

UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO JEQUITINHONHA E MUCURI

INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

CURSO DE BACHARELADO EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS

**INOVAÇÃO NO ENSINO DE MICROBIOLOGIA COM VISTAS À
AGROPECUÁRIA: DA SALA DE AULA A APLICAÇÃO PRÁTICA**

Jean da Costa Silva

Unaí-MG

2018

UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO JEQUITINHONHA E MUCURI

INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

CURSO DE BACHARELADO EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS

**INOVAÇÃO NO ENSINO DE MICROBIOLOGIA COM VISTAS À
AGROPECUÁRIA: DA SALA DE AULA A APLICAÇÃO PRÁTICA**

Jean da Costa Silva

Orientadora:

Prof^ª. Dr^ª. Janaína Fernandes Gonçalves

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Ciências Agrárias,
como parte dos requisitos exigidos para a
conclusão do curso.

Unaí-MG

2018

**INOVAÇÃO NO ENSINO DE MICROBIOLOGIA COM VISTAS Á
AGROPECUÁRIA: DA SALA DE AULA A APLICAÇÃO PRÁTICA**

Jean da costa silva

Orientadora:

Prof^ª. Dr^ª. Janaína Fernandes Gonçalves

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Ciências Agrárias,
como parte dos requisitos exigidos para a
conclusão do curso.

APROVADO em 22 / 02 / 2018

Prof^ª. Dr^ª. Mirian da Silva Costa Pereira – UFVJM

Prof^ª. Dr^ª. Thaís Rabelo dos Santos – UFVJM

Prof^ª. Dr^ª. Janaína Fernandes Gonçalves – UFVJM

AGRADECIMENTOS

Agradeço imensamente a Deus em primeiro lugar, pois além de ter me dado à dádiva da vida, me permitiu alcançar mais um degrau de sucesso em minha trajetória.

Agradeço também a minha família por se fazer presente em todos os momentos que precisei ser firme, onde me serviram de alicerce e me fizeram seguir em frente sem desistir, como a minha tia Niltânia Pereira da Costa, a minha avó Jaci Maria da Costa Silva, minha irmã Franciele da Costa Silva e a minha prima Vanderleia Ferreira da Costa.

Agradeço em especial a minha mãe Jacielia da Costa Silva, por ter me educado e me ensinado a ser uma pessoa mais humana e humilde, por ser meu porto seguro, por me amar e me ceder seu colo nos momentos de alegria, aflição, carência, medo ou insegurança. Ao meu pai José Pinto da Silva deixo o meu muito obrigado, por me fazer ser uma pessoa mais independente, por me estimular a sempre lutar pelo que eu sonho e por ser o meu exemplo de vida.

Agradeço a minha orientadora Profa. Dra. Janaína Fernandes Gonçalves, por me aceitar como seu orientado, por sua paciência, por seus ensinamentos, como mestra da educação e principalmente por suas lições de vida.

Agradeço ao corpo docente do Curso de Bacharelado em Ciências Agrárias e aos demais da Medicina Veterinária, por somarem junto à construção do meu saber, aos meus parceiros do projeto PROAE, e aos técnicos e demais funcionários da universidade.

Agradeço aos meus amigos em especial o Victor Augusto Carvalho Sartori, Pedro Henrique Aquino, Wislei de Oliveira Rodrigues e Cibelly Diniz Melo por se tornarem a minha segunda família aqui em Unai – MG, sendo meus irmãos e companheiros em todas as horas, por me darem os merecidos “puxões de orelha” e por me cederem um ombro amigo sempre que eu precisava e sempre. A Jane Marcia, Ivan Pereira, Herlinton Victor de Oliveira e Caique Silva Alves, pelo apoio e incentivo que sempre me deram durante esse período de graduação.

Por fim, agradeço a Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri – UFVJM / Instituto de Ciências Agrárias, e a todos que direta e indiretamente contribuirão para minha formação.

