

Avaliação do Ensino de Microbiologia ministrado para alunos do Ensino Médio nas escolas de Itumbiara-GO

**Adrieli Silva dos Santos¹
Katymilla Guimarães Giroto²**

RESUMO

Este trabalho objetivou verificar se os alunos do Ensino Médio possuem conhecimento sobre microbiologia, analisar as metodologias desenvolvidas com os alunos, observar se eles sabem sobre as principais doenças causadas pelos micro-organismos e das formas profiláticas das mesmas. A pesquisa foi realizada com 100 alunos do Ensino Médio de uma escola estadual de Itumbiara-GO, foi aplicado um questionário semiestruturado contendo 10 questões relacionadas à microbiologia. Observou-se que os alunos possuem concepção correta desses micro-organismos, sabem das principais doenças causadas por seres microscópicos e das medidas profiláticas das mesmas; além disso, afirmaram que não tiveram aulas práticas, evidenciando a falta de contexto do conteúdo de microbiologia com a realidade.

ABSTRACT

This study aimed to verify that the high school students have knowledge of microbiology, analyze the methodologies developed with students, see if they know about the main diseases caused by micro-organisms and prophylactic forms thereof. The survey was conducted with 100 high school students of a state school Itumbiara -GO, it applied a semi-structured questionnaire containing 10 questions related to microbiology. It was observed that the students have correct understanding of these microorganisms, know the key diseases caused by

¹ Graduada em Ciências Biológicas pelo ILES/ULBRA, Itumbiara, GO, Brasil.

² Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Medicina Tropical e Infectologia na Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM), Mestre em Imunologia e Parasitologia Aplicadas pela Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Graduada em Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Uberlândia (UFU). Email: katymillagirotto@yahoo.com.br

microscopic beings and preventive measures thereof; Furthermore, they said they had no practical classes , showing the lack of microbiological content of context with reality.

Palavras-chave: Ensino. Microbiologia. Alunos.

Keywords: Teaching. Microbiology. Students

INTRODUÇÃO

A biologia deve permitir a compreensão da natureza viva, dos limites e dos diferentes sistemas explicativos, a contraposição entre os mesmos e a compreensão de que a ciência não tem respostas definitivas para tudo. Para promover aprendizado ativo, especialmente em biologia, que realmente transcenda a memorização de nomes de organismo, é importante que os conteúdos se apresentem como problemas a serem resolvidos com os alunos, como aqueles envolvendo interações entre os seres vivos e demais elementos do ambiente. É fundamental que o ensino de biologia se volte ao desenvolvimento de competências que permitam ao aluno lidar com as informações, compreendê-las e elaborá-las. Enfim, compreender o mundo e nele agir com autonomia, fazendo uso dos conhecimentos adquiridos da biologia juntamente com a tecnologia (BRASIL, 1999).

Ao ensinar biologia algumas dificuldades podem ser encontradas, como a falta de tempo dos professores e as condições estruturais e financeiras da escola, o que torna as aulas muitas vezes desestimuladoras da curiosidade e meramente descritivas. Entretanto, o professor não deve se prostrar diante dessas dificuldades, antes, deve buscar estratégias simples e práticas para que as limitações sejam aos poucos superadas e o ensino ocorra de forma significativa, mesmo que não se disponha dos recursos desejados (KRASILCHIK, 1996).

Um dos ramos da biologia é a microbiologia que estuda organismos microscópicos e suas atividades. Bem como a forma, a estrutura, a reprodução, a fisiologia, o metabolismo e a identificação dos seres microscópicos. Inclui o estudo da sua distribuição natural, suas relações recíprocas e com outros seres vivos, seus feitos benéficos e prejudiciais sobre os homens e as alterações físicas e químicas que provocam no meio ambiente (TRABULSI, 1999).

O estudo da microbiologia é um tema muito pouco abordado no Ensino Médio sendo trabalhado nas escolas de forma muito teórica e com pouca experimentação. Diante do contexto da microbiologia, estudar apenas os micro-organismos, vírus, bactérias, fungos, protistas, formas microscópicas de vida, torna-se relativamente complexo e por lidar com organismos visíveis apenas ao microscópio fez com que o desenvolvimento da microbiologia fosse sempre dependente do desenvolvimento do microscópio e da ciência da microscopia (ALCAMO e ELSON, 2004). Dentro dessa perspectiva, observa-se dificuldade no aprendizado do ensino de biologia sobre os conteúdos de microbiologia, em que muitas vezes são abordados apenas com conotações negativas e, portanto, de forma inadequada já que estes não se mostram conectados com a vida cotidiana dos alunos. Dessa forma, a educação em ciências parece estar cada vez mais distante da realidade científica e tecnológica dos estudantes, fazendo menos sentido para eles (VILLANI, 2007).

Os micro-organismos se encontram em praticamente todos os lugares da natureza, estão no ar que respiramos e no alimento que ingerimos, na superfície de nosso corpo, trato digestivo e em outros orifícios naturais. Mesmo aqueles típicos de oceanos podem ser achados a muitos quilômetros de distância, no alto das montanhas, em sedimentos no fundo do mar, em grandes profundidades. Ocorrem mais abundantemente onde puderem encontrar alimentos, umidade e temperatura adequados para seu crescimento e multiplicação (PELCZAR, 1996).

A microbiologia está presente no dia a dia das pessoas, e uma fração dos micro-organismos comporta-se como agentes causadores de doença. Dentre essas enfermidades, existem aquelas que são ocasionadas por vírus como a raiva, que é transmitida pela inoculação do vírus contido na saliva e secreções de animais contaminados, principalmente pela mordida; a rubéola e a varíola cuja transmissão ocorre por via respiratória, dengue e febre amarela que necessitam da presença de um vetor para que a transmissão seja efetiva.

