das escolas e dos discentes e docentes

A Escola Estadual Cinira Carvalho é uma das escolas públicas estaduais localizadas na região sul da cidade de Lavras, MG, onde atende a alunos dos bairros da periferia. Possui uma boa infra-estrutura e o quadro docente é formado por 16 professores com graduação, 38 com especialização e 3 com mestrado. Os alunos são, na maioria, oriundos de famílias de baixa renda (aproximadamente um salário mínimo) e estão matriculados desde a 1ª série da fase introdutória (6 anos) até a 3ª série do ensino médio.

Nesta escola, o trabalho foi realizado com 80 alunos do Ensino Médio noturno. Muitos desses alunos buscam oportunidades por meio de programas e concursos, como ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio), PAS (Programa de Avaliação Seriada), PROUNI (Programa Universidade para Todos), BIC-Júnior (Programa de Bolsas de Iniciação Científica para o Ensino Médio do CNPq e da Fapemig), para passar no vestibular e fazer um curso superior, acreditando que assim possam conseguir melhor qualidade de vida.

A outra escola estadual pesquisada foi o Colégio Tiradentes da Polícia Militar de Minas Gerais-Lavras, com Ensino Médio diurno. Esta escola fica mais próxima do centro da cidade e seus alunos apresentam melhor nível sócio-econômico, quando comparada com a outra escola pública pesquisada. Possui boa infra-estrutura e um quadro docente de 4 professores com graduação, 38 professores com especialização e 1 professor com mestrado. Nesta escola o trabalho foi realizado com 117 alunos, e alguns desses alunos participam do BIC-Júnior, na UFLA.

O Colégio Cenecista Juventino Dias foi a terceira escola pesquisada. É uma escola privada e integrada a uma rede de ensino, adotando, assim, seu material didático que é composto por apostilas. Esta escola tem o quadro docente composto por 31 professores com graduação, 32 com especialização, 6 com mestrado e uma boa infra-estrutura. O trabalho foi realizado com 137 alunos do Ensino Médio. São alunos que, na maioria, pretendem prestar vestibular na UFLA ou em outras universidades da região.

De acordo com análise de um dos questionários aplicados a grande maioria dos alunos (98,52%), entende que aulas práticas da forma como foram trabalhadas, com temas interdisciplinares facilitam a aprendizagem. Para Pacheco (1997), a experimentação é parte integrante do processo ensino-aprendizagem e deve-se dar ao aluno a oportunidade de expressar suas concepções dos

fenômenos de forma direta, experimental, ou de forma indireta, por meio de registros desses fenômenos.

Fourez (1995) entende que a interdisciplinaridade é um processo aberto em elaboração e que permite a construção de metodologias. Cada vez mais se admite que, para estudar uma determinada questão do cotidiano, é preciso uma multiplicidade de enfoques. De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM, 1999), o currículo é flexível e aberto, uma vez que os temas podem ser priorizados e contextualizados de acordo com as diferentes realidades locais e regionais, e outros temas podem ser incluídos dentro daqueles chamados temas transversais.

Perguntou-se aos professores se eles estavam cientes da importância dos micro-organismos do solo para a manutenção da vida no planeta Terra. Quase todos responderam que sim, e a maioria concorda com a inserção do ensino de Microbiologia do Solo no conteúdo de Biologia do Ensino Médio, complementando o ensino de Microbiologia Geral, (Figura 1).

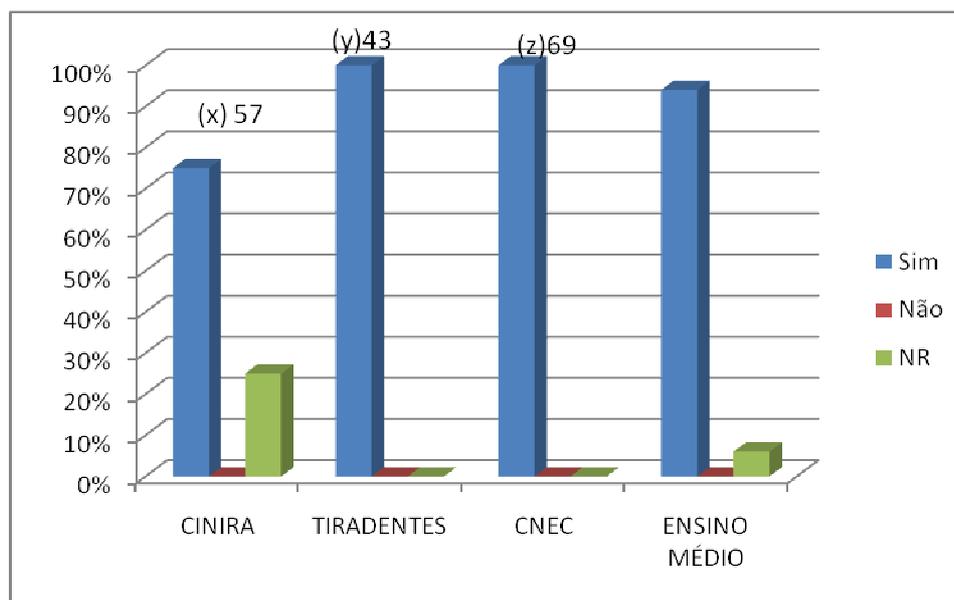


FIGURA 1. Concordância dos professores com o ensino de Microbiologia do Solo no Ensino Médio, (x,y e z, nº total de entrevistados em cada escola)

