



**INSTITUTO
FEDERAL**
Alagoas

**INSTITUTO FEDERAL DE ALAGOAS
UNIVERSIDADE ABERTA DO BRASIL**

CAMPUS MACEIÓ

**CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO *LATO SENSU* - ESPECIALIZAÇÃO EM
DOCÊNCIA NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL A DISTÂNCIA**

LUANA CYPRIANO DE SOUZA

**IMPACTO DO ENSINO COMPLEMENTAR DE MICROBIOLOGIA DE
ALIMENTOS NA PERCEPÇÃO DE ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO
TÉCNICO INTEGRADO**

MACEIÓ, AL

2018

LUANA CYPRIANO DE SOUZA

IMPACTO DO ENSINO COMPLEMENTAR DE MICROBIOLOGIA DE ALIMENTOS NA PERCEPÇÃO DE ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO TÉCNICO INTEGRADO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Pós-Graduação *Lato Sensu* - Especialização em Docência na Educação Profissional a Distância do Instituto Federal de Alagoas, em parceria com a Universidade Aberta do Brasil, *campus* Maceió, como requisito parcial para a obtenção do grau de licenciado em Docência na Educação Profissional.

Orientadora: Prof. Dr. Carlos Alexandro de Carvalho Souza.

MACEIÓ, AL
2018

LUANA CYPRIANO DE SOUZA



Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Instituto Federal de Alagoas
Campus Maceió
Biblioteca Benevides Monte

S729i

Souza, Luana Cypriano de.

Impacto do ensino complementar de microbiologia de alimentos na percepção de estudantes do ensino médio técnico integrado. / Luana Cypriano de Souza. – 2018.

1 CD-ROM: (1 arquivo : 259 kilobytes).

CD-ROM contendo o arquivo no formato PDF do trabalho acadêmico com 17 folhas, acondicionado em caixa acrílica (12,5 cm x 14 cm).

Orientação: Prof. Carlos Alexandre de Carvalho Souza.

Trabalho de Conclusão de Curso (Pós-graduação em Educação Profissional) – Instituto Federal de Alagoas, *Campus Maceió*, Maceió, 2018.

Trabalho desenvolvido em formato de artigo.

1. Educação. 2. Microbiologia de Alimentos - Disciplina. 3. Microbiologia de Alimentos - Ensino e aprendizagem. 4. Microbiologia de Alimentos - Curso técnico em Agroindústria I. Título.

CDD:370.07

Mariana Duarte de Assunção
Bibliotecária
CRB-4/1673

IMPACTO DO ENSINO COMPLEMENTAR DE MICROBIOLOGIA DE
ALIMENTOS NA PERCEÇÃO DE ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO
TÉCNICO INTEGRADO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Pós-Graduação *Lato Sensu* - Especialização em Docência na Educação Profissional a Distância do Instituto Federal de Alagoas, em parceria com a Universidade Aberta do Brasil, *campus* Maceió, como requisito parcial para a obtenção do grau de licenciado em Docência na Educação Profissional.

Aprovada em: 22/12/2018

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Carlos Alexsandro de Carvalho Souza. (Orientador)
Instituto Federal de Alagoas – IFAL

Prof. Msc. Eduardo Venâncio
Instituto Federal de Alagoas - IFAL

Prof.^a Dra. Regina Maria de Oliveira Brasileiro
Instituto Federal de Alagoas – IFAL

IMPACTO DO ENSINO COMPLEMENTAR DE MICROBIOLOGIA DE ALIMENTOS NA PERCEÇÃO DE ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO TÉCNICO INTEGRADO

Luana Cypriano de Souza
Carlos Alexandro de Carvalho Souza

RESUMO

A execução deste trabalho buscou avaliar as principais limitações no aprendizado da disciplina de microbiologia de alimentos no curso técnico em Agroindústria na modalidade integrada ao ensino médio e, a partir desta análise, propor alternativas para otimizar o processo de ensino e aprendizagem dos alunos. Para tal, foram utilizadas ferramentas propostas pela metodologia da pesquisa-ação, onde o pesquisador está inserido no processo exploratório buscando meios de intervir de forma eficaz nos desdobramentos da pesquisa. Foi possível verificar que a maior parte dos alunos entrevistados, de fato, apresentavam muita insegurança e pouco domínio na realização de técnicas analíticas fundamentais no controle de qualidade de uma indústria alimentícia. A partir de tal constatação, propôs-se a elaboração de projetos de ensino concomitantes ao curso técnico, de forma a complementar a formação do aluno, preparando-o melhor para futuras oportunidades de estágio, projetos de pesquisa e mercado de trabalho. O projeto de ensino proposto foi executado com bastante êxito, apresentando grande adesão e satisfação por parte dos alunos e docentes da área. Neste sentido, a realização de cursos desta natureza apresentou-se como uma estratégia muito interessante para complementar a formação do futuro profissional técnico em Agroindústria.

