

UFRRJ
INSTITUTO DE AGRONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
EDUCAÇÃO AGRÍCOLA

DISSERTAÇÃO

**PROMOÇÃO DO DESENVOLVIMENTO RURAL
ATRAVÉS DA AGREGAÇÃO DE VALOR NA
PRODUÇÃO DE BANANA, UMA ATIVIDADE DE
ENSINO E EXTENSÃO NA EAFI-IGUATU – CEARÁ**

LUÍS RODRIGUES DA SILVA

2009



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE AGRONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO AGRÍCOLA**

**PROMOÇÃO DO DESENVOLVIMENTO RURAL ATRAVÉS DA
AGREGAÇÃO DE VALOR NA PRODUÇÃO DE BANANA, UMA
ATIVIDADE DE ENSINO E EXTENSÃO NA EAF-IGUATU - CEARÁ.**

LUIS RODRIGUES DA SILVA

Sob orientação da Professora
Sandra Regina Gregório

Dissertação apresentada ao
Programa de Pós-Graduação em
Educação Agrícola, Universidade
Federal Rural do Rio de Janeiro,
como requisito para obtenção do
grau de **Mestre** em Educação
Agrícola - Área de concentração -
Agroindústria.

Seropédica, RJ
novembro – 2009

630.712098131

S586p

T

Silva, Luis Rodrigues da, 1960-

Promoção do desenvolvimento rural através da agregação de valor na produção de banana, uma atividade de ensino e de extensão na EAF-Iguatú-Ceará / Luis Rodrigues da Silva – 2009.

62 f.: il.

Orientador: Sandra Regina Gregório.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Programa de Pós-Graduação em Educação Agrícola.

Bibliografia: f. 41-46.

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE AGRONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO AGRÍCOLA

LUÍS RODRIGUES DA SILVA

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Ciências**, no Programa de Pós-Graduação em Educação Agrícola, Área de Concentração em Educação Agrícola.

DISSERTAÇÃO APROVADA EM 06/11/2009.



Sandra Regina Gregório, Dra. UFRRJ



Mirian Ribeiro Leite Moura, Dra. UFRJ



Sandra Barros Sanchez, Dra. UFRRJ

A minha esposa Isabel Bandeira
E ao meu amado filho Luis Henrique
Dedico.

“Quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender”

Paulo Freire

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus que foi o meu refúgio e fortaleza nas horas difíceis;

A minha família pelo apoio e incentivo;

Ao Programa de Pós-Graduação em Educação Agrícola – UFRRJ;

Ao Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Ceará - Campus Iguatupela oportunidade que nos concedeu;

Aos alunos do Curso Técnico em Agroindústria que se envolveram prontamente com a pesquisa;

A Prof^ª: Dr^ª Sandra Regina Gregório pela valiosa orientação, confiança e ensinamentos transmitidos;

Aos professores do PPGEA: Dr^ª Rosa Luchese, Dr. Gabriel dos Santos, Dr^ª Sandra Sanchez, Dr. Nilson e os demais professores pelos valiosos ensinamentos;

Ao Instituto Federal de Educação Ciências e Tecnologia da Paraíba - Campus Souza, que nos cedeu as instalações do laboratório para realização das análises Físico-Químicas da bananada, e que nos recebeu como estagiário;

Aos colaboradores do setor de Agroindústria da EAFI-CE Edilene Araújo, Ana Vlândia, Cláudia, Antonio Pinto, Reginaldo e Flávio pela colaboração e apoio;

Aos professores Djalma Honório Nogueira, Marcela, Lúcio José e Daniele pela amizade, incentivo e auxílio em todos os momentos, não poderia deixar de agradecer também a todos os professores que participaram com toda boa vontade da atividade sobre interdisciplinaridade da professora Akiko Santos.

Aos produtores de banana e seus familiares do Sítio Quixóá pela participação no treinamento ministrado pelos alunos do 4º período de Agroindústria;

Aos poetas populares Riva Moura e Murilo Barroso, pela produção dos Cordéis com tema Banana.

A Embrapa Agroindústria Tropical pela realização das Análises Sensoriais.

A COOPEAFI (Cooperativa Escola dos Alunos da Escola Agrotécnica Federal de Iguatupé) pelo patrocínio de parte da pesquisa;

Ao Diretor Geral do IFET-CE, Campus Iguatupé - Professor Ivan Holanda de Souza pela amizade e compromisso assumido;

Finalmente a todos que direto ou indiretamente contribuíram para o sucesso deste trabalho.

RESUMO

SILVA, Luis Rodrigues da. **Promoção do desenvolvimento rural através da agregação de valor na produção de banana, uma atividade de ensino e de extensão na EAF-Iguatu-Ceará.** 2009. 62 p. Dissertação (Mestrado em Educação Agrícola). Instituto de Agronomia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ. 2009.

O presente trabalho teve como propósito utilizar como uma atividade de ensino e extensão na Escola Agrotécnica de Iguatu-CE a promoção do desenvolvimento rural através da agregação de valor na produção de banana. Nesse sentido, foi produzido com os estudantes da habilitação de agroindústria o material didático que pudesse ser utilizado para a capacitação dos produtores, instrumentalizaram-se os agricultores com técnicas de formações para que eles aprendam a agregar valor à produção da banana; foram propostos métodos educativos de conservação, processamento e armazenamento apropriado à agroindústria artesanal e procedera-se a orientação uma produção de alimentos seguro através das boas práticas de manipulação para a produção de alimentos. Dois grupos de 20 estudantes foram constituídos, sendo o primeiro do Curso de Agroindústria da 2ª série 4º período. E o segundo por alunos que já haviam cursado a disciplina no início no período anterior do 1º e 2º período subsequente, sendo este grupo denominado de turma controle. Para a atividade de extensão participaram 17 pessoas, da comunidade do Quixóá que foi identificada como a adequada à proposta uma vez que tem número expressivo de produtores de banana da região. Procedera-se as avaliações do processo de aprendizagem dos alunos inseridos nessa atividade de pesquisa enquanto sujeitos utilizando-se de um instrumento de avaliação construídos a partir de afirmativas referentes aos conceitos e conhecimentos necessários para compreender estas etapas, pontuados com uma escala variando entre “discordo muito” ao “concordo muito”, com centro em “nem discordo, nem concordo”, totalizando sete pontos. Esse instrumento foi aplicado em três etapas diferentes, sendo a primeira aplicação representativa da condição zero, sem envolvimento com as atividades do projeto e as demais no decorrer das atividades. Os alunos foram também avaliados pelos extensionistas que participaram do curso que eles desenvolveram como atividade desse trabalho, através de um questionário que indicava informações relacionadas ao conhecimento e segurança dos mesmos durante o curso. O produto processado, doce de banana, foi avaliado em relação aos parâmetros físico-químicos, sensoriais e microbiológicos. Na avaliação da aprendizagem foi verificado que a apropriação do conhecimento se deu forma gradativa, na medida em que os alunos foram sendo inserido no contexto das unidades contempladas na disciplina, consolidando o seu conhecimento fosse consolidado, e avaliando-os em relação ou segundo o grupo, verificou-se que o a metodologia usada contribui para uma melhor compreensão das atividades proposta no projeto que foi desenvolvido dentro da disciplina, fazendo com que o aluno buscasse fazer a interdisciplinaridade com as demais disciplinas para melhor fundamentar a sua proposta de trabalho. O amadurecimento apresentado pelos alunos na atividade de extensão mostra o quanto uma metodologia alternativa para trabalhar os conteúdos de uma disciplina pode contribuir para o aprendizado do educando de forma mais agradável e produtiva, fazendo-o se sentir um agente ativo de todo o processo, atribuindo a ele responsabilidades e permitindo que demonstre o conhecimento adquirido de forma organizada e tutorada para entender melhor o processo de ensino aprendizagem.

Palavras chave: educação agrícola, extensão, processamento

ABSTRACT

SILVA, LUIS RODRIGUES DA. **Promotion of the rural development through the aggregation of value in banana's production, an activity of teaching and of extension in EAF-Iguatu-Ceará.** 2009. 62p. Dissertation (Master Science in Agricultural Education). Instituto de Agronomia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ. 2009.

The present work had as purpose to use as a teaching activity and extension in the Agrotécnica of Iguatu-CE School the promotion of the rural development through the aggregation of value in banana's production. In that sense, it was produced with the students of the agribusiness qualification the didactic material that could be used for the training of the producers; they qualified the farmers with techniques of formulations for them to learn to join value to the banana's production; educational methods of conservation, processing and appropriate storage were proposed to the craft agribusiness and she had proceeded the orientation a production of foods insurance through the good manipulation practices for the production. Two groups of 20 students were constituted, being the first of the Course of Agribusiness of the 2nd series 4^o period. And the second for students that had already studied the discipline in the beginning in the period previous of the 1^o and 2^o subsequent period, being this denominated group of group controls. For the extension activity they announced 17 people, of the community of Quixóá-CE that was identified as the appropriate to the proposal once it has expressive number of producing of banana of the area. It had proceeded the evaluations of the process of the students' learning inserted in that research activity while subjects being used of an evaluation instrument built starting from affirmatives regarding the concepts and necessary knowledge to understand these stages, punctuated with a scale varying among I "disagree a lot" to the I "agree a lot", with center in I disagree, nor I agree", totaling seven points. That instrument was applied in three different stages, being the first representative application of the condition zero, without involvement with the activities of the project and the others in elapsing of the activities. The students were appraised also for the agriculturalists that you/they participated in the course that they developed as activity of that work, through a questionnaire that indicated information related to the knowledge and safety of the same ones during the course. The processed product, sweet of banana, it was evaluated in relation to the parameters physiochemical, sensorial and microbiologic. In the evaluation of the learning it was verified that the appropriation of the knowledge felt gradual form, in the measure in that the students went being inserted in the context of the units meditated in the discipline, consolidating the knowledge was consolidated, and evaluating them in relationship or according to the group, it was verified that the used methodology contributes to a better understanding of the activities proposed in the project that was developed inside of the discipline, doing with that the student looked for to do the interdisciplinary. The ripening presented by the students in the extension activity shows it as an alternative methodology to work the contents of a discipline can contribute to the student's in a more pleasant and productive way learning, making him to feel an active agent of whole the process, attributing to him responsibilities and allowing that demonstrates the acquired knowledge in an organized way and supervise to understand the process of teaching learning better

Key-words: agricultural education, extension, processing

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Análise Microbiológica para Bananada sem Glicose.	38
Tabela 2 - Análise Microbiológica para Bananada com Glicose.	39

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 - Valores médios para cada questão para o Grupo Teste nas três avaliações (T1; T2 e T3).....	25
Quadro 2 - Valores médios do T3 para o grupo teste do grupo controle.....	28

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Foto do grupo de estudantes (Grupo teste).....	17
Figura 2 – Foto do grupo da comunidade do Quixoá	18
Figura 3 – Fluxograma da cadeia produtiva da banana.	20
Figura 4 - Foto do grupo de estudantes em aula prática durante as atividades didática.....	24
Figura 5 - Estudante ministrando conteúdo teórico na atividade de extensão (5A) e detalhe da explicação do modo de utilização do papel toalha na secagem dos utensílios e equipamento (5B).	29
Figura 6 - Estudantes entregando o lanche para os produtores de banana nas atividades práticas (6A), e Grupo de estudantes distribuindo os EPIs para os produtores utilizarem durante as atividades de extensão (6B).	29
Figura 7 - Descascamento da banana para fabricação da bananada com e sem glicose (7A) e Pesagem dos ingredientes para ambas as formulações: bananada com e sem glicose (7B).	30
Figura 8 - Qualidade do material didático das atividades de extensão.	31
Figura 9 - Aprimoramento dos alunos e contribuição dos instrutores nas atividades de extensão.....	32
Figura 10 - Avaliação do desempenho dos instrutores pelos alunos nas atividades de extensão.....	32
Figura 11 - Utilização dos conhecimentos adquiridos pelos alunos nas atividades de extensão. Iguatu-Ce (2009).	33
Figura 12 -pH de bananada formulada a partir de frutos de bananas colhidas no estágio de maturação 5 (amarelo com ponta verde) com e sem adição de glicose.	34
Figura 13 - Acidez de bananada formulada a partir de frutos de bananas colhidas no estágio de maturação 5 (amarelo com ponta verde) com e sem adição de glicose.	34
Figura 14 - Sólidos Solúveis (°Brix) de bananada formulada a partir de frutos de bananas colhidas no estágio de maturação 5 (amarelo com ponta verde) e sem adição de glicose.....	35
Figura 15 – Preparação das amostras: bananada com e sem glicose para análise sensorial (15A) e Destaque do grupo de alunos (Teste e Controle), observando a realização da prática sensorial (15 B).	35
Figura 16 - Aceitação Sensorial de bananada formulada a partir de frutos de bananas colhidas no estágio de maturação 5 (amarelo com ponta verde) com e sem adição de glicose.	36
Figura 17 - Aparência de bananada formulada a partir de frutos de bananas colhidas no estágio de maturação 5 (amarelo com ponta verde) com e sem adição de glicose.	36
Figura 18 - Sabor de bananada formulada a partir de frutos de bananas colhidas no estágio de maturação 5(amarelo com ponta verde) com e sem adição de glicose.	37
Figura 19 - Corte de bananada formulada a partir de frutos de bananas colhidas no estágio de maturação 5(amarelo com ponta verde) com e sem adição de glicose.	37
Figura 20 - Frequência e Razão de consumo do produto.....	38

LISTA DE SIGLAS

UFRRJ – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
PPGEA – Programa de Pós-Graduação em Educação Agrícola
IFET – Instituto Federal de Educação Ciências e Tecnologia
COOPEAFI – Cooperativa Escolar dos Alunos da Escola Agrotécnica Federal de Iguatu – CE
SEAGRI – Secretaria de Agricultura de Iguatu
LDB – Lei de Diretrizes e Bases da Educação
SENAC – Serviço Nacional do Comércio
SENAI – Serviço Nacional da Indústria
FNPETI – Fórum Nacional de Prevenção e Erradicação do Trabalho Infantil
ACAR – Associação de Crédito e Assistência Rural
SUS – Sistema Único de Saúde
INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais
MEC – Ministério da Educação e Cultura
SETAGRI – Serviço Técnico de Apoio Agrícola
BRIX – Quantidades de Sólidos Solúveis Totais
PH – Potencial Hidrogênico Iônico
%P.P – Porcentagem peso por peso
10²/G – Duzentas Bactérias do Grupo coliformes de Origem Fecal por Gramas
G – Gramas
D.O.U – Diário Oficial da União
% - Porcentagem
CEPA – Comissão Estadual do Planejamento Agrícola da Paraíba
Kg – Quilograma
BPF – Boas Práticas de Fabricação
BP – Boas Práticas
APPCC – Análises de Perigo e Pontas Críticas de Controles
POP – Procedimentos Operacionais Padrão
RDC – Resolução da Diretoria Colegiada
ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária
Nº - Número
PCC – Ponto Crítico de Controle
PC – Ponto Crítico
DISPOA – Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal
MI – Mililitro
NAOH – Hidróxido de Sódio
N – Normalidade
NUTEC – Fundação Núcleo de Tecnologia Indústria do Ceará
APHA – American Public Health Association
EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
NMP/G – Números mais Prováveis por Grama
UFC – Unidade Formadoras de Colônias
AFI – Associação dos Fruticultores Iguatuenses
EAFI – Escola Agrotécnica Federal de Iguatu
EPI – Equipamento de Proteção Individual

