

## RELEVÂNCIA DE ATIVIDADES PRÁTICAS NO PROCESSO DE ENSINO- APRENDIZAGEM DE MICROBIOLOGIA: UM ESTUDO EM SEROPÉDICA–RJ

*Relevance of practical activities in the microbiology teaching and learning process: a study in Seropédica-RJ*

**Karen Caroline Ferreira Santaren** [karensantaren@gmail.com]  
**Shana de Mattos de Oliveira Coelho** [shana\_mattos@hotmail.com]  
**Miliane Moreira Soares de Souza** [miliane@ufrj.br]  
**Irene da Silva Coelho** [irenecoelho@ufrj.br]  
*Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro*  
*Rodovia BR 465, Km 07, s/n, Seropédica - RJ*

*Recebido em: 13/03/2018*

*Aceito em: 23/11/2018*

### Resumo

As atividades práticas podem ser ferramentas relevantes no processo de ensino-aprendizagem. Neste trabalho, foram realizadas atividades que associam a microbiologia com o cotidiano de estudantes de Ensino Médio de duas escolas estaduais de Seropédica-RJ. Verificou-se também quais fatores limitam a realização destas atividades nas escolas. Para isso, foi aplicado um questionário a docentes de Biologia e aos discentes antes e após a realização das atividades práticas. Foi observado um aumento de acertos em todas as questões após as atividades, o que sugere que estas contribuíram positivamente para o aprendizado. Os professores, apesar de considerarem as atividades práticas importantes, apontaram fatores limitantes, como falta de recurso e de tempo e grande número de estudantes por classe, para sua aplicação nas escolas.

**Palavras-chave:** Ensino-Aprendizagem. Estratégias de Ensino. Ensino Médio.

### Abstract

Practical activities can be relevant tools in the teaching and learning process. In this work, it was performed activities that associate the microbiology to the daily life of high school students from two state schools in Seropédica-RJ. It was also verified which factors limit the accomplishment of these activities in schools. For this, a questionnaire was applied to Biology teachers and to students before and after performing practical activities. It was observed an increase of correct answers in all the questions after the activities, which suggests that these contributed positively to the learning. Teachers, despite considering the practical activities important, pointed out limiting factors, such as lack of resources and time and large numbers of students per class, for this application in schools.

**Keywords:** Teaching and Learning. Teaching strategies. High School.

## Introdução

A microbiologia é a ciência que estuda os microrganismos, abrangendo fatores relacionados ao seu funcionamento, diversidade, evolução e ecologia. Microrganismos habitam qualquer lugar do planeta capaz de fornecer suporte ao seu estabelecimento, o que inclui a água, o solo, animais e plantas, bem como estruturas criadas pelo homem e até mesmo ambientes considerados extremos. No corpo do ser humano, as células microbianas são mais numerosas do que as células do próprio corpo (Madigan et al., 2016).

Muitas vezes esses organismos são associados apenas a doenças ou a casos desagradáveis, porém a maior parte dos microrganismos é de extrema importância para o equilíbrio dos seres vivos e dos elementos químicos do ambiente (Tortora; Funke & Case, 2012), sendo indispensável que seja de conhecimento da população que existem microrganismos causadores de doenças, mas que a maior parte destes não apresenta riscos à saúde, sendo importantes, por exemplo, para decomposição de matéria orgânica, reciclagem de nutrientes, produção de alimentos, entre outras atividades que são positivas para o cotidiano do ser humano (Jacobucci & Jacobucci, 2009).

Portanto, o conhecimento da microbiologia merece destaque na Educação Básica, tendo em vista sua extrema importância para formar indivíduos conscientes, uma vez que essa área está associada à saúde e a muitos aspectos ligados ao funcionamento do meio ambiente (Cassanti et al., 2008). No entanto, uma vez que abrange organismos que não são visualizados a olho nu, a microbiologia é geralmente abordada nas escolas de forma descritiva e muito teórica, com pouca experimentação (Limberger; Silva & Rosito, 2009). Uma abordagem pouco atrativa para os estudantes, contribui para que os mesmos vejam o ensino de Ciências e Biologia como um assunto distante de sua realidade, o que leva à diminuição do interesse em relação a essa disciplina (Welker, 2007).

A falta de conexão entre o que é estudado e o que é vivido torna o aprendizado da microbiologia mais difícil, fazendo-se necessária a criação de estratégias de ensino-aprendizagem que ajudem o professor a estimular os discentes a conhecer, relacionar e saber as aplicações dos conhecimentos sobre essa ciência no seu cotidiano (Cassanti et al., 2008; Kimura et al., 2013).

Segundo Moreira (2011), um bom ensino deve ser construtivista, contribuir para a aprendizagem significativa, propiciar a mudança conceitual e estar centrado nos discentes. De acordo com o autor, na perspectiva de David Ausubel, o conhecimento prévio é variável fundamental para que ocorra a aprendizagem significativa. Dessa forma, faz-se importante levar em consideração os conhecimentos já presentes na estrutura cognitiva dos educandos, para dar prosseguimento à construção de novos conhecimentos.

Sob essa perspectiva, as atividades práticas podem ser ferramentas relevantes, uma vez que estas podem ter grande contribuição para o desenvolvimento do pensamento científico. Porém, tais atividades não devem se limitar a um roteiro de instruções que objetiva um resultado previamente definido, mas devem ser realizadas de forma que os discentes utilizem buscas, reformulações e reflexões para construção de seu próprio conhecimento, sendo auxiliados pelo professor e pelos outros estudantes (Andrade & Massabni, 2011; Lima & Garcia, 2011).

No entanto, uma das possíveis causas da falta de elaboração de atividades práticas que visem potencializar o aprendizado, refere-se ao fato de que, ainda que muitas vezes a escola disponha de laboratório e equipamentos, existem dificuldades enfrentadas para realização das atividades, o que inclui tanto aspectos estruturais e a falta de recursos financeiros para aquisição e reposição de materiais, quanto a falta de tempo por parte dos docentes e ausência de atividades previamente preparadas para uso dos professores (Borges, 2002).

Sob essa perspectiva, o presente trabalho objetiva realizar atividades práticas que associam a Microbiologia a assuntos do cotidiano dos estudantes, buscando auxiliar no aprendizado deste tema. Pretende-se também verificar se atividades práticas são realizadas e quais os fatores limitantes existentes para sua realização.

## Metodologia

O presente trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética na Pesquisa da UFRRJ, processo 23083.006290/2017-84, atendendo aos princípios éticos e estando de acordo com a Resolução 466/12 de 12 de dezembro de 2012, que regulamenta os procedimentos de pesquisa envolvendo seres humanos.

Foram selecionadas duas escolas estaduais, aqui denominadas escola A e escola B, situadas no município de Seropédica-RJ. O trabalho foi desenvolvido em quatro turmas de Ensino Médio, sendo uma turma de 1º ano e uma turma de 2º ano em cada escola. O trabalho envolveu 58 discentes, cuja faixa etária variou de 14 a 18 anos e dois docentes da disciplina de Biologia, cuja faixa etária varia de 50 a 55 anos de idade.

As atividades foram divididas em duas etapas. Na primeira etapa, os professores responderam a um questionário (anexo 1) que aborda questões sobre sua atuação profissional, opinião sobre a importância e frequência da realização de atividades práticas, existência e utilização de laboratório para o desenvolvimento de tais atividades, e existência de fatores limitantes que influenciam o desenvolvimento dessas atividades naquela escola. As respostas do questionário foram analisadas de forma comparativa. Assim como os professores, os estudantes responderam a um questionário (anexo 2) visando verificar conhecimentos gerais a respeito do estudo dos microrganismos. O questionário envolveu sete questões de múltipla escolha ou questões de verdadeiro ou falso. Eventuais dúvidas sobre as perguntas eram esclarecidas aos discentes durante esse processo. Os resultados do questionário foram tabulados e analisados com o auxílio do programa Excel, através da construção de gráficos.

