



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE

CENTRO DE EDUCAÇÃO E SAÚDE

UNIDADE ACADÊMICA DE EDUCAÇÃO

PRISCILLA FERNANDES DE SOUZA

**MICROBIOLOGIA NO ENSINO MÉDIO: A VISÃO DE ESTUDANTES SOBRE O
TEMA E AS POSSÍVEIS CAUSAS DE DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM**

CUITÉ – PB

2014

PRISCILLA FERNANDES DE SOUZA

**MICROBIOLOGIA NO ENSINO MÉDIO: A VISÃO DE ESTUDANTES SOBRE O
TEMA E AS POSSÍVEIS CAUSAS DE DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM**

Monografia apresentada ao curso de Ciências Biológicas do Centro de Educação e Saúde da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito para obtenção do título de licenciatura em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. Luiz Sodré Neto.

CUITÉ – PB

2014

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA NA FONTE
Responsabilidade Jesiel Ferreira Gomes – CRB 15 – 256

S729m Souza, Priscilla Fernandes de.

Microbiologia no ensino médio: a visão de estudantes sobre o tema e as possíveis causas de dificuldades de aprendizagem. / Priscilla Fernandes de Souza. – Cuité: CES, 2014.

55 fl.

Monografia (Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas) – Centro de Educação e Saúde / UFCG, 2014.

Orientadora: Luiz Sodré Neto.

1. Ensino de biologia. 2. Aprendizagem significativa. 3. Concepções alternativas I. Título.

Biblioteca do CES - UFCG

CDU 579

PRISCILLA FERNANDES DE SOUZA

**MICROBIOLOGIA NO ENSINO MÉDIO: A VISÃO DE ESTUDANTES SOBRE O
TEMA E AS POSSÍVEIS CAUSAS DE DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM**

Monografia apresentada ao Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de
Campina Grande, para obtenção do título de licenciatura em Ciências Biológicas.

Aprovada em: ___ / ___ / ___

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Luiz Sodré Neto (Orientador)

Prof^a. Dr^a. Marisa de Oliveira Apolinário

Prof^a. Dr^a. Michelle Gomes Santos

À minha família, em especial meus pais e meu esposo, por todo amor, carinho e dedicação externados a mim, sempre me dando forças nos momentos mais difíceis e compartilhando das minhas alegrias e conquistas, por tudo meu muito obrigado.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por permanecer sempre comigo, me guiando e fortalecendo em todos os momentos. E pela alegria de mais um sonho realizado.

Aos meus pais, por todo amor, carinho, dedicação, apoio e confiança durante toda minha trajetória. Todas as minhas conquistas são dedicadas a vocês.

Aos meus irmãos, por nunca medirem esforços em me apoiar e compartilhar comigo cada momento vivido.

Ao meu esposo por todo amor, companheirismo, incentivo e paciência. Por estar sempre disposto a me ajudar em todos os momentos. E acima de tudo, por me fazer feliz a cada dia, espero compartilhar ainda mais momentos felizes ao seu lado e muitas outras conquistas.

Ao professor Luiz Sodré Neto, pela valiosa orientação. Por todo incentivo, dedicação, paciência e apoio na construção deste trabalho. E acima de tudo por ser um exemplo de professor muito competente.

À Thamara de Medeiros Azevedo, pela atenciosa dedicação durante cada etapa deste trabalho, sem jamais medir esforços em me ajudar, sua generosa contribuição foi essencial.

A direção da E.E.E.M Prefeito Aguitônio Dantas pelo acolhimento, de maneira especial a professora Rita Aparecida e aos alunos que participaram gentilmente da pesquisa.

Aos professores da Universidade Federal de Campina Grande que tive o prazer de conviver durante essa trajetória acadêmica e que contribuíram de maneira muito especial na minha formação, transformando-se como exemplos a ser seguido.

A todos os amigos de curso, pelo companheirismo e amizade construída durante esses últimos anos. Em especial Ayane Emília, Ana Luiza e Maria da Guia, pela cumplicidade e coleguismo em vários momentos dessa nossa formação. Espero que todos encontrem seus caminhos e sigam colocando em prática cada ensinamento absorvido.

As minhas amigas Lourdes, Isabelle, Erika, Maiara, Rita e Thayse, pelos nossos sonhos de infância que estão se realizando, por estarem sempre dispostas a me ajudar mesmo na distância. Espero compartilhar muitos momentos de alegria com vocês.

A todas as amigas construídas na temporada que permaneci em Cuité, em especial as 18 amigas que tive a oportunidade de conviver e dividir espaço. Por todos os momentos felizes que compartilhamos juntas.

A todas as pessoas que direta ou indiretamente contribuíram para a construção do meu aprendizado e realização desta conquista. A todos vocês, meus sinceros agradecimentos.

RESUMO

A Microbiologia, assim como outras áreas da Biologia que são caracterizadas por exigir um maior nível de abstração e por isso são consideradas de difícil compreensão, apesar de estar relacionada a aspectos comuns do cotidiano, aparece em destaque quando se trata das dificuldades de entendimento dos conteúdos por parte dos alunos. Com base nessa concepção, o presente estudo objetivou analisar a visão de estudantes do Ensino Médio sobre esse tema em uma escola pública da Paraíba. Para tanto, foi aplicado um questionário estruturado para alunos do 1º, 2º e 3º anos do Ensino Médio buscando também verificar a interferência de concepções alternativas sobre Microbiologia no processo de aprendizagem. Os resultados obtidos permitiram perceber que muitos estudantes possuem conhecimentos prévios sobre microrganismos, contudo, algumas incoerências foram apresentadas quanto às múltiplas atividades em que esses seres microscópicos podem estar envolvidos, bem como às diversas funções que eles podem desempenhar. Considera-se que os conhecimentos prévios dos estudantes devem ser resgatados durante a abordagem da Microbiologia, a fim de evitar a permanência de concepções equivocadas e promover uma aprendizagem mais contextualizada e significativa do tema.

Palavras-chave: Ensino de Biologia. Aprendizagem Significativa. Concepções Alternativas.

ABSTRACT

Microbiology, as well as other areas of biology that are characterized by demanding a higher level of abstraction and are considered difficult to understand, despite being related to common aspects of everyday life, is highlighted when it comes to difficulties in understanding the content by the students. Based on this idea, this work aimed to analyze the vision of high school students on this topic in a public school of Paraíba, Brazil. To that end, we developed and implemented a structured questionnaire for students in 1st, 2nd and 3rd high school levels, also seeking to check the interference of alternative conceptions about Microbiology in the learning process. Results allowed us to realize that a lot of students have prior knowledge about microorganisms, however, some inconsistencies were presented regarding the many activities in which these microscopic beings may be involved, as well the various roles they can play. It is considered that the prior knowledge of students must be redeemed during the approach of microbiology in order to avoid the persistence of misconceptions and promote a more contextualized and meaningful learning of the subject.

Keywords: Biology Teaching. Meaningful Learning. Misconceptions.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Vista frontal da Escola Estadual de Ensino Médio Prefeito Aguitônio Dantas (Arquivo pessoal, 2014).	20
Figura 2 – Estrutura física da escola (Arquivo pessoal, 2014).	20
Figura 3 – Aplicação dos questionários (Arquivo pessoal, 2014).	21
Figura 4 – Aplicação dos questionários (Arquivo pessoal, 2014).	22

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Porcentagem de respostas acerca da importância dos microrganismos sob a percepção dos estudantes.....	23
Gráfico 2 – Porcentagem de respostas relacionadas aos microrganismos causadores de doenças.	24
Gráfico 3 – Respostas relacionadas aos conhecimentos dos alunos sobre microrganismos não patogênicos.	25
Gráfico 4 – Frequência de respostas acerca da relação de bactérias causadoras de doenças. ...	26
Gráfico 5 – Porcentagem das respostas com relação ao processo de industrialização de alimentos e bebidas produzidos a partir de atividades microbianas.	28
Gráfico 6 – Respostas acerca dos conhecimentos dos alunos sobre as bactérias presentes em diversos ambientes inclusive no próprio corpo.	29
Gráfico 7 – Frequência de respostas sobre conteúdos da Microbiologia que podem ser relacionados com o dia-dia dos alunos.	30
Gráfico 8 – Frequência de respostas sobre microrganismos e fotossíntese.....	31

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
2. OBJETIVOS.....	13
2.1. Objetivo Geral:	13
2.2. Objetivos Específicos:	13
3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	14
3.1. Aspectos Referentes ao Ensino-Aprendizagem	14
3.2. Considerações sobre o Ensino de Biologia.....	15
3.3. Microbiologia no Ensino Básico.....	17
4. METODOLOGIA	20
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	23
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	32
REFERÊNCIAS	33
APÊNDICES	37
ANEXO	54

1. INTRODUÇÃO

O ensino-aprendizagem deve estar voltado para a forma com que a prática pedagógica é entendida e executada como um exercício constante em favor da produção do desenvolvimento e da autonomia estabelecida entre educadores e educandos. Neste contexto, ensinar e aprender necessitam de um esforço metodicamente crítico do professor em estimular a compreensão de algo, e ainda do empenho crítico do aluno em imergir como sujeito ativo da aprendizagem. Sendo assim, esse constante desenvolvimento de aprendizagem deve acontecer de modo satisfatório, sendo observada cuidadosamente a relação que o aluno consegue estabelecer com o novo conceito apresentado, amparando os conhecimentos prévios dos discentes relacionados principalmente aos temas mais debatidos, aos que os estudantes sentem mais dificuldade e aos que despertam suas curiosidades no ensino de Biologia.