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	2
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	3
2.1. Educação para o Trabalho.....	3
2.2. Ensinos Técnicos e Tecnológicos.....	5
2.2.1. Processo educacional através da Extensão Rural.....	7
2.3. A importância da Agricultura Familiar no Desenvolvimento Sustentável.....	10
2.4. Avaliações da aprendizagem.....	11
2.5. Cadeia Produtiva da Banana.....	12
2.6. Sistema de Garantia da Segurança de Alimentos na Cadeia Produtiva de Alimentos.....	14
2.6.1. Importância das boas práticas de fabricação na produção de alimentos.....	14
2.6.2. Identificação e controle dos pontos críticos (PCC).....	15
2.6.3. A análise de perigos e pontos críticos de controle (APPCC) e produção segura de alimentos.....	15
3. MATERIAIS E MÉTODOS.....	17
3.1. Caracterizações dos Sujeitos da Pesquisa.....	17
3.1.1. Grupo de estudantes.....	17
3.1.2. Grupo da comunidade.....	18
3.2. Metodologia do Processo Pedagógico.....	18
3.2.1. Avaliação dos estudantes através de questionários.....	19
3.3. Avaliações Técnicas do Produto Elaborado.....	20
3.3.1. Análises físico-químicas.....	22
3.3.2. Análises microbiológicas.....	22
3.3.3. Avaliação sensorial.....	22
3.4. Tratamentos Estatísticos.....	23
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	24
4.1. Avaliação da Aprendizagem.....	24
4.1.1. Avaliação durante as atividades teóricas e práticas da disciplina.....	24
4.1.2. Avaliação comparativa entre os dois grupos: Grupo Teste e Grupo Controle.....	27
4.1.2.1. Qualidade do material didático.....	31
4.1.2.2. Aprimoramentos dos conhecimentos e contribuição dos instrutores.....	31
4.1.2.3. Avaliação do desempenho dos instrutores pelos alunos.....	32
4.1.2.4. Utilização dos conhecimentos adquiridos.....	32
4.1.3. Avaliações Técnicas do Produto.....	33
4.1.3.1. Análises Físico-Químicas.....	33
4.1.3.2. Análises microbiológicas.....	38
5. CONCLUSÕES.....	40
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	41
7. ANEXOS.....	47

1. INTRODUÇÃO

Na medida em que o homem e a sociedade estão em constante transformação, os conceitos e as impressões não podem ser definidos, pois são transitórios sujeitos a superação a todo instante.

Todavia, acredita-se que se deve considerar que “todo processo ensino aprendizagem” não pode perder de vista a sua dimensão social, a sua busca incessante de igualdade e oportunidades aos indivíduos, de forma a levá-los a sua realização enquanto sujeito-cidadão que convive com as transformações do mundo da ciência e da tecnologia (WERLANG, 2000). A independência, também chamada de desvinculação, entre o ensino médio e o ensino técnico, permitiu hoje aos jovens procurar cursos técnicos com efetivo interesse na profissionalização.

No município de Iguatu, o grande destaque na fruticultura é a produção de banana, com uma produtividade média de 155 milheiros/ha/ano, o que significa aproximadamente uma média de 26,35 ton./ha (HOLANDA, 2005).

Não obstante, segundo as informações da Secretaria de Agricultura de Iguatu – SEAGRI, é notória a desorganização dos produtores de banana, considerando a inexistência de uma associação ou cooperativa para facilitar a comercialização dos frutos *in natura* ou fazer o processamento dos mesmos.

Considerando aspectos desta natureza, este trabalho estende os conhecimentos até a comunidade de forma a ampliar as informações adquiridas pelos discentes do Curso Técnico em Agroindústria durante sua formação profissional e tecnológica, favorecendo a integração comunidade/escola, capacitando à comunidade de produtores de banana do município de Iguatu-CE, desenvolvendo a agricultura familiar.

Apesar da grande produção de banana no município, Iguatu não dispõe de uma indústria de processamento, sendo assim, a produção comercializada *in natura* é destinada a outros estados como: Paraíba, Pernambuco e Rio Grande do Norte. Toda essa situação aponta para a necessidade de um trabalho de orientação aos produtores rurais sobre a industrialização rural da banana no próprio município de Iguatu.

A banana é caracterizada pelo comércio de vizinhança e, por ser um produto muito perecível, é importante que sua comercialização seja rápida, racional e com cuidados para reduzir perdas e, ainda para que o produto chegue ao seu destino em boas condições.

Pretende-se com esta pesquisa implementar técnicas de processamento, de modo a agregar valor para que os produtores processem e comercializem produtos da banana, melhorando a qualidade de vida dos familiares, por meio da geração de emprego e renda nas comunidades em que residem.

Com esse propósito, este trabalho teve como objetivo geral utilizar como uma atividade de ensino e extensão na Escola Agrotécnica de Iguatu-Ce, a promoção do desenvolvimento rural através da agregação de valor na produção de banana. Nesse sentido, foram definidos como objetivos específicos:

- Produzir com os estudantes da habilitação de agroindústria o material didático que possa ser utilizado para a capacitação dos produtores; (anexo 1)
- Instrumentalizar os agricultores com técnicas de formulações para que eles aprendam a agregar valor à produção da banana;
- Propor métodos educativos de conservação, processamento e armazenamento apropriado à agroindústria artesanal;
- Orientar uma produção de alimentos segura por intermédio das boas práticas de manipulação para a produção de alimentos.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Educação para o Trabalho

No que se refere à educação agrícola é importante uma reflexão acerca da educação geral no país. As diretrizes da educação no Brasil, elencadas na Lei 9394/96 de 20 de dezembro de 1996, LDB - Lei das Diretrizes e Bases da Educação Nacional, têm avançado em relação às leis anteriores, de uma forma geral, vão ao encontro das necessidades educativas dos brasileiros, ou seja, estão mais inclusivas.

Por meio de seu trabalho o indivíduo interage com o meio, expressa seu objetivo, propõe alternativas que facilitam seu cotidiano, produz riquezas, reage às mudanças que ameaçam sua sobrevivência. Devido a tantos componentes que se alteram constantemente, é possível considerar que o trabalho e a formação profissional apresentam-se como parte da identidade do ser humano.

De acordo com Freire (1996), o estudante é o sujeito do processo educativo e as políticas educativas atentam para essa causa. Não há docência sem discência, as duas se explicam e seus sujeitos apesar das diferenças que os conotam, não se reduzem à condição de objeto um do outro. Quem ensina aprende a ensinar e quem aprende ensina a aprender.

O acesso dos menos favorecidos ao ensino já é um fato real. No entanto, ainda se percebe instituições de ensino que divulgam seus métodos construtivistas, enquanto sua prática pedagógica ainda é tradicional. Deve-se perceber nos projetos de educação no Brasil, a nossa verdadeira identidade nos seus conteúdos programáticos, nas suas metodologias e que se observa no aluno, alguém capaz de opinar no processo de aprendizagem. As propostas epistemológicas de Paulo Freire, Edgar Morin e Vygotsky surgem na abordagem do indivíduo como sujeito do processo de aprendizagem, que não poderá ser fragmentado, mas deverá ser compreendido em sua totalidade, como organismo biológico e socialmente integrante de um contexto sócio-histórico que é parcialmente local e parcialmente planetário (LIRA, 2007).

Frigoto (1998) nos chama atenção para o risco da educação ser utilizada como instrumento de conformação social sendo subordinada às necessidades de novas formas de inserção social postas exclusivamente pelo capital.

As transformações pelas quais o mundo do trabalho vem passando, apresentam-se com tanta rapidez que vem requerendo novas posturas de educadores, educandos e também dos profissionais em atividade. Os novos processos de comunicação, a velocidade do avanço tecnológico, a automatização dos meios de produção e a queda de barreiras políticas atrelada à formação de novos blocos econômicos promoveram alterações tão radicais, que a era industrial, com seus valores, suas concepções de habilidades e competências, com seus conceitos de desenvolvimento e de trabalho sofisticado, estão se diluindo. Não há dúvida acerca dos efeitos que estas alterações provocam no cotidiano das empresas, nas escolas e, principalmente, na vida das pessoas.

Refletindo sobre a intervenção capitalista nas questões educacionais, sociais e no mundo do trabalho, Minayo (2002) nos convida a uma reflexão sobre o adestramento social, com base no dualismo da divisão do trabalho manual e intelectual, no qual o contexto dialético de totalidade, as instituições sociais como: a família, a igreja, a escola, a política e óbvio a economia são reprodutivistas no processo. A real natureza de classe da escola vem da separação que ela introduz entre 'cultura' e 'produção', entre ciência e técnica, entre trabalho manual e intelectual. O capitalismo de hoje não recusa o direito à escola; o que ele recusa é mudar a função social da escola.

Entende-se por cidadão pouco qualificado, o indivíduo que não possui sólidas e diferentes habilidades e/ou competências adequadas à realidade profissional que vem sendo requisitadas pelo meio produtivo (KYRILLOS, 1998). O cidadão pouco qualificado sofre limitações que não se restringem ao aspecto profissional, mas ampliam-se na direção dos direitos e da formação de sua identidade. Além disso, revela o perfil da sociedade em que vive expondo o nível de relacionamento desta sociedade com a realidade mundial.

A economia e as transformações técnico-organizacionais no trabalho desencadeiam desafios e problemas a serem enfrentados no âmbito da educação em geral e da formação profissional em particular. Faz-se necessário a compreensão do que consistem esses desafios e problemas, enfocando-os, primeiramente, da perspectiva da experiência internacional e, num segundo momento nos marcos da sociedade brasileira.

A educação é tida como a mola propulsora de mudanças comportamentais em função das mudanças que estão se processando no mundo do trabalho, o trabalhador tem hoje desafios novos, a saber: passar do treinamento para aprendê-lo e aprender e saber pensar; ser protagonista da qualidade e da competência; participar ativamente do processo de modernização e humanização econômica; manter-se atualizados mediante os desafios do futuro. Com isso formando cidadãos que sejam trabalhadores ativos, solidários, criativos e inovadores, sujeitos de suas próprias ações (MANFREDI, 2003).

Para se interagir no contexto da época atual e exercer um papel na atividade econômica, o indivíduo tem que, no mínimo, saber ler, interpretar a realidade, expressar-se adequadamente, lidar com conceitos científicos e matemáticos abstratos, trabalhar em grupos na resolução de problemas relativamente complexos, entender e usufruir das potencialidades tecnológicas do mundo que nos cerca. E, principalmente, aprender a aprender, condição indispensável para acompanhar as mudanças e avanços cada vez mais rápidos que caracterizam o ritmo da sociedade moderna.

O mercado de trabalho, por sua vez, passa a exigir um perfil de trabalhadores que saibam conviver com suas flutuações atreladas às rápidas evoluções tecnológicas e com capacidade de inserirem-se nele sem perder o espírito criativo. Todas essas transformações vêm ocorrendo no contexto de uma sociedade cuja legalidade é frágil e desequilibrada. Esta nova condição de vida coloca a educação, a necessidade de se trabalhar, a reestruturação do sistema mental/emocional dos jovens, integrando a incerteza como componente da vida (DEMO, 2000)

Schwartz (1995) equaciona essas abordagens propondo que a qualificação tem três dimensões: conceitual, social e experimental. A primeira definiu-a como função do registro de conceitos teóricos e formalizados, associando aos títulos e diplomas. A segunda coloca a qualificação no âmbito das relações sociais que se estabelecem entre conteúdo das atividades e classificações hierárquicas, bem como ao conjunto de regras e direitos relativos ao exercício profissional construídos coletivamente. Por fim a terceira dimensão está relacionada no conteúdo real do trabalho, em que se inscrevem não somente os conceitos, mas o conjunto de saberes postos quando da realização do trabalho.

Embora tenham representado um esforço de sistematização da política educacional brasileira os textos das leis orgânicas da Educação Nacional mantêm o caráter dualista da educação ao afirmar como objetivo do Ensino Secundário e Normal: formar as elites condutoras do país, cabendo ao Ensino Profissionalizante oferecer formação adequada ao filho dos operários, aos desvalidos da sorte e aos meros afortunados, aqueles que necessitam ingressar precocemente na força de trabalho (CARVALHO, 1998).

Neste contexto, a linha de ação de instituições como o SENAC e SENAI, teve com referência por muito tempo técnicas de capacitação para preenchimento de postos de trabalho

definidos, com ênfase na preparação para fazê-lo sem preocupação especial com o questionar, propor, criar e avaliar.

Para Carvalho (1998), pode-se dizer que o desenvolvimento da Educação Profissional sempre esteve atrelado a realidade do sistema produtivo e a organização das sociedades do ponto de vista econômico e social. Quando a ciência e a tecnologia caminhavam em caminhos quase que opostos das atividades produtivas, o ensino profissional estava voltado para o desenvolvimento de habilidades muito específicas, vinculadas a um determinado decreto.

Na opinião de Bonamino (1998), deduziu-se que a maior relação entre educação e trabalho é testada, no sistema educacional brasileiro. Porque ao adotar um modelo de desenvolvimento baseado na associação com o capital internacional, embora possuísse um sistema industrial mais diversificado, quando comparadas as economias centrais, ainda apresentava algumas deficiências na utilização dos recursos disponíveis e enfrentava problemas na adesão de tecnologia.

Reale (1963) afirma que com a educação se dá a formação do homem, em função de um modelo ideal de pessoa. Cabe ao educador orientar o educando para que se torne uma pessoa ideal. Portanto, os processos educacionais devem criar condições ideais e propícias para que, cada aluno possa realizar por si o seu projeto existencial ético político.