Palavras-chave: ensino técnico, microbiologia de alimentos, análises microbiológicas.

ABSTRACT

Abstract: The purpose of this study was to evaluate the main limitations in the learning of food microbiology in the technical course in Agroindustry in the modality integrated to high school and, from this analysis, propose alternatives to optimize the teaching and learning process of the students. To do this, tools proposed by the action-research methodology were used, where the researcher is inserted in the exploratory process seeking ways to effectively intervene in the research developments. It was possible to verify that most of the students interviewed, in fact, presented a lot of insecurity and little mastery in the accomplishment of fundamental analytical techniques in the quality control of a food industry. Based on this, it was proposed the elaboration of teaching projects concomitant with the technical course, in order to complement the student's training, preparing it better for future internship opportunities, research projects and the labor market. The proposed teaching project was executed with great success, presenting great adhesion and satisfaction on the part of the students and teachers of the area. In this sense, the realization of courses of this nature presented itself as a very interesting strategy to complement the formation of the future technical professional in Agroindustry.

Key words: technical education, food microbiology, microbiological analysis.

Sumário

1. Introdução.....	7
2. A pesquisa-ação como estratégia de identificação do processo de ensino e aprendizagem	10
3. A grade curricular do curso técnico em agroindústria e possíveis alternativas para otimizar o processo de ensino e aprendizagem	11
4. A percepção dos alunos sobre a importância da formação extracurricular na composição do perfil do profissional técnico em agroindústria	12
5. A execução e os impactos do projeto de ensino como instrumento de intervenção na qualificação profissional do aluno	14
6. Considerações finais	16
Referências bibliográficas	19

1 Introdução

O ramo da biologia dedicado ao estudo dos seres microscópicos, geralmente muito pequenos para serem observados a olho nu é a Microbiologia. Tal área do conhecimento aborda diferentes grupos de organismos, que são tradicionalmente tratados como: bactérias, fungos, vírus, protozoários e algas unicelulares.

A microbiologia tem deixado de ser tema restrito às salas de aula do ensino superior ou a laboratórios de pesquisa para ser tema relacionado às questões básicas de cidadania, envolvendo o meio ambiente, o cotidiano, a higiene e a segurança alimentar (CASSANTI et al., 2008).

A contaminação microbiológica de alimentos tem sido alvo de constantes mudanças nos procedimentos de controle higiênico-sanitário na produção de alimentos. Há muitos anos os profissionais da área de ciência e tecnologia de alimentos tem se preocupado com o estudo das doenças de origem alimentar, principalmente com as ocorrências clínicas decorrentes da ingestão de alimentos contaminados com toxinas bacterianas (SILVA, 2005).

Segundo Franco & Almeida (1992), no âmbito da microbiologia de alimentos, as contaminações microbianas dos alimentos são indesejáveis e muitas vezes nocivas à saúde do consumidor. Segundo os autores, tal aspecto deve ser encarado de forma muito rigorosa. Para se conhecer a existência de possíveis deficiências higiênicas no processamento, as quais implicariam em contaminações alimentares, alguns grupos de micro-organismos devem ser avaliados, desde aqueles considerados indicadores, como também patogênicos, que encontram no alimento um meio propício para o desenvolvimento e até mesmo a liberação de toxinas.

Alguns alimentos, como queijos de massa fresca ou semi cozida, por possuírem elevado teor de nutrientes e atividade de água são mais susceptíveis à contaminação microbiana. O queijo de coalho é um produto tipicamente nordestino e muito popular, amplamente consumido pela população da cidade de Batalha-AL, seja na forma natural ou assado, como também muito utilizado em preparações culinárias, sendo, atualmente, muito difundido em todo o território brasileiro.

A produção artesanal do queijo de coalho é extremamente significativa na formação de renda dos produtores de leite estabelecidos principalmente na zonal rural, representando uma importante atividade econômica e social. Sua tecnologia de

produção é relativamente simples, cuja fabricação não exige equipamentos sofisticados. Apesar de tamanha relevância, a falta de critérios de qualidade para a matéria-prima e para as técnicas de processamento permitem que produtos de baixa qualidade, tanto do ponto de vista higiênico-sanitário como em relação aos padrões do produto, atinjam o mercado, dificultando sua comercialização e colocando em risco a saúde dos consumidores deste produto (NASSU et al, 2006).