Vários fatores indicam que os alunos apresentam, por vezes, grandes dificuldades na aprendizagem da Biologia e, na maioria dos casos, esta deficiência está ligada às disciplinas tradicionalmente consideradas mais complexas como a Genética, Bioquímica, Microbiologia, dentre outras. Ausubel, Novak e Hanesian (1980) defendem a ideia de que toda aprendizagem deve ser significativa, isto é, que o aluno aprenda a relacionar as novas informações compreendidas com outras que já foram consolidadas em sua estrutura cognitiva, dando-lhe um lugar mais amplo aos novos conhecimentos recém-chegados. De acordo com esta concepção, se o aluno obtiver um aprendizado significativo, mais rápido e duradouro será o processo de aprendizagem e este conhecimento não será dispersado facilmente, pois o aprendiz de fato observou, construiu e armazenou novas informações.

Nessa perspectiva, o ensino pautado na correlação entre o novo conhecimento e as ideias prévias possibilita ao professor-mediador um pouco mais de tranquilidade em administrar novas informações e saberes múltiplos aos alunos, estimular debates e reflexões na sala de aula, já que em sua metodologia pode ocorrer boas interações professor-aluno e ensino-aprendizagem. Diferentemente da aprendizagem significativa definida por Ausubel e colaboradores, numa possível prevalência de uma aprendizagem mecânica, as informações teriam pouca ou nenhuma interação com ideias prévias, ou seja, o novo conceito não interage com o conhecimento já armazenado ou do seu cotidiano. Apesar dos evidentes efeitos negativos da aprendizagem mecânica, esta continua prevalecendo no ambiente escolar.

A cada nova aprendizagem, ao dar início na exploração de um novo conteúdo a ser trabalhado, o discente requer um aperfeiçoamento, um significado a nova informação que se apresenta. As informações direta ou indireta ligadas aos conhecimentos que já possui podem se relacionar surgindo dessa maneira um significado a essa nova aprendizagem. Os conhecimentos prévios são geradores de debates e reflexões para o aluno, isso faz com que melhore sua aprendizagem e ajuda ao professor a desenvolver melhor seu trabalho, porque ao expressar-se, edifica e aprimora seus argumentos, abrindo um leque de oportunidades para um planejamento estratégico e dinâmico na sala de aula.

Todavia, as dificuldades não se restringem unicamente à aprendizagem, pois alguns professores também sentem dificuldades em trabalhar determinados assuntos ou não conseguem empregar uma metodologia apropriada como, por exemplo, promover interações entre o assunto e o cotidiano, fazendo com que o aluno aprenda de forma participativa, desempenhando um papel ativo na construção do seu conhecimento.

Entre os ramos abrangidos pelas Ciências Biológicas, a Microbiologia se destaca por apresentar um déficit na aprendizagem dos alunos. As informações sobre Microbiologia são de extrema relevância no ensino básico, pois nessa área são trabalhados conteúdos diretamente relacionados à ecologia e à saúde humana, bem como a vários outros aspectos relacionados à economia, à indústria e à biotecnologia. Contudo, apesar da importância de inserir a Microbiologia de maneira mais eficiente no ensino básico, os professores não aprofundam as informações, talvez por falta de materiais que proporcionem outra visão em aulas práticas e novas estratégias didáticas que auxiliem uma conexão do tema ao nosso dia-dia, ou talvez por falta de preparo ou compromisso dos docentes. Na maioria das vezes, os microrganismos são apresentados aos alunos como agentes patogênicos.

Segundo Cassanti *et al.* (2008), tendo em vista que 90% das escolas de Ensino Fundamental em nosso país são públicas, julgamos pertinente desenvolver atividades de simples execução e baixo custo, tentando amenizar possíveis problemas relacionados a falta de tempo do professor para organizar aulas mais elaboradas (como alguns tipos de experimentos práticos), bem como a possível falta de recursos financeiros. Dessa forma, o professor pode iniciar uma busca por materiais disponíveis na internet, obter inspiração para novas estratégias que facilitem o ensino-aprendizagem. Com esse embasamento inicial o educador será capaz de ministrar aulas bem mais produtivas e de baixo custo.

Diante da importância dos conhecimentos da Microbiologia para a Educação Básica, e da necessidade de melhorar o ensino nessa área, o presente trabalho se justifica por buscar informações sobre a qualidade da aprendizagem e a interferência das concepções alternativas neste processo, bem como discutir sobre as importantes consequências das atividades microbianas para os demais seres para que os futuros professores em atividade e os demais leitores do estudo percebam a relevância dessa abordagem.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral:

Avaliar o nível de conhecimento dos estudantes do Ensino Médio de uma Escola Pública sobre os microrganismos e alertar os estudantes e professores de Biologia e áreas afins para a necessidade de se conhecer melhor sobre as variadas importâncias dos microrganismos além da importância médica.

2.2. Objetivos Específicos:

- Identificar o que estudantes do Ensino Médio conhecem sobre a Microbiologia Básica;
- Analisar os possíveis fatores que geram dificuldades de aprendizagem sobre o tema;
- Discutir sobre algumas das importantes atividades microbianas para os diversos ambientes e atividades humanas.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1. Aspectos Referentes ao Ensino-Aprendizagem

Promover a aprendizagem do aluno é um dos principais objetivos do professor, mas na prática pedagógica é importante reconhecer como ocorre o processo de aprendizagem e refletir sobre o papel do professor como mediador de conhecimentos (FREITAS *et al.*, 2013). Nesse contexto, é necessário que o docente busque novas metodologias de ensino para que o discente construa um novo conhecimento aprendendo de maneira significativa.

O papel do professor não se restringe apenas ao ensinar, ele vive em um processo contínuo de formação, buscando sempre novas informações, práticas pedagógicas, metodologias de caráter dinâmico que facilitem a aprendizagem dos alunos, ou seja, ele é um eterno estudante que busca de várias maneiras, encontrar a melhor delas para ensinar. Segundo Freire (1996), ensinar não se trata apenas em transferir conhecimentos, mas criar sempre novas possibilidades para que sua produção ou construção não acabe. Aprender precede de ensinar e ensinar se difunde da experiência de aprender (FREIRE, 1996). Portanto, o trabalho docente não é algo que se adquire de forma pronta e inalterada, mas que vive em um eterno processo de construção, que a cada dia se renova por meio de um novo ensinamento para aqueles que se dedicam em buscar informações complementares.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (BRASIL, 1998) discutem o processo de ensino-aprendizagem, enfoques, procedimentos educacionais e estratégias para o ensino. Apesar da variedade de conteúdos abordados pelas Ciências Naturais, procuram dar ênfase aqueles que despertam curiosidade nos alunos, já que o seu ensino acaba sendo ministrado de forma fragmentada e conteudística (BRASIL, 1998). Admite-se que a formação biológica serve de contribuição para a vida do indivíduo, favorecendo a capacidade de compreensão acerca das inovações que envolvem essa área e que o significado da ciência e tecnologia ganhe mais atenção por parte do professor de Biologia, contribuindo para que sejam evitadas atribuições errôneas a seu respeito e proporcionando ao cidadão a capacidade de tomar decisões individuais e coletivas, levando em conta o seu papel na biosfera (KRASILCHICK, 2008).