RESUMO

A disciplina de Microbiologia faz parte do ciclo básico do Bacharelado em Ciências Agrárias. Logo, percebe-se a deficiência dos nossos educandos em entender a importância e conhecer os benefícios dos micro-organismos nas diversas áreas das Ciências Agrárias. A importância dos conceitos básicos do universo microbiano deve ser trabalhada em sala de aula, com o propósito de auxiliar no entendimento dos conteúdos relacionados à Microbiologia, o presente trabalho visou executar aulas práticas e inovadoras de forma mais aplicada à Agropecuária, proporcionando o acesso aos conteúdos que se encaixam, em todos os cursos do Instituto de Ciências Agrárias do Campus Unaí-MG. A realização de experimentos por sua vez, pôde facilitar a interação dos conteúdos com o cotidiano, servindo, assim, como suporte para melhorar a compreensão dos temas abordados. As atividades foram desenvolvidas pelos próprios alunos da unidade curricular de Microbiologia Geral (BCA028) por meio do Programa de Apoio ao Ensino de Graduação - PROAE, durante os seis meses que compreenderam o período de (01 de junho de 2017 à 30 de novembro de 2017). Ao término da primeira etapa, a docente responsável pela disciplina apresentou uma dinâmica que teve como foco principal, descrever através de uma linha do tempo, a evolução do aprendizado e da participação dos alunos durante a realização das novas atividades práticas. O índice de retenção dos alunos matriculados na disciplina de Microbiologia demonstrou positividade com a execução e introdução dessa nova metodologia de ensino desde o início das atividades práticas inovadoras, o que vem de encontro com a filosofia do PROAE.

Palavras-chave: Microbiologia, aulas práticas, projeto.

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS	4
1. INTRODUÇÃO	7
2. JUSTIFICATIVA	8
3. OBJETIVOS PROPOSTOS	9
4. METODOLOGIA.....	10
5. RESULTADOS OBTIDOS.....	14
6. CONCLUSÃO.....	20
ANEXOS.....	21
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	23

1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, houve um crescimento acelerado de instituições de ensino superior e alunos ingressantes. Como consequência, trouxeram também a elevada retenção e a evasão, especialmente nos primeiros meses após o ingresso do aluno na instituição. A tendência tradicional no ensino nas universidades ainda se reflete em aulas expositivas, aplicadas nos espaços formais com intensa memorização de conteúdo, como destacam Cazelli et al. (1999). Porém, a compreensão da ciência como é apresentada nos dias de hoje, exige que os indivíduos detenham conhecimentos interdisciplinares, que não poderão ser construídos apenas sob a influência do ensino formal praticado nas salas de aula. As aulas devem ser organizadas de modo a permitir que os alunos reflitam sobre suas ideias, tentem aplicá-las em situações específicas e avaliem os resultados de suas tentativas, o que é incompatível com a adoção exclusiva da aula expositiva (Barreiro et al, 2004).

A disciplina de Microbiologia faz parte do ciclo básico do Bacharelado em Ciências Agrárias. Logo, percebe-se a deficiência dos nossos educandos em entender a importância e conhecer os benefícios e conceitos dos micro-organismos nas diversas áreas das Ciências Agrárias..

A falta de conexão entre a microbiologia e o cotidiano dificulta o aprendizado, fazendo-se necessárias estratégias e tecnologias que estimulem os estudantes para o conhecimento dos micro-organismos e sua relação com a vida cotidiana bem como sua aplicação nas diferentes áreas das Ciências Agrárias (Kimura, 2013). Como consequência dos problemas citados acima, pesquisas descrevem que os estudantes do Ensino Superior têm dificuldades para explicar e aplicar os conhecimentos científicos aprendidos na universidade para a solução de problemas corriqueiros (OECD, 2015).

Com o propósito de auxiliar no entendimento dos conteúdos relacionados à Microbiologia, o presente trabalho visou executar aulas práticas de forma mais aplicada à Agropecuária, proporcionando o acesso aos conteúdos que se encaixam em todos os cursos do Instituto de Ciências Agrárias do Campus Unaí-MG.

2. JUSTIFICATIVA

Apesar das inúmeras informações encontradas nas mídias, muitas pessoas apresentam concepções errôneas sobre diversos assuntos e, entre elas podemos citar os assuntos relacionados com micro-organismos, pois até no currículo do ensino médio os mesmos surgem como agentes causadores de doenças. No entanto, muitos deles estabelecem interações benéficas e papéis de grande importância na natureza, e por isto são aplicados nas diversas áreas das Ciências Agrárias.