Nesse enfoque é importante salientar a existência das doenças provocadas por fungos que também são considerados micro-organismos. Dentre as enfermidades causadas pelos organismos supracitados estão a candidíase e o pé de atleta, em que o calor e a umidade podem favorecer a perpetuação das mesmas.

As doenças causadas por bactérias também são importantes dentro do estudo da microbiologia. Dentre elas, destacam-se a tuberculose e hanseníase que são transmitidas pela via aérea.

Os protozoários também são considerados seres microscópicos e são responsáveis por causar diversas enfermidades como: malária, doença de Chagas e leishmaniose que são

transmitidas por vetores; toxoplasmose que ocorre por ingestão de oocistos encontrados na terra, areia e alimentos, de cistos teciduais encontrados nas carnes cruas e mal cozidas de porco, carneiro e bovinas e por via transplacentaria; a giardíase cuja transmissão ocorre pela ingestão de cistos presentes na água e/ou alimentos contaminados.

Por outro lado, os microorganismos beneficiam o homem, seja reciclando os elementos da vida, produzindo alimentos, produtos industrializados e servindo de ferramentas para pesquisas, estes seres vivos podem ser encontrados em abundância em diversos lugares, como em amostras de água, solo e ainda no nosso próprio organismo (PAULO, 2010).

Nesse sentido, a microbiologia desempenha grande papel ecológico, bem como da sua importância na vida das pessoas, é possível perceber a contribuição para alunos de Ensino Médio, do conhecimento mais aprofundado a respeito de seres microscópicos (MADIGAN, 2010).

Dentro dessa perspectiva, este artigo possui a seguinte problemática: os alunos do Ensino Médio possuem alguma concepção sobre a microbiologia? Além disso, essa concepção está correta?

O trabalho tem como objetivo verificar se os alunos do 2º ano do Ensino Médio de escolas públicas têm conhecimento da presença de micro-organismos aos inúmeros processos ambientais presentes no seu dia a dia, além disso, saber se os discentes tiveram aulas práticas dentro da disciplina de microbiologia, analisar qual ou quais metodologias foram desenvolvidas com os alunos do 2º ano do Ensino Médio para ensinar a microbiologia, observar se os estudantes sabem sobre as principais doenças causadas pelos micro-organismos e se os alunos possuem conhecimento a respeito das formas profiláticas dessas doenças.

Espera-se que os alunos do 2º ano do Ensino Médio tiveram aulas práticas e de metodologias diversificadas para que pudessem aprender melhor a disciplina de microbiologia. Além disso, acredita-se que os alunos tenham aprendido os conceitos da microbiologia de forma correta.

Com isso o trabalho justifica-se pela área de microbiologia está diretamente relacionada à nossa higiene pessoal e saúde, desempenhando papel fundamental na melhoria do nosso bem-estar. Dessa forma, os alunos precisam aprender os conceitos sobre microbiologia de forma correta para preservarem-se quanto aos micro-organismos patogênicos e para saberem dos benefícios que os micro-organismos não patogênicos trazem para a vida das pessoas.

Metodologia

Este trabalho se caracteriza como uma pesquisa de campo. Segundo Franco (1985), a pesquisa de campo precede a observação de fatos e fenômenos exatamente como ocorrem no real; a coleta de dados referentes aos mesmos e, finalmente a análise e interpretação desses dados, com base numa fundamentação teórica consistente, objetivando compreender e explicar o problema pesquisado.

A pesquisa foi realizada em um colégio da Rede Estadual na cidade de Itumbiara-Goiás, com todas as salas do 2ºano do Ensino Médio do período matutino totalizando 100 alunos, os mesmos foram convidados a responder um questionário (apêndice1) relativo à temática em estudo de acordo com o conhecimento adquirido nas aulas de biologia sobre a disciplina de microbiologia. Segundo Lakatos e Marconi (1985) o questionário se trata de um instrumento para recolher informação e permite que o pesquisador conheça algum objeto de estudo.

Os participantes da pesquisa pertenciam a qualquer raça, cor, gênero e idade deles variaram de 15 a 18 anos.

A pesquisa foi submetida ao Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos do ILES/ULBRA (CEP/ILES/ULBRA) do município de Itumbiara-GO e aprovada com o protocolo de número 46/2011.

Após os questionários respondidos foram realizadas as análises das respostas dos alunos utilizando para isso, gráficos com a frequência das respostas.

Resultados e Discussão

Analisando o gráfico 1, observa-se que 98 (98%) entrevistados apresentaram conhecimento sobre o aparelho utilizado para observar os organismos microscópicos, enquanto dois discentes (2%) responderam que microscópio eletrônico e luneta podem ser utilizados para visualizar os seres microscópicos.

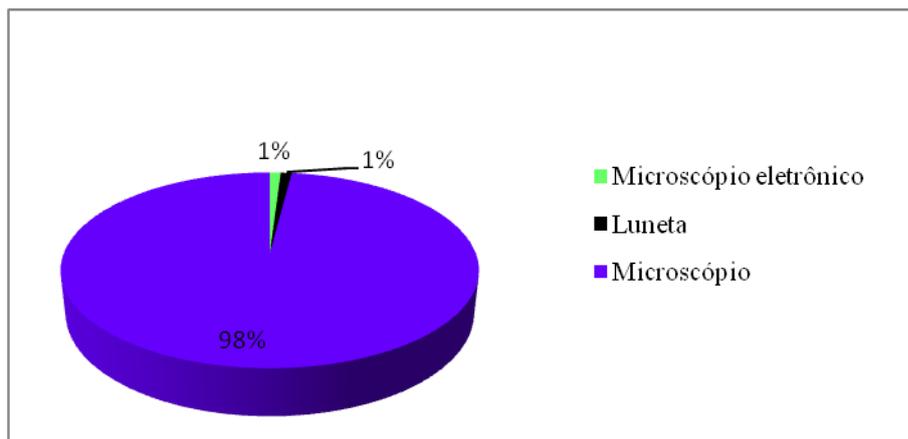


Gráfico 1: Instrumento utilizado por cientista para observar os organismos microscópicos.