A formação biológica defendida por Krasilchick (2008) exige um maior comprometimento por parte do professor, considerando que o ensino pautado na mera apresentação de conceitos prontos direciona os estudantes a memorização de conhecimentos,

distanciando-os portanto da formação biológica. Para Ausubel, Novak e Hanesian (1980), a aprendizagem significativa deve ser promovida através do estabelecimento entre o novo conhecimento e os conceitos prévios dos alunos. Nesse sentido, o estudante será capaz de mostrar suas habilidades, visto que aprendeu de forma satisfatória e essas informações não serão facilmente perdidas. É importante salientar ainda que, considerando esse processo de aprendizagem significativa, o aluno torna-se um sujeito ativo na construção dos conhecimentos à medida que atribui novos significados ao mundo que o cerca.

3.2. Considerações sobre o Ensino de Biologia

Para alguns professores, o ensino de ciências e suas tecnologias ainda é um pouco complexo, principalmente quando se trata de inovar, associar ao cotidiano determinados assuntos, desenvolver e administrar habilidades essenciais para que o homem tenha consciência do seu papel na natureza, agindo com maturidade (BRASIL, 1998). Afinal, ensinar não é tarefa fácil, mas diante disso o docente precisa ter em mente que:

“Ensinar e, enquanto ensino, testemunhar aos alunos o quanto me é fundamental respeitá-los e respeita-me são tarefas que jamais dicotomizei. Nunca me foi possível separar em dois momentos o ensino dos conteúdos da formação ética dos educandos. A prática docente que não há sem a discente é uma prática inteira. O ensino dos conteúdos implica o testemunho ético do professor. A boniteza da prática docente se compõe do anseio vivo de competência dos docentes e dos discentes e de seu sonho estico. Não há nesta boniteza lugar para a negação da docência, nem de forma grosseira nem farisaica. Não há lugar para puritanismo. Só há lugar para pureza.” (FREIRE, 1996, p. 37)

Partindo do exposto, o professor deve ensinar aos alunos o quanto é fundamental o respeito recíproco, mostrar-lhes que a prática docente necessita dos discentes, que o conhecimento não é transmitido e sim construído, e dessa forma possam juntos promover uma educação de qualidade a fim de compor uma ponte para o conhecimento e que este seja eficientemente consolidado. No que se refere às inovações metodológicas, implica dizer que os professores precisam usar estratégias para aprender a aprender, fazendo com que o aluno se aproprie dos novos conteúdos (POZO, 2002). No processo de ensinar e aprender Ciência ou Biologia é essencial que haja força de vontade para que o resultado positivo de fato aconteça, o professor tem que mostrar entusiasmo para despertar o interesse do aluno,

tornando agradável ler, pesquisar, investigar, experimentar e discutir sobre diversos assuntos biológicos, tornando-os cidadãos críticos.

O ensino de Biologia tem sido praticado a partir de diferentes propostas educacionais ao longo dos anos, através de diversas criações metodológicas apresentadas teoricamente nas salas de aula e na prática docente (ARAGÃO; STANGE, 2010). De acordo com os PCN a forma de conduzir um determinado aprendizado depende do conjunto de práticas bem como de novas diretrizes que sejam estabelecidas no âmbito escolar, ou seja, necessita de uma compreensão ampla presente no processo educativo. A aprendizagem dos alunos e dos professores deve ser um aperfeiçoamento contínuo e uma construção coletiva, através do diálogo promovido pela escola entre ela e os alunos com a participação da comunidade (BRASIL, 1998).

Sendo assim, o professor deve objetivar suas aulas em sequências didáticas e ao mesmo tempo precisa se preparar para as superações dos obstáculos que possivelmente irão surgir ao longo de sua prática docente, pois como disse Fárias, Simões e Trindade (2013):

“A superação do obstáculo pode ser o objetivo do professor durante o ensino de um tema, durante o diálogo didático em uma aula ou ser o objetivo a ser enfrentado por diversas disciplinas e conteúdos, cujas sequências didáticas são determinadas pelo obstáculo” (FÁRIAS; SIMÕES; TRINDADE, 2013, p. 6)

A situação do ensino das Ciências ainda hoje é considerada como um modelo tradicional, devido à necessidade de abranger uma grande quantidade de conteúdos em pouco tempo, onde a maioria destes é ministrada roboticamente apenas para cumprir o que foi passado no planejamento escolar, esta deficiência que ocorre na educação está relacionada muitas vezes a desmotivação do professor, que além da sua desvalorização e baixo salário precisa cumprir sua carga horária completa (FRANCALANZA *et al.*, 1990 *apud* SILVA; BASTOS, 2012). Contudo, ao chegar às series finais do Ensino Médio o profissional docente de Biologia principalmente é encarregado de ministrar uma grande quantidade de assuntos que serão cobrados no ENEM, isso em um curto espaço de tempo, por isso que as escolas ainda seguem as praticas tradicional, pois é o método mais fácil de abranger todos os conteúdos autorizados no tempo determinado.

Para Albuquerque, Braga e Gomes (2012), os alunos de maneira geral sentem dificuldades em aprender os conteúdos de Biologia e associar ao seu cotidiano, isso de fato acontece porque eles consideram que tudo o que está sendo ensinado é um conceito que tem

no livro e não serve para suas vidas, então os estudantes tentam memorizar esses “conceitos” na hora da aula porque provavelmente será cobrado nas avaliações e conseqüentemente se preocupam com as notas, mas depois quando surge o momento em que aquele conhecimento poderia servir no seu dia-dia ele já poderá ter esquecido. Portanto, aprender não significa apenas acumular o maior número de conceituações, mas ter a capacidade de elaborar, estruturar e articular vários modelos e conceitos referentes aos vários ramos que as ciências proporcionam, de modo que cada conhecimento possa ampliar a rede de informações promovendo um conjunto de conhecimento.

Considerando que o ensino de Biologia apresenta a vida como principal objeto de estudo, implica dizer que abrange uma diversidade de conhecimentos relacionados a tudo que possui vida. Nesse sentido, cabe ao professor ter domínio de conteúdo e criatividade em ministrar suas aulas, não limitando-se apenas aos conceitos apresentados nos livros didáticos. Dentre as varias modalidades didáticas que podem ser exploradas se destacam as aulas expositivas, discussões, demonstrações, aulas praticas, excursões, simulações, instruções individualizadas, projetos (KRASILCHIK, 2008). Aderindo a novas práticas, é inevitável não despertar a curiosidade dos estudantes para algum assunto relacionado às ciências.

Dessa forma, o profissional docente deve estar ciente do seu papel como mediador de conhecimentos, possuindo um domínio de conteúdo para elaborar metodologias adequadas para determinados assuntos, de modo a estimular os alunos a participarem de debates e reflexões a partir da conexão com o novo conceito estudado.

3.3. Microbiologia no Ensino Básico

A Microbiologia (do grego – *mikros* “pequeno”; *bios* “vida”; *logos* “ciência”) é o ramo da Biologia dedicado ao estudo dos seres microscópicos invisíveis a olho nu. Esse campo se caracteriza por abordar conhecimentos relacionados aos diferentes grupos de microrganismos, como: bactérias, fungos, vírus, protozoários e algas unicelulares (CASSANTI *et al.*, 2008).

A Microbiologia oferta aos alunos uma visão ampla sobre os microrganismos, mostrando que estes também podem trazer benefícios aos seres humanos, participando da

manutenção do equilíbrio ecológico, alimentação, fármacos e cosméticos e outros fatores. Na maioria das vezes os microrganismos são compreendidos apenas como agentes causadores de grandes doenças como: Aids, meningite, tuberculose, candidíase, entre outras, encobrendo sua relevância para saúde humana (KIMURA *et al.*, 2013). Por ser causadores de grandes doenças a maioria das pessoas possui um pensamento errôneo a respeito dos microrganismos, associando apenas a patogenicidade (PRADO; TEODORO; KHOURI, 2004)

Ainda que frequentemente lembrados como agentes causadores de doenças, os microrganismos de maneira geral são essenciais para a manutenção da vida na Terra; em adição a isso, sua utilização tem conquistado espaço recentemente na biotecnologia participando em processos de manipulação genética (OVIGLI, 2010). Nesse sentido, pode-se afirmar que a Microbiologia possui relação direta com áreas específicas da Biologia, entre as quais se destaca a Genética, que assim como a anterior, se caracteriza por gerar dificuldades de entendimento por parte dos alunos. Esse fato tem ganhado destaque e conseqüentemente vem sendo foco de discussão nos vários meios de comunicação. Lima, Pinton e Chaves (2007), afirmam que os conceitos de genética são difíceis de serem trabalhados no ensino de Biologia, sendo apresentados de forma distorcida por estudantes em diferentes níveis de ensino, incluindo o ensino superior.