Ainda na primeira etapa de desenvolvimento do trabalho, após a aplicação dos referidos questionários, foram realizadas atividades práticas onde conceitos de microbiologia foram abordados sob diferentes enfoques. Foi trabalhada a presença dos microrganismos em todos os lugares em que os estudantes estão em contato diariamente, analisando a influência dos mesmos na saúde, no ambiente, na indústria e no comércio. A abordagem foi realizada de forma a aplicar esses conceitos a situações comuns e ao cotidiano dos estudantes, estimulando sua participação, raciocínio e reflexão a todo momento.

Na primeira atividade, foram realizados isolamentos de microrganismos de diferentes amostras ambientais em meio sólido. Para isso, foram utilizadas placas de Petri de plástico contendo meio de cultura Plate Count Agar (Merk), cotonetes, caneta e etiqueta para identificação. Durante o desenvolvimento dessa atividade, os discentes foram questionados sobre exemplos de locais onde poderiam ser encontrados microrganismos. Com base nas respostas recebidas, foi discutida a existência de microrganismos em locais do cotidiano e até mesmo em locais que apresentam condições ambientais consideradas extremas. Os estudantes, divididos em grupos de 5 a 6 pessoas, puderam então escolher diferentes amostras ambientais para realizar o isolamento de microrganismos em placas de Petri, e assim, comprovarem sua presença em determinado ambiente. Para o isolamento, foram utilizados cotonetes que foram passados no local escolhido pelos estudantes e então semeados na placa.

Na segunda atividade, foi realizado um isolamento de microrganismos provenientes da mucosa oral em meio sólido. Para isso, foram utilizadas placas de Petri de plástico contendo meio

de cultura Plate Count Agar (Merk), cotonetes, caneta e etiqueta para identificação. Durante o desenvolvimento dessa atividade, foi questionado aos discentes sobre a presença de microrganismos no corpo do ser humano, discutindo que nem todo microrganismo é patogênico, e que na verdade apenas uma pequena porcentagem é capaz de causar doenças no homem. Foi também abordado que muitos podem ser benéficos, como os que compõem a microbiota normal do intestino do ser humano. Para o desenvolvimento dessa atividade, um voluntário com o auxílio de um cotonete, transferiu material proveniente de sua própria mucosa oral para a placa.

Na terceira atividade, adaptada de Kimura et al. (2013), foi realizado o isolamento de microrganismos provenientes das mãos antes e após higienização em meio sólido. Foram utilizadas para essa atividade, placas de Petri de plástico divididas em três partes, contendo meio de cultura Plate Count Agar (Merk), sabonete, papel toalha, álcool em gel 70%, caneta permanente e etiqueta para identificação. Nessa atividade, uma placa dividida em três partes foi destinada ao cultivo de microrganismos presentes nas mãos. Na primeira parte da placa, foram impressas as digitais da mão de um estudante antes de ser lavada. Na segunda parte, foram impressas digitais do mesmo estudante após lavar as mãos com sabonete comum e secar com papel toalha. Na terceira parte, esse mesmo estudante imprimiu as digitais, após lavar as mãos com sabonete comum, secá-las e passar álcool em gel 70%. Foi promovida uma discussão a fim de trabalhar a importância de se manter boas práticas de higiene para a saúde.

Na quarta atividade, foi realizado um isolamento de microrganismos provenientes de alimentos saudáveis e em processo de decomposição em meio sólido. Para isso, foram utilizadas placas de Petri de plástico divididas em duas partes, contendo meio de cultura Plate Count Agar (Merk), beterraba e maracujá saudáveis, beterraba e maracujá em processo de decomposição, caneta permanente e etiqueta para identificação. Nessa atividade, foi comparado o crescimento microbiano em alimentos conservados e em alimentos deteriorados, sendo assim abordada a ação dos microrganismos na decomposição de alimentos. Dois voluntários, com o auxílio de um cotonete, inocularam no meio de cultura amostras do alimento deteriorado em uma parte da placa e do alimento saudável na outra parte da placa. Foi discutida a importância de higienizar os alimentos antes do consumo, além de ter sido abordado o papel dos microrganismos como decompositores, levando os estudantes à reflexão sobre a decomposição de outros elementos da natureza, de forma que os discentes pudessem perceber o quanto essa ação, apesar de ter um aspecto negativo para o comércio sob a perspectiva de que os alimentos que seriam comercializados são deteriorados, também é de extrema importância para a manutenção do equilíbrio do ecossistema.

Por fim, visando demonstrar a utilização de microrganismos na indústria e no comércio, foram levados para a sala de aula, exemplares de leite fermentado, promovendo uma discussão sobre a utilização dos microrganismos para produção deste e de vários outros alimentos que estão presentes no cotidiano do ser humano.

Ao fim da primeira etapa, todas as placas das atividades anteriores foram levadas para o Laboratório de Bacteriologia Veterinária da UFRRJ, sendo incubadas por cerca de 24 h a 37 °C. Após este período foram acondicionadas a 4 °C até a segunda etapa de atividades.

Após um intervalo de uma semana na escola A e de duas semanas na escola B, foi realizada a segunda etapa de desenvolvimento deste trabalho, retornando às escolas com as placas após a incubação. Os resultados foram observados pelos discentes, havendo uma discussão no que diz respeito aos resultados que eram esperados e que foram observados. Em seguida, o mesmo questionário respondido antes da realização das atividades foi reaplicado aos estudantes. Os resultados observados nos questionários foram tabulados e analisados com a utilização do programa Excel, através da construção de gráficos. Foram então realizadas comparações entre as questões respondidas anterior e posteriormente em uma mesma escola e entre as diferentes escolas. Através

dessa análise, foram então avaliadas as alterações que ocorreram após o desenvolvimento das atividades propostas.

## **Resultados e discussão**

### **Análise dos questionários dos docentes**

O questionário foi aplicado aos dois docentes de Biologia, responsáveis por essa disciplina nas quatro turmas em que o trabalho foi realizado nas escolas A e B. Os dois professores envolvidos no trabalho possuem formação profissional em Ciências Biológicas, e a professora da escola A possui pós-graduação na área de Gestão Ambiental. Ambos atuam somente em escolas públicas, sendo que a professora da escola A, que atua como docente há 16 anos, trabalha em uma escola e sua carga horária semanal é de 12 horas, enquanto o professor da escola B, que atua como docente há 30 anos, trabalha em duas escolas e sua carga horária semanal é de 46 horas.

Os professores consideram muito importante a realização de atividades práticas. No entanto, de acordo com a professora da escola A, apesar da escola dispor de laboratório, atividades práticas são raramente desenvolvidas devido à grande quantidade de estudantes, aliada a um espaço pequeno e a falta de suporte para dividir a turma e assim frequentar esse espaço.

Andrade e Massabni (2011) também observaram que muitos professores apontam o grande número de estudantes por classe como um fator que dificulta o desenvolvimento de atividades práticas. Propostas dos docentes que possam gerar movimentação e agitação dos estudantes tornam difícil a coordenação da turma (Gimeno Sacristán, 2000 apud. Andrade & Massabni, 2011), sendo importante que os docentes tenham auxílio e apoio para superar esse desafio e para que sejam realizadas tais atividades com os discentes.