A relação educação-trabalho deve ser entendida como a necessidade de fazer do trabalho socialmente produtivo um elemento gerador de dinâmica escolar. O estudante é estimulado pelo conjunto de agentes da sala de aula (professor, disciplinas, materiais, instrumentais de avaliação). Ao inserir o aprendizado nas formas de produtividade, a educação deve ser concebida como um processo no qual ciência e trabalho coincidem. Assim, o objetivo essencial da educação científica é a unilateralidade do homem, visto que é no trabalho que ele se realiza. A liberação das potencialidades humanas é a condição prévia da educação. A base de todo o processo de realização individual e coletiva é a educação

Carneiro (2008), diz que a qualificação para o trabalho não quer significar uma divisão da vida em dois tempos: um tempo próprio para estudar e outro, um tempo sucedâneo, para trabalhar. A educação, dever da família e do Estado, inspirada nos princípios de liberdade e nos ideais de solidariedade humana, tem por finalidades o pleno desenvolvimento do educando, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho (BRASIL, 1996).

O homem é um ser social que constrói suas relações com a natureza e com os outros homens no processo de produção, tendo o trabalho como mediação. O trabalho é uma atividade transformadora do homem sobre a natureza, visando à produção de bens necessários a sua subsistência e também à do grupo à que pertence. As condições de produção são reguladas pela organização social e pela técnica, e os processos de produção estão diretamente ligados às condições históricas em que ocorre (BORGES, 2003).

2.2. Ensinos Técnicos e Tecnológicos

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, Lei 9394/96, ao disciplinar a educação profissional, desvincula-a do Ensino Médio e abre-lhe o acesso, tanto aos alunos matriculados no ensino fundamental, médio e superior, bem como ao trabalhador em geral, jovem ou adulto. A educação profissional constitui-se numa modalidade de ensino que agrega pessoas de diferentes níveis de escolarização (MATIAS & FERNANDES, 2004).

O nível básico destina-se à qualificação, a requalificação e a reprofissionalização de trabalhadores, independente de escolaridade prévia. A escolaridade prévia necessária à preparação e ao desenvolvimento de competências referentes a algumas ocupações de nível

básico é determinada pelas agências educacionais, nos planos de curso das respectivas áreas, observadas as exigências requeridas pelo mercado de trabalho.

O nível técnico destina-se a proporcionar habilitação profissional de técnico de nível médio a alunos matriculados ou egressos do ensino médio, podendo ser oferecido de forma concomitante ou seqüencial a este. Abrange, também, as respectivas especializações e qualificações técnicas.

O nível tecnológico corresponde a cursos de níveis superiores, destinado à formação essencialmente vinculada à aplicação técnico-científica do conhecimento. Sua especificidade consiste no caráter acentuadamente técnico da formação oferecida, distinguindo-se do bacharelado, que possui caráter mais acadêmico.

Além desses três níveis, a Educação Profissional compreende ainda os chamados cursos complementares: de especialização, aperfeiçoamento, atualização.

Para que esse conjunto de condições pudesse ocorrer, no entanto, seria indispensável estarmos preparados, contando com profissionais de elevada qualificação. Caso contrário, no atual cenário de economia globalizada e nações agrupadas em blocos econômicos, os espaços que não conseguirmos preencher serão ocupados por profissionais oriundos de outros países.

Está sendo preparado um novo perfil do profissional da área tecnológica. Rocha (2001) constata que no futuro só os mais qualificados terão oportunidade no mercado de trabalho. Para melhor compreensão, algumas definições se fazem necessárias, dentre elas, discutiremos Educação Tecnológica. Segundo Oliveira (2003), conceituar educação tecnológica é uma tarefa um pouco difícil, pois, trata-se de um tema novo, polêmico, pouco pesquisado, mas que, mesmo assim, vem recebendo interpretações muito diferenciadas.

O conceito de Educação Tecnológica ainda é muito polêmico; isso talvez se deva, ao fato dessa educação, enquanto conhecimento teórico e prático, necessitar de ser mais discutida e analisada, na perspectiva de se construir uma conceituação que consiga contemplar a multiplicidade de sentidos, presente nessa área do saber.

Grinspun (1999) reforça o exposto acima, enfatizando a dificuldade de se conceituar educação tecnológica que, para ela, pode ser concebida, tanto como um importante ponto a ser contemplado pelo ensino técnico-profissional, quanto como um dos mecanismos e procedimentos, consequentes da denominada Revolução Técnico-Científica, que vem causando impactos nos campos societários e produtivos e, especialmente, na educação. Ainda na opinião de Oliveira (2000), o conceito de educação tecnológica vai muito além da formação técnica, que se reduz o simples treinamento, e se relaciona a uma dada concepção de educação e de tecnologia.

Marx procurou resgatar os pressupostos: trabalho como princípio educativo, politécnica, isto é, formação técnica ampla; articulação entre teoria e prática; formação unilateral do homem, que busca formar o “homem novo”, que reúne em si tanto habilidades manuais, quanto intelectuais, tanto capacidade produtiva, quanto possibilidade de fruição, harmonizando tempo de trabalho e tempo livre (MARX & ENGELS, 1983, p. 65).

A compreensão da atual reforma do ensino técnico definido a partir da lei No. 9394/96 e legislação complementar, e a manutenção da estrutura dual do sistema educacional brasileiro requer entender como essa estrutura e a educação profissional se desenvolveram historicamente no Brasil. Os modelos pedagógicos constituem-se a partir de mudanças que ocorrem no mundo do trabalho e das relações sociais, posto que as classes responsáveis pelas funções especiais no mundo da produção precisam formar adequadamente seus intelectuais. Esta compreensão só é possível a partir das relações que se estabelecem entre trabalho e educação nas diferentes etapas do desenvolvimento das forças produtivas.

É importante destacar, que em alguns casos, o trabalho aparece como situação de aprendizagem, na qual se integram: teoria e prática, mas dissociado das atividades de

programação e avaliação, essa prática, muitas vezes esvaziava da capacidade de auto dirigir-se, e auto avaliarem-se, transformar-se em simples “adestramento”.

O modelo Escola-Fazenda como estratégia educacional para o ensino agrícola, significa constituir uma empresa média ou grande que deverá funcionar como laboratório de prática e produção, com finalidade didática e de auto manutenção do estabelecimento cujo processo de ensino-aprendizagem baseia-se no princípio aprender a fazer e fazer para aprender (MADURO et al., 1980).

O ensino profissionalizante requer duas etapas bem definidas: a do conhecimento teórico através de aulas expositivas, leituras, pesquisas, etc. A segunda parte, que consiste na prática através do trabalho da operacionalização dessas teorias. É oportuno destacar que a prática, embora vista como essencial em si e singular, não satisfaz completamente as exigências exatas de qualquer formação profissional, é complementar e deve estar bem integrada e observada com a mesma importância que se dá ao estudo formal e teórico. Para que isso aconteça satisfatoriamente é necessário preparo da escola e dos professores para efetivarem esse tipo de mudança que a pesquisa nos processos de inovação curricular tem constatado frequentemente que as dificuldades encontradas pelos professores para adaptar seu estilo de ensino às exigências da inovação educativa constituem uma fonte de fracasso da inovação (ARNAY, 1997).

É indiscutível a importância de se perceber o paralelismo dessas duas formas de se repassar o ensino: teoria e prática devem ser tratadas de modo equilibrado em todos os aspectos para que se tenha o êxito que se espera da educação profissionalizante.

A educação necessita de ferramentas essenciais para seu crescimento e criação de novos ambientes de ensino, e, neste contexto, a internet, a televisão, além de locais e materiais multimeios tomam-se instrumentos essenciais na ampliação deste ambiente.

A atividade educacional voltada para a agroindústria na educação favorece essa tecnologia, formando ambiente e comunidades virtuais de estudos diversificados através de meios ou multimeios sempre necessários para esta comunicação tendo como principal característica a aproximação física de professor e aluno. Portanto o uso de um canal de comunicação exige muita interação. No Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Ceará – Campus Iguatu há um cuidado todo especial no tocante às atividades voltadas aos laboratórios e ao final da avaliação da aprendizagem.

2.2.1. Processo educacional através da Extensão Rural

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB, 1996) prevê que na oferta da educação básica para a comunidade rural, os sistemas de ensino poderão adaptar conteúdos curriculares e metodologias aplicadas às reais necessidades e interesses dos alunos do campo e às peculiaridades da região. A lei foi promulgada há quase 13 anos em 20 de dezembro de 1996, no entanto, a educação contextualizada ainda não é uma prática comum no semi-árido.

A contextualização concede o semi-árido como assunto indispensável nas salas de aula da região abordada em toda sua riqueza social, cultural e ambiental. Os padrões de terra seca, carência de chuva, sertanejos fracos são substituídos pela lógica educativa emancipatória que valoriza a biodiversidade, a cultura, a história, as vivências, a força do povo do sertão. Para isso, a região é abordada levando-se em conta suas características peculiares, especificidades e diferenças para que assim, busquem-se alternativas para a permanência das pessoas da região.

Para a pedagogia da alternância, o centro do processo educacional é o aluno e sua realidade. A experiência sócio-profissional se torna ponto de partida para a metodologia de ensino de modo que a teoria está sempre em função de melhorar a qualidade de vida do

educando. Com o desenvolvimento dessa prática educacional, a tendência é gerar interesse no estudante pelas atividades agrícolas, aprimorar as técnicas utilizadas pela família e pela comunidade na qual está inserido e, conseqüentemente, evitar a migração do campo para as áreas urbanas, viver em situações subumanas além de provocar enormes problemas sociais.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação – LDB - no inciso II do seu artigo 28, aponta que as escolas de educação básica tem autonomia para definir seu calendário escolar de forma independente, desde que a carga horária total do ano letivo seja respeitada, incluindo adequação do calendário escolar às do ciclo agrícola e às condições climáticas (BRASIL, 1996).

Para a secretária executiva do Fórum Nacional de Prevenção e Erradicação do Trabalho Infantil (FNPETI) - Isa Oliveira, a educação deve ser um espaço de garantia de direitos e construção da cidadania, respeitando a diversidade e as especificidades de cada região. Ela reconhece que os conteúdos e parâmetros pedagógicos da maneira como estão propostos hoje não correspondem aos interesses da população do campo. Entretanto, é categórica ao afirmar que é inadmissível que o calendário escolar mude em função dos períodos de plantio e colheita, de forma a consentir e até mesmo estimular o trabalho infantil agrícola.

Ao advento da chamada industrialização do campo, que Kageyama (1987) situa a partir de 1965, vem somar-se à extensão rural mais um instrumento de política pública, o crédito rural subsidiado, para cuja implantação houve contribuição de *experts* das organizações de extensão rural. Cabe lembrar que nesta época as universidades já haviam incorporado a disciplina de Extensão Rural como parte integrante do currículo das Ciências Agrárias. Professores faziam cursos ministrados por extensionistas e se sedimentava no interior das faculdades de Agronomia e Veterinária o ensino da extensão rural a partir do modelo agora claro e sistematizado de Everett Rogers e seus seguidores (CAPORAL & FIALHO, 1989). Criou-se um modo eficaz de reproduzir profissionais da agropecuária para assumir acriticamente a tarefa difusionista levada avante pela ACAR. Houve época em que os laços eram tão estreitos entre a ACAR e alguns cursos de Ciências Rurais que os profissionais egressos dos mesmos eram dispensados de fazer concurso para ingressar nas empresas de extensão rural. Note-se que os currículos também passaram a ministrar regras do crédito rural.

A extensão rural, aparelhada com o crédito à atividade agropecuária, continuou privilegiando médios e grandes produtores. Diversos estudos mostram que a fatia do crédito rural contratado com médios e pequenos produtores (usando as categorias que constam nos relatórios) foi sempre infinitamente desproporcional ao seu número e necessidades em relação aos demais. Mesmo assim não foram poucos os produtores com terra de tamanho reduzido que adquiriram tratores super dimensionados para as suas necessidades e possibilidades de cultivo.

Neste período, segundo Kageyama (1987), a indústria passa a comandar a direção, as formas e o ritmo da mudança na base técnica da agricultura. Certamente este comando, por força do modelo, se expressa também na prática da extensão rural. Com taxas negativas ao longo da década de 1970, o crédito rural transformou-se no cavalo de batalha da extensão rural, cujo trabalho restringia-se quase por completo aos procedimentos burocráticos e à assistência técnica ao empreendimento financeiro.

A mudança da base técnica na agricultura, conduzida com a decidida participação da pesquisa agrícola e da extensão rural, nos remete para outra questão que hoje se reveste de fundamental importância: a sustentabilidade ecológica e energética dos agros ecossistemas. Vários estudos (COSTA BEBER, 1989) alertam que os agros ecossistemas especializados requerem maiores quantidades de energia auxiliar por unidade de área, de modo a se perseguir, no curto prazo, maior produtividade e retorno do capital investido. Isso, todavia,

não garante uma maior eficiência ecológico-energética, mas, ao contrário, acelera o processo entrópico e a degradação ambiental nos médios e longos prazos.

A agricultura moderna, alicerçada na especialização exagerada e no uso abusivo de insumos, não-renováveis, apresenta maior vulnerabilidade às oscilações de preços da energia no mercado internacional. A difusão de tecnologias intensivas em energias externas aos estabelecimentos incrementa essa dependência e os riscos econômicos associados à produção.

A questão ambiental, contudo, não pode ser tratada individualmente. É preciso que se atente também para a grande diferenciação social no setor rural. Embora a extensão rural não tenha se percebido, e isto se evidencia pelo persistente uso de categorias abstratas e irreais como “pequenos”, “médios” e “grandes” produtores, houve no campo enormes transformações sociais, trazendo à tona novos atores, o que precisa ser estudado para se chegar a um entendimento mais próximo do público que deveria ser prioritário para a atuação extensionista nos anos que se seguiram ao “milagre econômico”.

Este caminho parece aproximar-se mais da realidade objetiva. Sorj & Wilkinson (1983), apontam que no caso brasileiro o “processo de transformação das relações de produção da agricultura se tem dado na direção de: *i*) depurar as relações de produção capitalistas nas grandes empresas agrícolas; *ii*) fortalecer um importante setor de produtores familiares capitalizados; e *iii*) gerar uma massa de pequenos produtores pauperizados (...)”. Por sua vez, Nakano (1981) prefere seguir com a certeza de que existem apenas duas categorias analíticas com conteúdo teórico bem definido: produtor simples de mercadorias e capitalista (ou empresa capitalista).

Dois referências básicas precisam ser tomadas para se propor uma nova Extensão Rural. A primeira diz respeito à crise do modelo de desenvolvimento imposto ao setor rural, cujo desempenho prático mostrou-se frágil diante da realidade, excludente e concentrador de renda e da terra, além de ter sido responsável por uma enorme degradação ambiental. A segunda referência é quanto à própria extensão rural. Adaptada que foi ao modelo, a extensão tradicional tornou-se insuficiente diante do quadro econômico-social dele conseqüente.