No Brasil existem diversos tipos de queijos frescos produzidos de forma artesanal e industrial, tanto por pequenos produtores quanto por algumas indústrias. Devido ao grande rendimento, preços acessíveis e elevada aceitação sensorial, tais produtos são muito populares e vastamente consumidos (SENA *et al.*, 2000). Na cidade de Batalha AL, onde o projeto de ensino foi aplicado, o queijo mais consumido e comercializado de forma clandestina é o queijo de coalho. Segundo o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade (RTIQ) de Produtos Lácteos (Brasil, 2001), entende-se por queijo de coalho, o queijo que se obtém por coagulação do leite por meio do coalho ou outras enzimas coagulantes apropriadas, complementada ou não pela ação de bactérias lácteas selecionadas e comercializado normalmente com até 10 (dez) dias de fabricação.

Apesar da maior parte dos micro-organismos ser inofensiva à saúde humana ou ainda desempenhar funções ecológicas fundamentais para a manutenção da vida na Terra, deve-se ressaltar com maior frequência aqueles que causam doenças (OVIGLI & SILVA, 2009).

Dentre alguns microrganismos importantes em alimentos podemos destacar a *Salmonella* spp., causadora de intoxicação alimentar; a *Escherichia coli*, que possui sorogrupos cuja patogenicidade é conhecida através da ação toxigênica e infecciosa e o *Staphylococcus aureus*, que é toxigênico e produtor de toxina termoestável pré-formada no alimento. Pesquisa realizada por Câmara *et al.*, (2002), constatou que tais microrganismos foram responsáveis por 37,5%, 50% e 37,5%, respectivamente, dos 8 surtos confirmados.

Além desta, várias outras pesquisas sobre a qualidade microbiológica de queijo de coalho relataram a ocorrência de microrganismos patogênicos e contagens de microrganismos deterioradores excedendo, por vezes, os limites estabelecidos pela legislação (FEITOSA *et al.*, 1985; BASTOS *et al.*, 2001; NASSU *et al.*, 2000; PAIVA & CARDONHA, 1999; SANTOS *et al.*, 1995).

Para o aluno do curso médio técnico em Agroindústria o domínio das técnicas aprendidas nesta área do conhecimento é fundamental para que ele possa atuar de forma segura em áreas de pesquisa, extensão e práticas profissionais, elementos altamente presentes ao longo do curso e de sua formação. Segundo Candeias *et al.* (2005), é fundamental desenvolver estratégias didáticas que auxiliem o professor na sua prática docente. É necessário que o professor crie situações que favoreçam a compreensão dos discentes em relação aos conteúdos microbiológicos. Neste sentido, ações como projetos de ensino (PROEN) desenvolvidos na própria Instituição), em caráter extracurricular, podem ser extremamente estratégicos para a formação complementar destes estudantes.

Segundo Cassanti *et al.* (2008) um dos aspectos que dificultam o aprendizado da Microbiologia, é certamente a aparente falta de conexão entre o mundo microbiológico e o cotidiano. Diante desta observação, torna-se viável utilizar, por exemplo, alimentos inseridos na alimentação cotidiana destes alunos, para que os mesmos tomem conhecimento de sua segurança alimentar através da investigação microbiológica destes produtos. Neste sentido, o trabalho foi desenvolvido motivado pelo objetivo de, nos moldes da pesquisa-ação, estabelecer pontes didáticas entre os aspectos laboratoriais da microbiologia e as práticas cotidianas e, desta forma, atrair e estimular o aluno a participar do projeto de ensino com engajamento e ciência de sua importância para sua carreira.

Apesar da grande relevância desta área de formação, o aluno do curso técnico em agroindústria acompanha esta disciplina apenas no segundo ano do ensino médio. É importante ressaltar que tal constatação foi obtida na fase inicial do trabalho, que consistiu em identificar problemas para a partir disso propor intervenções). Desta forma, grande parte dos alunos perdem o domínio e segurança em realizar práticas de análises microbiológicas no momento em que tais ferramentas serão mais requisitadas, ou seja, na realização de um estágio profissional, na execução de uma pesquisa científica ou projeto extensionista. A pergunta que norteia a execução deste trabalho é: como ações extracurriculares podem ter impacto no aprendizado mais eficiente na área de microbiologia de alimentos para alunos do curso médio técnico integrado em Agroindústria.