Diante de vários temas abordados na Genética, os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio destacam a proposta de um conteúdo que pode ser amplamente trabalhado em meio a uma abordagem interdisciplinar, integrando principalmente as áreas de química e biologia, e esta relação entre empreendimento científico e avanço tecnológico, tende a promover mudanças na mentalidade da sociedade.

Para que a aprendizagem significativa em Microbiologia seja efetivada é essencial que ela seja fundamentada partindo dos conhecimentos prévios, fazendo com que o aluno exercite sua mente promovendo a construção do conhecimento de maneira ativa, através do intercâmbio entre o que ele já conhece e o novo conceito. Assim, ao priorizar a formação pedagógica em sala de aula, o estudante terá o privilégio de aprender e com isso manifestar curiosidades em busca de respostas, valorizando sua autonomia, argumentação e crítica, participando cada vez mais de debates e reflexões, inserindo-se com qualidade em discussões na sociedade (SOUZA SOBRINHO, 2009).

Apoiando-se nas afirmações de Kimura *et al.* 2013, é possível concordar que:

“A falta de conexão entre Microbiologia e o cotidiano dificulta o aprendizado desse tema tão importante. “[...]” É por essa razão que as atividades praticas de Microbiologia são de extrema importância para que o aluno possa compreender, interpretar e empoderar-se do conteúdo apresentado”. (KIMURA *et al.*, 2013, p. 256)

Partindo do exposto, a importância das aulas práticas no ensino de Microbiologia é reconhecida por proporcionar a vivência dos alunos no laboratório participando de atividades experimentais, estimulando o pensamento crítico dos alunos e despertando o interesse na busca de novas informações e interpretações para solucionar uma situação prática, contribuindo assim para que a aprendizagem ocorra de forma significativa.

4. METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada na Escola Estadual de Ensino Médio Prefeito Aguitônio Dantas, localizada no município de Frei Martinho, Paraíba. A escola conta com uma estrutura física composta por 5 salas de aula, 1 laboratório de Ciências, 1 sala de informática, 1 sala de arquivo, 1 sala de vídeo, 1 sala de leitura, 5 banheiros, 1 almoxarifado, 1 sala de professores, 1 secretaria, 1 pátio e 1 quadra esportiva (Apêndice 1). O corpo discente é composto por 138 alunos, sendo que 21 deles fazem parte do programa Educação de Jovens e Adultos (EJA).



Figura 1 – Vista frontal da Escola Estadual de Ensino Médio Prefeito Aguitônio Dantas (Arquivo pessoal, 2014).

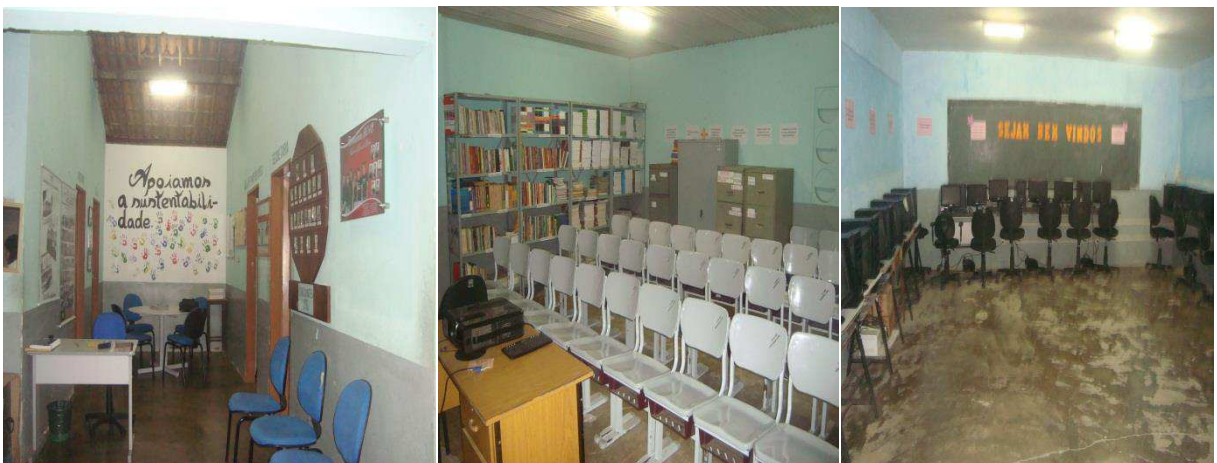


Figura 2 – Estrutura física da escola (Arquivo pessoal, 2014).

Procurando-se vincular aos objetivos propostos no estudo, foram estabelecidas três etapas de maneira a proporcionar uma compreensão mais ampla relacionada ao ensino-aprendizagem de Microbiologia no Ensino Médio (Quadro 1).

Quadro 1 – Etapas propostas para obtenção dos dados.

Etapas	Especificação	Local de execução
1 ^a	Elaboração do questionário estruturado	Laboratório de Ensino de Microbiologia (LabEnMicro)
2 ^a	Aplicação do questionário	Escola Estadual de Ensino Médio Prefeito Aguitônio Dantas
3 ^a	Análise dos dados	Laboratório de Ensino de Microbiologia (LabEnMicro)

A primeira etapa consistiu na elaboração de um questionário estruturado composto por oito perguntas, o qual teve como intuito identificar os conhecimentos dos estudantes do Ensino Médio acerca de aspectos referentes à Microbiologia Básica (Apêndice 2). O instrumento de coleta de dados foi composto apenas por questões de múltipla escolha para que dessa forma não houvesse recusa ou abstenção quanto à participação na pesquisa.

O questionário foi aplicado a 99 alunos matriculados entre as turmas de 1^o, 2^o e 3^o ano do Ensino Médio na modalidade de ensino regular, sendo 32 do 1^o ano, 33 do 2^o ano e 34 do 3^o ano. A faixa etária dos alunos participantes variou entre 14 a 27 anos.



Figura 3 – Aplicação de questionários (Arquivo pessoal, 2014).



Figura 4 – Aplicação dos questionários (Arquivo pessoal, 2014).

Os questionários foram analisados no LabEnMicro (Laboratório de Ensino de Microbiologia) do Centro de Educação e Saúde da Universidade Federal de Campina Grande. Os dados obtidos foram quantificados e apresentados em gráficos possibilitando comparar em número de respostas as três séries avaliadas, assim como investigar possíveis dificuldades encontradas pelos alunos quanto ao processo de aprendizagem em Microbiologia. Em adição, foi observado que tipo de relação os estudantes conseguiam fazer entre a Microbiologia e o seu cotidiano, discutindo ainda as importantes contribuições exercidas por esses seres para a manutenção da vida na Terra.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As respostas obtidas por meio das oito perguntas constituintes do questionário foram analisadas categoricamente a partir de cada série do Ensino Médio, e posteriormente quantificadas para verificação das semelhanças e diferenças existentes entre os referentes níveis de ensino.

A primeira questão: “como você classifica o estudo dos microrganismos na disciplina de Biologia?” objetivou verificar qual a relevância da Microbiologia para o Ensino Médio na concepção dos estudantes. A maioria dos alunos das três séries considerou importante o estudo dos microrganismos, assim como não houve diferença significativa nas respostas para as outras classificações (Gráfico 1). Apesar disso, alguns alunos ainda consideraram pouco ou sem importância o estudo desses seres, mesmo nas séries em que a Microbiologia já foi trabalhada.

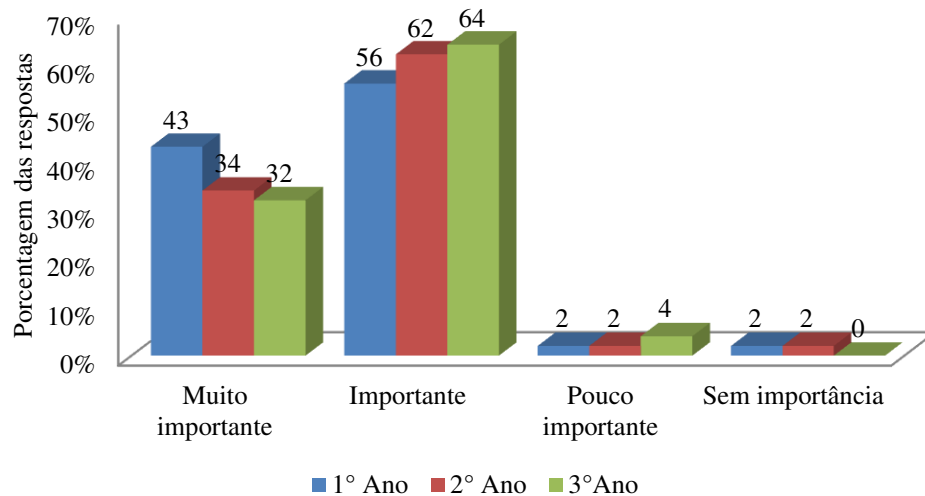


Gráfico 1 – Porcentagem de respostas acerca da importância dos microrganismos sob a percepção dos estudantes.