A Extensão Rural pode vir a ser um dos instrumentos para a construção deste novo paradigma, capaz de abrir espaços para a construção/reconstrução da cidadania da maioria do povo brasileiro. Na visão de Caporal (1991), a extensão construiu, no passado mais recente, um conjunto de espaços na esfera pública, capazes de permitir mudanças significativas em seu que-fazer. Se não por outras razões, as entidades de extensão rural e assistência técnica da esfera pública ocupam hoje a posição de destaque entre as instituições do Estado, quer por sua disciplina, pelo esforço de seus técnicos, pelo empenho no sentido de bem gerir os recursos públicos, pela transparência e, mais, pela abertura que tem se operado nos últimos anos face às demandas dos movimentos sociais.

O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – Campus Iguatu, é dotado de uma estrutura de apoio a extensão rural, possibilitando o desenvolvimento sustentável entre a família e a terra, estabelecendo uma ideal sinergia através dos pilares sócios econômicos e ambientais.

A palavra educação tem sido muitas vezes empregada em sentido muito diverso. Para Durkheim (1995), ela se constitui na ação que os adultos exercem sobre as crianças e adolescentes. Em toda a sociedade, os sistemas de educação apresentam um duplo aspecto, o de ser ao mesmo tempo múltiplo e uno. Ele é múltiplo no sentido em que há tantas espécies de educação, em determinada sociedade, quantos meios sociais diversos nela existirem. Se a sociedade é formada de castas, a educação varia de uma casta a outra. A educação varia com as classes sociais e com as regiões. A da cidade não é a do campo, a do burguês não é a do operário. Há, ainda, os fatores hereditários e a diversidade das profissões que determinam

diferenciações nos sistemas de educação. Todos esses aspectos acarretam uma multiplicidade pedagógica.

A origem da educação confunde com a origem do próprio ser humano que para sobreviver necessitou se adaptar às diversidades existentes, visto que o homem não se adapta à natureza, mas ele adapta a natureza a si (SAVIANI, 1998). Neste caso, pode-se afirmar que a pesquisa transdisciplinar difere da disciplinar por sua preocupação simultânea com os diversos níveis de realidade, superando um só nível de a pesquisa disciplinar, equacionando-a em função da totalidade.

2.3. A importância da Agricultura Familiar no Desenvolvimento Sustentável

O semi-árido brasileiro é a maior área semi-árida contínua situada num só país, caracteriza-se por uma média pluviométrica anual de 750mm, porém mal distribuída no tempo e no espaço, uma vez que apresenta áreas com média pluviométrica anual inferior a 400 mm concentradas entre 3 e 4 meses ao ano, as águas da chuva em grande parte escoam superficialmente sobre terrenos formados quase sempre por rochas cristalinas, solos rasos e rios intermitentes. A evapotranspiração é em média de 2500mm ao ano, e o balanço hídrico ao longo de meses do ano é negativo. Estima-se que em 750000km² de extensão, vivam aproximadamente 23 milhões de habitantes, entre os quais, mais da metade da população nordestina (LIMA e MARIOTONI, 2002).

Os trabalhadores do campo e seus familiares geralmente têm grandes dificuldades de acesso a serviços médicos devido principalmente, a distância de seu local de moradia aos centros urbanos e a baixa renda. Vários estudos como Kahn (2002), Barreto (2004) e Reis (2007), apontam que a população rural no Estado do Ceará é atendida basicamente por agentes de saúde sendo o atendimento realizado por um médico apenas nos casos mais graves. Mesmo assim, quando este atendimento ocorre é feito pelo Sistema Único de Saúde (SUS).

Segundo Soares et al (2007), a interiorização do desenvolvimento não tem alcançado a velocidade e o padrão econômico desejável para a criação de uma sociedade economicamente desejável para a criação de uma sociedade economicamente sustentável.

Conforme Khan, (2002) e Sousa et al (2005), mais que a produção de riquezas, a educação se constitui um importante fator de conquista para a cidadania, participação da vida política com maior consciência e maior engarramento na relação terra, capital e trabalho eficientes.

Estudo do INEP/MEC, realizado em 2003 mostra que, 2,2 milhões de jovens entre 15 e 17 anos que moram no meio rural do Brasil, 34% não freqüenta a escola e só 12,9% dos matriculados estão no ensino médio. A população rural tem escolaridade média de 3,4 anos na faixa de 15 anos ou mais, enquanto a população urbana conta com 7 anos; o percentual de analfabetismo na zona rural é 29,8% e na zona urbana 10,3%. Além disso, só 5,2% das escolas rurais tem biblioteca contra 58,6% dos estabelecimentos de ensino urbano. A desigualdade se mantém em relação a laboratórios de informática (27,9% na cidade e 0,5% no campo) de ciências (18,3% e 0,5%) e computadores (66% e 42%) (BRASIL, 2003)

Ações socialmente responsáveis de incentivo à educação podem contribuir para melhorar o baixo nível de escolaridade do homem do campo, que conforme verificados em estudos como o de Souza (2000), Cartaxo (2004), contribui para aumentar a pobreza no meio rural.

Para Carvalho (2004) o movimento que hoje se procede no pensar, agir e conduzir os debates a cerca do modelo de desenvolvimento apropriado para o semi-árido aponta para a falência da lógica do combate a seca e a emergência da lógica da convivência como o semi-

árido, ou, a falência da lógica, técnica-econômica para a emergência da lógica ambiental sistêmica.

A pedagogia da convivência pressupõe complementaridade e interdependência. A proposta de aprender a conviver com o semi-árido trabalha o sentido das coisas a partir da vida cotidiana. Opera na dimensão comunitária, através da atuação do nível micro, onde é possível desenvolver novas perspectivas para a reapropriação subjetiva da realidade e abrir um diálogo entre conhecimento e os saberes tradicionais (MATTOS 2004).

2.4. Avaliações da Aprendizagem

Quando o aluno realmente produz o seu conhecimento com autenticidade, criticidade, criatividade, dinamismo, entusiasmo, ele questiona, investiga, interpreta a informação, não apenas a aceita como uma imposição. Para que este aluno realmente tenha como meta segura a internalização de seus conhecimentos, é preciso que os professores trabalhem com projetos; em que o aluno aprende participando, formulando problemas, refletindo, agindo, investigando, construindo novos conhecimentos e informações, problematizando, seguindo uma trilha motivacional e, que o professor ao trabalhar com projetos possa tornar o ensino atrativo e de qualidade, despertando a conscientização de uma nova maneira de ensinar, uma nova postura pedagógica, levando os alunos a descobrir, investigar, discutir, interpretar, raciocinar, e cujos conteúdos devem ser conectados a uma problemática do contexto social, político e econômico do aluno, significando outra maneira de repensar a prática pedagógica e as teorias que a embasam.

Pretende-se com as mudanças metodológicas no ensino, uma prévia reformulação dos conceitos, em decorrência da qual se coloca o requerimento para redimensionar a atitude do docente: sua visão de aluno e seu relacionamento com este, assim como o enfoque dos conhecimentos a serem repassados, que pela lógica da disjunção costumam ser tratados como “conteúdos”, e criar novos e outros critérios de avaliação (SANTOS 2003).

O IFETE/CE, Campus Iguatu desenvolve suas atividades de extensão por meio de um órgão denominado SETAGRI (Serviço Técnico de Apoio Agrícola), sendo que esse órgão tem como fundamento básico o constante estímulo ao homem do campo para atender à demanda de produção primária para a sociedade, necessitando, para isto que as atividades desse homem sejam realizadas com qualidade para que alcance os objetivos traçados.

Os programas de extensão da SETAGRI, portanto estimula o homem do campo (produtores) a acreditarem em si mesmos por meios da aplicação da educação e do treinamento, buscando aumento de sua produtividade, assim o SETAGRI presta serviços de consultoria técnica-científica e capacitação nas áreas de agricultura, zootecnia, agroindústria e desenvolvimento social para organizações sociais, empresas públicas ou privadas e elabora, implanta e acompanha projetos e ações de inserção e desenvolvimento social na microrregião do médio Jaguaribe.

Com essa visão o campus Iguatu, através do SETAGRI, estabelece parcerias com as comunidades do seu âmbito regional para que as mesmas passem a assistência técnica, que são oferecidos pelos alunos do último período do ensino técnico, pois os trabalhos oferecidos pelo SETAGRI são uma forma de colocar o futuro técnico com a sua realidade funcional.

Nesse trabalho voltado para a contextualização do ensino e de aprendizagem, o SETAGRI, com a atuação dos educando do último período, sob a coordenação de um professor, adota cada comunidade, lota um técnico em cada área de atuação (agricultura, zootecnia e agroindústria, etc.) para os desenvolvimentos dos trabalhos, que se estendem da visita inicial até a intermediação da comercialização dos produtos, tudo descrito em um único plano de atendimento elaborado pela equipe.

A participação do estudante da nossa Instituição nos trabalhos de extensão se dá da seguinte forma: o aluno tem que estar regularmente matriculado nos cursos técnicos do Instituto, frequentando as aulas e depois de ser observado por um professor da área em que o mesmo pretende atuar, ainda deverá preencher os seguintes requisitos:

- Ter no mínimo 16 anos;
- Ter domínio de conteúdo na área que irá atuar;
- Ter disponibilidade de tempo;
- Ter espírito de equipe;
- Ter comprometimento;
- Ser comunicativo;
- Ser organizado;
- Ter bom rendimento escolar;
- Entregar carta de recomendação assinada por um professor do Instituto;
- Entregar curriculum vitae;
- Apresentar uma palestra na área em que deseja atuar

A partir do preenchimento desses requisitos, o aluno orientado, passa a desenvolver trabalhos de extensão que são: acompanhamento, técnico nas comunidades (cadastramento, capacitações, visitas, montagem de projetos e planos de negócios), acompanhamentos de produção, avaliação do trabalho e inserção dos produtos no mercado. Dessa forma, o aluno técnico passa a lidar com sua própria realidade e começa a valorizar sua aprendizagem, integrando-a ao meio em que vive. Segundo Nildecoff (1982),

“... a realidade do homem como ser histórico, criador de culturas, enfatizando os homens de seu tempo, aplicando a orientação da técnica do fazer fazendo, por meio da contextualização, da vivência e de aplicação dos conhecimentos adquiridos” (pág. 25)

2.5. Cadeia Produtiva da Banana

O Brasil não é apenas o maior produtor mundial de banana, mas também o maior consumidor da fruta fresca, e anualmente são produzidas de 5 a 7 milhões de toneladas (FAO, 1990). Todavia, contribui com menos de 3% do total de bananas do mercado internacional (FRUTAS, 1985).

A industrialização como suporte à agricultura faz-se necessária não só para aproveitamento dos excedentes de produção, mas também para diversificação de produtos para consumo e alternativas de conservação da banana (ALVES, 1999).

Na industrialização da banana podem ser obtidos vários produtos, dentre os quais: purê (na forma asséptica, congelada, acidificada e preservada quimicamente), néctar, fruta em calda, produtos desidratados, (passa liofilizada, flocos, farinha), “chips”, doces diversos e produtos fermentados. A cultivar Nanição, tanto na industrialização como na exportação da fruta fresca, é o que apresenta melhores características de forma, tamanho. Aroma e sabor,

podendo competir com a banana produzida em outros países de clima tropical, tradicionais exportadores da fruta (MARTINS et. al., 1985; MEDINA, 1985).

Seguem abaixo a descrição técnica dos principais produtos de banana:

PURÊ - é o produto obtido pelo esmagamento da fruta seguido de um método de conservação adequado. Existem diferentes tipos de purê, que são classificados de acordo com a tecnologia empregada: asséptico, acidificado, congelado, e preservado quimicamente. O purê de banana é utilizado no Brasil como base para elaboração de outros produtos, tais como: doce de massa, néctar, geléia, sorvete, iogurte, dentre (ALVES, 1999). No mercado internacional, o purê da banana é utilizado, principalmente, na produção de “baby foods”, e em menor escala como flavorizante de sorvete, biscoito e bolo (WILSON, 1975).

NÉCTAR - constitui uma mistura de purê, água, açúcar e ácidos orgânicos em proporções variáveis. Conforme recomendações de Martin et al. (1985), a elaboração de néctar de banana processa-se misturando 40 partes de purê, ou polpa, com 60 partes de xarope de sacarose a 25° BRIX, adicionando-se ácido cítrico para o abaixamento do pH as redor de 4.2

SUCO - a obtenção de suco de banana clarificado e concentrado normalmente é efetuada através da redução de viscosidade da polpa com o uso de enzimas ou compostos que atuam de maneira similar (ALVES, 1999).

BANANA-PASSA - a banana-passa é o produto obtido pela perda parcial da água da fruta madura, inteira ou em pedaços, para processos tecnológicos adequados. A Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos (1989c) estabelece que o produto deva ser preparado com frutas maduras, sãs e limpas, isentas de matéria terrosa, de parasitas, e de detritos animais e vegetais. As características sensoriais são estabelecidas de acordo com o aspecto, em que as frutas deverão estar inteiras ou em pedaços de consistência própria, não esmagadas, com cor, cheiro e sabor próprio; o único controle físico-químico estabelecido é o teor de umidade, que no máximo deve ser igual a 25% (p/p); os padrões microbiológicos exigidos são: bactérias do grupo coliforme – máximo 10²/g; bactérias do grupo coliforme de origem fecal – ausência em 1 g; salmonelas ausência em 25g (ALVES, 1999).

BANANADA - segundo Silva (1997), nos dias atuais em que tanto se propaga o controle de qualidade nos produtos alimentícios, é de suma importância identificar se o que estamos comendo é de boa qualidade e se está sendo cumprida a legislação estabelecida quanto aos padrões de qualidade e higiene.

De acordo com Goubart (1979), o doce em pasta vem se constituindo nos últimos anos, como umas das melhores opções, tanto para os produtores como para as indústrias. Para os produtores, porque têm nas indústrias uma garantia para colocação de seu produto. Para as indústrias, porque podem usar matéria-prima mais barata, por não ser o tipo de produto muito exigente em termo de uniformidade da fruta.

O Doce em Pasta segundo a resolução Normativa n°9, de 1978 do D.O.U, de 11/12/78 da Câmara Técnica de Alimentos do Conselho Nacional de Saúde, é um produto resultante do processamento adequado das partes comestíveis desintegrados de vegetais e aditivos permitidos por estes padrões, até uma consistência apropriada, sendo finalmente acondicionado de forma a assegurar sua perfeita conservação.