Segundo Taboga (2001), microscópios são aparelhos nos quais lentes de vidro são associadas de tal forma que se consiga reproduzir para o olho humano, uma imagem aumentada e detalhada de objetos, células, tecidos e órgãos, que à vista desarmada não seria possível de se observar. Sendo assim, o microscópio consiste no instrumento ideal para observação de seres minúsculos como vírus, bactérias e protozoários. Dessa forma, a maioria dos estudantes demonstrou ter conhecimento correto a respeito do instrumento que deve ser utilizado para a observação de seres microscópicos.

A segunda questão do questionário indagava aos alunos o conceito de micro-organismos, micróbios ou germes. Com base nisso, observa-se que 42 discentes (42%) mostraram ter conhecimento a respeito do que são esses seres e, além disso, conseguiram identificá-los como bactéria, fungos, vírus e protozoários. De todos os entrevistados, 27 (27%) mencionaram que os micro-organismos, micróbios ou germes, são pequenos corpos que podem nos fazer bem ou mal, seis discentes (6%) afirmaram que são seres minúsculos que vivem no meio ambiente, quatro (4%) disseram que são pequenas partículas, pequenas células e três (3%) mencionaram ser seres pluricelulares e heterótrofos.

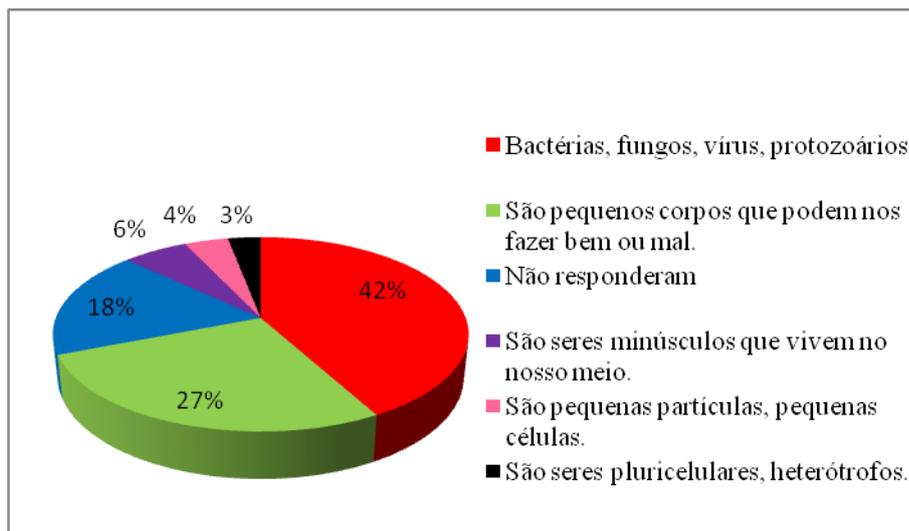


Gráfico 2: O que são micro-organismos, micróbios, germes?

Segundo Alcamo (2004) e Lourenço (2008) a microbiologia aborda diferentes grupos de organismos, que são tradicionalmente tratados como: bactérias, fungos, vírus, protozoários e algas unicelulares. Postgate (2002) menciona que os germes, são conhecidos pelos cientistas como micróbios ou micro-organismos, são na sua maioria, invisíveis e habitam todos os lugares da Terra, onde quer que exista vida terrestre.

A questão de número três perguntava aos alunos sobre o papel dos micro-organismos na vida dos seres humanos, cerca de 53 (53%) discentes afirmaram que alguns micro-organismos são benéficos ou maléficos e que também podem servir como nutrientes para os seres humanos. De todos os alunos, 15 (15%) mencionaram que os micro-organismos causam doenças em nossos organismos e cinco (5%) acreditam que seres microscópicos mantêm o equilíbrio ecológico natural da vida.

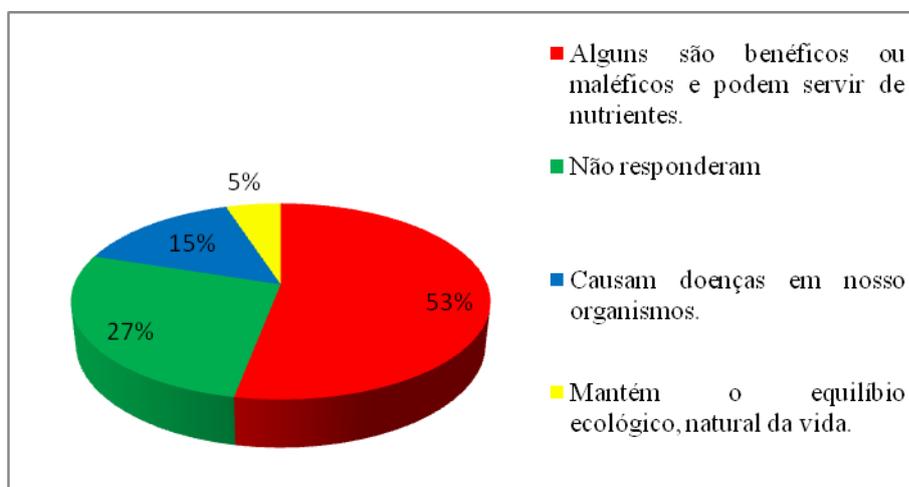


Gráfico 3: O papel dos micro-organismos nas nossas vidas.

O uso de micro-organismos para a produção de alimentos parece ser pobremente entendido pela maioria das crianças, especialmente, as mais jovens que se mostram surpresas, e mesmo horrorizadas, ao serem informadas que bactérias são usadas para fazer iogurtes, pois, acreditam que esses micro-organismos trazem doenças em todos os lugares e devem ser evitados a todo custo (FRANCO, 2003).