Atividades realizadas

Antes de o pesquisador fazer qualquer tipo de interferência, foi aplicado um questionário com perguntas abordando conceitos básicos sobre os micro-organismos (Pergunta-1(P1)- tipos de procariontos, P2- presença de carioteca, P3- tipos de autotrofia, P4- benéficos, P5- funções dos micro-organismos no ambiente, P6- bactérias fixadoras de N₂), que um aluno de 3^a série do ensino médio provavelmente dominaria. Com a análise dos resultados obtidos através do questionário constatou-se que os alunos das três escolas de Ensino Médio pesquisadas apresentaram um bom nível de conhecimento sobre a Microbiologia Geral, porém, desconhecem a importância e as aplicações dos micro-organismos do solo para manutenção dos sistemas agrícolas e ambientais. O resultado é coerente, uma vez que a maioria dos materiais didáticos e dos professores não abordava o assunto (Figura 2). Isso é um ponto favorável para acrescentar o ensino de Microbiologia do Solo como parte do conteúdo de Biologia nesse nível de ensino. Ainda de acordo com a Figura (2) os alunos das Escolas CNEC e Tiradentes foram os que obtiveram melhores resultados no questionário para avaliar o nível de conhecimentos básicos sobre micro-organismos.

Durante as atividades realizadas tais como workshops, palestras, aulas práticas e teóricas, procurou-se desmistificar o pensamento de que micro-organismos só causam doenças (pensamento comum em mais de 50% dos alunos P4), e enfatizar sua importância para o solo, agricultura e o meio ambiente; trabalhar de forma interdisciplinar, levando os alunos a perceberem também que as

disciplinas não fornecem informações isoladas, estanques. Nesses eventos os alunos fizeram várias perguntas, tiraram suas dúvidas, e foram notórios a curiosidade e o interesse de todos.

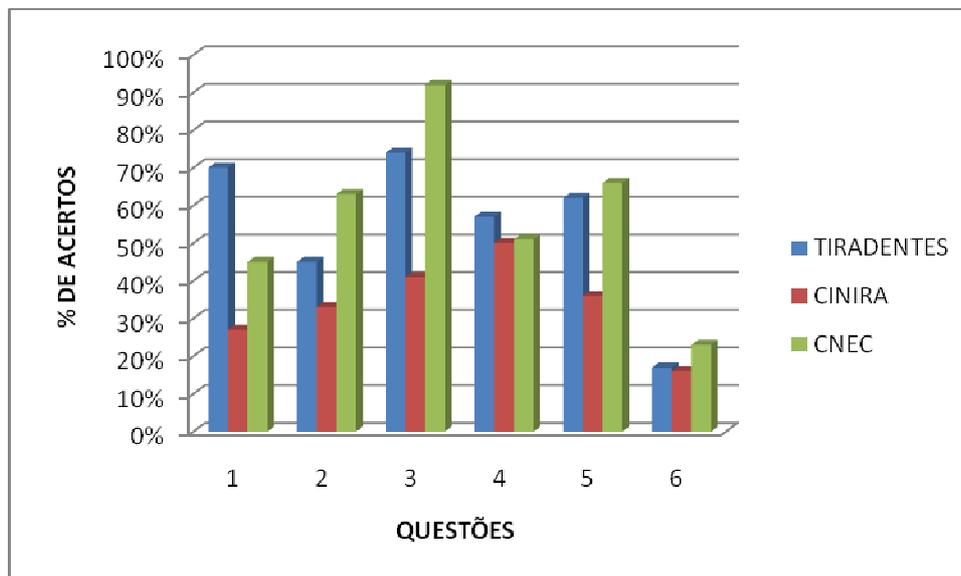


FIGURA 2. Índice de acertos e a média geral (ensino médio), dos alunos das três escolas, no questionário de conhecimentos sobre micro-organismos do solo.

A avaliação da mudança de nível de percepção dos alunos sobre microbiologia do solo foi realizada através da análise das respostas do questionário que foi aplicado após terem participado das atividades. Os resultados dos alunos das três escolas avaliadas podem ser observados na (Figura 3).