O professor da escola B, por sua vez, nunca desenvolve atividades práticas. De acordo com ele, não existem na escola laboratórios ou salas apropriadas para desenvolvimento de atividades práticas ou áudio visuais. Além da falta de um espaço destinado à realização de tais atividades, outros fatores limitantes indicados por ele correspondem à falta de tempo e falta de recursos, o que está de acordo com Silva et al. (2011) que apontam a falta de recursos e de tempo como principais fatores limitantes apontados pelos professores para a realização de atividades práticas.

Assim, entende-se que cada uma das escolas em questão possui suas particularidades e desafios, que se relacionam tanto a questões estruturais e grande quantidade de estudantes, quanto a falta de tempo para o preparo de tais atividades e de recursos. Estas questões refletem na maneira como as aulas são conduzidas, levando a não realização de atividades práticas, embora as mesmas sejam consideradas importantes. São esperadas transformações e inovações nas escolas no que diz respeito a um sistema que se preocupe com a qualidade, viabilizando melhores espaços e instalações, conteúdos atualizados, laboratórios e materiais didáticos, maior investimento financeiro e uma melhor gestão (Almeida, 2002).

As perspectivas de um ensino de melhor qualidade também se vinculam à valorização dos professores no que diz respeito à sua formação, remuneração e ao seu trabalho. A formação dos docentes é um dos elementos de maior relevância para a promoção de sua competência profissional, a remuneração é essencial expressando o reconhecimento e a valorização pelo trabalho docente, e as condições de trabalho são grandiosamente importantes para que o trabalho seja desenvolvido e para que seja garantida a valorização desses profissionais (Carissimi & Trojan, 2011). Esses aspectos estão previstos no artigo 67 da Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional, e que entre outras, inclui o piso salarial profissional,



aperfeiçoamento profissional continuado e condições de trabalho adequadas como elementos assegurados aos profissionais, para promoção da valorização destes (Brasil, 1996).

Decisões precisam ser tomadas para que os docentes possam ter suporte financeiro, apoio e uma carga horária semanal de trabalho que lhes forneça condições para o planejamento e realização de atividades que auxiliem no aprendizado dos discentes, como por exemplo, através do desenvolvimento de atividades práticas.

### **Resultados das atividades práticas realizadas pelos discentes**

Uma implicação da teoria de Piaget para o ensino, diz que: “Ele (o ensino) deve ser acompanhado de ações e demonstrações e, sempre que possível, deve dar aos alunos a oportunidade de agir (trabalho prático)” (Moreira, 1999, p. 104). Assim, as atividades propostas foram desenvolvidas com a participação ativa dos discentes, estimulando seu raciocínio e dando-lhes oportunidade para execução das atividades.

Cada turma que participou do trabalho tinha características próprias, que influenciaram no processo de realização das atividades. Algumas turmas se mostraram bastante interessadas desde o início das propostas de atividades, e em outras, a interação foi ocorrendo aos poucos até que foi possível despertar o interesse e a participação dos discentes.

Durante a primeira etapa de desenvolvimento, foram discutidos quais seriam os resultados esperados das atividades práticas. Na segunda etapa, foi discutido o que foi observado com base no que era esperado. No retorno às escolas, os estudantes de modo geral se mostraram bastante curiosos e ansiosos para observarem as placas.

Nas atividades de isolamento de microrganismos de diferentes amostras ambientais em meio sólido e de isolamento de microrganismos provenientes da mucosa oral em meio sólido, era esperado, após discussão dos temas com os discentes, que houvesse crescimento microbiano em todas as placas, o que pôde ser observado na prática. Já na atividade de isolamento de microrganismos provenientes das mãos antes e após higienização em meio sólido, era esperado que houvesse maior crescimento microbiano antes de lavar as mãos, um menor crescimento microbiano após lavá-las, e um número menor ainda de microrganismos após lavar e utilizar álcool em gel 70%. Apesar desse resultado ter sido observado na prática, em algumas placas, a quantidade de colônias visualmente observadas após lavar as mãos com sabonete comum não diminuiu tão significativamente. Os estudantes levantaram hipóteses para explicar o que havia acontecido, como a presença de microrganismos no sabonete em barra devido ao uso por várias pessoas, presença de microrganismos no papel que foi utilizado para secá-las e ainda, presença de microrganismos na torneira, que foi tocada após a lavagem das mãos.

Na atividade de isolamento de microrganismos provenientes de alimentos saudáveis e em processo de decomposição em meio sólido, era esperado maior crescimento microbiano em alimentos em decomposição e um menor crescimento nos alimentos saudáveis. Com o resultado das atividades, o que era esperado pôde ser observado em quase todas as placas. Em uma das placas, no entanto, foi encontrada quantidade semelhante de microrganismos nas duas situações, reforçando a importância da higienização dos alimentos antes do consumo.

Até mesmo os resultados não esperados são de grande valia para estimular o empenho dos discentes em buscar explicações e levantar hipóteses de acordo com seus conhecimentos e com o que está sendo observado. Segundo Krasilchik (2008, p. 86): “(...) Somente nas aulas práticas os alunos enfrentam os resultados não previstos, cuja interpretação desafia sua imaginação e raciocínio”.

## Análise dos questionários dos discentes

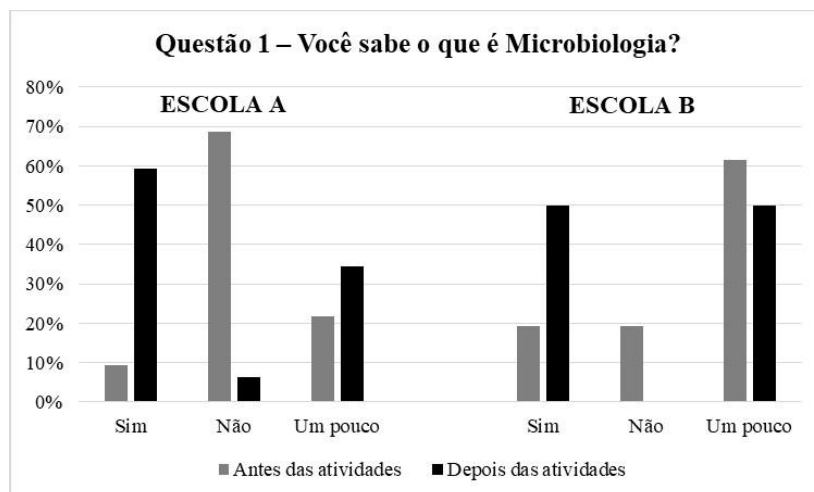
Na escola A, houve participação de 41 estudantes do 1º e 2º ano na primeira etapa e uma diminuição para 32 na segunda. O mesmo ocorreu na escola B, onde houve participação de 31 estudantes do 1º e 2º ano na primeira etapa e 26 na segunda. Foi utilizado para a análise somente os dados dos estudantes que participaram de ambas as etapas, totalizando 32 discentes na escola A e 26 discentes na escola B.

### Questão 1 - Você sabe o que é Microbiologia?

A primeira questão do questionário, era objetiva e os discentes poderiam assinalar uma das três alternativas: “Sim”, “não” ou “um pouco”. O objetivo dessa questão era verificar se após as atividades propostas os discentes passariam a considerar que sabiam mais sobre o que é a microbiologia, de forma a entender, junto às outras questões do questionário, se esse trabalho pôde contribuir positivamente para a compreensão dos discentes sobre essa ciência.

Antes do desenvolvimento das atividades, na escola A, foi verificado que 9% (3/32) afirmaram saber o que é microbiologia, 69% (22/32) afirmaram não saber o que é microbiologia e 22% (7/32) afirmaram saber um pouco. Após o desenvolvimento das atividades, foi verificado que 59% (19/32) passaram a afirmar saber o que é microbiologia, 6% (2/32) afirmaram não saber o que é microbiologia e 34% (11/32) afirmaram saber um pouco, representando um aumento de 50% dos estudantes que passaram a afirmar saber o que é microbiologia após as atividades.