Embora os micro-organismos habitem diferentes espaços, muitos alunos, os associam ao corpo humano ou a doenças e lugares não higiênicos. Por isso, a falta de abordagem desses conteúdos na escola precisa ser revista, incluindo mais recursos para a educação (BYRNE, 2006).

Fica evidente a necessidade de estender a abordagem de conhecimentos dos alunos para além do caráter pejorativo que eles concebem aos micro-organismos, já que esses estão envolvidos em outras atividades, como fabricação de remédios, vacinas e iogurtes (FRANCO, 2003).

Segundo Madigan (2010), os micro-organismos têm um papel relevante, principalmente em relação à sociedade humana, ao corpo humano, além dos animais e plantas. De uma maneira ou de outra, os micro-organismos afetam todas as formas de vida na terra. Assim a microbiologia pode abordar dois grandes temas como aspectos de natureza básica e aqueles de natureza prática ou aplicada, tendo esses, emergido como novas fontes de produtos e processos para o benefício da sociedade

Ao analisar o gráfico 4, nota-se que 99 (99%) alunos afirmam que existem micro-organismos no nosso corpo e que eles estão presentes nas mãos, pés, unhas, órgãos genitais, estômago e no sistema imunológico. Apenas um discente (1%) não acredita na existência de microorganismos no corpo humano.

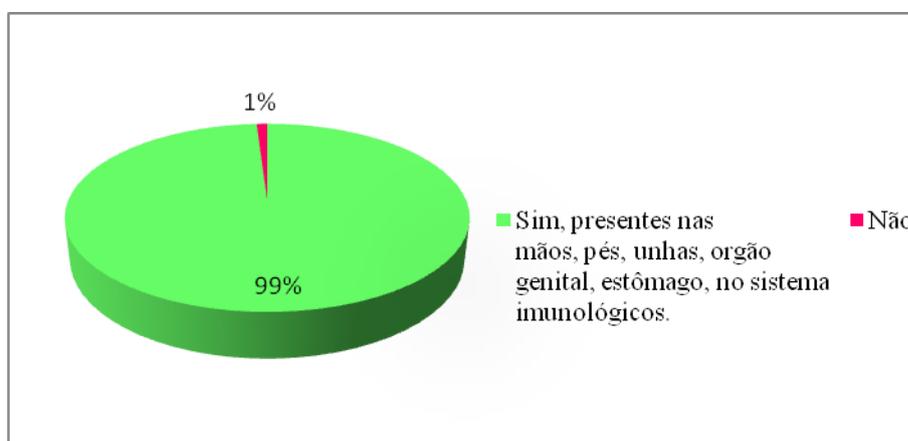


Gráfico 4: Você acha que existem micro-organismos no nosso corpo? Onde?

De acordo com Pena (2007) 90% das células do corpo humano possuem micro-organismos vivendo de forma simbiótica, como acontece no intestino, estômago, boca, nariz, garganta, aparelho respiratório e sistema geniturinário. As bactérias que constituem essa microbiota retiram seus nutrientes das células humanas, e em contrapartida exercem várias tarefas essenciais para saúde humana, incluindo proteção contra patógenos, síntese de vitaminas essenciais para o metabolismo e digestão de alguns nutrientes.

Analisando o gráfico 5, 82 (82%) entrevistados relataram que é necessário estudantes lavar as mãos para matar e eliminar as bactérias, germes e micróbios, enquanto 18 (18%) acreditam que a lavagem das mãos é importante para não contaminar e não contrair doenças.

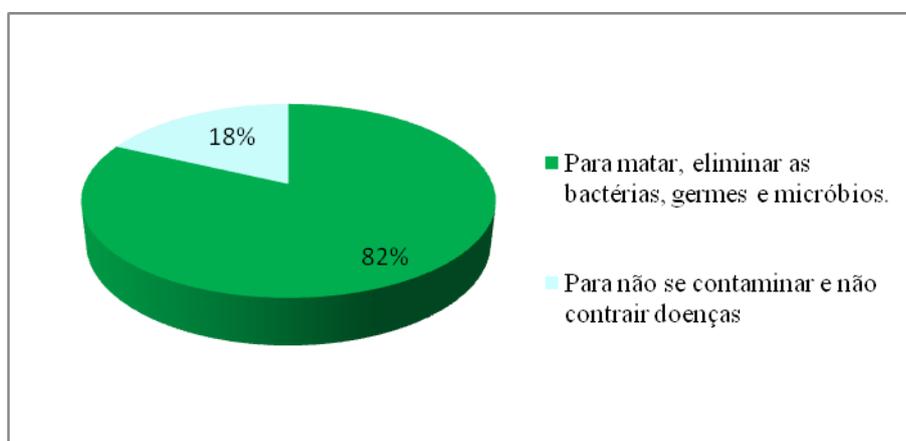


Gráfico 5: Por que precisamos lavar as mãos?

Segundo Apecih (2003) as mãos possuem a capacidade de abrigar micro-organismos e transferi-los de uma superfície a outra. Assim, a adoção de medidas como a higienização das mãos com água e sabão líquido ou pelo uso do álcool a 70% possui comprovadamente alta eficácia na prevenção e controle de infecções.

De acordo com Santos (2002) a prática da higienização das mãos reduz a população microbiana presente nas mesmas, interrompendo a cadeia de transmissão de doenças, devendo ser diária e sempre que necessária, deve ocorrer em vários momentos.