Canécchio Filho (1985) afirma que entre os doces em massa, fabricados de frutas, bananada é o mais fácil de ser preparado. A bananada constitui-se um dos produtos resultantes da industrialização de frutas em nosso meio. É também o produto campeão de consumo em nossas mesas e de fácil conservação pela concentração em açúcar e pelo teor ácido que apresenta.

A classificação do doce em massa de banana é dada por simples, pois a banana é preparada com uma única espécie de vegetal, sua consistência é em massa ou em pasta porque possibilita o corte, e é designada pela aposição do sufixo “ada” ao nome da fruta.

Wille et al. (2004) afirmam que na técnica industrial, a pectina entra como coadjuvante que é adicionada na quantidade máxima de 2% com finalidade de obtenção de uma ótima consistência do doce em massa.

De acordo Jackix (1998), em consonância com o Código Nacional de Saúde, o limite máximo permitido do ácido cítrico, tartárico, ácido láctico e málico é de 0,2%, já para o fósforo é de 0,1%, isto porque ele apresenta um maior grau de ionização e poder quatro vezes mais forte que o ácido cítrico, relação à diminuição do pH. Com a adição de pectina e do ácido, pode-se obter com mais uniformidade um produto devidamente concentrado e de bom sabor (CANÉCHIO FILHO, 1985).

A banana, devido a suas características sensoriais, mostra-se apropriada para fabricação de doces, cremes, sorvetes, etc. Os doces em massa de banana são conhecidos como bananadas, de consistência mais dura, podem ser cortadas em pequenos tabletes, açucarados com grande aceitação pelos consumidores (MANICA, 2000).

Goubart (1997) e a Comissão Estadual do Planejamento Agrícola da Paraíba – CEPA (1985) afirma que o processo produtivo para fabricação de doces em massa é simples. Trata-se de uma atividade possível de ser realizada através da tecnologia rudimentar ou de formas mais sofisticadas.

Segundo a CEPA (1985), algumas indústrias compram a matéria-prima de acordo com o teor de açúcar e do seu tamanho uniforme. A matéria-prima para obtenção de doces em massa pode estar com um grau de maturação elevado, porém nunca em estado de senescência.

2.6. Sistema de Garantia da Segurança de Alimentos na Cadeia Produtiva de Alimentos.

2.6.1. Importância das boas práticas de fabricação na produção de alimentos.

BPF são procedimentos e processos que garantam a segurança no processamento de alimentos, resultando em produto seguro para o consumidor e de qualidade uniforme. Melhoria do ambiente de trabalho, motivação aos funcionários, atendimento aos requisitos da legislação (Portaria 326/97 do Ministério da Saúde e Portaria 368/97 do Ministério da Agricultura) são outras vantagens.

A garantia do sucesso da implantação do programa de BP depende do comportamento da direção da empresa. É importante que este apoio esteja evidente para todos os colaboradores, os quais também devem ser conscientizados e mobilizados sobre a importância do atendimento ao programa em relação aos aspectos técnicos, econômico, segurança e legal. Os Procedimentos Operacionais Padronizados (POP) formalizam a aplicação de requisitos fundamentais do programa de BPF e têm características em comum com o APPCC. O POP inclui o desenvolvimento de um plano escrito de procedimentos que devem ser monitorizados e nos quais ações corretivas devem ser tomadas quando houverem desvios dos limites estabelecidos. As ações corretivas devem ser tomadas imediatamente após a detecção dos desvios, porém é de fundamental importância o levantamento das causas que geraram estes desvios para prevenir que os mesmos ocorram novamente.

De acordo com o RDC N^o. 216 de 15/09/2004 (ANVISA), os estabelecimentos alimentícios devem cumprir os seguintes Procedimentos Operacionais Padrão (POP):

POP Portabilidade da Água - A água que entra em contato com o alimento, ou com as superfícies de contato para o alimento, ou utilizada para a fabricação de gelo deve ser de uma fonte potável segura.

POP Higiene de Equipamentos, Móveis Utensílios - As superfícies de contato com alimento devem ser construídas com material a prova de corrosão e de fácil limpeza e sanitificação; e devem ser efetivamente lavadas e desinfetadas. Isto também se aplica as luvas e vestimentas de trabalho.

POP Higiene e Saúde dos Manipuladores - Manter as instalações para lavagem de mão e os serviços sanitários em boas condições de manutenção e providos com solução desinfetante. Controlar a saúde dos colaboradores de forma a evitar a contaminação microbológica dos alimentos, materiais de embalagem e das superfícies de contato com o alimento.

POP Controle Integrado de Pragas - Os Pop relacionados ao controle integrado de vetores e pragas urbanas devem contemplar as medidas preventivas e corretivas destinadas a impedir a atração, o abrigo, o acesso e ou a proliferação de vetores e pragas urbanas. No caso da adoção de controle químico, o estabelecimento deve apresentar comprovante de execução de serviço fornecido pela empresa especializada contratada, contendo as informações estabelecidas em legislação sanitária específica.

2.6.2. Identificação e controle dos pontos críticos (PCC)

Permite à equipe APPCC conhecer e descrever o processo de preparo. É a base para a identificação dos PCC e para a aplicação das medidas preventivas relacionadas com os perigos identificados. Determinadas informações devem ser consideradas e descritas separadamente, tais como: ingredientes utilizados, procedimentos em cada etapa de preparo, equipamentos e utensílios usados, origem e procedência da contaminação, condições de tempo e temperatura às quais os alimentos são submetidos em cada etapa de preparo.

Ponto Crítico de Controle (PCC) é qualquer ponto, etapa ou procedimento no qual se aplicam medidas de controle (preventivas), para manter um perigo significativo sob controle, com objetivo de eliminar, prevenir ou reduzir os riscos à saúde do consumidor. As Boas Práticas/POP, adotadas como pré-requisito do sistema APPCC, é capaz de controlar muito dos perigos identificados (pontos de controle – PC). Porém, aqueles que não são controlados através dos programas de pré-requisitos devem ser considerados pelo sistema APPCC. Os PCC são os pontos caracterizados como críticos à segurança e suas ações e esforços de controle devem ser, concentrados. Quando o conceito de perigo inclui aspectos de deteriorações, qualidade e outros, a distinção entre PC e PCC deve ter por base o que é considerado como o crítico para o controle do perigo.

2.6.3. A análise de perigos e pontos críticos de controle (APPCC) e produção segura de alimentos.

O sistema APPCC é um dos temas mais abordado nos cenários nacionais e internacionais e considerado como uma importante ferramenta para a gestão da garantia da qualidade e segurança dos produtos alimentícios. Sua utilização é recomendada pelo Codex Alimentares e outros órgãos internacionais. O Brasil, por meio da Portaria 1428/93 do Ministério da Saúde, adotou o sistema APPCC para avaliação da eficácia e efetividade dos processos de produção, distribuição, comercialização e consumo dos alimentos, de forma a proteger a saúde do consumidor. Em 10 de Fevereiro de 1998, o Ministério da Agricultura publicou a Portaria número 46, instituindo o sistema APPCC, com implantação gradativa, nas

indústrias de produtos de origem animal, de acordo com o Manual Genérico de Procedimentos anexa à Portaria. A eficácia do sistema é bem reconhecida e a sua aplicação a um processo em particular resulta na criação de inúmeros pontos críticos de controle e medidas para seu controle e verificação. As medidas dadas nesta recomendação de higiene definem um número universal de pontos críticos de controle, que devem ser esperados de acordo com a natureza das operações de fabricação.

Certos produtos, processos e práticas podem ser da maior importância do que outros e devem ser analisados em um contexto particular, usando o sistema APPCC, que irá estabelecer quais aspectos higiênicos são abordados e quais devem ser enfatizados para garantir a segurança do alimento. Adotado pelos principais mercados mundiais, esse sistema assegura que os produtos industrializados sejam elaborados sem risco à saúde pública, apresentem padrões uniformes de identidade e qualidade e atendam às legislações nacionais e internacionais referentes aos processos sanitários de qualidade e de integridade econômica. A APPCC não é um sistema Inspeção, mas sim um Sistema Dinâmico de Controle de Qualidade que fornece valiosas informações ao sistema clássico de inspeção. Os beneficiários do sistema APPCC são os seguintes: a) conferir um caráter preventivo às operações do processo industrial; b) orientar para uma atenção seletiva nos controles de pontos críticos; c) sistematizar e documentar os controles de pontos críticos; d) garantir a produção de alimentos seguros; e e) oferecer oportunidade de incrementar a produtividade e a competitividade.

Os requisitos básicos para a instalação dos princípios do sistema APPCC na indústria, são a sensibilização para a qualidade, o comprometimento da direção da empresa com o programa e o comprometimento da alta direção da empresa com todo o processo.

O programa APPCC é desenvolvido por meio de uma seqüência lógica de etapas assim distribuídas: 1) identificação completa da empresa; 2) avaliação dos pré-requisitos; 3) formação da equipe responsável pela elaboração e instalação do programa APPCC; 4) seqüência lógica de aplicação dos princípios APPCC; 5) encaminhamento da documentação para avaliação técnica do programa APPCC pelo DIPOA; e 6) aprovação, instalação e validação do programa APPCC.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida no setor de agroindústria (unidade de processamento de frutas e hortaliças) do Instituto Federal de Educação Ciências e Tecnologia do Ceará - Campus Iguatu, e na comunidade do Quixó município de Iguatu – CE.

3.1. Caracterizações dos Sujeitos da Pesquisa

3.1.1. Grupo de estudantes

Para a avaliação da aprendizagem, a amostragem foi composta por dois grupos de alunos, o **Grupo Teste** e o **Grupo Controle**. Sendo o primeiro grupo composto por 20 alunos do Curso integrado de Agroindústria da 2ª série 4º período. Esse grupo foi denominado de **Grupo Teste**, no período da manhã cursavam as disciplinas de formação geral ou propedêutica e no período da tarde as disciplinas da parte técnica.

O **Grupo Teste** (figura 1) no momento da inserção na pesquisa não havia tido nenhum conteúdo da disciplina de processamento de frutas na qual está inserido o conteúdo de processamento da banana. Dos 20 alunos do grupo teste, 13 do sexo masculino e 07 do sexo feminino, com faixa etária entre 15 a 18 anos. E o segundo grupo composto também por 20 alunos denominados de controle, esse grupo já havia cursado a disciplina de processamento de frutos no semestre anterior ao início da pesquisa, nessa disciplina está inserido o conteúdo de processamento da banana.

O **Grupo Controle** foi formado por alunos que já haviam concluído o ensino médio, chamado de subsequente ou pós-médio, fazendo somente as disciplinas da parte técnica no IFET- CE campus Iguatu. Dos 20 alunos, 11 alunos do sexo masculino e 9 do sexo feminino, com idade entre 25 a 35 anos.



Figura 1 – Foto do grupo de estudantes (Grupo teste).

3.1.2. Grupo da comunidade

Para escolha do grupo da comunidade que participou da pesquisa foram levados em consideração alguns critérios como: localizar-se mais próximo do IFET-CE campus Iguatu; ser de fácil acesso e possuir maiores números de produtores de banana, e a comunidade do Quixoá, foi a que mais se adequou a essas condições. O grupo de produtores e familiares (figura 2) foi composto por 17 pessoas sendo 10 do sexo masculino e 7 do sexo feminino com faixa etária entre 25 a 55 anos.

Após a conclusão de todas as etapas que compreenderam a sua aprendizagem usando a metodologia de projeto, e assim, os alunos que compuseram o grupo teste, prepararam as mesmas atividades que desenvolveram na unidade didática para a comunidade como atividade de extensão.

O conteúdo foi selecionado pelos próprios alunos do grupo teste incluindo desde a matéria-prima até o produto processado.

Produtores e familiares participaram da atividade de extensão realizada pelos alunos do 4º período (grupo teste) da habilitação de agroindústria, ministrando conteúdos teórico-práticos.



Figura 2 – Foto do grupo da comunidade do Quixoá.

3.2. Metodologia do Processo Pedagógico

O método usado para a obtenção das informações seguiu as recomendações de Mattar (1999), o qual afirma que a forma tradicional para coleta de dados primários é por meio da comunicação direta com o detentor dos dados, sendo a informação obtida pelo próprio respondente, o que recomenda o uso de entrevistas e de questionários.

A avaliação da aprendizagem consistiu em induzir os alunos a participarem de novas metodologias de ensino, dinâmicas interativas, bem como assimilarem novos conhecimentos e tecnologias de processamento de banana e, a importância da agricultura familiar no desenvolvimento sustentável no meio rural.

Nesta pesquisa, os alunos foram avaliados por diferentes métodos, sendo eles: Questionários de avaliação usando o método de atitude do indivíduo (anexo 3); Questionário

de avaliação com o nível de conhecimento e segurança no curso de extensão (anexo 5) e observação nas atividades em sala de aula (teóricas e Prática) e no curso de extensão. (anexo 2) e (anexo 9)

Para a avaliação da aprendizagem, os alunos do grupo teste foram submetidos a quatro avaliações: a primeira imediatamente à formação do grupo. A segunda após a inserção na pesquisa e conhecimentos de todas as atividades da mesma. A terceira após a execução teórica prática ver quadro 1 e, a quarta e última etapa após a atividade de extensão, na qual os alunos do grupo teste foram avaliados diretamente pelos produtores (anexo 5). Já o grupo controle foi submetido somente a uma avaliação usando o questionário com o método de atitude do indivíduo (anexo 3), porque todos os alunos desse grupo já havia concluído, no semestre anterior ou seja antes ao início da pesquisa, todo o conteúdo a respeito da cadeia produtiva da banana, enquanto que no grupo teste, a medida que o conteúdo era ministrado os questionários eram aplicados. Para os dois grupos foram utilizadas metodologias de ensino diferentes, enquanto no grupo controle a metodologia utilizada foi a tradicional, no grupo teste foi o método de projeto.

3.2.1. Avaliação dos estudantes através de questionários

Os questionários usados neste estudo como instrumento de coleta de dados, foi de caráter individual com perguntas fechadas (anexo 3) com abordagens específicas a cerca da cadeia produtiva da banana. A linguagem utilizada no questionário foi simples e objetiva para que o aluno compreendesse com clareza os questionamentos.