Na escola B, antes do desenvolvimento das atividades, verificou-se que 19% (5/26) afirmaram saber o que é microbiologia, 19% (5/26) afirmaram não saber o que é microbiologia e 62% (16/26) afirmaram saber um pouco. Após a realização das atividades, foi verificado que 50% (13/26) passaram a afirmar saber o que é microbiologia, 0% (0/26) afirmaram não saber o que é microbiologia e 50% (13/26) afirmaram saber um pouco, havendo um aumento de 31% dos estudantes que passaram a afirmar saber o que é microbiologia após as atividades, chegando a 0% do número de estudantes que ainda não sabiam o que era microbiologia após as atividades (Figura 1).



**Figura 1.** Gráfico demonstrando as respostas obtidas nas escolas A e B antes e após as atividades.

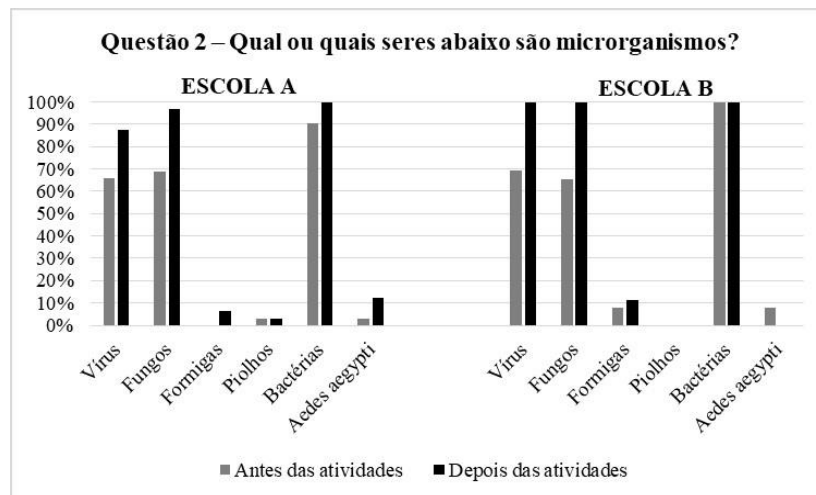
Assim, verifica-se que em ambas as escolas houve um aumento na quantidade de estudantes que declararam conhecer o que é microbiologia após a realização das atividades

propostas, o que está de acordo com a ideia de que a utilização de estratégias, como as atividades práticas, pode ser uma ferramenta relevante para despertar nos estudantes o interesse sobre o tema estudado e para contribuir para o processo de ensino-aprendizagem.

### Questão 2 – Qual ou quais seres abaixo são microrganismos?

Nessa questão, dentre as alternativas, três estavam corretas: Vírus, fungos e bactérias. Na escola A, antes das atividades, 66% (21/32) dos estudantes reconheciam os vírus, 69% (22/32) reconheciam os fungos e 91% (29/32) reconheciam as bactérias como microrganismos. Após a realização das atividades, 88% (28/32) dos estudantes passaram a reconhecer os vírus, 97% (31/32) os fungos e 100% (32/32) as bactérias, podendo ser observada uma melhoria significativa no reconhecimento de todos os microrganismos em questão.

Na escola B, antes das atividades, 69% (18/26) dos discentes reconheciam os vírus, 65% (17/26) reconheciam os fungos e 100% (26/26), reconheciam as bactérias como microrganismos. Depois do desenvolvimento das atividades propostas, 100% dos estudantes passaram a reconhecer os vírus, os fungos e as bactérias como microrganismos (Figura 2).



**Figura 2.** Gráfico demonstrando as respostas obtidas nas escolas A e B antes e após as atividades.

As bactérias eram reconhecidas pela maioria dos estudantes antes mesmo da execução das atividades. Este fator pode estar relacionado à ampla divulgação de bactérias como agentes causadores de diferentes doenças, de forma que pode ter sido mais claro para os estudantes que estas sejam consideradas microrganismos. Os fungos e principalmente as bactérias foram observados diretamente nas placas, o que pode representar o motivo pelo qual na escola A, estes foram mais reconhecidos após as atividades do que os vírus, que por outro lado, foram discutidos mas não observados. Apesar destes fatores, na escola B 100% dos estudantes passaram a reconhecer esses três organismos como microrganismos após as atividades.

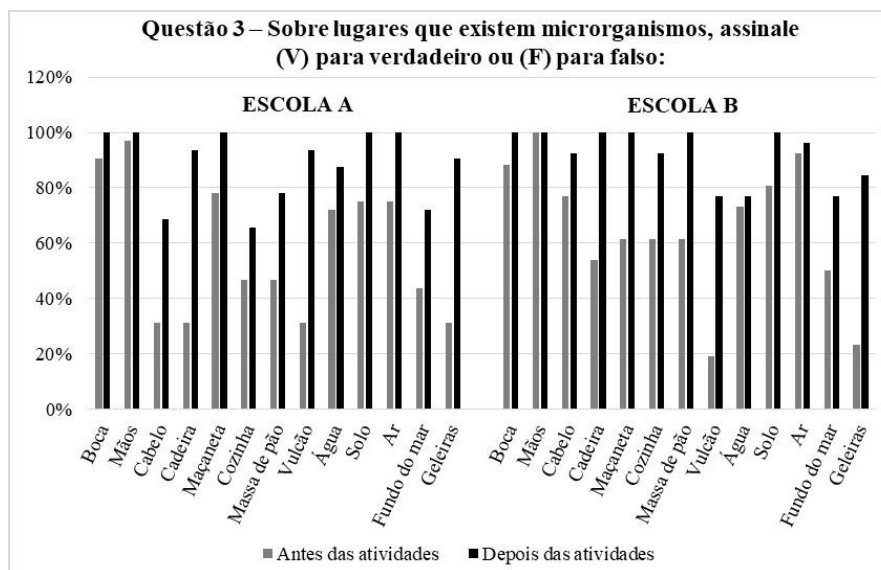
Por outro lado, foi também percebido que nas duas escolas, após a realização das atividades, alguns estudantes passaram a afirmar que organismos, como por exemplo, o *Aedes aegypti* e as formigas eram microrganismos. Ainda que apenas uma pequena porcentagem dos estudantes tenha tido essa concepção após as atividades realizadas, esse resultado demonstra que poderia ser viável uma discussão mais ampla sobre esse tema, para que houvesse uma compreensão melhor acerca desse assunto. É importante também destacar que com base no ponto de vista do construtivismo, cada indivíduo, de acordo com sua particularidade no que diz respeito ao aprendizado, faz, elabora e testa suas próprias experiências (Natel; Tarcia & Sigulem, 2013), e, dessa forma, o aprendizado é diferente para cada um, refletindo em um resultado heterogêneo.



### Questão 3 – Sobre lugares onde encontramos microrganismos, assinale (V) para verdadeiro ou (F) para falso

Nessa questão, todas as opções eram verdadeiras. As opções incluíam locais em que os estudantes estão em contato diariamente, e locais que talvez gerassem maior dúvida sobre haver presença microbiana, como os vulcões. A realização da atividade prática 1 (Isolamento de microrganismos de diferentes amostras ambientais em meio sólido), objetivou demonstrar para os estudantes a existência dos microrganismos em diferentes locais do seu dia-a-dia, mesmo que não seja possível vê-los a olho nu. Essa abordagem é importante para integrar os conhecimentos adquiridos em microbiologia com o cotidiano dos discentes, o que se aproxima a um dos pressupostos para organização do currículo do Ensino Médio, segundo as Diretrizes Curriculares Nacionais, que é permitir que possam ser identificadas as relações existentes entre os temas estudados e os contextos da vida dos discentes, de forma que os mesmos sejam capazes de relacionar a teoria com o que pode ser observado e aplicado (Brasil, 2000).