Neste sentido, este trabalho teve por objetivo avaliar o modo como, diante da percepção das limitações na formação profissional, intervenções como projetos de ensino extra curriculares podem ajudar na formação complementar de estudantes e

propor medidas para melhorar o domínio e a segurança do aluno na realização de análises microbiológicas importantes na indústria de alimentos e nas áreas de pesquisa e extensão.

2. A pesquisa-ação como estratégia de identificação do processo de ensino e aprendizagem

Para executar tal estudo foi escolhida a metodologia da pesquisa-ação. Tal metodologia é participante engajada, em oposição à pesquisa tradicional, que é considerada como “independente”, “não-reativa” e “objetiva”. No modelo clássico de pesquisa científica o pesquisador planeja, executa e, posteriormente, divulga os dados obtidos. Neste modelo, a população é apenas “objeto passivo” da pesquisa. Já na metodologia escolhida para este trabalho, a pesquisa-ação, busca-se unir a pesquisa à ação ou prática (KETELE, 1993), isto é, desenvolver o conhecimento e a compreensão como parte da prática de pesquisa. Desta forma, a escolha desta linha de pesquisa permite que o pesquisador esteja também inserido na prática, visando melhorar a compreensão desta.

Uma das características deste tipo de pesquisa é que através dela se procura diagnosticar, propor e intervir na prática de modo inovador já no decorrer do próprio processo de pesquisa e não apenas como possível consequência de uma recomendação na etapa final do projeto (ENGEL, 2000).

De acordo com tais preceitos, este trabalho teve início a partir de uma observação empírica da dificuldade que alguns alunos inseridos em estágio profissional apresentavam. Tal estágio, ainda com vínculo com o IFAL Campus Batalha, demanda que o aluno contratado realize análises microbiológicas dos produtos lácteos enviados semanalmente ou quinzenalmente. No entanto, percebeu-se grande insegurança destes alunos em executar tais análises e avaliar os resultados obtidos. Em paralelo a esta problemática, outros professores também relataram ter dificuldade em orientar projetos de pesquisa que envolviam análises microbiológicas, também pela mesma razão, falta de segurança e desenvoltura dos alunos em um laboratório de microbiologia de alimentos. Tal deficiência acabava exigindo a presença do professor durante toda a execução do projeto, o que se torna inviável, visto que o mesmo possui outras obrigações acadêmicas.

É importante ressaltar que os alunos envolvidos nesta pesquisa cursavam o terceiro ano médio integrado, momento da formação em que muitos buscam estágio

profissional e estão envolvidos com pesquisas de iniciação científica e projetos de extensão. Diante desta observação, 44 alunos do terceiro ano do ensino médio (matutino e vespertino) foram consultados através de aplicação de questionário aplicado no mês de julho de 2017 (Apêndice A). Os estudantes foram indagados sobre algumas metodologias analíticas realizadas na indústria de alimentos e laboratórios de microbiologia, como manuseio de autoclave e vidrarias, análise de coliformes totais e termotolerantes, contagem de micro-organismos mesófilos aeróbios e verificação da qualidade da água.

Após a aplicação do questionário e verificação dos resultados obtidos, os alunos foram reunidos para que a ideia do projeto fosse apresentada, sensibilizando os mesmos sobre a importância de suas participações neste processo de aprendizado extracurricular. Esta reunião resultou na elaboração do projeto de ensino intitulado “Ensino de microbiologia de alimentos utilizando análises microbiológicas de queijos de coalho comercializados na feira livre de batalha”. Tal projeto de ensino, como o título sugere, contemplou a análise microbiológica de queijos de coalho comercializados na feira livre de Batalha.

3. A grade curricular do curso técnico em agroindústria e possíveis alternativas para otimizar o processo de ensino e aprendizagem

O curso técnico de nível médio integrado em agroindústria ofertado pelo IFAL Campus Batalha está ancorado no marco normativo deste nível de ensino a partir da Lei no 9.394/96, que é complementada em leis, decretos, pareceres e referenciais curriculares que constituem o arcabouço legal da Educação Profissional de Nível Médio. Nesta modalidade de ensino se fazem presentes, também, elementos constitutivos do Projeto Político Pedagógico Institucional (PPPI), evidenciados a partir dos seguintes princípios norteadores: trabalho como princípio educativo, a educação como estratégia de inclusão social, a gestão democrática e participativa e a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão.