Contudo, grande parte dos alunos tem uma visão negativa sobre os micro-organismos ou não compreendem sua utilidade. Além disto, por ser uma disciplina básica, a Microbiologia é vista por parte deles, como uma grande dificuldade de associar os conteúdos ministrados às vivências e aplicabilidade na sua área de estudo. Logo, fez-se necessário a realização de aulas práticas com uso da microscopia, demonstrações, representações de modelos, vídeos e imagens, que aproximaram o aluno do conhecimento científico, estabelecendo muitas vezes uma afetividade com a disciplina, esquecendo o medo da Microbiologia por suas palavras complexas e indecoráveis.

A realização de experimentos pôde facilitar a interação dos conteúdos com o cotidiano, servindo, assim, como suporte para melhorar a compreensão dos temas abordados. Com as aulas práticas, esperou-se, que os discentes construíssem conhecimentos significativos e não de memorização. Esse processo demandou a participação dos alunos e, para isso, os experimentos partiram de uma situação-problema, onde foi possível a construção de hipóteses que instigaram a investigação.

3. OBJETIVOS PROPOSTOS

- Buscou-se conhecer os comportamentos dos estudantes, com dificuldades no processo de ensino aprendizagem em Microbiologia, a partir de dados obtidos em aplicação de questionários online;
- Incentivou-se a prática de estudos fora do ambiente de aula presencial utilizando ferramentas do ensino à distância, buscando promover a utilização dos recursos virtuais como ferramenta complementar ao estudo de Microbiologia através da plataforma virtual na página do Facebook: <https://www.facebook.com/ProgramaApoioEnsino/>;
- Elaborou-se novas práticas de Microbiologia, utilizando amostras reais do cotidiano dos discentes, tais como: leite de animais com suspeita de mastite, amostras de solos ricos em biodiversidade microbiana, folhas de diferentes culturas agrícolas e com sintomas de doenças, água dos bebedouros do ICA e da Unimontes, diferentes marcas de sabonetes com promessas antibacteriana, MicroArte em microbiologia e finalmente a produção de uma cerveja artesanal;
- Elaborou-se um laminário de referência padrão, como forma de aprendizado da Microbiologia, a fim de atender os cursos de Bacharelado em Ciências Agrárias.

4. METODOLOGIA

O presente trabalho é uma apresentação parcial do projeto seguindo o modelo do (ANEXO 1) e foi intitulado como “Inovação no ensino de microbiologia com vistas à agropecuária: um incentivo ao aluno na construção e consolidação dos conhecimentos”, que foi aprovado no ano de 2017 no Programa de Apoio ao Ensino de Graduação – PROAE, junto ao Programa de Enfrentamento à Retenção e Evasão - PROGER e registrado sob o número 032.2.001.2017, na Pró –Reitoria de Graduação - PROGRAD, da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri - UFVJM.

O projeto foi conduzido por discentes bolsistas e voluntários do Instituto de Ciências Agrárias da UFVJM campus Unai – MG. As atividades foram desenvolvidas pelos próprios alunos da unidade curricular BCA028-Microbiologia Geral , durante os seis meses que compreenderam o período de (01 de junho de 2017 à 30 de novembro de 2017), finalizando assim a primeira etapa do trabalho.

Como estratégia inicial, foi elaborado e disponibilizado, um site no ambiente virtual de aprendizagem, que foi gerado através de um grupo na página do facebook. Dessa forma, buscou-se valorizar, além do contato prévio do aluno com o tema que foi abordado na aula, a prática da leitura de textos recomendados, com vistas à execução das atividades subsequentes, bem como uma melhor interação com o docente da disciplina.

Para complementar o estudo, durante o curso, diversas lâminas permanentes de estruturas bacterianas e de fungos, foram confeccionadas pelos próprios alunos matriculados na disciplina, que além de compor um laminário de estruturas microbiológicas, as imagens no microscópio óptico farão parte do banco virtual de imagens da disciplina. Além das aulas práticas de microscopia, realizaram-se outras práticas de Microbiologia voltadas para a Agropecuária. Como consequência, uma apostila com práticas de Microbiologia na Agropecuária será elaborada e confeccionada durante a realização do projeto e servirá posteriormente para os demais semestres letivos. A seguir, estão descritas, de forma sucinta, algumas das práticas que foram desenvolvidas durante o semestre letivo.