A sexta questão do questionário perguntava sobre as curiosidades dos alunos a respeito dos micro-organismos, 59 (59%) estudantes gostariam de saber o que são os micro-organismos, como eles surgiram e suas funções; 15 (15%) gostariam de saber tudo sobre os eles; seis (6 %) têm curiosidade em saber o que fazem na nossa vida e no nosso corpo; dois (2%) gostariam de saber como eles conseguem viver em um mundo em que não são visíveis, um (1%) estudante gostaria de estudar sobre os vírus e o reino fungi e um (1%) gostaria de saber como micro-organismos podem ser eliminados.

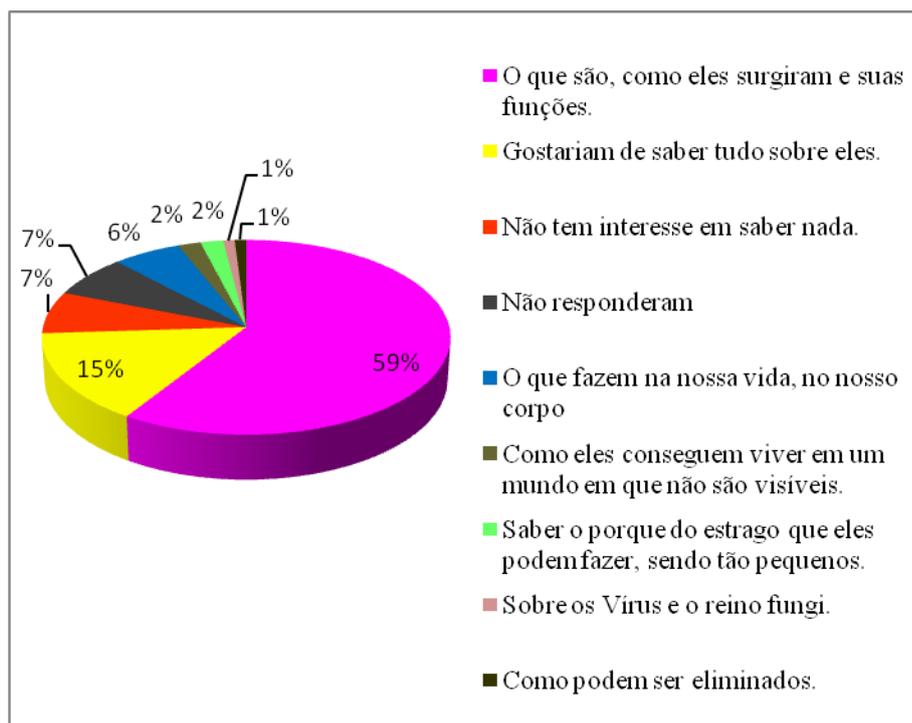


Gráfico 6: O que você gostaria de saber sobre micro-organismos?

A curiosidade é um sentimento fundamental para que os alunos tenham interesse e vontade de aprender coisas diferentes. Para Harlan (2002) teorias que existem sobre curiosidade apresentam não como uma emoção em si, mas como um afeto: estado mental que influencia as emoções. Para se conseguir uma boa aula de Ciências, por exemplo, principalmente para crianças, deve-se partir das suas necessidades e curiosidades.

O gráfico 7, refere-se aos locais em que os micro-organismos podem estar presentes, 47 (47%) alunos acreditam que em qualquer lugar eles podem ser encontrados, 18 (18%) mencionaram que podem ser encontrados no corpo humano, como na boca, estômago e unhas, 3 (3%) acreditam que no chão é possível encontrá-los e também 3 (3%) afirmaram que em locais sujos, infectados e mal cuidados, 6 (6%) destacaram solos, lugares secos e molhados, natureza, banheiros e cozinhas.

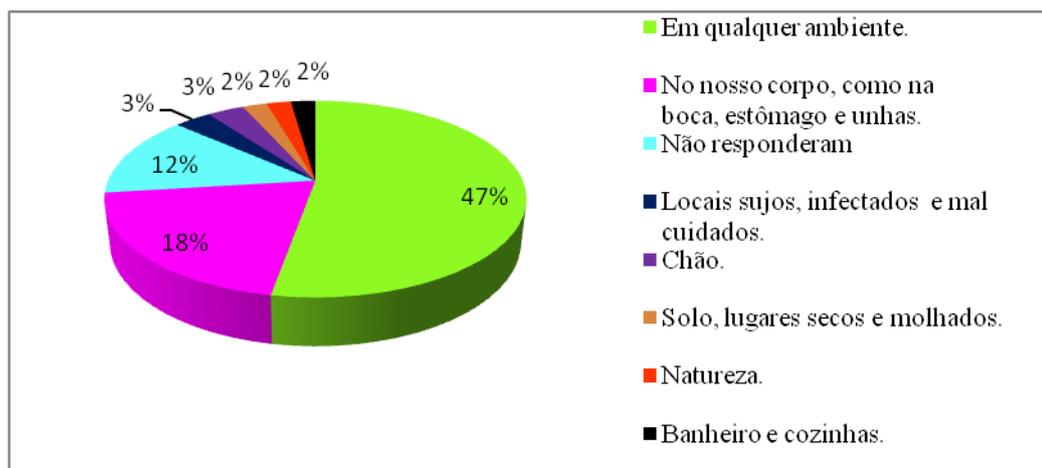


Gráfico 7: Em que locais os micro-organismos estão presentes?

De acordo com Lima (2007), a pele é o maior órgão do corpo humano e abriga em toda a sua extensão, enorme quantidade de células bacterianas, conhecidas como constituintes da microbiota natural.

Paganini (2001) relata que o solo é um sistema complexo que compreende variedade de micro-habitats com diferentes gradientes físicos e químicos, e condições ambientais descontínuas. Os micro-organismos se adaptam aos micro-habitats interagindo uns com os outros e com outras partes da biota do solo. A ação dos micro-organismos presentes nos solos não estéreis e nas plantas é um dos principais fatores de remoção de micro-organismos patogênicos que chegam com o esgoto, praticamente todos os micro-organismos existentes na natureza possuem representantes no solo podendo influenciar na fertilidade e na reciclagem dos elementos químicos do solo.