Questionário com o método de atitude do indivíduo - foi o primeiro Instrumento de Avaliação, construído na forma de um questionário, formulado com 20 itens que foram selecionados a partir do conteúdo programático da disciplina com os quais foram formuladas afirmações, sendo todas de caráter positivo, para a avaliação foi construída uma escala de avaliação de atitude do indivíduo. Considerando que todas as afirmações foram positivas, na escala foram atribuídos valores a cada categoria: na categoria “concordo muito” foi atribuído nota 7; na categoria “não concordo nem discordo”, foi atribuído nota 4 e na categoria “discordo muito” foi atribuído nota 1. Através deste método de avaliação, foram coletados dados em três fases da pesquisa, sendo a primeira considera como Teste I (após a formação do grupo de sujeitos), a segunda como Teste II (após a inserção dos conceitos teóricos) e a terceira como Teste III (após a inserção das atividades práticas).

Questionário de avaliação da atividade de extensão - foi desenvolvido com itens pertinentes às atividades do programa de extensão, sendo este respondido pelos produtores rurais que compuseram o grupo de extensão, que usaram o instrumento para avaliar a atividade que havia sido desenvolvida pelos estudantes. Este instrumento foi aplicado no último dia do curso de extensão. (anexo 5)

Na atividade de extensão os alunos utilizaram dinâmica de grupo, que foram explorados conteúdos teórico-práticos ministrados durante o treinamento. Outra avaliação foi durante as práticas, onde os participantes das atividades repetiram todos os processamentos de fabricação da bananada, cabendo aos alunos somente o acompanhamento, e por último a avaliação onde os cursistas avaliaram os alunos nos quesitos: clareza de linguagem, domínio do conteúdo, habilidades na transmissão, conceitos, pontualidade, utilização de materiais recursos didáticos entre outros com o consta nos anexos.

3.3. Avaliações Técnicas do Produto Elaborado

O Fluxograma do processamento da banana encontra-se apresentado na figura 3.

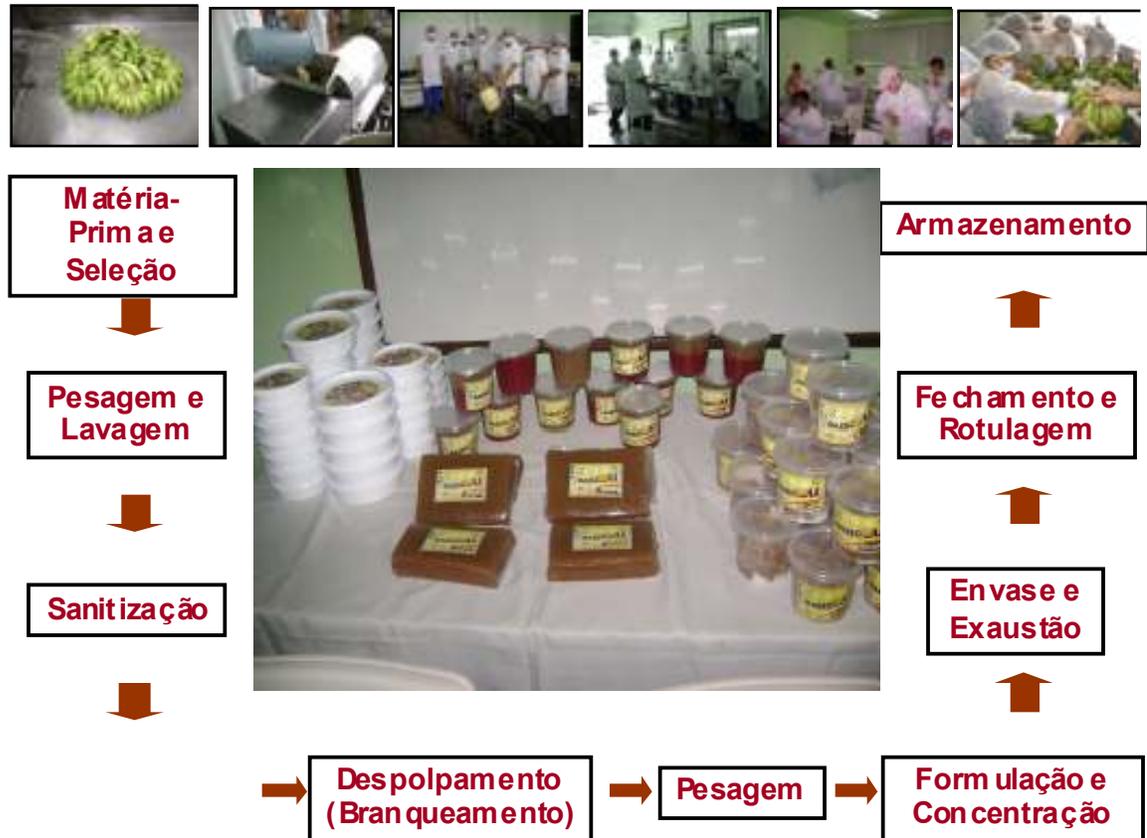


Figura 3 – Fluxograma da cadeia produtiva da banana.

As etapas do fluxograma compreenderam os itens abaixo descritos com seus respectivos informes técnicos.

MATÉRIA-PRIMA – (Banana): tem que ser de boa qualidade, não deve apresentar nenhum defeito como: amassamento, cortes ou outras injúrias que venha a comprometer o processo e apresentar algum defeito no produto final (doce);

SELEÇÃO – Na seleção devemos descartar todos os frutos que apresentem quaisquer defeitos sempre priorizar bananas de boa qualidade, selecionar também produtores que tenham compromisso, ou seja, que forneça banana durante o ano inteiro. Na seleção devemos ter o cuidado de não utilizar banana muito madura por que pode hidrolisar a pectina fazendo com que a banana não der corte;

PESAGEM – O objetivo da pesagem é pra calcular os custos de produção e saber se o processamento está ou não sendo viável;

LAVAGEM – Retirar sujeiras da superfície (casca), para não comprometer o processamento;

SANITIZAÇÃO – É feita com uma solução de água clorada a 10ppm, esta etapa tem como finalidade remover eventuais microrganismos presente na casca da banana;

DESCASCAMENTO – É feito manualmente utilizando facas de inox bem lavadas e esterilizada em água quente;

BRANQUEAMENTO - É um tratamento térmico que é aplicado na banana após o descascamento pra evitar o escurecimento enzimático;

DESPOLPAMENTO – Nesta etapa a banana após ser branqueada é feita a desintegração e refino da polpa, que podem ser utilizadas tanto a despoldadeira como liquidificador industrial;

PE SAGEM – A pesagem da polpa é feita para calcular todos os ingredientes da formulação;

FORMULAÇÃO – Na formulação é calculado todos os ingredientes que irão dar o ponto final no produto acabado (bananada).

CONCENTRAÇÃO – Nesta etapa adicionam-se todos os ingredientes da formulação com exceção da pectina que é colocada somente quando o sólido solúvel (SS) do doce atinge 55° BRIX, porque a pectina é muito susceptível a cozimento por período prolongado, podendo hidrolisar e apresentar um defeito no corte depois do produto acabado. Na fabricação da bananada pra duas formulações com e sem glicose o doce está no ponto quando atinge entre 65 a 68° BRIX;

ENVASE – É o processo pelo qual coloca o produto na embalagem, esta etapa é feita logo após a concentração. Depois do envase faz-se o recravamento e em seguida efetua-se a viragem da embalagem que tem como finalidade esterilizar a tampa.

EXAUSTÃO – Na exaustão coloca as embalagens submersas em água a 90 °C, controlando a temperatura de modo que a mesma caia de 20 em 20° C adicionando água fria até que atinja a temperatura ambiente;

ROTULAGEM – O rótulo deve trazer todas as informações do produto para o consumidor, desde a composição nutricional até período de validade.

ARMAZENAMENTO – A bananada é armazenada em temperatura ambiente, o local deve ser fresco e arejado. As pilhas não podem ser muito alta no máximo sete caixa por pilha, elas devem ficar mais ou menos 20cm do piso e 30cm das paredes pra evitar que peguem umidade;

Para a produção do produto doce de banana em massa ou bananada foram usadas duas formulações, sendo uma delas com a adição de glicose e a outra sem a adição com glicose, conforme descrito abaixo:

Formulação com Glicose

Polpa de banana - 50%
Sacarose - 42%
Glicose - 7%
Pectina - 1%
Ácido cítrico - 5g/3 kg de polpa
Benzoato de sódio -1 g/3 kg de polpa

Formulação sem glicose

Polpa de banana - 50%
Sacarose - 48%
Pectina - 2%
Ácido cítrico - 5g/3 kg de polpa
Benzoato de sódio -1 g/3 kg de polpa

Observação: Os conservantes tanto ácido cítrico como benzoato de sódio não entram na formulação como percentagem (%).

O produto doce de banana em massa foi usado como objeto neste estudo para que pudessemos aplicar os conhecimentos da cadeia produtiva da banana e permitir que o estudante compreendesse o contexto de unidade, sem fragmentação. Buscando fazer a interdisciplinaridade através da utilização do método de projeto como instrumento de ensino.

Assim, após a elaboração do produto, foram processadas as avaliações laboratoriais pertinentes da cadeia produtiva dentre elas destacaram-se: análises físico-químicas, microbiológicas e sensoriais. Para esta etapa do projeto, foi necessária a interdisciplinaridade com as disciplinas de microbiologia, química e físico-química, controle de qualidade.

3.3.1. Análises físico-químicas

pH - determinado através da diluição de 10 g de amostra para 100 mL de água destilada, utilizando-se potenciômetro com membrana de vidro (AOAC, 1984).

Acidez - determinada através da diluição de 1g da amostra para 50 ml de água destilada com adição de 2 gotas de fenolftaleína (1%), onde foi titulado com solução de NaOH (0,1N) até o aparecimento da coloração rósea. Os resultados foram expressos em porcentagem de ácido cítrico, conforme o Instituto Adolfo Lutz (IAL, 1985).

Sólidos Solúveis - É determinado através de refratômetro manual (ATAGO – ATC – 1E, Hand Refractômetro N-1a) com escala variando de 60 a 90 °BRIX (AOAC, 1984).

3.3.2. Análises microbiológicas

As análises microbiológicas foram realizadas no laboratório do Nutec - Fundação Núcleo de Tecnologia Industrial do Ceará o que dificultou participação direta dos alunos. Assim a sua participação ficou limitada à análise dos resultados.

Os parâmetros microbiológicos foram aqueles requeridos pela Legislação Brasileira para Alimentos. Para a realização dos ensaios foram seguidas as diretrizes gerais do Método da (APHA, 2001).

3.3.3. Avaliação sensorial

Aceitação - A avaliação da aceitação foi realizada no Laboratório de Análise Sensorial da Embrapa Agroindústria Tropical, com a participação dos alunos como provadores das amostras. Porém, esses alunos participaram da análise dos seus resultados, o que lhe possibilitou uma melhor compreensão da abordagem da metodologia análise sensorial para a proposta do projeto.

Foi usado um teste de aceitação, utilizando-se escala hedônica estruturada de 9 pontos, variando de desgostei muitíssimo (nota 1) a gostei muitíssimo (nota 9) (Figura 20) utilizando-se 30 provadores não treinados (MEILGAARD et al., 1987). As amostras foram apresentadas aos provadores em pratos de plásticos descartáveis, sem associação de qualquer outro alimento, codificados com três algarismos aleatórios. Cada amostra foi constituída por cerca de 20g de bananada, a temperatura ambiente. Os provadores usaram a ficha do teste apresentado no (anexo 5) para o desenvolvimento dos testes. Foram também coletados nestes testes, informações relevantes para a análise dos resultados obtidos nos testes, como os fatores que influenciaram na aceitação bem como a identificação do grupo de consumidores para o produto.

3.4. Tratamentos Estatísticos

Os resultados dos testes para avaliação do processo de aprendizagem foram analisados por teste de Buferroni com nível de significância de 5%, usando o *soft ware* SLSTAT versão 4,0.

Os resultados das análises físico-químicas e sensoriais foram avaliados por análise de variância e teste de Tukey a 5% de probabilidade.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Avaliação da Aprendizagem

A metodologia utilizada neste estudo contribuiu para que os estudantes pudessem participar de uma atividade inserida na sua rotina escolar, no entanto, esta foi organizada de tal forma que eles pudessem compreender cada uma das suas etapas e que, os conteúdos teóricos e práticos abordados na disciplina de processamento de frutas pudessem ser transformados em uma dinâmica ainda não experimentada por eles no âmbito escolar.

Desta forma estes estudantes passaram a assumir responsabilidades que exigiam não apenas conhecimento mais também o exercício da prática deste conhecimento, em cada uma das suas etapas.

Assim, eles experimentaram, dentro do seu ambiente escolar, a possibilidade de pensar, agir, decidir, lidar com as suas incertezas e buscar fundamentos para as suas propostas. Isto fez que eles sentissem a necessidade de se organizarem em grupos para a execução das suas tarefas, assumido de forma responsável e amadurecida cada uma das propostas do projeto que foi desenvolvido.



Figura 4 - Foto do grupo de estudantes em aula prática durante as atividades didáticas.

4.1.1. Avaliação durante as atividades teóricas e práticas da disciplina

No Quadro 1 encontram-se apresentados os valores médios para cada sujeito do Grupo Teste em relação ao instrumento de avaliação de atitude dos indivíduos que usou uma escala numérica de sete pontos, em relação as três avaliações (T1, T2 e T3).

Nos resultados, foi verificado que os sujeitos apresentaram um aumento gradativo no seu nível de concordância com as afirmativas que compuseram o nosso instrumento de

avaliação, em relação ao seu nível de conhecimento, quanto aos saberes técnicos relativos à cadeia produtiva da banana.

Quadro 1 - Valores médios para cada questão para o Grupo Teste nas três avaliações (T1; T2 e T3).