O página virtual de Microbiologia, na rede social (Facebook), intitulada de “Micro com vistas a Agropecuária”, foi a primeira tarefa a ser executada. A ideia da plataforma foi despertar nos alunos a curiosidade, além de ser um ambiente, no qual puderam

praticar os estudos e ter acesso rápido e fácil aos assuntos acadêmicos fora do ambiente de aula presencial. Antes e após cada aula (teórico-prática), disponibilizou-se aos discentes um material suporte como: roteiros, questionários e exercícios para que pudessem acompanhar a exposição dos conteúdos em sala, e em seguida, disponibilizou-se também por essa mesma plataforma através de fotos, vídeos, reportagens, entre outras formas, os resultados dos exercícios práticos feitos pelos próprios discentes depois de ministrado o conteúdo. O grupo virtual foi montado de forma acessível, para que cada integrante pudesse expor opiniões e/ou compartilhar o conhecimento, via publicação de conteúdos pertinentes ao projeto e a disciplina.

Novas práticas foram, inovadas e introduzidas na disciplina por meio do projeto PROAE/PROGER, dentre elas: Demonstração de micro-organismos no ambiente, Microscopia a fresco, Microscopia fixada pelo método de Gram, Fermentação de açúcares, Respiração Microbiana, Arte em Microbiologia (Fermentação de meios seletivos e diferenciais); Controle Microbiano; Antibiógrama; Isolamento e observação microscópicas de fungos fitopatogênicos; Análise bacteriológica da água e a Fermentação alcoólica (Ensino e Divulgação). Todas essas práticas seguiram as normas de biossegurança exigidas ao laboratório, além do devido treinamento de manuseio, assepsia dos utensílios usados e da higienização pessoal. A seguir, estão descritas e enumeradas algumas dessas atividades práticas desenvolvidas ao longo do período:

Atividade 1: No exercício prático de Demonstração de micro-organismos no ambiente (Ubiquidade microbiana), dividiu-se em quatro grupos, um grupo ficou responsável por coletar amostra de solo, outro amostra de água, outro amostra de notas ou moedas, por fim um quarto grupo expôs uma placa de Petri aberta ao ar livre por vinte minutos contendo os meios de cultura Ágar Nutriente (AN) e Ágar Sabouraud (Sb). Todos os grupos, exceto o do Solo e do Ar inocularam suas amostras com o auxílio de um swabs nos meios de cultura. O grupo do solo, diluiu sua amostra em água esterilizada e depois estriou nas placas de Pétri, e inoculou-se uma alíquota de 1 ml desta amostra, também em caldo nutriente. Utilizou-se o controle para todos os grupos, que caracterizou-se por placas abertas próximas às lâmparas por cinco minutos. Incubaram-se as placas a 37°C por 48 horas.

Atividade 2: Na MicroArte (Fermentação do manitol, do eosina azul de metileno e agar sangue), utilizou-se placas de Pétri contendo meios de cultura artificial Ágar Sal Manitol (AM), Ágar Eosina Azul de Metileno (EMB) e Ágar Sangue (AS).

Utilizou-se também cepas de bactérias *Staphylococcus aureus*, Gram (+) positivas, *Escherichia coli* e os *Streptococcus spp.* Fez-se diversos desenhos e incubou-se as placas devidamente identificadas a 37°C no prazo de 48 horas.

Atividade 3: Para o Controle Microbiano, testou-se, sabonetes antimicrobianos de três marcas comerciais conhecidas: *Lifebuoy*, *Ypê Action* e *Protex*. Lavou-se os dedos dos discentes, durante 1 e 2 minutos para cada marca respectivamente. Ainda nessa prática, foram usados, dedos sem higienizar e o controle foi feito pela desinfecção dos dedos com uma solução de álcool iodado a 2%, seguindo os mesmos procedimentos usados para os sabonetes comerciais.

Atividade 4: Para realização do teste de Antibiograma, utilizou-se amostras de leite contaminadas com bactérias patogênicas, pertencentes a três vacas portadoras de mastite crônica, identificadas respectivamente como: Holandesa, Cabacinha e Roseira, oriundas de diferentes locais da região de Unaí-MG, além de bactérias padrões utilizadas nas aulas de Microbiologia. As amostras de leite foram coletadas e remetidas ao ICA para análises. No laboratório realizou-se o cultivo dos micro-organismos presentes no leite, em meio de cultura Ágar Standard Methods (PCA), padrão 500g. Após 24h do crescimento bacteriano, isolaram-se as cepas que cresceram e depois semeou-se em outra placa de Petri contendo o meio Ágar Mueller-Hinton. Em seguida, adicionaram-se quatro discos de antibióticos por placa incubando-as a uma temperatura de 37°C por 24h.