Segundo Braga (2007), podem ser encontrados os micro-organismos na água, a vida aquática exibe um grande complexo de interações de micro-organismos e macro-organismos, tanto vegetais como animais. Os micro-organismos, particularmente algas, ocupam uma posição especial na cadeia alimentar do ambiente aquático. Muitas espécies bacterianas são responsáveis pela reciclagem dos elementos e dos nutrientes presentes na água, através de modificações bioquímicas em diversos substratos.

A questão de número oito do questionário perguntava aos estudantes se eles tiveram aula prática para observar os micro-organismos, 84 (84%) entrevistados afirmaram que não tiveram aulas práticas, enquanto 14 (14%) responderam afirmativamente.

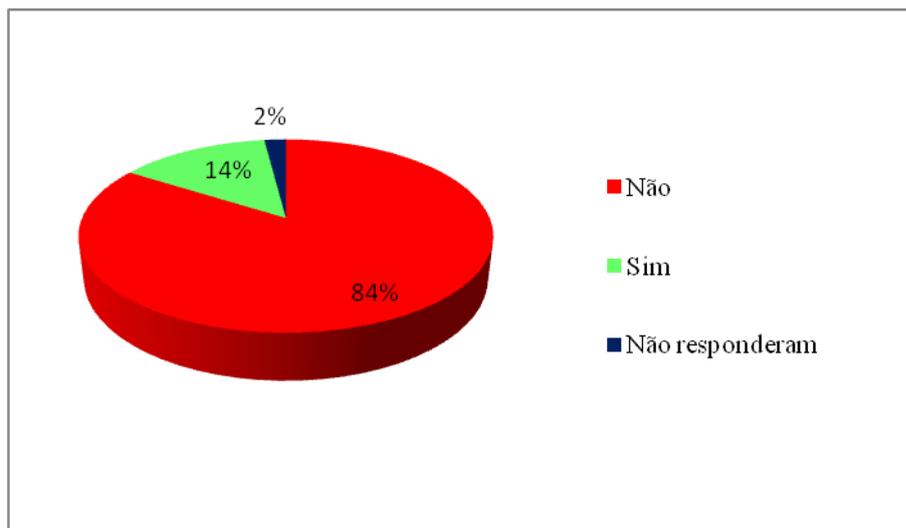


Gráfico 8: Você teve aula pratica para observar os micro-organismos?

Segundo Moraes (2000), as atividades práticas desenvolvidas como investigação podem aproximar o ensino de Ciências do trabalho científico, integrando, além da parte experimental, outros aspectos próprios das ciências, em que teoria e prática constituem algo que se complementa.

Para Montes (2004), sempre que ocorra interação entre ensinamentos teóricos com atividades práticas observa-se melhoria no nível de qualidade da aprendizagem por parte dos alunos nas atividades. Tal fenômeno pode ser explicado por funcionar como elemento facilitador da visualização de imagens (evocação), princípio importante no processo de desenvolvimento da aprendizagem

De acordo com Capeletto (1992), as aulas de laboratório podem funcionar como contraponto das aulas teóricas, como poderoso catalisador no processo de aquisição de novos conhecimentos, pois a vivência de certa experiência facilita a fixação do conteúdo a ela relacionado, descartando-se a ideia de que as atividades experimentais devem servir somente para a ilustração da teoria.

Para Capelleto (1992), permitir que o próprio aluno raciocine e realize as diversas etapas da investigação científica (incluindo, até onde for possível, a descoberta) é finalidade primordial de uma aula de laboratório. Portanto, a problematização, é muito importante, sendo essencial para que os estudantes sejam guiados em suas observações.

A pergunta de número nove do questionário indagava aos estudantes quais doenças são transmitidas pelos seres microscópios, 30 (30%) alunos acreditam que doenças como gripe, tuberculose e AIDS são transmitidas pelos seres microscópios, 10 (10%) acreditam que podem ser fungos e micoses, 5 (5%) mencionaram Doenças Sexualmente Transmissíveis

(DST), 6 (6%) referiram-se a dengue e tétano. Mas algumas respostas demonstraram a confusão que os discentes fizeram, pois 13 (13%) entrevistados destacaram vários sintomas como diarreia, dor abdominal, dores de cabeça e não mencionaram as doenças causadas por micro-organismos.