Tanto na escola A quanto na escola B, em todas as opções, houve um aumento de acertos após a realização das atividades práticas, tanto no que diz respeito aos locais presentes no cotidiano, onde muitos ambientes eram passíveis de serem testados através da atividade prática 1, quanto em locais mais distantes do cotidiano (Figura 3). Foi possível observar que a boca e as mãos eram reconhecidas pela maioria dos estudantes de ambas as escolas, mesmo antes das atividades práticas, como locais em que os microrganismos estão presentes, sendo um resultado interessante uma vez que a noção que existem microrganismos nas mãos e na boca reforça a ideia da importância da higienização.



**Figura 3.** Gráfico demonstrando as alternativas assinaladas com verdadeiro (V) nas escolas A e B antes e após as atividades.

Por outro lado, um exemplo de um objeto presente no dia-a-dia, mas que não era visualizado por grande parte dos estudantes como um local que poderia abrigar microrganismos foi a cadeira, onde antes das atividades, apenas 31% (10/32) dos estudantes da escola A e 54% (14/26) dos da escola B acreditavam que existiam microrganismos nesse ambiente, e após a realização das atividades, 94% (30/32) dos discentes da escola A e 100% (26/26) dos da escola B passaram a reconhecer esse local como um ambiente onde microrganismos estão presentes.

Outras opções incluíam locais onde os estudantes demonstraram maior dificuldade em reconhecer a possibilidade de existência de microrganismos, uma vez que tais lugares apresentam condições ambientais desfavoráveis para a multiplicação da maioria dos organismos. Um exemplo

sobre esse assunto, diz respeito ao vulcão e às geleiras, dois ambientes com condições extremas. Antes das atividades práticas, apenas 31% (10/32) dos estudantes da escola A acreditavam haver presença de microrganismos nesses dois ambientes. Na escola B, por sua vez, 19% (5/26) dos discentes afirmaram haver presença de microrganismos no vulcão e 23% (6/26) nas geleiras. Após as atividades e discussões, 94% (30/32) dos discentes da escola A e 77% (20/26) dos discentes da escola B passaram a reconhecer os vulcões, como locais que podem ser habitados por grupos de microrganismos. As geleiras, por sua vez, passaram a ser reconhecidas por 91% (29/32) dos estudantes da escola A e 85% (22/26) da escola B.

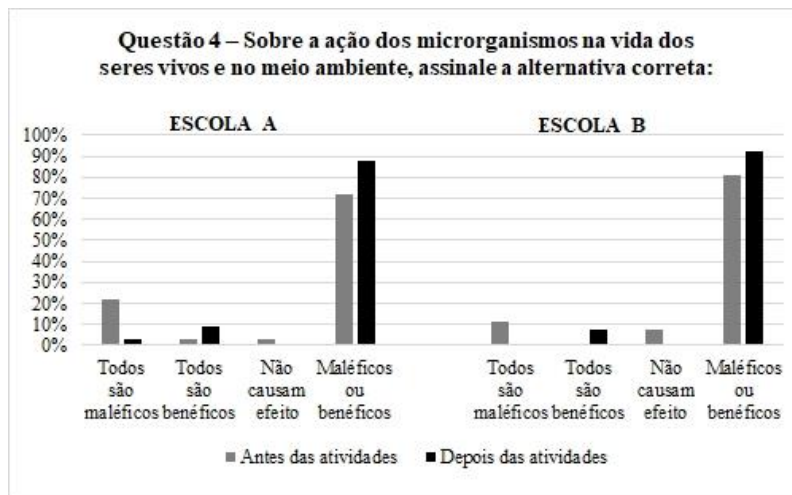
#### **Questão 4 – Sobre a ação dos microrganismos na vida dos seres vivos e no meio ambiente, assinale a alternativa correta**

Através dessa questão, era pretendido verificar as concepções que os estudantes tinham sobre os efeitos gerados pela presença de microrganismos em seres vivos e no ambiente, sendo importante trabalhar esse tema, já que os microrganismos estão relacionados a diversos aspectos e fenômenos presentes no dia-a-dia das pessoas. A única alternativa correta enunciava que os microrganismos podem ser benéficos e maléficos, de acordo com suas características, buscando discutir com os discentes que nem todos os microrganismos trazem malefícios, ao mesmo tempo que nem todos trazem benefícios.

Esse assunto foi trabalhado durante a realização das atividades práticas, sobretudo nas atividades 2 (isolamento de microrganismos provenientes da mucosa oral em meio sólido), 3 (isolamento de microrganismos provenientes das mãos antes e após higienização em meio sólido) e 4 (isolamento de microrganismos provenientes de alimentos saudáveis e em processo de decomposição em meio sólido), onde foram discutidas, respectivamente, as relações harmônicas dos microrganismos com o ser humano, como por exemplo na composição de sua microbiota normal, as relações desarmônicas com o ser humano, como por exemplo como causadores de doenças, e as relações com o ambiente no que diz respeito à decomposição de alimentos, que apesar de apresentar um ponto de vista negativo para o comércio, também é de extrema importância para a manutenção da vida na Terra.

Na escola A, antes mesmo da realização das práticas, 72% (23/32) dos estudantes, segundo o questionário, já possuíam esse conhecimento. Assim, após as atividades práticas, essas informações puderam ser reforçadas e houve um aumento do número de acertos para 88% (28/32). O mesmo ocorreu na escola B, onde antes do desenvolvimento das atividades, 81% (21/26) dos discentes já tinham essa percepção. Após as atividades, o número de acertos passou a ser de 92% (24/26) (Figura 4).

Foi possível notar também que houve um pequeno aumento tanto na escola A quanto na escola B, dos estudantes que passaram a assinalar a alternativa que enunciava que todos os microrganismos são benéficos. Na escola A, a porcentagem de estudantes foi de 3% (1/32) para 9% (3/32), e na escola B foi de 0% (0/26) para 8% (2/26). Essa ideia pode ter sido gerada devido às várias discussões sobre o papel benéfico dos microrganismos, apesar de terem sido também discutidos aspectos negativos associados à interação destes com outros organismos.



**Figura 4.** Gráfico demonstrando as respostas obtidas nas escolas A e B antes e após as atividades.

### Questão 5 – Sobre doenças causadas no ser humano, assinale a alternativa correta

Nessa questão, foi verificada qual a concepção dos discentes sobre a relação entre microrganismos e doenças. Essa abordagem é importante porque, por mais que a maioria dos microrganismos não seja patogênica (Tortora; Funke & Case, 2012), muitas vezes estes são relacionados apenas à sua capacidade de causar doenças, tendo influência da mídia brasileira, que acaba por induzir uma pessoa leiga a pensar que todos os fungos e bactérias são maléficos para o homem, já que as informações divulgadas estão pautadas nos microrganismos patogênicos, além de muitas vezes serem divulgadas informações errôneas (Jacobucci & Jacobucci, 2009).

As alternativas incluíam que todos, uma grande porcentagem, uma pequena porcentagem ou que nenhum microrganismo poderia causar doença no homem. A única alternativa correta é a que diz que apenas uma pequena porcentagem dos microrganismos pode causar doenças no ser humano. Com o desenvolvimento da atividade prática 2, onde foi realizado o isolamento de microrganismos provenientes da mucosa oral em meio sólido, foi trabalhada a presença dos microrganismos no corpo do ser humano, sendo discutido que, por mais que existam microrganismos patogênicos, a maior parte dos microrganismos não é capaz de causar doenças.