Dentre os requisitos que contribuem para a formação do profissional Técnico em Agroindústria estão a elaboração, aplicação e monitoramento de programas higiênicos e sanitários na produção agroindustrial e o conhecimento para identificar o papel e o significado dos micro-organismos e enzimas na produção agroindustrial. Neste sentido, a disciplina de Microbiologia de Alimentos é fundamental para oferecer

o domínio necessário para que o aluno e futuro profissional seja capacitado a atuar nestas modalidades dentro de uma indústria de alimentos.

Apesar da grande relevância para a formação profissional, a disciplina de microbiologia de alimentos é vista apenas no segundo ano do ensino médio e ao chegar ao quarto ano, momento onde o aluno tem mais chances de atuar em um estágio profissional ou executar um projeto de pesquisa mais complexo, este indivíduo já não possui tanto domínio para realizar análises e interpretar seus resultados através de laudos. Diante disto, reforça-se a importância da realização de projetos de ensino no terceiro ou mesmo no quarto ano do ensino médio, que visem contribuir para a formação continuada deste aluno ao longo de todo curso.

Ainda nesta linha de reflexão, é importante ressaltar que os Institutos Federais de Alagoas estão na iminência de passarem por um processo de reestruturação da grade curricular. Atualmente, todos os cursos da modalidade integrada ofertados pelo IFAL são de quatro anos e se cogita a alteração para três por motivos diversos, entre eles, a evasão registrada nas turmas de 4ª série. Vale ressaltar ainda que tal reestruturação não pretende eliminar componentes curriculares para atender a necessidade de redução de carga horária, mas discutir possibilidades de integração de conteúdos que se apresentem como similares. Diante desta iminente realidade, reforça-se o quão estratégico é a realização de cursos no contraturno que busquem complementar a formação do futuro técnico em Agroindústria.

4. A percepção dos alunos sobre a importância da formação extracurricular na composição do perfil do profissional técnico em agroindústria

A formação técnica de profissionais capacitados não está relacionada apenas a aplicação de uma ferramenta que avalie o conhecimento aprendido pelo aluno durante o período de graduação, mas sim a vários aspectos complexos dentro do ambiente escolar. Tal observação é de comum entendimento a todos os envolvidos neste projeto, alunos e professores. Diante desta constatação, dos 44 alunos abordados 35 tiveram interesse em participar do projeto. Dos 9 alunos que não apresentaram interesse em participar do projeto de ensino, 5 alegaram já participarem de outros projetos que ocorrem em horários concomitantes ao curso proposto e 4 realmente não tinham interesse de seguir a área técnica nem outra área similar.

Um dos alunos presentes neste primeiro encontro relatou “*sinto muito medo de ligar alguns equipamentos como autoclave, medo que exploda* (Aluno do 3º ano

matutino). Outro aluno ainda relatou ter muita vontade em atuar na área de controle de qualidade em um laticínio de sua cidade.

“Na cidade onde moro tem um laticínio que investiu em um laboratório de controle de qualidade, onde são feitos alguns testes microbiológicos do leite e produtos. Seria ótimo ter maior conhecimento e domínio para estagiar e até mesmo ser contratado por esta empresa” (Aluna do 3º ano vespertino).

Outros alunos demonstraram mais interesse em atuar em áreas de pesquisa e poder chegar na Universidade com este diferencial. Um terceiro aluno relatou a importância de se formar no ensino médio com essa carga extra de conhecimento, uma vez que ao chegar na Universidade tal característica seria um excelente diferencial para pleitear uma bolsa de iniciação científica ou monitoria.

O grande interesse em participar de um curso desta natureza é coerente com os resultados obtidos pela aplicação do questionário, que demonstrou grande deficiência no nível de aprendizagem dos alunos investigados. Isso porque, 94% dos indivíduos afirmam não ter domínio ao manusear equipamentos, como autoclaves, bico de Bunsen e vidrarias diversas. No que concerne ao conhecimento e utilização de vidrarias como provetas, erlenmeyers, tubos de ensaio, diluições de soluções, 80% afirmam não ter total conhecimento sobre uso e aplicações.

Ao serem indagados sobre o domínio na realização de análises de micro-organismos como coliformes totais e termotolerantes, 100% dos alunos alegavam não ter segurança para executar o experimento sem orientação ou supervisão de um professor ou técnico de laboratório. Apesar de tais constatações, foi possível perceber que todos os alunos entrevistados reconhecem a importância da execução de tais análises pela indústria alimentícia, uma vez que, segundo os próprios alunos, é fundamental verificar a qualidade microbiológica de um alimento, a fim de se garantir a segurança alimentar dos consumidores, prevenindo a ocorrência de surtos de infecções e intoxicações alimentares e aumentando a vida de prateleira do mesmo.