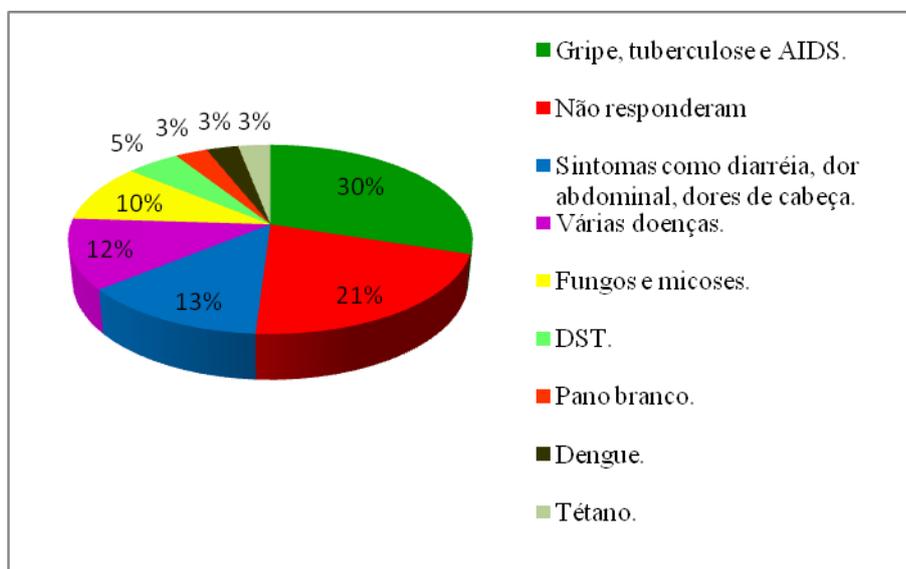


Gráfico 9: Doenças que são transmitidas pelos seres microscópicos

Segundo Carret (2004), as doenças sexualmente transmissíveis (DST) são doenças transmitidas por vírus, bactérias, fungos e protozoários são consideradas problema de saúde pública, um dos mais comuns em todo o mundo, ao contrário do que se pensa, as DST são doenças que podem ter conseqüências graves. Sendo que uma pessoa com alguma DST tem chance aumentada de contaminação pelo vírus da imunodeficiência humana (HIV) e conseqüente desenvolvimento da Síndrome da Imunodeficiência Adquirida (AIDS).

O gráfico 10 refere-se às medidas preventivas em relação às doenças causadas por micro-organismos, cerca de 92 (92%) alunos mencionaram lavagem das mãos e/ou alimentos.

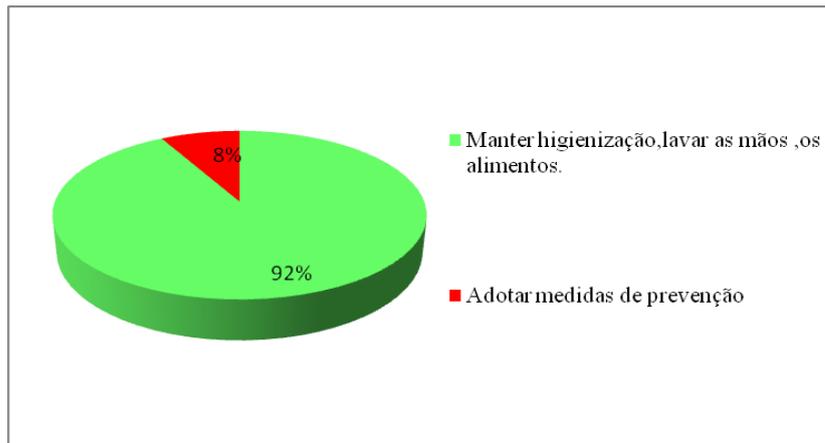


Gráfico 10: Medidas que devem ser tomadas para evitar as doenças causadas por micro-organismos

Segundo Riedel (2005), os micro-organismos causadores de doenças aproveitam todas as ocasiões de falhas sanitárias, principalmente na manipulação de alimentos para determinarem doenças no ser humano.

De acordo com Arruda (2002), o controle de qualidade no preparo de alimentos é muito importante e envolver as boas práticas de fabricação também, como procedimentos adequados para o preparo de alimentos que garantem qualidade na apresentação e segurança higiênico-sanitária das refeições.

Para Andrade (2003), outro fator que requer maior controle para garantir a segurança dos alimentos é o manipulador de alimentos; sendo doente ou portador assintomático, é responsável por até 26% dos surtos de enfermidades bacterianas veiculadas por alimentos, por apresentar hábitos higiênicos inadequados ou ainda pela utilização de métodos anti-higiênicos na preparação de alimentos. Equipamentos e utensílios com higienização deficiente também têm sido responsáveis por surtos de doenças de origem alimentar; portanto, devem passar constantemente por avaliação microbiológica para evitar a contaminação dos alimentos produzidos.

A importância da prática de higienização das mãos é baseada na capacidade das mãos de abrigar micro-organismos e transferir de uma superfície para outra, por contato direto, pele com pele, ou indireto por meio de objetos (ANVISA, 2008). A lavagem das mãos é uma prática de assepsia simples que continua sendo a principal forma de prevenir e controlar as infecções, sem ônus significativos para as instituições, além de gerar benefícios extensíveis àqueles envolvidos no processo de cuidado, devendo configurar-se como um hábito que todos os profissionais de saúde devem realizar antes e depois de qualquer procedimento, seja ele invasivo ou não (GENZ, 1998).

Considerações Finais

Com base na verificação dos questionários aplicados com os alunos, observou-se que os discentes possuem conhecimento geral sobre a microbiologia e os seres microscópicos que a compõem. Porém, esse conhecimento não foi demonstrado de forma específica, possivelmente isso se deve ao fato da maioria dos alunos não terem tido aulas práticas dentro da disciplina supracitada, uma vez que as aulas práticas reforçam o conhecimento adquirido na teoria.

Referências Bibliográficas

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, Ministério da Saúde. Manual de segurança do paciente – **Higienização das mãos em serviços de saúde**. Brasília: ANVISA/MS; 2008. 100 p.<<http://www.fen.ufg.br/revista/v12/n2/pdf/v12n2a06.pdf>> Acesso em: 15 de abr.2012.

ALCAMO, E; ELSON, L. M. **Microbiologia: um livro para colorir**. 1. ed. São Paulo:Roca, 2004.

ANDRADE NJ, SILVA RMM, BRABES KCS. Avaliação das condições microbiológicas em unidades de alimentação e nutrição. **Ciências Agrotécnicas**. 27(3): 590-596, 2003.

APECIH. Associação Paulista de Estudos e Controle de Infecção hospitalar. **Guia para higiene de mãos em serviços de assistência à saúde**. São Paulo (Brasil): APECIH, 2003.

ARRUDA, G. A. **Manual de Higiene para Manipuladores de alimentos**. São Paulo. Ponto Crítico,.v.1., 2002.