Atividade 5: Na prática de Isolamento e observação microscópicas de fungos fitopatogênicos, colheu-se amostras de aproximadamente 1 a 3 mm de tecido vegetal (estrutura foliar) contendo partes lesionadas e saudáveis da planta. Em seguida higienizaram-se e “quebraram-se” a tensão superficial da folha com a utilização do álcool 70% , por 30 segundos, depois inocularam-se quatro fragmentos deste tecido em solução de hipoclorito de sódio a 1%, também pelo prazo de 30 segundos, retirou-se e lavou-se em água esterilizada, secou-se em papel esterilizado, inocularam-se em placas de Pétri contendo o meio de cultura Ágar Sabouraud (Sb) numa temperatura ambiente de mais ou menos 25°C por uma semana.

Atividade 6: Na aula de Análise bacteriológica da água de dois bebedouros do ICA e um bebedouro da Unimontes, utilizou-se como controle, água residuária de esgoto doméstico e água mineral natural (sem gás) vendida pelo comércio. A avaliação da presença de coliformes totais foi realizada mediante a técnica dos tubos múltiplos. Incubou-se as amostras a 35°C por 24 horas.

Atividade 7: A prática de Fermentação Alcólica (Ensino e Divulgação), apresentou-se as características principais do experimento e permitiu-se que os alunos auxiliassem na fabricação da cerveja, que ocorreu no próprio Instituto de Ciências Agrárias. Todos apresentaram-se para a aula, munidos com os equipamentos de proteção individual – EPI(s) e assinaram um termo de responsabilidade (ANEXO 2). Nesta aula utilizou-se como matéria prima o Malte e como micro-organismo fermentador uma levedura comercial.

Elaborou-se um laminário referência padrão, e confeccionaram-se essas lâminas á partir da pratica de Coloração Diferencial pelo Método de Gram.

5. RESULTADOS OBTIDOS

Na última aula prática do primeiro semestre de execução do projeto PROAE, a docente responsável por este e pela disciplina Microbiologia apresentou uma dinâmica que teve como foco principal, descrever através de uma linha do tempo, a evolução do aprendizado e da participação dos alunos durante a realização das novas atividades práticas. Nesta aula foi possível observar e comparar, que ao decorrer do tempo os discentes antes inseguros e que executavam tarefas sem observar a importância delas no cotidiano e nas áreas profissionais da agropecuária, puderam adquirir mais segurança em abordar os assuntos relacionados à doutrina e demonstraram também uma maior afeição em participar dos exercícios práticos.

A criação da plataforma digital no facebook foi usada como ferramenta de estudo, consulta e discussão dos resultados das aulas práticas ministradas no laboratório do Instituto. Esta possibilitou aos discentes, que não conseguiam assimilar e/ou por algum motivo, não pôde participar da apresentação dos resultados no dia da aula, uma segunda chance para que os mesmos não saíssem prejudicados nos seus rendimentos e avaliações acadêmicas. A página “Micro com vistas a Agropecuária” (Figura 1), proporcionou também, um ambiente mais informal e atual, que pôde aproximar o docente dos alunos, deixando-os mais a vontade para opinar, discutir e trocar ideias sobre as novidades da disciplina e das Ciências Agrárias.



Figura 1: Ilustração da página virtual de Microbiologia “ Micro com vistas a Agropecuária”. Fonte: Arquivo pessoal

Os discentes observaram o crescimento por meio da **(Atividade 1)**, a presença de micro-organismos nos mais diversos ambientes desde análises microbiológicas do solo, da água, fômites e até mesmo no ar que se respira (Figura 2). Podendo ou não ser patogênicos aos seres humanos e/ou animais.



Figura 2: Ilustração dos alunos da disciplina de Microbiologia, mostrando o resultado do cultivo de micro-organismos oriundos de diversos ambientes do Instituto. Fonte: Arquivo Pessoal.