Tanto na escola A quanto na escola B, a alternativa que enuncia que nenhum microrganismo poderia causar doença não foi considerada por nenhum dos estudantes antes ou após a realização das atividades, o que sugere que os discentes já possuíam a percepção que muitas doenças estão relacionadas aos microrganismos.

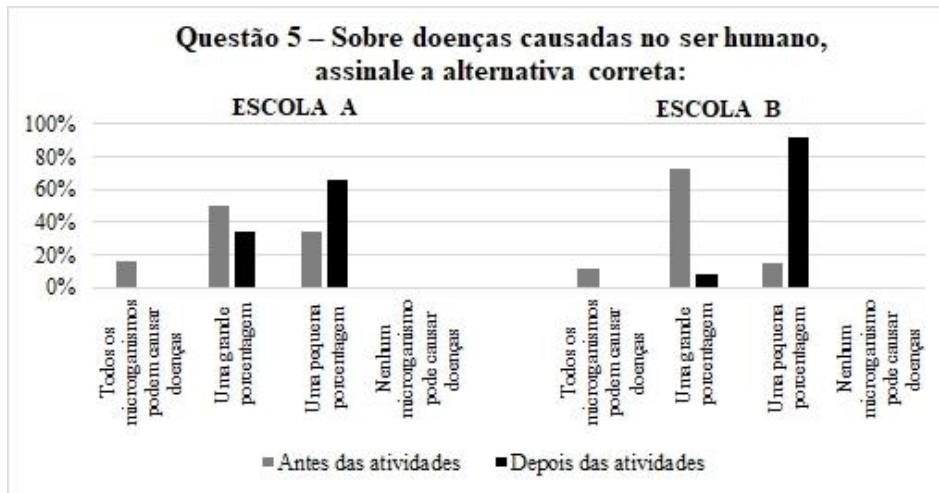
Além disso, na escola A, antes das atividades apenas 34% (11/32) dos estudantes acreditavam que apenas uma pequena porcentagem poderia causar doenças, ao passo que 66% (21/32) dos estudantes assinalaram outras alternativas, que incluíam todos ou uma grande porcentagem dos mesmos como organismos patogênicos.

Um resultado semelhante pode ser observado na escola B, onde antes das atividades, uma porcentagem muito pequena de estudantes correspondente a 15% (4/26) afirmou que apenas uma pequena porcentagem poderia causar doenças. Cerca de 85% dos estudantes não possuíam essa percepção e acreditavam que todos ou uma grande porcentagem poderia causar doenças. Os dados observados em ambas as escolas podem estar relacionados com a afirmação de Jacobucci e Jacobucci (2009) explicitada acima.

Na escola A, após o desenvolvimento das atividades, o resultado foi invertido. Assim, 66% (21/32) passou a ser a porcentagem de acertos e 34% (11/32) a porcentagem de erros, havendo então uma melhora de 32% após a realização das práticas. Na escola B, por sua vez, o resultado

após a realização das atividades, passou a ser 92% (24/26) de acertos, havendo uma melhora considerável de 77% (Figura 5).

Outro dado interessante que pode ser observado na análise de ambas as escolas foi que, após o desenvolvimento das atividades, nenhum estudante afirmou que todos os microrganismos poderiam causar doença. Antes das práticas, 16% (5/32) dos estudantes tinham essa percepção na escola A, e 12% (3/26) na escola B.



**Figura 5.** Gráfico demonstrando as respostas obtidas nas escolas A e B antes e após as atividades.

### Questão 6 - Sobre os microrganismos assinale (V) para verdadeiro ou (F) para falso

Nessa questão, que abordava assuntos gerais que envolviam alimentos, meio ambiente, indústria e comércio, havia três opções verdadeiras, sendo a única falsa a que enunciava que os microrganismos não são utilizados para o comércio. Essa alternativa, e a que enuncia que os microrganismos são utilizados em indústrias para produção de certos alimentos, foram trabalhadas com a realização da atividade 5 (discussão sobre utilização de microrganismos comercialmente), onde através da demonstração de um exemplo do uso de microrganismos na produção de alimentos, foi discutida a importância industrial e comercial desses organismos.

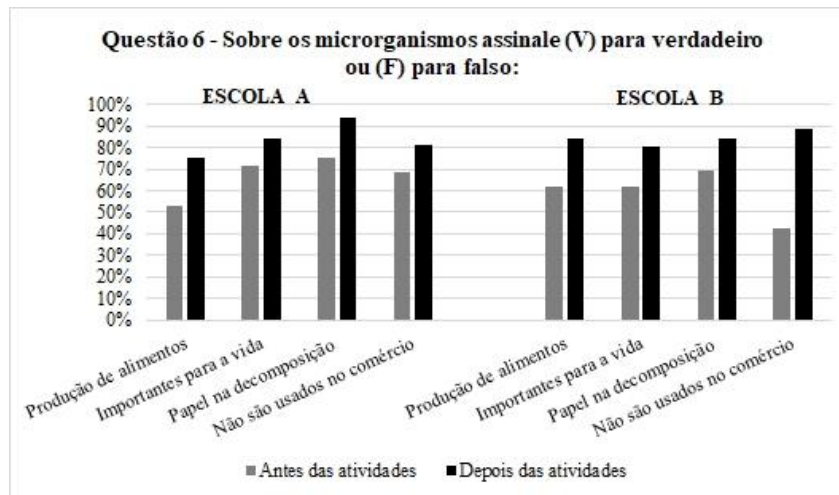
As outras duas alternativas afirmam que os microrganismos são importantes para a manutenção da vida na Terra e que os mesmos têm um grande papel na decomposição dos alimentos, temas trabalhados através da atividade 4 (isolamento de microrganismos provenientes de alimentos saudáveis e em processo de decomposição em meio sólido), onde foi abordada a importância desses seres como decompositores, e o quanto essa ação é importante para a manutenção da vida.

Na escola A, após a realização das atividades propostas, houve um aumento na porcentagem de acertos em todas as alternativas. Na primeira afirmativa, os acertos variaram de 53 (17/32) para 75% (24/32), demonstrando que antes da realização das atividades práticas apenas cerca de metade dos estudantes tinha a noção da utilização de microrganismos na indústria alimentícia e que essa percepção foi ampliada após o desenvolvimento das atividades.

Já na segunda afirmativa, na escola A, os percentuais foram de 72 (23/32) para 84% (27/32), na terceira afirmativa a variação foi de 75 (24/32) para 94% (30/32), e na quarta opção, a porcentagem de acertos variou de 69 (22/32) para 81% (26/32), o que sugere que antes mesmo das atividades propostas, a maioria dos estudantes já tinha conhecimentos acerca desses temas, tendo as atividades contribuído para uma elevação do número de estudantes que passou a considerar as afirmações de forma diferente, refletindo em um maior número de acertos.

Na escola B, também foi observado um aumento na porcentagem de acertos de todas as alternativas após o desenvolvimento das atividades práticas. Antes das atividades, a última alternativa foi a que indicou menor número de acertos, que corresponderam a 42% (11/26), equivalente a menos da metade da turma, passando a 88% (23/26) após as atividades propostas, demonstrando uma melhora significativa.