A relevância dessa área do conhecimento dada como resposta dos estudantes corrobora os resultados obtidos por Antunes, Pileggi e Pazda (2012), ao relatarem em sua pesquisa que 88% dos alunos afirmaram que o estudo de microrganismos é importante pelo fato de contribuir para a prevenção de doenças e contaminações. Esse tipo de consideração faz com que o estudante consiga relacionar o conteúdo ao seu cotidiano, pois conforme Albuquerque, Braga e Gomes (2012), esses seres microscópicos estão intrinsecamente associados às experiências cotidianas, tanto trazendo benefícios quanto efeitos negativos.

Procurando-se identificar qual a visão dos estudantes sobre a importância de se estudar os microrganismos patogênicos, a segunda pergunta fez o seguinte questionamento: “como você considera o estudo de microrganismos causadores de doenças?”. Assim como os resultados observados no gráfico anterior, houve uma predominância de repostas entre as duas primeiras alternativas (Gráfico 2).

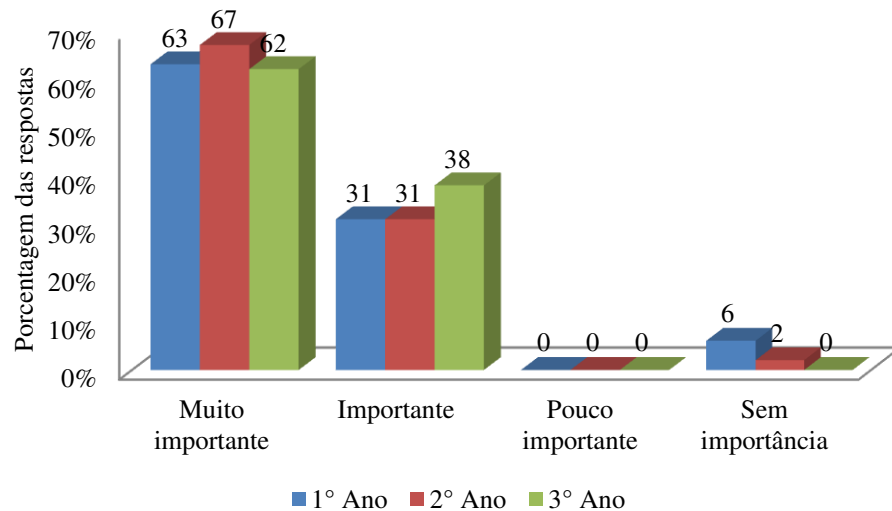


Gráfico 2 – Porcentagem de respostas relacionadas aos microrganismos causadores de doenças.

Nessa questão as alternativas “muito importante” e “importante” apresentam equivalência entre os três anos do Ensino Médio, evidenciando que a maioria dos alunos participantes considera o estudo de microrganismos patogênicos relevante entre os conteúdos abrangidos pela Biologia. Isso, segundo Brandão e Corazza (2007) se deve ao fato de que os alunos frequentemente trazem para o ambiente escolar conhecimentos prévios construídos a partir de sua vivência social e da mídia. A partir dessa perspectiva, os microrganismos costumam ser entendidos fundamentalmente como causadores de doenças. Por esse motivo, as respostas assinaladas entre as três séries foram semelhantes, apesar dos alunos do 1º ano ainda não terem estudado, no Ensino Médio, sobre a temática.

Esses resultados estão de acordo com os encontrados por Zompero (2009) em sua pesquisa sobre concepção dos estudantes quanto a aspectos relativos a saúde desenvolvido em três escolas, no qual foi evidenciado que independentemente dos alunos já terem ou não estudado sobre os microrganismos, suas concepções apresentaram semelhança significativa.

A fim de avaliar os conhecimentos dos estudantes sobre microrganismos não patogênicos foi questionado: “Como você considera o estudo dos microrganismos que não causam doenças?”. A diversificação das respostas foi bastante relevante (Gráfico 3).

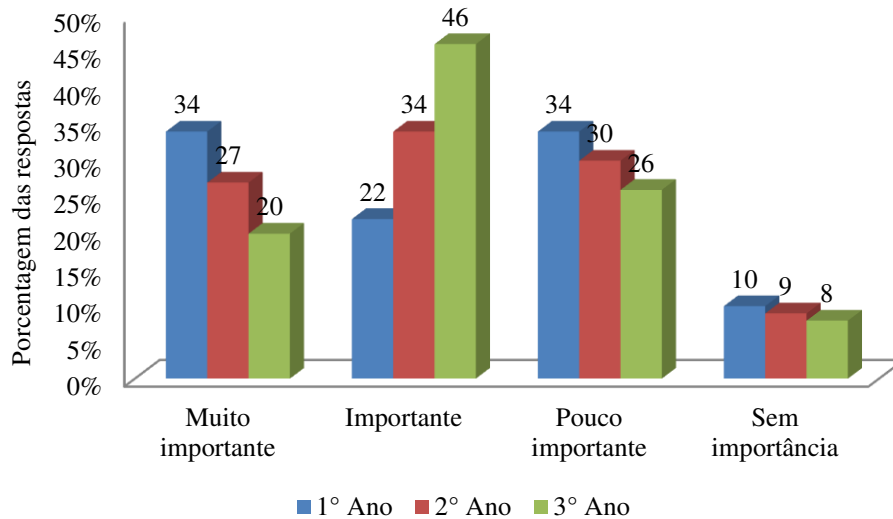


Gráfico 3 – Respostas relacionadas aos conhecimentos dos alunos sobre microrganismos não patogênicos.

Observando os dados obtidos nesta questão, foi possível perceber que a maioria dos alunos apresenta conhecimentos prévios sobre microrganismos que não causam doenças, mesmo considerando pouca ou nenhuma importância para o estudo. Um dos resultados que chama atenção é que os alunos do 1º ano, mesmo não tendo aprofundado ainda sobre o tema em destaque, apresentam concepções significativas acerca do assunto e essa interpretação pode estar relacionada às informações oferecidas pela mídia. Desse modo, é importante enfatizar a relevância de se fazer uma sondagem dos conhecimentos já adquiridos pelos alunos, pois nem sempre a mídia apresenta conceitos corretos (BRANDÃO; CORAZZA, 2007).

Ainda que na maioria das vezes os microrganismos estejam relacionados à patogenicidade, muitos deles também interferem positivamente no ambiente, os quais são essenciais para manutenção da vida na Terra, e também há evidências da sua utilização nos processos de manipulação genética, tornando-se relevantes em vários campos aplicados à Microbiologia, como biotecnologia, medicina, produção de alimentos e laticínios, agricultura e indústria (OVIGLI, 2010).

A maioria dos estudantes apresenta ideias prévias que restringem as funções microbianas às doenças, corroborando a ideia de Silva e Bastos (2012) em reação aos estudantes que, por não possuírem informações suficientes sobre esses seres microscópicos, também não associam ao fato de que esses agentes são importantes na cadeia alimentar e participam da reciclagem da matéria orgânica.

No interesse de avaliar os conceitos dos alunos sobre as bactérias, os mesmos foram questionados a dizer sim, não ou parcialmente “Com relação às bactérias, você concorda que a maioria delas ou todas elas são causadoras de doenças?”. As respostas mostraram que a maioria dos estudantes afirma plenamente e parcialmente, existindo ainda um percentual que dizem não concordar com esse questionamento (Gráfico 4).

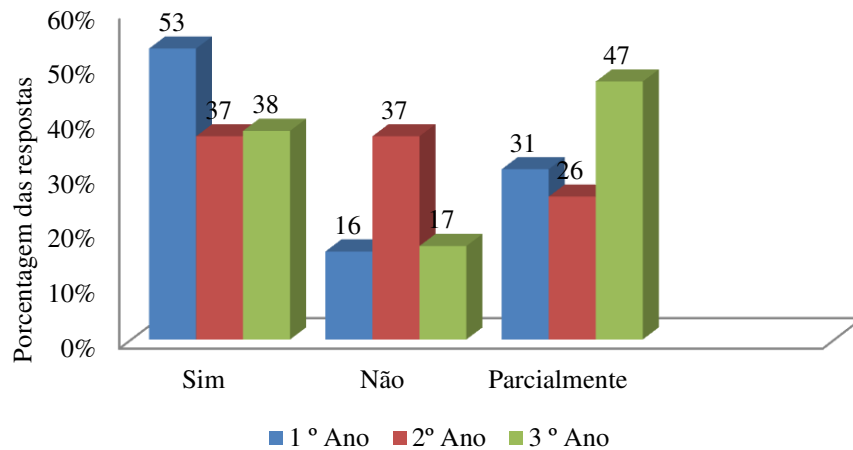


Gráfico 4 – Frequência de respostas acerca da relação de bactérias causadoras de doenças.