A MicroArte **(Atividade 2)**, permitiu que o discente aprendesse “brincando”, sobre a Fermentação das bactérias em meios de culturas sólidos, onde eles entenderam que O Ágar Sal Manitol é usado como meio diferencial para *Staphylococcus aureus*, pois a degradação do açúcar manitol pela bactéria junto com a produção de ácido, muda a cor do meio de rosado para amarelado, que o Ágar Azul de Metileno é usado para identificar bactérias fermentadoras de lactose (apresentando colônia com coloração preta) sendo o meio que proporciona o crescimento de *Escherichia coli* (com coloração verde metálico) e por fim o meio cultura Ágar Sangue (AS), que é composto á base de (sangue de carneiro e/ou equino) usado para diferenciação dos *Streptococcus spp* que se dá pela presença de uma enzima emolítica, que lisa as hemácias formando halos. Todas essas características obtidas através do cultivo em diferentes meios de cultura com diversas cores estimulou o aprendizado dos alunos através da mistura de cores extraídas da “fermentação” das bactérias (Figura 3).



Figura 3: Desenho feito por um discente da disciplina de Microbiologia, utilizando o meio nutritivo Ágar Azul de Metileno (EMB), e principalmente a bactéria *Escherichia coli*. Fonte: Arquivo pessoal

O teste de Controle Microbiano (**Atividade 3**) evidenciou que nem sempre a eficácia do produto está relacionada a melhor marca, e sim ao seu princípio ativo, a forma correta e o tempo usado para a higienização, desmascarando assim uma rotulagem pregada na maioria das vezes pelas empresas que fabricam esse tipo de produto. Fez também com que houvesse um estímulo no aluno à repensar sobre suas técnicas de higiene (Figura 4).



Figura 4: Ilustra o resultado dos diferentes agentes químicos com ação bactericida, dentre eles o sabonete da marca *Protex* e (com crescimento microbiano) e o álcool iodado a 2% (sem crescimento microbiano). Fonte: Arquivo pessoal.

Durante a realização da (**Atividade 4**) percebeu-se a necessidade de conscientizar os discentes do ICA sobre o uso indiscriminado dos antibióticos. Orientando-os também que a melhor forma de evitar a doença no rebanho é a higiene no momento da coleta do leite e o uso racional e correto dos antibióticos como medida de profilaxia e controle das doenças, o que proporciona uma redução significativa de custos e evita a resistência bacteriológica aos fármacos. Os acadêmicos observaram que o teste possui ampla aplicabilidade dentro do Campo das Agrárias, sendo possível testar a sensibilidade dos micro-organismos presentes em qualquer ambiente, neste caso foi focada a área da Medicina Veterinária, onde serviu para diagnosticar os micro-organismos que causaram a mastite nas vacas, como ilustra Figura 5.

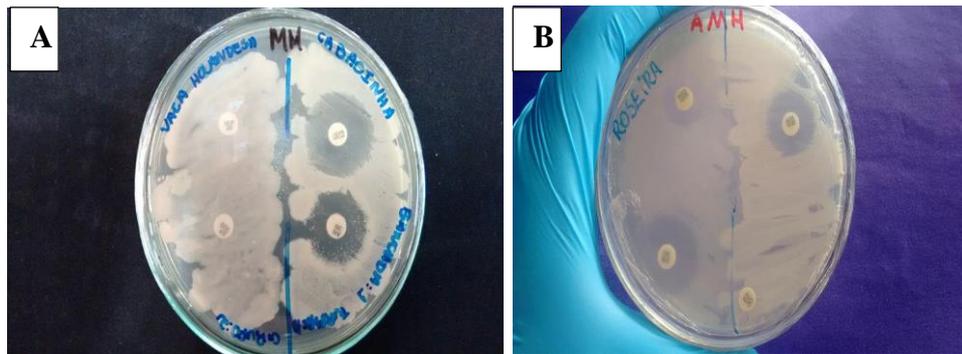


Figura 5 (A e B): Ilustra o resultado de um teste de antibiograma, de três amostras de leite de três vacas com mastite crônica. Fonte: Arquivo pessoal.

O isolamento dos fungos fitopatogênicos (**Atividade 5**), permitiu aos que desejavam graduar e seguir na área profissional da Agronomia, um contato prévio com o leque de possibilidades que a Microbiologia permite e a realização de uma anamnese mais precisa das patologias causadas por fungos e que levam a grandes perdas econômicas para o produtor rural, além disso, proporcionou aos alunos a visualização das estruturas fúngicas ao microscópio óptico (Figura 6).