Outro fator que motivou os alunos a se inscreverem no curso foi a ideia de se utilizar nas aulas práticas queijos comercializados e consumidos por eles mesmos na cidade de Batalha. O fato de poder analisar e conhecer a qualidade microbiológica de produtos fabricados, muitas vezes, de forma clandestina e sem boas práticas de fabricação, aumentou ainda mais o interesse pelo estudo.

5. A execução e os impactos do projeto de ensino como instrumento de intervenção na qualificação profissional do aluno

É fato que as demandas de análises microbiológicas exigidas para a formação do perfil do profissional técnico em agroindústria são cada vez mais elevadas. Diante desta realidade, a intervenção realizada por esta pesquisa-ação resultou em grande aceitação e número de inscritos. Para as aulas, foram utilizados queijos coletados pelos próprios alunos, na feira livre de Batalha-AL.

No decorrer do projeto, a aluna bolsista e a professora orientadora focaram em abordar assuntos e análises que não puderam ser vistas em sala de aula e que são de grande importância para pesquisa, extensão e aplicação na indústria de alimentos. Neste sentido, as etapas desta pesquisa ocorreram da seguinte forma:

→ 1º encontro: abordagem teórica sobre introdução a microbiologia de alimentos e sua importância no curso de Agroindústria; Preparo de diluições; Preparo de água peptonada e meios de cultura: caldo LST, caldo EC, caldo verde brilhante. Instruções de uso e segurança de autoclave e capela; Revisão sobre vidrarias; Análise de coliformes totais e termotolerantes em alimentos e água utilizada para fins agroindustriais.

→ 2º encontro: análise da qualidade microbiológica de ambientes (laboratórios, cozinha industrial, banheiros, sala dos professores, laboratório de informática, entre outros) através da exposição de placas de Petri contendo ágar nutriente. Nesta aula, os alunos puderam manusear de forma individual equipamentos como autoclaves, estufas e capela. Além disso, neste momento, os alunos também tiveram a oportunidade de lembrar e executar a metodologia de preparo de meios de cultura para multiplicação de micro-organismos aeróbios mesófilos (APHA, 2001).

→ 3º encontro: coleta de produtos para análise microbiológica na feira livre de Batalha, segundo metodologia descrita na RTIQ nº 146 de 1996 (BRASI, 1996). Neste momento os alunos, orientados pela professora e bolsista envolvidas no projeto, aprenderam a coletar amostras para fins de análises, utilizando caixas térmicas, gelo e materiais adequados para coleta. Após a coleta, procederam as análises microbiológicas dos queijos. Nesta ocasião também realizamos uma aula sobre interpretação dos resultados da análise de microorganismos presentes no ambiente através da contagem em placas de Petri, avaliando os resultados da última aula prática.

→ 4º encontro: interpretação de resultados das análises realizadas em queijos de acordo com a legislação vigente. Neste momento, os alunos puderam avaliar a qualidade microbiológica dos produtos recolhidos na feira livre de Batalha e comparar com os resultados de produtos comercializados com selo de fiscalização.

→ 5º encontro: neste encontro foi realizada uma aula sobre análise de SWAB de superfícies e mãos de manipuladores. Os alunos acompanharam de forma teórica e prática a importância desta metodologia para o controle higiênico da indústria de alimentos. Tais análises foram realizadas conforme metodologia descrita no Manual de Métodos de Análises Microbiológicas de Alimentos (SILVA et al., 2017) e no "Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods" (APHA, 2001).

Para acompanhar as aulas teóricas e práticas foram elaboradas apostilas abordando todo o conteúdo trabalhado no curso. Além disso, também foram realizadas aulas onde discutíamos artigos científicos que tratavam de análises semelhantes às que estávamos realizando. É importante ressaltar que além dos encontros em sala de aula e laboratórios os alunos também preparavam meios de cultura e soluções previamente aos encontros didáticos.

Após a finalização das etapas do trabalho, os alunos foram novamente submetidos a realização de um novo questionário. Nesta etapa foram aplicados 35 questionários, ou seja, foi possível consultar todos os alunos integrantes do projeto de pesquisa. Neste momento, para avaliar o impacto causado pela participação no curso. Foi possível observar uma melhora considerável no domínio de técnicas analítica, que tem como objetivo a formação complementar nas técnicas microbiológicas para o profissional em agroindústria) acerca da qualidade microbiológica de alimentos.