Na escola B, na primeira afirmativa, os percentuais passaram de 62% (16/26) para 85% (22/26), na segunda afirmativa a porcentagem de acertos variou de 62% (16/26) para 81% (21/26), e na terceira opção, houve variação de 69% (18/26) para 85% (22/26) na porcentagem de acertos, o que mostra que mais da metade dos discentes já possuía esses conhecimentos, havendo um aumento no número de acertos para mais de 80% em todas as alternativas (figura 6).



**Figura 6.** Gráfico demonstrando as respostas corretamente assinaladas nas escolas A e B antes e após as atividades.

### Questão 7 – É importante para a saúde lavar as mãos?

É muito importante que os estudantes entendam por que se faz necessária a higiene corporal, uma vez que os aspectos básicos relacionados à presença dos microrganismos no corpo estão associados à saúde e à qualidade de vida (Kimura et al., 2013). Nessa questão, dentre quatro alternativas, apenas uma deveria ser assinalada. A alternativa correta é a que assinalava que é importante lavar as mãos para remover partículas de sujeira e microrganismos presentes.

Esse tema foi trabalhado na atividade prática 3 (isolamento de microrganismos provenientes das mãos antes e após higienização em meio sólido), onde foi avaliada a presença dos microrganismos antes e após lavar as mãos e após lavá-las e usar álcool 70%, sendo discutida a ação do sabonete e do álcool, e havendo também uma discussão sobre o que seria esperado: diminuição ou desaparecimento total dos microrganismos após as técnicas de higienização.

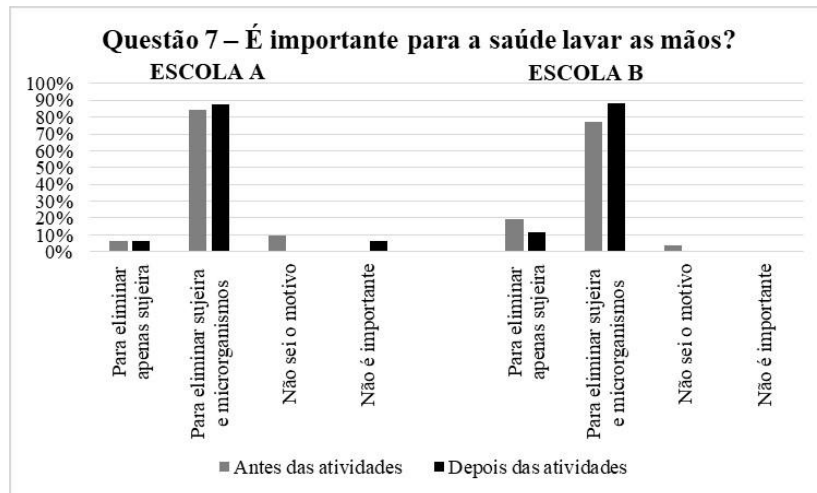
Na escola A, antes das atividades práticas, 84% (27/32) dos estudantes, o que representa a grande maioria, já possuíam a percepção da importância de se lavar as mãos não só para eliminar as sujidades, mas para diminuir a carga microbiana, havendo um pequeno aumento para 88% (28/32) após a realização das atividades. O mesmo ocorre na escola B, onde antes das práticas 77% (20/26), que corresponde a maioria dos estudantes, já possuía esse conhecimento, aumentando para 88% (23/26) após as atividades. Assim, em ambas as escolas, as atividades podem ter reforçado esses conceitos e contribuído para que houvesse uma ampliação desse conhecimento (Figura 7).

Por outro lado, na escola A, depois da realização das atividades, 6% (2/32) dos discentes passaram a afirmar que lavar as mãos não é importante. Esse resultado pode ter relação com o que foi observado na prática, onde por mais que fosse esperado que após a higienização das mãos com sabonete existisse uma quantidade menor de microrganismos e não a ausência destes, a observação



de que ainda existiam microrganismos nas mãos após a lavagem pode ter confundido a percepção desses estudantes quanto ao tema, ainda que tenha sido realizado um diálogo sobre esse resultado.

Como a lavagem das mãos é uma prática de higienização básica e essencial, sugere-se que seja realizada uma maior discussão com os discentes a respeito da importância da diminuição da carga microbiana das mãos apesar da não garantia de uma eliminação completa dos microrganismos. O ser humano está em contato com estes organismos diariamente de diversas formas, no entanto, o não acúmulo destes na superfície corporal do homem é fundamental para evitar contaminações.



**Figura 7.** Gráfico demonstrando as respostas obtidas nas escolas A e B antes e após as atividades

## Considerações finais

Os docentes que participaram deste trabalho consideram muito importante a realização de atividades práticas. No entanto, existem fatores limitantes, em ambas as escolas que influenciam na execução das mesmas. Como falta de espaço, de suporte e de tempo, grande número de estudantes por classe e falta de recursos que influenciam na execução das mesmas. Assim, considera-se que são necessárias transformações nas escolas para que haja maior possibilidade de execução de atividades que contribuam para o ensino, enfatizando que a valorização dos docentes representa fator importante para sua prática profissional e consequentemente para o ensino.

As atividades práticas propostas atraíram a atenção dos estudantes, que participaram ativamente da execução das atividades e da observação dos resultados.

No primeiro questionário, realizado antes da execução das atividades, houve resultados diferentes em cada questão. Em algumas delas, mais da metade dos estudantes já possuía aquele conhecimento previamente. Em outras, os discentes demonstraram maior dificuldade em relação ao tema, mas em ambos os casos, após a realização das práticas, foi observado uma melhora no número de acertos de todas as questões em ambas as escolas.

Os resultados esperados pelos discentes na realização das práticas foram obtidos em quase todas as atividades, sendo os resultados diferentes do esperado, discutidos e os discentes foram estimulados a levantar hipóteses para explicar o que foi observado.

Assim, de acordo com os resultados, as atividades contribuíram para um aumento na compreensão de fenômenos relacionados à microbiologia, estando de acordo com a ideia que

atividades que diminuam a distância entre a sala de aula e o dia-a-dia podem ser favoráveis para que a aprendizagem seja um processo mais interessante (Lima & Garcia, 2011), pois a relação entre o cotidiano e a microbiologia, contribui para que o estudante relacione os fenômenos descritos de forma teórica, com os fenômenos observados na realidade, contribuindo para uma aprendizagem efetiva e oportunizando uma melhoria na qualidade de vida devido a um conhecimento pautado na contextualização (Kimura et al., 2013), concordando com a ideia de que as atividades práticas podem contribuir positivamente para o ensino, sendo importante a existência de políticas que garantam incentivo, suporte e fomento para viabilizar o desenvolvimento dessas atividades nas escolas.