Figura 6: Visualização microscópica de estruturas fúngicas, isolada em aula prática da disciplina de Microbiologia. Fonte: Arquivo pessoal.

Os resultados evidenciaram que a análise bacteriológica da água (**Atividade 6**), não indicou a presença de coliformes totais, nos bebedouros do ICA, devido às águas terem sido tratadas com cloro, isto provavelmente contribuiu para a desinfecção, caracterizando-a apropriadas para o consumo humano. Na água mineral natural e na água da Unimontes, não ocorreu a presença de bolhas no tubo de Durham apenas o surgimento de turbidez. Já na amostra da água residuária de esgoto, observou-se reação presuntiva positiva (bolhas no tubo de Durham) para bactérias coliformes totais,

demonstrando que há contaminação por bactérias na água residuária (Figura 7). Porém, este fato não descarta a necessidade de um acompanhamento constante da qualidade desta água, visando principalmente à segurança sanitária, isto despertou nos alunos um senso de conscientização e prevenção.



Figura 7: Ilustra resultado presuntivo positivo da análise bacteriológica da água residuária. Quando o teste dá negativo, a água apresenta um aspecto translúcido. Fonte: Arquivo pessoal.

A prática de Fermentação alcoólica (**Atividade 7**), despertou mais interesse nos alunos por ter sido uma aula totalmente fora dos ambientes tradicionais de estudo (sala e laboratório), pela dinamicidade, a qual permitiu a oportunidade de todos aprenderem a produzir uma cerveja artesanal participando desde o início até fim do processo. Tal prática instigou a curiosidade de todos, que antes consideravam esta aula em especial mais maçante e sem nenhum estímulo, e muitos alegaram que o conteúdo envolvia ciclos bioquímicos de difícil compreensão por ser um conteúdo programático, mais teórico.



Figura 8: Ilustra a turma de Microbiologia no dia da aula prática de Fermentação Alcólica e a fabricação da cerveja artesanal no ICA, utilizando a levedura (fungo) comercial, além da apresentação da cerveja produzida por eles. Fonte: Arquivo pessoal.

Duas das atividades práticas desenvolvidas ao longo desse período por meio do projeto PROAE e da disciplina de Microbiologia permitiram aos dois discentes bolsistas a publicação e divulgação dos resultados de dois resumos no III Simpósio do Noroeste de Minas Gerais – SINMCA, II Semana Acadêmica do Instituto de Ciências Agrárias 2017, sendo os resumos intitulados de: “O antibiograma como objeto de educação e prevenção sanitária: da sala de aula a aplicação prática!” e a “Qualidade microbiológica da água dos bebedouros do campus provisório do Instituto de Ciências Agrárias, em relação á presença de coliformes totais”.

1. CONCLUSÃO

Concluiu-se que a metodologia teve efeitos positivos sobre o desempenho acadêmico dos estudantes sobre os conceitos expostos em sala de aula, bem como a conectividade destes, com o cenário atual das diversas áreas das Ciências Agrárias.

As aulas práticas permitiu a proximidade do aluno com o professor na transmissão do ensino e da troca de ideias de forma dinâmica e atrativa. Tal filosofia foi condizente com a proposta adotada pelo PROAE e pelo PROGER de evitar a retenção e evasão dos discentes nas instituições de ensino superior.

Os discentes aprenderam também novas técnicas que podem ser adotadas em suas carreiras profissionais futuras, aplicadas tanto a Agronomia, Engenharia Agrícola, Medicina Veterinária e/ou Zootecnia.

ANEXOS

ANEXO 1: Modelo de Relatório PROAE



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO JEQUITINHONHA E MUCURI
INSTITUTO DE GRADUAÇÃO
DIAMANTINA - MINAS GERAIS
www.ufvjm.edu.br



ANEXO IV

RELATÓRIO FINAL

PROGRAMA DE APOIO AO ENSINO DE GRADUAÇÃO (PROAE)

Título do Projeto:
Coordenador (a) do projeto:
Objetivos propostos
Resultados obtidos e Conclusão
O projeto atingiu os objetivos propostos? Justifique sua avaliação, indicando os pontos positivos e negativos
Resumo do projeto (O TEXTO DEVERÁ TER, NO MÁXIMO, 1 PÁGINA E SER REDIGIDO EM PARÁGRAFO ÚNICO.)
TÍTULO DO PROJETO
NOME(S) DOS AUTORES E SEUS RESPECTIVOS E-MAILS
RESUMO

Diamantina, xx de xxxxxxxx de 2015.