BRAGA, JUAREZ SOARES. **Água, Poluição e Doenças**. Professor titular de Microbiologia da UFC, 2007.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: **Ciências Naturais /Secretaria de Educação Fundamental**. Brasília: MEC /SEF, 1999
Disponível em:<http://cfbio.gov.br/arquivos/PARECER-CFBio-N-01-GT_2010.pdf> Acesso em: 02 de outubro de 2011.

BRASIL. Manual de dengue e vigilância epidemiológica e atenção ao doente. **Ministério da saúde**. Fundação nacional de saúde. Departamento de operações. Coordenação de controle de doenças transmitidas por vetores. 2º ed. – Brasília: DEOPE, 1996

BYRNE, J.; SHARP, J. **Crianças, idéias sobre microorganismos**. Faculdade de Ciências, v 88, n. 322, setembro de 2006.

CAPELETTO, A. **Biologia e Educação ambiental: Roteiros de trabalho**. Editora Ática, 1992.

CARRET MLV, FASSA AG, SILVEIRA DS, BERTOLDI SD, HALLAL PC. Sintomas de doenças sexualmente transmissíveis em adultos: prevalência e fatores de risco. **Revista de Saúde Pública**, v.38, n.1, 9.76-84, 2004.

FRANCO, M. L. P. B. **Porque o conflito entre as tendências metodológicas não é falso**. Cadernos de Pesquisa. São Paulo: n. 66, ago/1985.

FRANCO, BERNADETTE D. GOMBOSSY DE MELO; LANDGRAF, MARIZA. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo, editora Atheneu, 2003.

GENZ, GESSY CORRÊA. **Enfermagem para promoção da saúde: Auxiliar de Enfermagem**. Porto Alegre: Sagra Luzzatto, 1998.

HARLAN, J; RIVKIN, M. **Ciências na Educação Infantil**. Uma abordagem integrada. Porto Alegre: Artmed, 2002.

IBGE, Resultados Preliminares do Universo do Censo Demográfico 2010. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/link.php?uf=go>> Acesso em: 20 de outubro de 2011

KRASILCHIK. **O professor e o currículo das ciências**. São Paulo: EPU/EDUSP, 1996.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A: **Fundamentos de Metodologia Científica**. São Paulo. Ed. Atlas, 1985

LIMA, K.M., RÊGO, R.S.M., MONTENEGRO, F. **Espécies fúngicas isoladas a partir de unhas de manipuladores de alimentos**. Rev. Bras. de Análises Clínicas, v.39, n.3, p. 193-196, 2007.

LOURENÇO A.. **Microbiologia**. - acesso em 14.04.2012 - disponível em <<http://www.microbiologia.vet.br>>2008

LOPES, S. G. B. C., **Bio**, 8º edição, Saraiva, São Paulo, 1998.

MADIGAN, T. M.; MARTINKO, J. M.; PARKER, J. **Microbiologia de Brock**. 12.ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

MONTES, M. A. A.; CARDOSO, V. T. S.; SOUZA, C. T. V. **Popularização da ciência e da arte através da Anatomia Humana**. In: 9a Reunião da Rede de Popularização da Ciência/Congresso Mundial de Museus de Ciências, Rio de Janeiro, Anais p.53, 2005.

MORAES, R. **Construtivismo e Ensino de Ciências: reflexões epistemológicas e Metodológicas**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2000.

PAULO E. MORETTI. **Microbiologia: Fundamentos & Aplicações**, 2008. Disponível em: <http://www.fam.br/microrganismos/introducao_microrganismos.html>. Acesso em 27 de setembro de 2011.

PAGANINI, W.S. **Efeitos da disposição de esgotos no solo**. São Paulo; Tese de Doutorado – Faculdade de Saúde Pública da USP, 2001.

PELCZAR JR., J.M.; CHAN, E.C.S. & KRIEG, N.R. **Microbiologia: conceitos e aplicações**. Vol.1, 2a ed. São Paulo, Makron Books. 1996.

PENA, SERGIO DANILO. **Nós, as bactérias**. Genômica permitirá mapear os trilhões de microrganismos que habitam nosso corpo. Universidade Federal de Minas Gerais, 2007. Disponível em <http://cienciahoje.uol.com.br/97620> Acesso em 27 de mar.2012.

POSTGATE, J. **Os micróbios e o Homem**. Lisboa: Editora replicação. 2002

RIEDEL, G. **Controle sanitário dos alimentos**. 3ª Edição. São Paulo: Editora Atheneu. 377p. 2005.

SANTOS AAM. Higienização das mãos no controle das infecções em serviços de saúde. **Revista de Administração em Saúde**, 4(15): 10-4, 2002.

TABOGA, S.R. Microscopia. In: RECCO-PIMENTEL, S.M.; CARVALHO, H.F. **A célula 2001**. cap. 2.. p. 06-14. 2001

TRABULSI, R. **Microbiologia**. 3 ed. Atheneu, 1999.

VILLANI, C. E. P.. O Papel das Atividades **Experimentais na Educação em Ciências:Análise da Ontogênese dos Dados Empíricos nas Práticas Discursivas no Laboratório Didático de Física do Ensino Superior (Tese de Doutorado)**, Universidade Federal de Minas Gerais. 2007.

APÊNDICE

Apêndice 1: Questionário aplicado aos alunos

1. Que tipo de instrumento um cientista utiliza para observar os organismos microscópicos?
2. O que são micro-organismos, micróbios, germes?
3. Qual o papel deles nas nossas vidas?
4. Você acha que existem micro-organismos no nosso corpo? Onde?
5. Por que precisamos lavar as mãos?
6. O que você gostaria de saber sobre micro-organismos?
7. Que locais podemos encontrar os micro-organismos?
8. Você teve aula prática para observar os micro-organismos?
9. Qual ou quais doenças são transmitidas pelos seres microscópicos?
10. O que você deve fazer para não adquirir as doenças causadas por micro-organismos?