De acordo com os dados analisados, a maioria dos alunos que apresenta resultados positivos são estudantes do 1º ano, esse fato pode estar relacionado, segundo Silveira, Oliveros e Araújo (2011) a influência exercida pelo ambiente escolar na construção dos conhecimentos, visto que nas séries posteriores esse conteúdo já foi trabalhado, e, portanto, uma porcentagem menor de alunos demonstrou essa concepção equivocada. Na turma do 2º ano 37 alunos responderam “sim” e 37 responderam “não”. Isso mostra o quanto há uma dúvida da existência desses microrganismos desempenhando funções variadas no ambiente, além da patogênica. Analisando as respostas dos estudantes do 3º ano, foi possível perceber que alguns deles ainda demonstram a concepção abordada na questão, apesar de a maioria (47%) ter considerado “parcialmente”.

Levando-se em consideração as dificuldades de aprendizagem em Biologia, é possível afirmar com base nos resultados supracitados, que a maioria dos alunos sente dificuldades em associar as bactérias a benefícios. Verjovsky, Jurberg e Rumjanek (2008), apontam em sua pesquisa que a maioria dos participantes entrevistados também associa bactérias às doenças, locais sujos, seres presentes em animais mortos ou pessoas. Ou seja, a visão que a maior parte da população possui sobre bactérias é que são apenas prejudiciais, não associando valores benéficos as mesmas.

O farmacêutico bacteriologista Carlos Albini durante uma entrevista para a revista *Pharmacia Brasileira* (nº 83, 2011) afirma que a prova de que nem todas as bactérias devem ser consideradas patogênicas, é que estão sendo criadas em laboratórios com objetivos de interesses econômico e sanitário, a fim de trazer vários benefícios como, produção de insulina aplicadas em tratamentos de saúde, produção de pró-bióticos, combate a pragas, degradação de poluentes, entre outros. Além disso, os benefícios proporcionados pelas bactérias não se restringem apenas a biotecnologia, esses microrganismos são responsáveis por funções ecológicas fundamentais para a vida no planeta, destacando-se a sua participação no processo de fotossíntese, fixação de nitrogênio, decomposição da matéria orgânica e auxílio na digestão de alguns animais (BRANDÃO, 2011).

Com relação aos alimentos e bebidas industrializados que consumimos diariamente, os alunos foram interrogados a dizer se os microrganismos vivos fazem parte do processo de fabricação desses alimentos. Suas respostas foram avaliadas com as alternativas “Sim”, “Não” e “Parcialmente” (Gráfico 5).

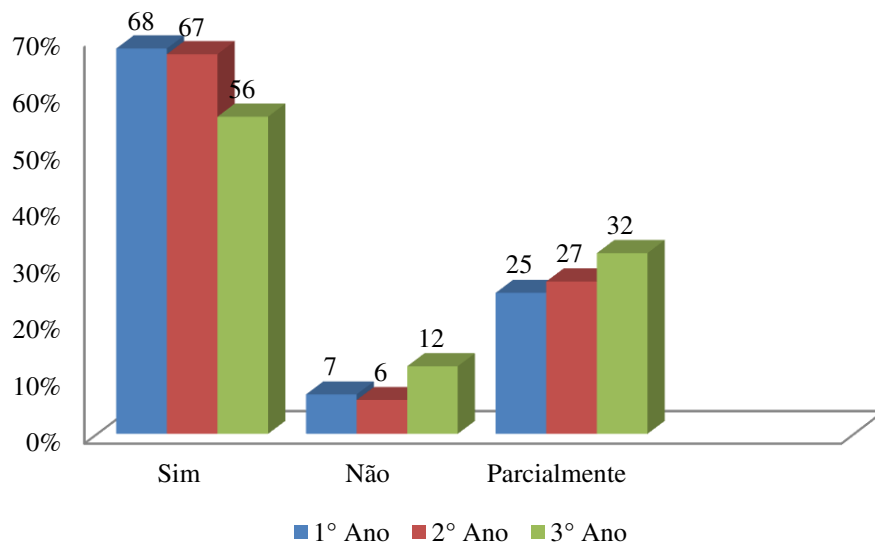


Gráfico 5 – Porcentagem das respostas com relação ao processo de industrialização de alimentos e bebidas produzidos a partir de atividades microbianas.

Analisando os dados da questão 5, foi possível perceber que a maioria dos alunos possui informações sobre os processos de industrialização de bebidas e alimentos, onde 68%, 67% e 56% das três séries pesquisadas concordam que “sim”, os microrganismos fazem parte desse processo. E mesmo havendo um percentual de 25%, 27% e 32% que responderam “parcialmente”, o resultado ainda é considerado satisfatório, pois apenas a minoria de 7%, 6% e 12% responderam que “não”.

Nesse contexto, podemos atribuir que maior parte dessas informações adquiridas no contexto escolar ou fora dele através da divulgação feita pela mídia, possui grande influência nas respostas dos alunos (BRANDÃO; CORAZZA, 2007), principalmente no que se refere a laticínios e fermentados como iogurte, cerveja, pão entre outros que comumente aparecem em comerciais de TV. Apesar disso, parece haver um distanciamento entre os microrganismos potencialmente patogênicos e os microrganismos usados na produção de gêneros de consumo, assim como dos que têm funções ambientalmente importantes no entendimento das pessoas. Ou seja, a mesma maioria de estudantes que concorda com a relação estrita entre microrganismos e doenças entra em contradição quando também reconhece outras importâncias desses seres.

Dados da pesquisa realizada por Zômpero e Laburú (2010), com alunos da 5ª série, mostram que os alunos compreendem parcialmente a utilidade dos microrganismos e também os processos de deterioração dos alimentos, mas não entendem a ação dos mesmos sobre o

processo de decomposição dos seres vivos. Isso se deve à limitação do conhecimento sobre a Microbiologia, fazendo com que os estudantes atribuam essas transformações a fatores físicos, como umidade e calor.

Na sequência dos dados, surgiu o questionamento: “você concorda que as bactérias estão presentes nos diversos ambientes do planeta, inclusive no seu próprio corpo?”. O resultado foi satisfatório, considerando que acima de 85% das respostas nas três séries evidenciaram concepções positivas acerca do assunto (Gráfico 6).

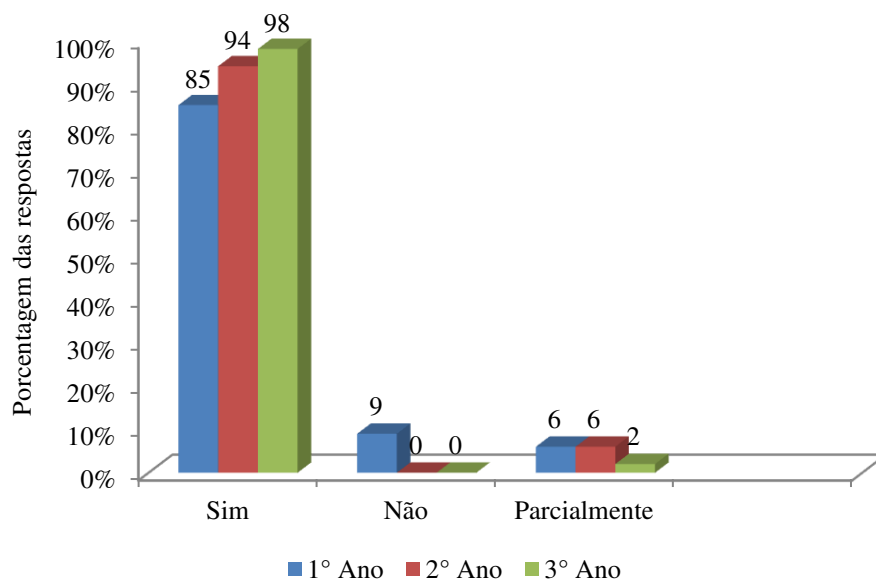


Gráfico 6 – Respostas acerca dos conhecimentos dos alunos sobre as bactérias presentes em diversos ambientes inclusive no próprio corpo.