## Referências bibliográficas

- Almeida, L. S. (2002). Facilitar a aprendizagem: ajudar aos alunos a aprender e a pensar. *Psicologia escolar e educacional*. Acesso em: 25 jun., 2017, [http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-85572002000200006](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-85572002000200006)
- Andrade, M. L. F., & Massabni, V. G. (2011). O desenvolvimento de atividades práticas na escola: um desafio para os professores de ciências. *Ciência & Educação*, 17(4), 835-854.
- Borges, A. T. (2002). Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*. Acesso em 25 set., 2016, <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/6607/6099>
- Brasil, Ministério de Educação e Cultura. (1996). *LDB - Lei nº 9394/96, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da Educação Nacional*. Brasília: MEC.
- Brasil, Ministério da Educação. (2000). *Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio)*. Brasília: MEC.
- Carissimi, A. C. V., & Trojan, R. M. (2011). A valorização do professor no Brasil no contexto das tendências globais. *Jornal de Políticas Educacionais*. Acesso em 21 jun., 2017, <http://revistas.ufpr.br/jpe/article/view/26301/17502>
- Cassanti, A. C., Cassanti, A. C., Araujo, E. D., & Ursi, S. (2008). Microbiologia democrática: estratégias de ensino-aprendizagem e formação de professores. *Enciclopédia Biosfera*. Acesso em 29 ago., 2016, <http://botanicaonline.com.br/geral/arquivos/Cassantietal2008%20microbiologia.pdf>.
- 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?. *Journal Of Science Communication*, Acesso em 28 ago., 2017, [https://jcom.sissa.it/sites/default/files/documents/Jcom0802%282009%29A02\\_po.pdf](https://jcom.sissa.it/sites/default/files/documents/Jcom0802%282009%29A02_po.pdf).
- Kimura, A. H., Oliveira, G. S., Scandorieiro, S., Souza, P. C., Schuruff, P. A., Medeiros, L. P., Bodmar, G. C., Sarmiento, J. J. P., Gazal, L. E. S., Santos, P. M. C., Koga, V. L., Cyoia P. S., Nishio, E. K., Morey, A. T., Tatibana, B. T., Nakazato, G., Kobayashi, R. K. T. (2013) Microbiologia para o ensino médio e técnico: contribuição da extensão ao ensino e aplicação da ciência. *Revista Conexão UEPG*, Acesso em 24 set., 2016, <http://www.revistas2.uepg.br/index.php/conexao/article/view/5516>.
- Krasilchik, M. (2008). *Prática de Ensino de Biologia*. São Paulo: Edusp.

- Lima, D. B., & Garcia, R. N. (2011). Uma investigação sobre a importância das aulas práticas de Biologia no Ensino Médio. *Cadernos do Aplicação*. Acesso em 20 jun., 2017, <http://seer.ufrgs.br/index.php/CadernosdoAplicacao/article/view/22262/18278>
- Limberger, K. M., Silva, R. M., & Rosito, B. A. (2009). *Investigando a contribuição de atividades experimentais nas concepções sobre microbiologia de alunos do ensino fundamental*. In: X Salão de Iniciação Científica, PUCRS, p. 228 - 230.
- Madigan, M. T., Martinko, J. M., Bender, K. S., Buckley, D. H., & Stahl, D. A. (2016). *Microbiologia de Brock*. Porto Alegre: Artmed.
- Moreira, M. A. (2011). Aprendizagem significativa: um conceito subjacente. *Aprendizagem Significativa em Revista*. Acesso em 25 set., 2016, [https://lief.if.ufrgs.br/pub/cref/pe\\_Goulart/Material\\_de\\_Apoio/Referencial%20Teorico%20-%20Artigos/Aprendizagem%20Significativa.pdf](https://lief.if.ufrgs.br/pub/cref/pe_Goulart/Material_de_Apoio/Referencial%20Teorico%20-%20Artigos/Aprendizagem%20Significativa.pdf).
- Moreira, M. A. (1999). *Teorias de Aprendizagem*. São Paulo: EPU.
- Natel, M. C., Tarcia, R. M. L., & Sigulem, D. (2013). A aprendizagem humana: Cada pessoa com seu estilo. *Psicopedagogia*. 30(92), 142-8.
- Silva, F. S. S., Morais, L. J. O., & Cunha, I. P. R. (2011) Dificuldades dos professores de biologia em ministrar aulas práticas em escolas públicas e privadas do município de Imperatriz (MA). *Uni*, 1 (1), 135-149.
- Tortora, G. J., Funke, B. R., & Case, C. L. (2012). *Microbiologia*. Porto Alegre: Artmed.
- 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*. Acesso em 25 set., 2016, [http://www.if.ufrgs.br/eenci/artigos/Artigo\\_ID46/v2\\_n2\\_a2007.pdf](http://www.if.ufrgs.br/eenci/artigos/Artigo_ID46/v2_n2_a2007.pdf).

**Anexo 1-**

Prezado professor, obrigada pela participação nessa pesquisa! Por favor, responda às perguntas abaixo:

Nome: \_\_\_\_\_

Sexo: ( ) Feminino ( ) Masculino Idade: \_\_\_\_\_

Curso superior de formação profissional: \_\_\_\_\_

Instituição de Ensino onde cursou o ensino superior: \_\_\_\_\_

Possui pós-graduação? ( ) Sim ( ) Não. Se sim, em qual área: \_\_\_\_\_

Há quanto tempo você atua como professor? \_\_\_\_\_

Atualmente, você trabalha em quantas escolas: Públicas: \_\_\_\_\_ Particulares: \_\_\_\_\_

Qual a sua carga horária de trabalho semanal? \_\_\_\_\_

1) Qual a sua opinião sobre a importância do desenvolvimento de atividades práticas?

( ) Considero muito importante.

( ) Considero pouco importante.

( ) Não considero importante.

2) Com que frequência você desenvolve atividades práticas?

( ) Nunca.

( ) Raramente.

( ) Frequentemente.

( ) Muito frequentemente.

3) Nessa escola existem laboratórios? Você os utiliza? Se não, por quê? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4) Quais são os fatores limitantes para desenvolvimento de atividades práticas nessa escola?

( ) Falta de tempo

( ) Falta de recursos

( ) Falta de material de apoio, como ideias de atividades já preparadas para que possam ser utilizadas para amparar esse desenvolvimento

( ) Falta de suporte por parte da escola

( ) Falta de um espaço destinado à realização de aulas práticas

( ) Outros: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## Anexo 2-

Prezado estudante, obrigada pela participação! Por favor, responda às perguntas abaixo:

Nome: \_\_\_\_\_ Turma: \_\_\_\_\_

Idade: \_\_\_\_\_ Escola: \_\_\_\_\_

Questão 1 – Você sabe o que é Microbiologia?

- Sim                                       Não                                       Um pouco

Questão 2 – Qual ou quais seres abaixo são microrganismos?

- Vírus                                       Formigas                                       Bactérias  
 Fungos                                       Piolho                                       *Aedes aegypti*

Questão 3 – Sobre lugares que existem microrganismos, assinale (V) para verdadeiro ou (F) para falso:

- Boca               Cadeira               Massa de pão               Solo               Geleiras  
 Mãos               Maçaneta               Vulcão               Ar  
 Cabelo               Cozinha               Água               Fundo do mar

Questão 4 – Sobre a ação dos microrganismos na vida dos seres vivos e no meio ambiente, assinale a alternativa correta:

- Todos os microrganismos são maléficos e devem ser eliminados.  
 Todos os microrganismos são benéficos.  
 Os microrganismos não tem efeito sobre os seres vivos e o ambiente.  
 Os microrganismos podem ser benéficos e maléficos, de acordo com suas características.

Questão 5 – Sobre doenças causadas no ser humano, assinale a alternativa correta:

- Todos os microrganismos podem causar doença no ser humano.  
 Uma grande porcentagem dos microrganismos pode causar doenças no ser humano.  
 Apenas uma pequena porcentagem dos microrganismos pode causar doenças no ser humano.  
 Nenhum microrganismo pode causar doença no ser humano.

Questão 6 - Sobre os microrganismos assinale (V) para verdadeiro ou (F) para falso:

- Os microrganismos são utilizados em indústrias para produção de certos alimentos.  
 Os microrganismos são importantes para a manutenção da vida na Terra.  
 Os microrganismos têm um grande papel na decomposição dos alimentos.  
 Os microrganismos não são utilizados para o comércio.

Questão 7 – É importante para a saúde lavar as mãos?

- Sim, apenas para remover partículas de sujeiras presentes nas mãos.  
 Sim, para remover partículas de sujeiras e microrganismos presentes nas mãos.  
 Sim, mas não sei o motivo.  
 Não, é apenas uma regra convencional de limpeza que deve ser obedecida sem maiores objetivos.