Sujeitos	T1	DP	CV %	T2	DP	CV %	T3	DP	CV %
A1	5,1b	1,518	29,8	6,3a	0,910	14,6	6,9a	0,489	7,1
A2	4,5b	1,669	37,5	6,0a	1,124	18,7	6,7a	0,733	10,9
A3	5,2b	1,436	27,6	6,0ab	1,076	17,9	6,7a	0,933	14,0
A4	4,1c	1,410	34,4	6,0b	1,257	20,9	7,0a	0,000	0,0
A5	5,1c	1,373	26,9	6,3b	0,910	14,6	6,9a	0,308	4,5
A6	5,2b	1,496	29,1	4,6b	1,605	35,3	6,7a	0,733	10,9
A7	4,5b	1,147	25,5	4,8b	1,196	24,9	6,9a	0,308	4,5
A8	5,4b	1,142	21,2	4,4c	1,231	28,0	6,9a	0,366	5,3
A9	4,7b	1,785	38,4	5,1b	1,373	26,9	6,7a	0,587	8,8
A10	5,7b	1,089	19,3	4,1c	1,410	34,4	6,8a	0,696	10,2
A11	6,0b	0,999	16,8	4,6b	1,698	36,9	6,8a	0,716	10,6
A12	4,9b	2,337	47,7	5,3b	1,129	21,3	7,0a	0,000	0,0
A13	4,3b	0,967	22,7	4,1b	1,905	47,0	7,0a	0,000	0,0
A14	5,7b	1,387	24,5	5,2b	1,105	21,3	6,8a	0,523	7,7
A15	5,1b	1,234	24,4	6,5a	0,887	13,8	7,0a	0,224	3,2
A16	5,9b	0,813	13,9	4,3c	1,750	40,7	7,0a	0,000	0,0
A17	6,7a	0,571	8,5	6,0b	1,026	17,1	6,8a	0,696	10,2
A18	5,1b	1,373	26,9	5,7b	1,872	33,1	6,7a	0,657	9,8
A19	3,5b	1,317	38,2	6,6a	0,759	11,6	6,9a	0,366	5,3
A20	3,7b	1,302	35,2	3,7b	1,785	48,9	6,8a	0,550	8,1
Média geral	5,0			5,3			6,8		

Legenda: DP (Desvio Padrão); CV% (Coeficiente de Variação %); MDS (Mínima Diferença Significativa). Letras diferentes por teste indicam diferença significativa para o teste de Friedman ($p \leq 0,05$) avaliando por linha.

Os valores médios na primeira avaliação (T1), ou seja, antes das aulas que contemplavam o conteúdo da disciplina de processamento de frutos, variaram de 3,5 a 6,7, com uma média geral de 5,0. Na avaliação T2 a média foi muito próxima da T1 (5,3), isto ocorreu devido a uma maior concentração de médias entre 4,0 e 5,0. No entanto, as notas maiores foram iguais a 6,0 e tiveram a mesma representação nesta avaliação. Já na avaliação T3, as notas foram maiores ou iguais a 6,7, sendo a média do grupo igual a 6,8. Vale ressaltar que, a nota máxima na escala de avaliação foi 7,0, assim, estes estudantes obtiveram no final da proposta, uma percepção de 97% dos conteúdos contemplados na disciplina, podendo este valor ser considerado importante, uma vez que na avaliação T1 os alunos atingiram 75,7% de pontuação em relação à grande média.

Avaliando esta evolução na apropriação do conhecimento, foi observado que 50% do grupo apresentaram diferença significativa ($p \leq 0,05$) na avaliação T2 em relação a T1. Sendo que, para alguns deles ocorreu uma redução na média das notas.

Por outro lado, na avaliação T3, pode ser verificado o quanto a proposta deste trabalho contribuiu para a melhoria do conhecimento dos sujeitos, uma vez que todos os sujeitos apresentaram valores das notas superiores a 6,5 correspondendo na escala de atitude com o

intervalo entre concordo moderadamente e concordo muito, com diferença significativa para 75% dos sujeitos.

Esta evolução era esperada, visto que, o propósito deste trabalho foi utilizar de uma metodologia que contribuisse para a evolução gradativa do conhecimento do aluno, a partir da sua inserção no Grupo Teste. Foi ainda observado que 40% desses estudantes conseguiram consolidar com maior facilidade os conceitos teóricos e práticos desta proposta, apresentando na avaliação T2 valores médios superiores a 6,0, correspondendo o grau de concordar moderadamente com as afirmativas relativas aos conteúdos abordados na disciplina de processamento de frutos, que compôs a proposta do nosso estudo.

Estes resultados reforçam a nossa teoria de que o método de projeto pode ser uma estratégia didática para os saberes técnicos dos cursos que trabalham conteúdos teóricos e práticos na sua matriz curricular. E, estão em concordância com os descritos por França Jr (2008) que relatou valores médios na última avaliação (T3) com diferença significativa em relação à primeira (T1). No, entanto, os valores descritos por este autor foram maiores do que os nossos em todas as quatro avaliações. Outro indicador de diferença com os resultados do nosso estudo está relacionado com a variabilidade nas questões quando ao nível de concordância do estudante com as afirmativas do instrumento para a avaliação do conhecimento, fazendo com que os valores do coeficiente de variação fossem elevados tanto no T1 quanto no T2, porém, a redução no T3 foi importante para o nosso trabalho, indicando que os sujeitos conseguiram no final do período letivo compreender os temas abordados de forma teórica e correlacioná-los com a sua atividade prática.

A nossa proposta metodológica para avaliar de forma contínua o aluno em cada uma das etapas fundamenta-se no que nos diz Haydt (2008), de que “um dos propósitos da avaliação com função diagnóstica é informar o professor sobre o nível de conhecimentos e habilidades de seus alunos, antes de iniciar o processo ensino-aprendizagem, para determinar o quanto progrediram de um certo tempo”.

Para esta autora, a avaliação inicial se caracteriza como uma avaliação diagnóstica do grupo de alunos (ou classe), possibilitando conhecer a bagagem cognitiva que eles estão trazendo para a sala de aula, porém, as diferenças individuais, geralmente, alguns alunos têm maior facilidade para reter o que foi aprendido enquanto que outros esquecem mais rapidamente. No entanto, no nosso trabalho, a avaliação diagnóstica, teve como propósito conhecer conhecimentos empíricos que o aluno traz consigo, sendo este obtido a nível familiar pela prática passada de geração a geração, ou mesmo por outras atividades desenvolvidas em outras disciplinas que possa ter permitido o alcance de conhecimentos que ainda não haviam sido contemplados.

Os valores médios obtidos para cada afirmativa que compôs o instrumento de avaliação do processo de ensino-aprendizagem para o Grupo Teste, pode ser verificado que, a avaliação T1 que compreendeu nosso diagnóstico, os alunos pontuaram 55% das questões com o seu nível de concordância superior a 5,0 que representava que eles concordavam ligeiramente com as afirmativas referentes aos conhecimentos, sendo que, dentre elas destacaram-se a composição da banana com a maior pontuação 5,7.

Nos testes T2 e T3, verificou-se que os sujeitos que apresentaram um aumento relativo em relação ao T1, apresentando a maioria dos valores médios superiores a 5,0. No entanto, no T3 a média foi maior que 6,5, confirmando a hipótese de que, ainda que os alunos já possuíssem algum conhecimento a respeito das unidades que seriam abordadas na disciplina, o que se explica em função da interdisciplinaridade que o aluno consegue fazer com as outras unidades abordadas na sua formação, ao desenvolver a sua atividade em um projeto de pesquisa que contemple o conteúdo programático das unidades da disciplina, a sua ação enquanto sujeito ativo do processo, faz com que ele possa ter uma maior apropriação do

conhecimento, permitindo uma consolidação das informações se aplicada a contextualização da teoria na prática.

Isto poderia ser correlacionado ao fato desses alunos já terem participado da atividade transdisciplinar que havia sido desenvolvida na nossa instituição, na qual a banana foi a temática, por compor a proposta deste projeto, e assim, muitas informações haviam sido abordadas, tanto o nível de transferência de informações pelos professores quanto pelos poetas populares através do “cordel” (anexo 6) e do “repente”, nos quais as rimas foram descritas com algumas informações técnicas e outras empíricas, uma vez que o Cordel é uma Literatura, geralmente definida como poesia narrativa, popular, impressa” e congrega infinitos caminhos percorridos pela criatividade de cada autor, sendo essa multiplicidade de escolhas que garante a variedade de temas e estilos.

Para Curran, *Apud* Resende (2005),

A literatura de cordel é uma poesia folclórica e popular com raízes no Nordeste do Brasil. Consiste, basicamente, em longos poemas narrativos, chamados “romances” ou “histórias”, impressos em folhetins ou panfletos, que falam de amores, sofrimentos ou aventuras, num discurso heróico de ficção. Assim, o cordel tem características tanto populares quanto folclóricas, ou seja, é um meio impresso, com autoria designada, consumido por um número expressivo de leitores numa área geográfica ampla, enquanto exibe métricas, temas e performance da tradição oral. Além disso, conta com a participação direta do público, como platéia.

Nesta temática de popularidade, o Repente se caracteriza pelo improviso, os cantadores fazem os versos ‘de repente’, em um desafio com outro cantador. Não importa a beleza da voz ou a afinação, que vale é o ritmo e a agilidade mental (Anexo 6).

4.1.2. Avaliação comparativa entre os dois grupos: Grupo Teste e Grupo Controle

No Quadro 2 se encontram apresentados os valores médios para cada questão (afirmativa) o instrumento de avaliação usando a de sete pontos para verificar o nível do conhecimento conforme o grau de concordância e discordância dos sujeitos do Grupo teste na avaliação T3 em relação ao Grupo Controle.

Quadro 2 - Valores médios do T3 para o grupo teste do grupo controle.

Questões	Grupo Teste (T3)			Grupo Controle		
	Média	DP	CV %	Média	DP	CV %
Q1	6,7a	0,671	10,1	6,3a	0,910	14,6
Q2	7,0a	0,224	3,2	6,0b	1,556	25,9
Q3	6,6a	0,821	12,4	5,2b	1,872	36,3
Q4	6,5a	0,887	13,8	6,0a	1,338	22,3
Q5	6,7a	0,733	10,9	5,9b	0,968	16,4
Q6	6,8a	0,550	8,1	5,4b	1,635	30,3
Q7	6,9a	0,366	5,3	5,7b	1,631	28,9
Q8	6,8a	0,410	6,0	5,6a	1,789	31,9
Q9	6,8a	0,523	7,7	5,1b	1,099	21,8
Q10	7,0a	0,000	0,0	4,8b	1,673	34,9
Q11	6,9a	0,671	9,8	5,6b	0,995	17,8
Q12	7,0a	0,224	3,2	5,1b	1,669	33,1
Q13	7,0a	0,224	3,2	5,5b	1,669	30,6
Q14	6,9a	0,308	4,5	5,4b	1,759	32,6
Q15	6,9a	0,447	6,5	5,7b	1,348	23,9
Q16	6,8a	0,696	10,2	6,4a	0,933	14,7
Q17	6,9a	0,366	5,3	6,2b	0,951	15,3
Q18	7,0a	0,224	3,2	6,4a	1,137	17,9
Q19	6,8a	0,786	11,7	5,8a	1,473	25,4
Q20	7,0a	0,224	3,2	6,2a	1,105	17,8

Legenda: DP (Desvio Padrão); CV% (Coeficiente de Variação %); MDS (Mínima Diferença Significativa). Letras diferentes por teste indicam diferença significativa para o teste de Friedman ($p \leq 0,05$) avaliando por linha.

A opção por trabalhar com um grupo controle nos permitiu verificar se de fato a proposta metodológica de trabalhar com os alunos em uma metodologia focada em cada etapa das componentes da disciplina, contextualizando as atividades e esclarecendo ao grupo de alunos que a sua avaliação se procederia de forma continuada, foi importante para este trabalho, uma vez que dados quantitativos puderam ser colhidos para uma avaliação comparativa mensurada em valores numéricos e, que, pudessem nortear se a proposta resulta em ganho para os estudantes.

Assim sendo, para esta avaliação, optou-se por fazer a avaliação utilizando os dados obtidos na avaliação T3 do grupo em estudo para comparar com o grupo identificado como controle, justificando-se na condição de que este último grupo respondeu o instrumento de avaliação após a conclusão de todas as unidades que compõe a disciplina, estando, portanto, os dois em condições de igualdade quanto ao conteúdo programático.

O grupo controle que foi constituído por alunos que já haviam concluído no período letivo anterior, como este grupo de estudo quando responderam o instrumento de avaliação, já possuíam a totalidade dos conceitos teóricos e práticos da disciplina.

Desta forma, para uma análise comparativa da capacidade de compreensão e da aprendizagem daqueles sujeitos que participaram da metodologia pedagógica proposta no nosso estudo, que é diferente da usualmente aplicada no cotidiano da nossa Instituição, que está centrada no método de projeto como uma proposta didático-pedagógica para o ensino dos saberes técnicos.

Avaliando o Grupo Teste em relação ao Grupo Controle quanto ao nível de aprendizagem, usando esse método de avaliação com escala de valores afetiva, verificou-se que 65% apresentaram valores médios significativos ($p \leq 0,05$), menores do que o Grupo Teste.

Sendo que as Questões que não foram diferentes entre os dois grupos fora aquelas referentes ao conceito básico sobre a banana, as variedades mais cultivadas na região, ao produto de maior produção também na região e ao controle no produto nas etapas da sua elaboração.

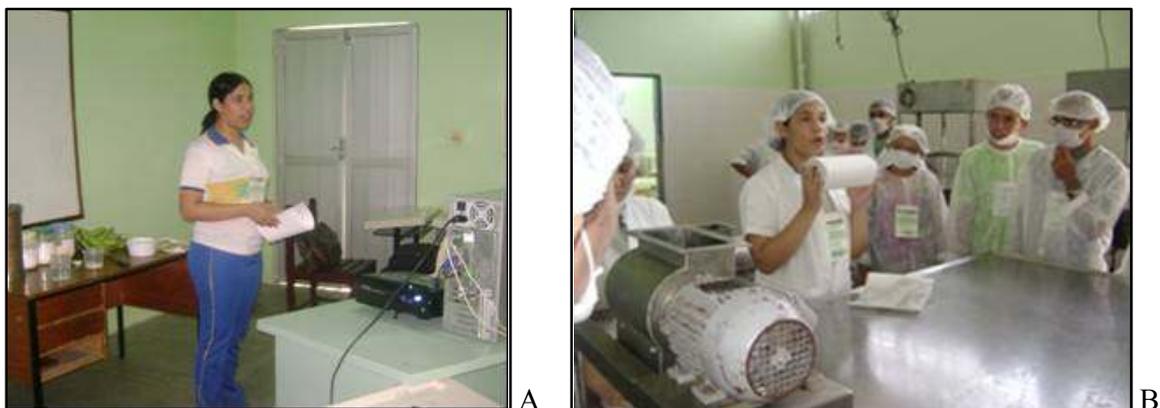


Figura 5 - Estudante ministrando conteúdo teórico na atividade de extensão (5A) e detalhe da explicação do modo de utilização do papel toalha na secagem dos utensílios e equipamento (5B).



Figura 6 - Estudantes entregando o lanche para os produtores de banana nas atividades práticas (6A), e Grupo de estudantes distribuindo os EPIs para os produtores utilizarem durante as atividades de extensão (6B).