Na questão apresentada, a alternativa “sim” ganhou destaque, enfatizando que os alunos trazem essas informações desde o Ensino Fundamental, mesmo que de forma superficial e só no Ensino Médio esses conteúdos serão abordados novamente de forma mais ampliada e estruturada. O fato mostra que a partir de conhecimentos prévios foi possível obter um bom resultado.

Estes resultados estão de acordo com os encontrados por Cassanti *et al.* (2008), o qual analisa conhecimentos de alunos da rede pública e particular, antes e após aplicação do conteúdo microbiológico. É relevante perceber que no conceito dos estudantes acerca desse assunto há concepções de que as bactérias além de estar em vários lugares estão também no corpo do ser humano.

Os dados obtidos na questão 7, na qual foi questionado se os alunos conseguiam relacionar microrganismos a algum assunto do seu dia-dia, mostram que a maioria dos estudantes das três séries do Ensino Médio considerou que “sim”. Ressalta-se ainda que a opção “parcialmente” prevaleceu entre as respostas em detrimento a alternativa “não” (Gráfico 7).

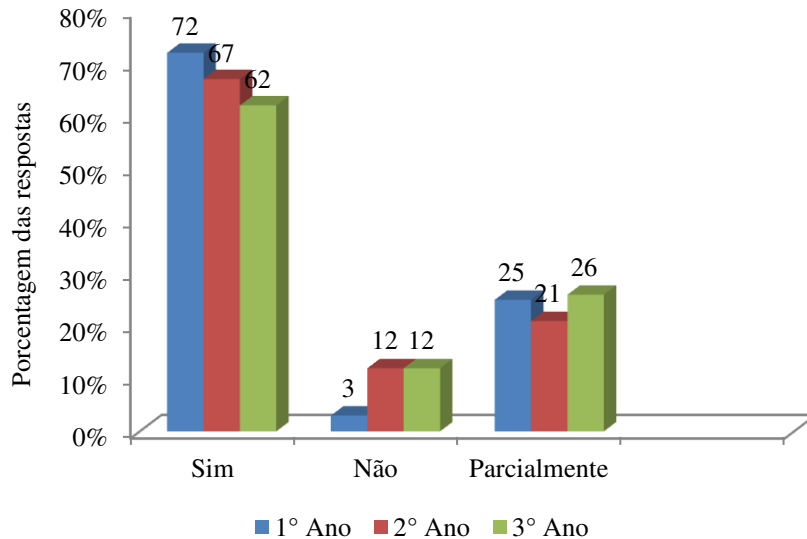


Gráfico 7 – Frequência de respostas sobre conteúdos da Microbiologia que podem ser relacionados com o dia-dia dos alunos.

Com base nesses resultados pôde-se constatar que a quase totalidade dos alunos conseguem relacionar de alguma forma os seres trabalhos na Microbiologia em seu cotidiano, apesar de alguns deles ainda não terem estudado sobre o tema no Ensino Médio, como no caso dos alunos do 1º Ano.

Verjovsky, Jurberg e Rumjanek (2008) enfatizam que os conhecimentos que envolvem os microrganismos costumam ser divulgados em diversos meios de comunicação, em especial no que se refere a aspectos relacionados à prevenção e riscos de doenças. Nesse sentido, é possível observar que os conhecimentos prévios dos alunos são influenciados pelo senso comum, contribuindo para que eles consigam relacionar, ainda que de maneira negativa, as atividades microbianas ao seu dia-dia.

No intuito de avaliar os conhecimentos dos alunos acerca da participação dos microrganismos no processo de fotossíntese, fez-se o seguinte questionamento: “você concorda que alguns microrganismos fazem fotossíntese e são responsáveis pela maior parte da reposição de oxigênio do ar atmosférico?” (Gráfico 8).

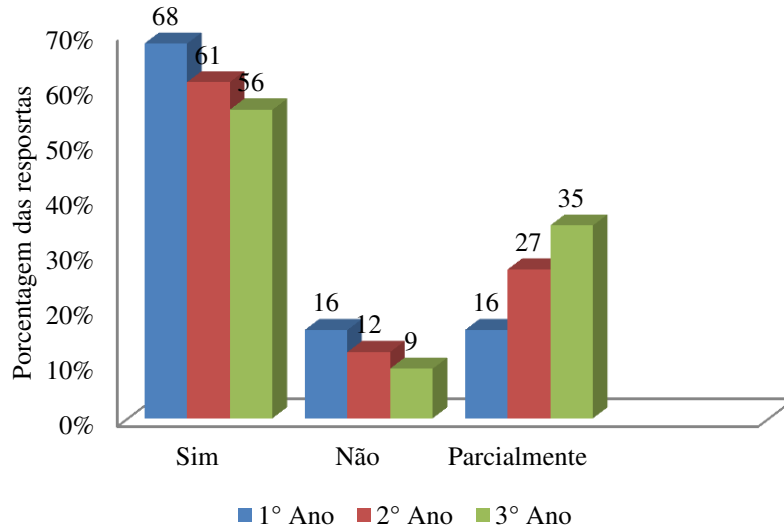


Gráfico 8 – Frequência de respostas sobre microrganismos e fotossíntese.

Pôde-se verificar, também nessa questão, que a maioria dos estudantes concordou com a afirmativa feita no enunciado, destacando-se mais uma vez que os alunos do 1º ano apresentaram um conhecimento coerente considerando que a maior porcentagem de respostas prevaleceu na alternativa “sim”. Contrapondo esses resultados, Vilas Boas (2008) identificou em seu estudo que uma média de apenas 5% de estudantes do 3º ano entre três escolas assinalou que os microrganismos participam da fotossíntese. Essa questão também reforça aquela ideia do possível distanciamento entre os microrganismos quando o assunto é a sua atividade, seja com consequências favoráveis, seja com consequências desfavoráveis ao bem estar dos demais seres.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pela análise dos conhecimentos prévios, possivelmente há interferências do cotidiano na construção do conhecimento dos estudantes sobre microrganismos. Os alunos de maneira geral atribuíram importância à Microbiologia no Ensino Médio, contudo, apesar de a maioria dos microrganismos trazerem benefícios para a vida na Terra, a patogenicidade desses seres microscópicos teve maior destaque, evidenciando a tendência da associação estrita entre microrganismos e doenças feita pelos estudantes.

Ficou evidente que existe uma incoerência no entendimento dos alunos no que diz respeito às atividades microbianas, considerando que quando questionados a dizer se todas as bactérias são patogênicas, a maior parte dos estudantes afirmou que sim. Entretanto, quando foram apresentadas a aplicabilidade de microrganismos na indústria de alimentos e a sua participação no processo de fotossíntese, a mesma resposta prevaleceu. Essa contrariedade permite inferir a dificuldade que os alunos sentem em enxergar os microrganismos como um só grupo e discerni-los entre aquela minoria patogênica e aqueles inofensivos e benéficos para a vida nos ecossistemas.

É importante ressaltar ainda que não houve variação considerável entre as respostas observadas no 1º, 2º e 3º anos do Ensino Médio, apesar do conteúdo ainda não ter sido trabalhado com os alunos do 1º ano nesse nível de ensino. Esse fato pode estar relacionado à influência da mídia e da própria vivência social na geração de conceitos prévios equivocados sobre os microrganismos, os quais podem comprometer negativamente durante a construção de conhecimentos significativos durante a aprendizagem no ambiente escolar.

Diante dos resultados obtidos conclui-se que algumas concepções alternativas acerca dos microrganismos continuam sendo perpetuadas entre os alunos, podendo interferir dessa forma na percepção dos conteúdos relacionados às atividades microbianas quanto a funções ecológicas, biotecnológicas e econômicas. Nessa perspectiva, é importante salientar que o professor deve considerar os conhecimentos prévios dos seus alunos como ponto de partida para a abordagem da Microbiologia, e enfatizar as importantes atividades que os microrganismos desempenham, contribuindo assim para que possíveis concepções alternativas sejam superadas.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, G. G.; BRAGA, R. P. S.; GOMES, V. Conhecimento dos alunos sobre microrganismos e seu uso no cotidiano. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, Rio de Janeiro, v.2, n.1, p. 58-64, 2012. Disponível em: <<http://publicacoes.unigranrio.edu.br/index.php/recm/article/viewFile/1913/941>>. Acesso em: 10 Jun. 2014.

ANTUNES, C. H.; PILEGGI, M.; PAZDA, A. K. Por que a visão científica da Microbiologia não tem o mesmo foco na percepção da Microbiologia no ensino médio? In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 3., 2012, Ponta Grossa. **Anais...** Disponível em: <<http://www.sinect.com.br/2012/down.php?id=2799&q=1>> Acesso em: 12 Jul. 2014.