A maior parte dos alunos (90%) demonstraram segurança em manusear, por conta própria, equipamentos como autoclave, balança de precisão e capela de exaustão. Todos os alunos mostraram elevado domínio no preparo de meios de cultura, placas de Petri, água peptonada e diluição de amostras de alimentos para análise. Os laudos elaborados e interpretados pelos participantes do projeto de ensino foram bastante satisfatórios e de claro entendimento. Os resultados indicaram elevada contagem bacteriana, inclusive por contaminação de coliformes termotolerantes (coliformes fecais), que são indicadores diretos da higiene de produção e das boas práticas de fabricação.

Estes resultados foram discutidos com os produtores dos queijos analisados. Tal abordagem foi realizada na própria feira livre de Batalha (que acontece todo sábado pela manhã) e nos locais onde os queijos eram fabricados (conhecidos popularmente como fabriquetas). Foram abordados 13 produtores de queijo de coalho e neste momento os alunos puderam mostrar os laudos e explicar ao produtor os perigos alimentares envolvidos no consumo dos queijos com tal contaminação. Os alunos discutiram ainda os riscos que aquele fabricante corre frente a uma abordagem de órgãos fiscalizadores, como Agência de Vigilância Sanitária (ANVISA) e o próprio Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), podendo acarretar multas e apreensões dos produtos.

Foi possível perceber que os produtores envolvidos nesta pesquisa-ação se mostraram interessados quanto a importância de se mudar este cenário preocupante, uma vez que a contaminação por alguns micro-organismos patogênicos pode acarretar surtos de doenças entre a população. Neste sentido, dos treze produtores envolvidos na pesquisa, 9 mostraram grande interesse em participar de um projeto de curso em Boas Práticas de Fabricação. Um fator que despertou grande interesse foi a entrega de certificados ao final do curso. Este projeto de extensão já está sendo escrito e será submetido no próximo edital lançado pela pró-reitoria de pesquisa e extensão do IFAL.

Diante do exposto, é interessante observar que a partir de uma intervenção cujo objetivo era reforçar e preparar o aluno quanto a conceitos básicos e práticos de microbiologia de alimentos, surgiu um novo projeto, porém, de caráter extensionista. Os produtores de queijos se mostraram muito interessados em participar de cursos de extensão em boas práticas de fabricação de queijos. Tal projeto já está sendo desenvolvido e será submetido no próximo edital disponibilizado pela pró reitoria de ensino do IFAL (PROEX).

6. Considerações finais

A execução deste projeto permitiu que os agentes envolvidos na pesquisa-ação, alunos e professora pesquisadora, pudessem visualizar de forma mais clara as principais limitações relacionadas ao processo de aprendizagem. A partir deste levantamento foi possível chegar a um diagnóstico comum, a falta de domínio e segurança na realização de análises microbiológicas devido ao fato de a disciplina de

microbiologia de alimentos ser estudada apenas no 2º ano do ensino médio técnico integrado. Tal elucidação permitiu a elaboração de planos de intervenção que buscassem otimizar o processo de ensino-aprendizagem concomitante ao longo da formação do aluno, de forma complementar.

Tal intervenção ocorrer pela implementação de um projeto de ensino onde o aluno iria aprender ou relembrar diversas análises microbiológicas de produtos comercializados na cidade de Batalha, beneficiando tanto os alunos, que puderam colocar em prática o conhecimento visto em sala de aula e ao mesmo tempo informou a comunidade sobre os aspectos de segurança alimentar dos queijos. A realização de tal projeto abriu portas para que novas modalidades de intervenções sejam planejadas e executadas. Alguns dos próprios alunos sugeriram a criação de um curso de extensão em boas práticas de fabricação de queijos na comunidade de Batalha. Tal curso de extensão já está sendo formulado e a comunidade, futuramente atendida, já demonstrou grande interesse em participar.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO

Aluno: _____

Turno: () Matutino () Vespertino

1) Você sente segurança em manusear sozinho a autoclave do laboratório de microbiologia?

() SIM () NÃO

2) Você conhece e sabe destinar ao uso correto todas as vidrarias disponíveis no laboratório de análises?

() SIM () NÃO

3) Você considera possuir domínio para realizar análises de coliformes totais e termotolerantes e mesófilos aeróbios em alimentos?

() SIM () NÃO

4) Você considera importante a realização de análises microbiológicas em alimentos?