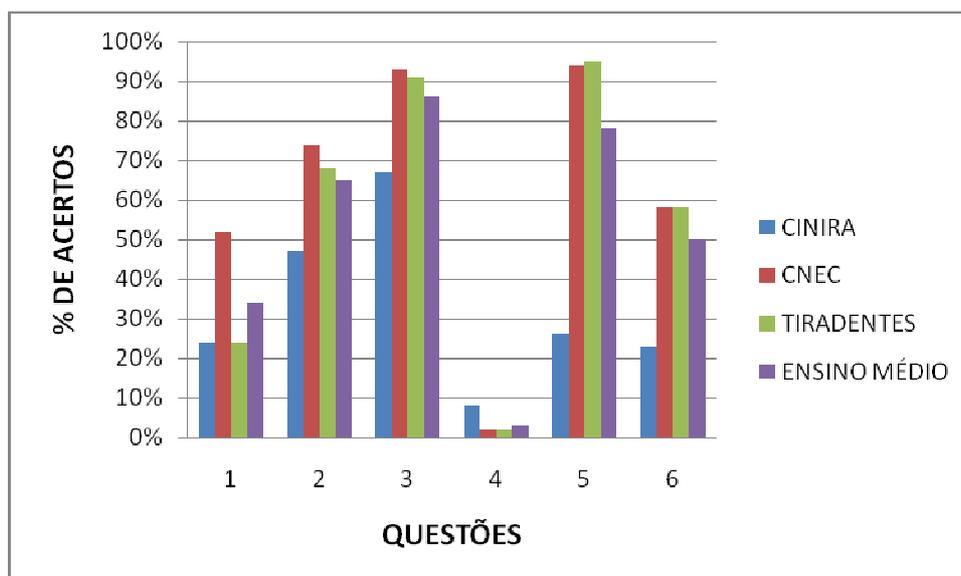


FIGURA 3. Resultado da mudança de nível de percepção dos alunos sobre Microbiologia do Solo.

Antes do desenvolvimento desse trabalho nas escolas, cerca de 99% dos alunos não apresentavam qualquer conhecimento sobre os micro-organismos do solo. Entre as escolas avaliadas,

XIX CONGRESSO DE PÓS-GRADUAÇÃO DA UFLA
27 de setembro a 01 de outubro de 2010

os alunos do Colégio Cenecista Juventino Dias (CNEC), apresentaram maior mudança de nível de percepção quanto à importância dos micro-organismos do solo para homem e para manutenção dos ecossistemas.

Entre as escolas públicas, os alunos do Colégio Tiradentes da Polícia Militar de Minas Gerais apresentaram maior mudança de nível de percepção. Já os alunos da Escola Estadual Cinira Carvalho apresentaram menor mudança de nível de percepção. Nesta instituição de acordo com as respostas dadas pelos professores nos questionários, eles necessitam adotar metodologias diferenciadas para atender a esses alunos que aparentemente apresentam maturidade e percepções diferentes sobre a importância do conhecimento em meio ambiente.

É através da nossa percepção e interpretação ambiental que podemos atribuir valores e importância diferenciada para a natureza. Neste contexto o nível de percepção e o nível de conscientização ambiental podem ser considerados como pré-requisitos para uma efetiva conservação da natureza. Isto nos leva a perceber que a sobrevivência humana no planeta Terra está diretamente relacionada à utilização racional dos recursos naturais e à existência de outras formas de vida, integrantes da biodiversidade.

CONCLUSÃO

Os autores dos livros didáticos de Biologia devem buscar temas e apresentá-los adequadamente em consonância com os avanços científicos relacionados com a realidade dos alunos.

Os professores de Biologia do ensino médio consideram importante o estudo de micro-organismos do solo, por isso devem buscar novas alternativas (universidades, livros, internet, pesquisadores, etc.), para enriquecer e complementar os livros didáticos existentes.

Por meio deste trabalho constatou-se que é necessário e possível inserir o estudo de Microbiologia do Solo no conteúdo de Biologia do Ensino Médio. E que a Microbiologia do Solo abre um leque de oportunidades para a abrangência de novos temas inseridos na Biologia. Dessa forma, ampliar a percepção e a conscientização de que os micro-organismos do solo são partes indissociáveis da Educação Ambiental.

REFERÊNCIAL BIBLIOGRÁFICO

ALVES, I. A **Educação no Brasil olhada a partir da prática de formação dos profissionais**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE ENSINO DE SOLOS, 1., 1994, Viçosa, MG. *Anais...* Viçosa, MG: UFV, 1994. 1 CD-ROM.

BARBIERI, M. R.; SICCA, N. A. L.; CARVALHO, C. P. **A Construção do Conhecimento do Professor: uma experiência de parceria entre professor e a universidade**. Ribeirão Preto: Holos, 2001. 258 p.

BIZZO, N. (Vice-diretor da Faculdade de Educação da USP) Em entrevista dada ao **Jornal da Ciência**. 26/11/2004.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Ciências da natureza matemática e suas tecnologias: parâmetros curriculares nacionais: ensino médio**. Brasília, 1999. 113 p.

FOUREZ, G. A. **Construção das ciências: introdução à filosofia e à ética das ciências**. São Paulo: UNESP, 1995. 134 p.

MOREIRA, F. M. S.; SIQUEIRA, J. O. **Microbiologia e bioquímica do solo**. 2. ed. atual. e ampl. Lavras: UFLA, 2006. 729 p.

PACHECO, D. A Experimentação no Ensino de Ciências. **Jornal Ciência & Ensino**, Campinas, n. 2, p. 10, jun. 1997. Disponível: <<http://www.fae.unicamp.br/gepce>>. Acesso em: 11 out. 2007.