ARAGÃO, S. Z.; STANGE, C. E. B. Como superar a passividade nas aulas de Biologia: um estudo da metodologia da problematização. **Experiências em Ensino de Ciências**, Mato Grosso, v. 5, n.3, p. 55-81, 2010. Disponível em: <http://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID122/v5_n3_a2010.pdf>. Acesso em: 13 Jul. 2014.

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J.; HANESIAN, H. **Psicologia educacional**. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

BRANDÃO, A. Bactérias, essas velhas, perigosas e benéficas conhecidas. **Pharmacia Brasileira**, Brasília, n. 83, p. 17-21, 2011. Disponível em: <http://www.cff.org.br/sistemas/geral/revista/pdf/134/017a021_entrevista_carlos_albini.pdf>. Acesso em: 11 Jul. 2014.

BRANDÃO, L. CORAZZA, M. J. Produção de *wiki*: uma ferramenta pedagógica para o desenvolvimento do pensamento conceitual dos estudantes do Ensino Médio. 2007. Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/281-4.pdf>>. Acesso em: 12 Jul. 2014.

BRASIL. Ministério da Educação. Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC /SEF, 1998.

CASSANTI, A. C.; CASSANTI, A. C.; ARAUJO, E. E.; URSI, S. **Microbiologia democrática: estratégias de ensino-aprendizagem e formação de professores**. São Paulo, 2008. Disponível em: <<http://www.botanicaonline.com.br/geral/arquivos/Cassantietal2008%20microbiologia.pdf>>. Acesso em: 10 Jul. 2014.

FARIAS, T.; SIMÕES, B. S.; TRINDADE, E. C. A. Tentativa de Superar Obstáculos de Aprendizagem. **ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v.6, n.3, p.121-150, 2013. Disponível em: <http://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID122/v5_n3_a2010.pdf>. Acesso em: 12 Jul. 2014.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREITAS FILHO, J. R.; FREITAS, L. P. S. R.; FREITAS, J. C. R.; TAVARES, A. F. A. L. Mapas conceituais: utilização no processo de avaliação da aprendizagem do conteúdo haletos. **Experiências em Ensino de Ciências**, Mato Grosso, v. 8, n. 3, p. 78-96, 2013. Disponível em: <http://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID225/v8_n3_a2013.pdf>. Acesso em: 13 Jul. 2014.

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. Microbiologia para o ensino médio e técnico: contribuição da extensão ao ensino e aplicação da ciência. **Revista Conexão UEPG**, Paraná, v. 9, n.2, p. 254-267. Disponível em: <<http://www.revistas2.uepg.br/index.php/conexao/article/viewFile/5516/3664>>. Acesso em: 10 Jun. 2014.

KRASILCHICK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. 4ªed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2008.

LIMA, A. C.; PINTON, M. R. G. M.; CHAVES, A. C. L. O entendimento e a imagem de três conceitos: DNA, gene e cromossomo no ensino médio. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 6, 2007, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: ABRAPEC. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/vienpec/CR2/p464.pdf>>. Acesso em: 11 Jul. 2014.

OVIGLI, D. F. B. Microrganismos? Sim, na saúde e na doença! Diminuindo distâncias entre universidade e escola pública. **Experiências em Ensino de Ciências**, Mato Grosso, v. 5, n. 1, p. 145-158, 2010. Disponível em: <http://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID102/v5_n1_a2010.pdf>. Acesso em: 12 Jun. 2014.

POZO, J. I. **Aprendizes e mestres: a nova cultura da aprendizagem**. Porto Alegre: Artmed, 2002. Disponível em: <<https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=5&ved=0CDcQFjAE&url=http%3A%2F%2Finstantepensante.files.wordpress.com%2F2008%2F07%2Fcap-1-aprendizes-e->>

mestres.doc&ei=idHoU8S7B_XKsQT40ILoCw&usg=AFQjCNHAFm3mreuEn84nzJdzt_Sd3Ch_0A>. Acesso em: 11 Jul. 2014.

PRADO, I. C.; TEODORO, G. R.; KHOURI, S. Metodologia de ensino de microbiologia para ensino fundamental e médio. In.: VIII ENCONTRO LATINO AMERICANO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 8., e IV ENCONTRO LATINO AMERICANO DE PÓS-GRADUAÇÃO, 4., 2004, São José dos Campos – SP: UNIVAP. **Resumos...** Disponível em: < http://www.inicepg.univap.br/cd/INIC_2004/trabalhos/inic/pdf/IC2-11.pdf >. Acesso em: 12 Jun. 2014.

SILVA, M. S.; BASTOS, S. N. D. Ensino de Microbiologia: percepção de docentes e discentes nas escolas públicas de Mosqueiro, Belém, Pará. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE E DO AMBIENTE, 3., 2012, Niterói. **Resumos...** Disponível em: < <http://www.ensinosaudeambiente.com.br/eneciencias/anaisiiieneciencias/trabalhos/T114.pdf> >. Acesso em: 12 Jul. 2014.

SILVEIRA, M. L.; OLIVEROS, P. B.; ARAÚJO, M. F. F. Concepções espontâneas sobre bactérias de alunos do 6º ao 9º ano. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 8., 2011, São Paulo. **Resumos...** Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R0347-1.pdf>>. Acesso em: 11 jan. 2014.

SOUZA SOBRINHO, R. **A importância do ensino da Biologia para o cotidiano.** Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Biologia). 40f. Faculdade Integrada da Grande Fortaleza, 2009. Disponível em: < http://www.nead.fgf.edu.br/novo/material/monografias_biologia/RAIMUNDO_DE_SOUSA_SOBRINHO.pdf >. Acesso em: 12 Jul. 2014.

VERJOVSKY M.; JURBERG, C.; RUMJANEK, V. M. B. D. **Estudos de caso: diferentes visões sobre os microrganismos. Instituto de Bioquímica Médica.** Rio de Janeiro: Fiocruz; 2008. Disponível em: < http://latu21.latu.org.uy/espacio_ciencia/es/images/RedPop/Periodismo/P08.pdf >. Acesso em: 12 Jul. 2014.

VILAS BOAS, R. C. **Microbiologia do solo no ensino médio do município de Lavras – MG: um estudo de variabilidade.** Dissertação de Mestrado (Pós-Graduação em Microbiologia). 2008. 148f – Universidade Federal de Lavras – Minas Gerais, 2008. Disponível em: < http://www.posgrad.ufla.br/ASP/teses/tese_disc.asp?Programa=%2232004010014P4%22&Nivel=%27M%27 >. Acesso em: 15 jul. 2014.

ZOMPERO, A. F. Concepções de alunos do Ensino Fundamental sobre microrganismos em aspectos que envolvem saúde: implicações para o ensino aprendizagem. **Experiências em**

Ensino de Ciências, Mato Grosso, v.4, n.3, p. 31-42, 2009. Disponível em: <
http://www.if.ufrgs.br/eenci/artigos/Artigo_ID87/v4_n3_a2009.pdf >. Acesso em: 12 Jul.
2014.

ZÔMPERO, A. F.; LABURÚ, C. E. A decomposição da matéria orgânica nas concepções de
alunos do Ensino fundamental: aspectos relativos à educação ambiental. **Experiências em
Ensino de Ciências**, Mato Grosso, v. 5, n. 1. P. 67-75. Disponível em: <
http://www.if.ufrgs.br/eenci/artigos/Artigo_ID97/v5_n1_a2010.pdf >. Acesso em: 12 jul.
2014.

APÊNDICES

Apêndice 2 – Artigo submetido à Revista Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista.

ANEXO

Anexo – Comprovante de submissão do artigo científico.



ENSINO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA EM REVISTA
Programa de Pós-Graduação em Ensino Científico e Tecnológico - Mestrado da URI - Campus de Santo Ângelo/RS

URI
Campus de SANTO ÂNGELO

Edi URI

ISSN 2237-4450 (Eletrônico)

CAPA SOBRE PÁGINA DO USUÁRIO PESQUISA ATUAL ANTERIORES NOTÍCIAS

Capa > Usuário > Autor > **Submissões Ativas**

Submissões Ativas

ATIVO ARQUIVO

ID	MM-DD ENVIADO	SECÃO	AUTORES	TÍTULO	SITUAÇÃO
1380	08-17	Artigos Científicos	Souza, Azevedo, Sodré	MICROBIOLOGIA NO ENSINO MÉDIO: A VISÃO DE ESTUDANTES...	EM AVALIAÇÃO

1 a 1 de 1 itens