() SIM () NÃO

Utilize as linhas abaixo para descrever brevemente o motivo de sua resposta para a pergunta número 4:

Referências bibliográficas

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC no 12, de 02/01/2001. Regulamento Técnico Sobre os Padrões Microbiológicos para Alimentos. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 02/01/2001. p.154.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Queijos. Portaria no 146, de 07/03/1996. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 11/03/1996. p.3977- 3978.

BASTOS, M. do S.R.; NASSU, R.T.; BORGES, M. de F.; SILVA, J.B. **Inspeção em uma indústria produtora de queijo tipo coalho no estado do Ceará, visando a implantação das boas práticas de fabricação.** Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes, Juiz de Fora, v. 57, p.130-136, 2001.

CÂMARA, S.A.V.; AMARAL, G.B.; MULLER, M.T.; SILVEIRA, K.C.S. da; ALMEIDA, T.N. de; MEDEIRO, C.F. **Avaliação microbiológica de queijo tipo minas frescal artesanal, comercializado no mercado municipal de Campo Grande, Mato Grosso do Sul,** 2000. Revista Higiene Alimentar, v. 16, n.101, p.32-26, 2002.

CANDEIAS, J. M. G.; HIROKI, K. A. N.; CAMPOS, L. M. L. **A utilização do jogo didático no ensino de microbiologia no ensino fundamental e médio.** Botucatu: UNESP, 2005.

CASSANTI, A. C., CASSANTI, A. C. ARAUJO, E. E. URSI, S. **Microbiologia democrática: estratégias de ensino aprendizagem e formação de professores.** Colégio Dante Alighieri. Al. Jaú, 1061. São Paulo, SP. 2008.

Compendium of methods for the microbiological examination of foods. 4th ed. Washington, D.C.: APHA; 2001.

ENGEL, G. I. Pesquisa-Ação. Educar, Curitiba, n. 16, p. 181-191. Editora da UFPR. 2000.

FEITOSA, T. **Estudos tecnológicos, físico-químicos, microbiológicos e sensoriais do queijo de coalho do estado do Ceará, Fortaleza.** 1985. 96 p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos), Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Ceará (UFCE).

FRANCO, R. M., ALMEIDA, L. E. F. **Avaliação microbiológica de queijo ralado, tipo parmesão, comercializado em Niterói, RJ.** Revista Higiene Alimentar, v.6, n.21, p.33-36, 1992.

KETELE, J.; ROEGIERS, X. **Méthodologie du recueil d'informations: fondements de méthodes d'observations de questionnaires, d'interviews et d'étude de documents.** 2. ed. Bruxelles: De Boeck Université, 1993. p. 99.

NASSU, R. T.; MACEDO, B. A.; LIMA, M. H. P. **Queijo coalho: agregando valor à produção**; Brasília, DF : Embrapa Informação Tecnológica, 2006. (Coleção Agroindústria Familiar).

NASSU, R.T; MOREIRA, C.G.; ROCHA, R.G. de A.; FEITOSA, T.; BORGES, M. de F.; MACEDO, A.A.M. **Diagnóstico das condições de processamento e qualidade microbiológica de produtos regionais derivados do leite produzidos no estado do Rio Grande do Norte**. Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes, Juiz de Fora, v. 55, p. 121-126, 2000.

OVIGLI, D. F. B. e SILVA, E. B. **Microrganismos? Sim, na saúde e na doença! Aproximando universidade e escola pública**. I Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia. Ponta Grossa-PR. 2009.

PAIVA, M.S.D.; CARDONHA, A. M. S. **Queijo de coalho artesanal e industrializado produzidos no Rio Grande do Norte: estudo comparativo da qualidade microbiológica**. Revista Higiene Alimentar, São Paulo, v. 13, n. 61, 1999, p.33.

SANTOS, F. A.; NOGUEIRA, N. A. P.; CUNHA, G. M. A. **Aspectos microbiológicos do queijo tipo coalho comercializado em Fortaleza – Ceará**. Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos, Curitiba, v. 13, n. 1, p. 31-361, 1995.

SENA, M. J. **Perfil epidemiológico, resistência a antibióticos e aos conservantes nisina e sistema lactoperoxidase de Staphylococcus sp. isolados de queijo coalho comercializado em Recife – PE**. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 2000.

SILVA Jr., ALVES, E. **Manual de Controle Higiênico-Sanitário em Serviços de Alimentação**. 6°. ed. São Paulo: Varela. 623 p. 2005.

SILVA, N. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água**. Ed. 5. São Paulo. Editora Blucher. 560 p. 2017.