Prof. Xxxxxxx
Coordenador do Projeto

ANEXO 2: Termo de Responsabilidade, para participação da aula prática de Fermentação Alcoólica (Ensino e Divulgação).

	MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO JEQUITINHONHA E MUCURI INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS	
UNAI - MG TERMO DE RESPONSABILIDADE		

Eu, _____, abaixo assinado, portador(a) do R.G.: _____ / CPF: _____, declaro estar ciente dos termos contidos na Análise Preliminar de Riscos – APR anexo a este termo e assumo o compromisso de cumprir suas disposições e apresentar conduta pró-ativa de segurança, inclusive prestando informações adicionais sobre características pessoais, geradoras ou potencializadoras de risco, tais como: alergias, deficiência ou limitação física, indisposição a determinados agentes físicos, biológicos, químicos ou radioativos e outras informações relevantes à própria segurança e a de terceiros.

Fica também firmado o compromisso quanto à postura disciplinada, seguindo as orientações dos organizadores, jamais saindo dos roteiros ou atividades programadas, utilizando os equipamentos de segurança e evitando atitudes ou condutas que desrespeitem a seriedade que a segurança das pessoas exige.

No caso de desobediência às normas de segurança, estou ciente de que poderei ser desligado dessa atividade acadêmica imediatamente.

Declaro que considero estar apto a participar das atividades dessa(s) aula(s) prática(s) e que seguirei todas as orientações do(s) professor(es)/coordenador(es)/colaborador(es)/estagiário(s).

Além disso, autorizo a divulgação de imagens decorrentes de minha participação na (s) aula(s) em sites, redes sociais, palestras e futuras aulas para fins didáticos, científicos e de divulgação.

Unai, ____ de _____ de 20 ____.

Assinatura: _____

<i>Pessoa de contato na cidade de origem</i>	
<i>Grau de parentesco</i>	
<i>Fone</i>	

<i>Observações (descrição das limitações físicas ou incapacidades)</i>
<i>Observações preenchidas pelo organizador - UFVJM</i>

Especificamente, este termo refere-se a aula prática de Microbiologia que abordará o conteúdo "Fermentação Alcoólica" a ser realizada no dia 02-09-2017, sábado letivo. Como exemplo didático, será utilizada a produção de cerveja artesanal para essa finalidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). Disponível em: <<http://elegis.bvs.br/leisref/public/showAct.php>> Acesso em: 30 ago 2009.

BARREIRO, I. M. F.; GEBRAN, R.A. **Prática de ensino e estágio supervisionado na formação de professores**. São Paulo: Avercamp, 2006. BONZANINI, T.K.; BASTOS, F. Avanços científicos recentes como temas para o ensino de Biologia na Escola Média. In: NARDI, R.; BASTOS, F.; DINIZ, F. (Orgs.). **Pesquisas em ensino de Ciências: contribuições para a formação de Professores: Educação para Ciências**, 5ª edição; p. 79-93. São Paulo : Escrituras Editora, 2004.

CAZELLI, S. et al. (1999). **Tendências Pedagógicas das Exposições de um Museu de Ciência**. In: Atas do II Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Valinhos, São Paulo, Setembro.

Hábitos de Higiene. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=JyZyAWYV4Ck>> Acesso em: 29 março 2017.

KIMURA, A. H. et al. (2013). **Microbiologia para o Ensino Médio e Técnico: Contribuição da Extensão ao Ensino e Aplicação da Ciência**. Revista Conexão UEPG, v. 9, n. 2, p. 254-267.

LINKO, M.; HAIKARA, A.; RITALA, A.; PENTTILÄ, M. Recent advances in the malting and brewing industry. *Journal of Biotechnology*, 155 v.65, n.2-3, p.85-98, 1998

OECD (2015). PISA 2015 Matriz de Avaliação de Ciências. Brasília. **Bactérias engordam.** Disponível em:<<http://www.crn1.org.br/index.php/2012/11/bacterias-engordam/>> Acesso em: 29 março 2017.

A super bactéria. Disponível em: <<http://www.youtube.com/watch?v=RhxRFDVNsvs>> Acesso em: 29 março 2017.