Na avaliação do comportamento dos sujeitos na atividade de extensão com comunidade, verificou-se um amadurecimento dos estudantes, passando a ter atitudes que permitissem o seu bom desempenho na proposta de extensão. Assim, o grupo escolheu um coordenador geral para desenvolvimento das atividades, dessa forma, seis subgrupos foram formados sendo que o primeiro grupo ficou a cargo de elaborar e preparar o material com

conteúdo teórico e ministrá-los. O segundo grupo para planejar, elaborar o material para o processamento da banana com produtores e familiares. O terceiro grupo foi responsável pela confecção dos crachás. O quarto grupo se responsabilizou pela organização de refeições. Já o quinto grupo procedeu a aquisição de matéria-prima, outros ingredientes e transporte. O sexto grupo foi responsável pela operação de câmera fotográfica e dos demais registros durante os trabalhos. (anexos 7)

Depois de várias observações feitas no decorrer da pesquisa, percebeu-se mudanças de comportamento dos estudantes como, por exemplo: criatividade na elaboração dos crachás, o espírito de liderança de alguns, principalmente da coordenadora que teve a sensibilidade de separar o grupo em subgrupos e atribuir a cada um funções de acordo com suas habilidades.

Não poderia deixar de destacar nessa pesquisa a participação individual e coletiva desses alunos que desenvolveram com muita propriedade as atribuições que lhes foram determinadas pela coordenadora demonstrando responsabilidade e dedicação a pesquisa. Cada um buscou a superação diante das dificuldades, principalmente os grupos que ministraram os conteúdos teóricos-práticos, porque esses alunos se depararam com situações totalmente adversas da rotina do dia a dia, saindo da posição de aluno e passando a instrutor diante do grupo de produtores e familiares de banana com faixa etária diferentes, que haviam tido pouco contato anteriormente e ministraram esse treinamento utilizando uma linguagem clara e objetiva, de forma que todos participantes pudessem compreender.

Outro ponto que chamou bastante atenção nos estudantes foi a maturidade desses jovens alunos, porque quando um estava desenvolvendo determinada atividade os demais ficavam preocupados e torcendo para que tudo acontecesse dentro do planejado.

Na atividade de extensão os alunos tiveram tanta competência a ponto que o presidente da associação dos fruticultores igatuense que também participou da capacitação, produziu um cordel em que mostra através da rima a importante colaboração que esse grupo deu para a comunidade do Quixóá (anexo 8).

Após desenvolver todas as etapas que compreenderam o curso de extensão, os alunos foram avaliados pelos participantes do curso, que utilizaram um questionário construído com perguntas estruturadas fechadas, esse instrumento de avaliação foi desenvolvido pelos próprios alunos sujeitos dessa pesquisa (anexo 4).

Assim, os resultados foram pontuados em valores percentuais da incidência da resposta para cada item avaliado, ao quais se encontram apresentados nas figuras 1 a 4.



Figura 7 - Descascamento da banana para fabricação da bananada com e sem glicose (7A) e Pesagem dos ingredientes para ambas as formulações: banana com e sem glicose (7B).

4.1.2.1. Qualidade do material didático

Os alunos quando interrogados sobre o material didático utilizado por eles durante o período de atividade de extensão, mais de 55 % responderam que a qualidade era de boa a ótima (Figura 8), não aparecendo nenhuma nota abaixo desses escores.

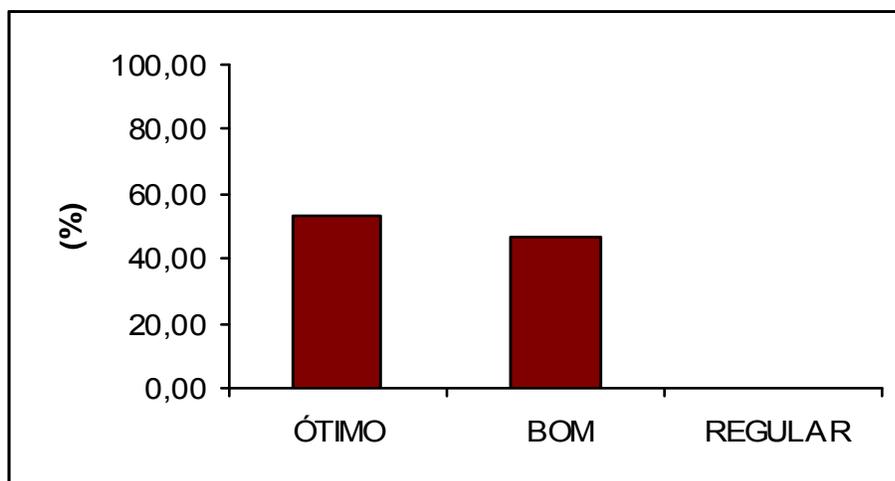


Figura 8 - Qualidade do material didático das atividades de extensão.

4.1.2.2. Aprimoramentos dos conhecimentos e contribuição dos instrutores

De acordo com a figura 9 nota-se que houve aprimoramento dos conhecimentos dos alunos, visto que mais de 60 % dos mesmos afirmaram que houve contribuição dos instrutores, sendo que em torno de 5% disse haver aprimoramento em apenas algumas áreas de estudo, mesmo considerando que mais de 25 % dos alunos afirmarem que não houve aprimoramento.

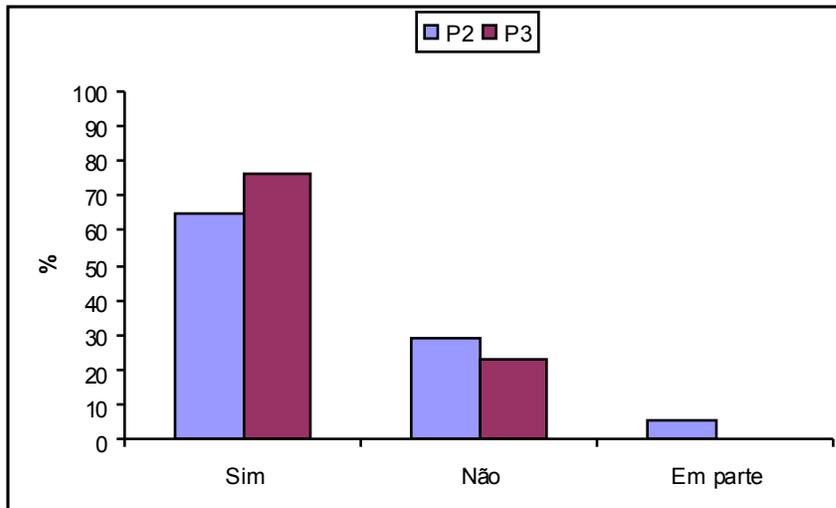


Figura 9 - Aprimoramento dos alunos e contribuição dos instrutores nas atividades de extensão.

4.1.2.3. Avaliação do desempenho dos instrutores pelos alunos

O desempenho dos instrutores foi considerado pelos indivíduos que fizeram o curso como sendo bom a ótimo, com maior prevalência no conceito bom, conforme apresentado na figura 10.

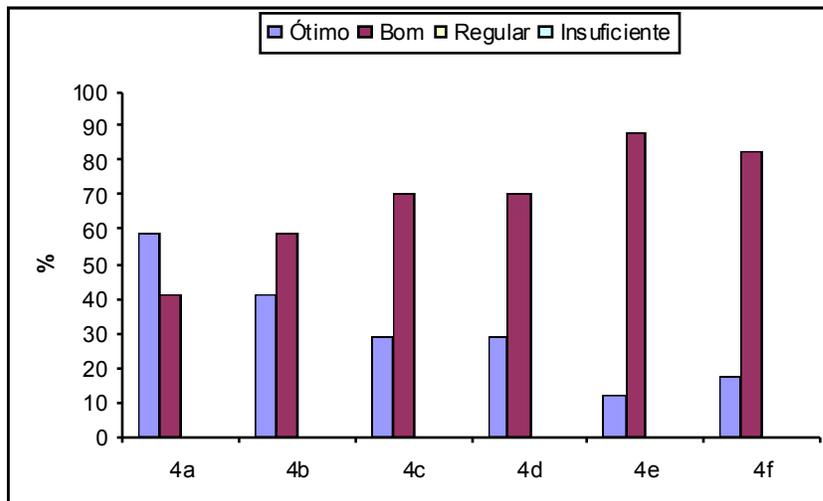


Figura 10 - Avaliação do desempenho dos instrutores pelos alunos nas atividades de extensão.

4.1.2.4. Utilização dos conhecimentos adquiridos

Considerando que houve grande percentual de aprimoramento pelos estudantes nas atividades de ensino e extensão durante o desenvolvimento das atividades, quando indagados sobre o que fariam com os conhecimentos adquiridos, 70 % dos entrevistados afirmou que

utilizariam na sua totalidade, enquanto 30 % usariam em grande parte de suas atividades profissionais, porque pretendiam introduzir outros produtos derivados da banana além dos processados no treinamento (bananada com e sem glicose), e seriam utilizados somente pra o consumo da família. (Figura 11).

Após o término do curso a comunidade do Quixóá juntamente com outros produtores de banana do município de Iguatu fundou a Associação dos Fruticultores Iguatuense e contaram com a colaboração de alguns parceiros como: IFET-CE Campus Iguatu, Banco do Brasil, Banco do Nordeste, EMATER, SEAGRI, SEBRAE e Elo Amigo, juntos conseguiram a construção de uma unidade de processamento de frutos, tendo como carro chefe a bananada produto com boa aceitação na região. Já os equipamentos foram financiados pelo Ministério do Desenvolvimento Agrário (ver anexos dos equipamentos), e esse projeto tem como finalidade agregar valor a banana, evitando a ação do atravessador.

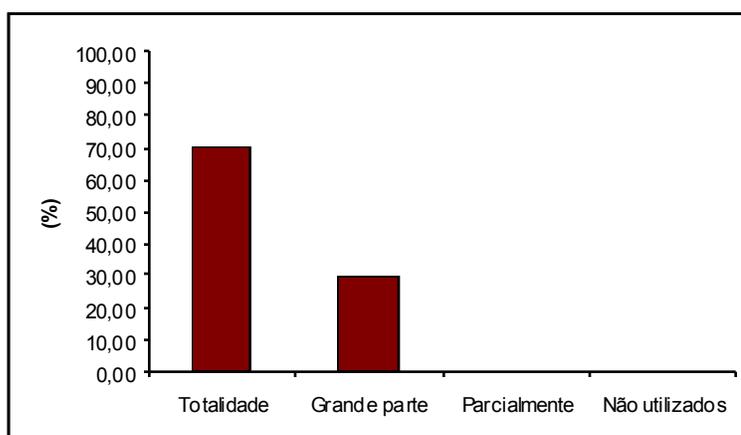


Figura 11 - Utilização dos conhecimentos adquiridos pelos alunos nas atividades de extensão. Iguatu-Ce (2009).

4.1.3. Avaliações Técnicas do Produto

4.1.3.1. Análises Físico-Químicas

a) pH e Acidez Titulável

O pH praticamente não apresentou alterações para as bananadas analisadas, não havendo, portanto diferença significativa (Figura 12). O valor médio encontrado nas formulações de bananada foi praticamente igual a 4,0 sem e com adição de glicose, valor acima do recomendado por Jackix (1988), o qual afirma que o pH para doces em massa deve estar entre 3,0 e 3,4. No entanto, não foi observado prejuízo na formulação da bananada. Assim, as bananadas apresentaram tendência ao aumento de pH mesmo que não significativo.

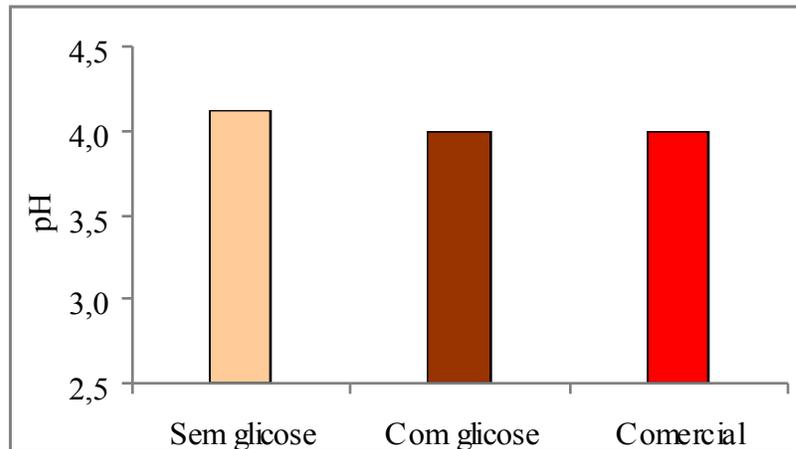


Figura 12 -pH de bananada formulada a partir de frutos de bananas colhidas no estágio de maturação 5 (amarelo com ponta verde) com e sem adição de glicose.

A acidez apresentou diferença significativa entre as bananadas (com e sem glicose), como também apresentaram diferença no teor de ácido cítrico com relação à bananada comercial. As formulações apresentaram valores de ácido cítrico em torno de 2,7 % (sem glicose), 2,57 % (com glicose) e 2,9 % para bananada comercial (Figura 13).

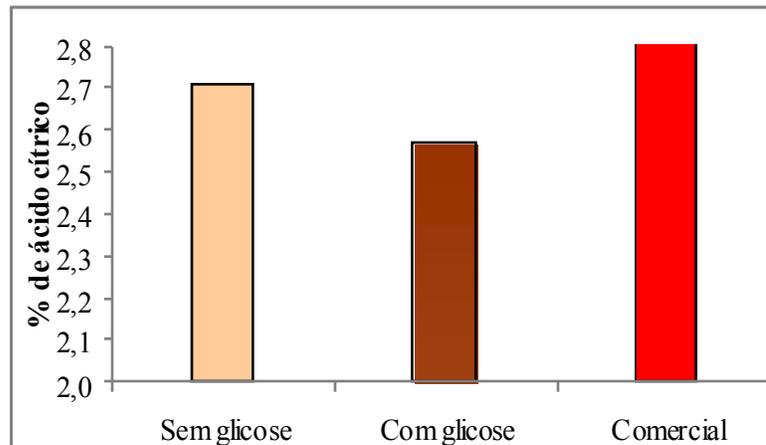


Figura 13 - Acidez de bananada formulada a partir de frutos de bananas colhidas no estágio de maturação 5 (amarelo com ponta verde) com e sem adição de glicose.

b) Sólidos Solúveis

Os sólidos solúveis das bananadas apresentaram diferença significativa para ambas as formulações, com e sem glicose (Figura 14), influenciando no produto. Verifica-se que os sólidos solúveis apresentaram valores de 68 e 74 para bananadas sem e com glicose, respectivamente. Observa-se ainda, que a média dos valores encontrados para o teor de sólidos solúveis na bananada com glicose situa-se na mesma faixa encontrada para a maioria das bananadas comerciais, que segundo a legislação deve estar em torno de 74 a 75 ° Brix (BRASIL, 1978).

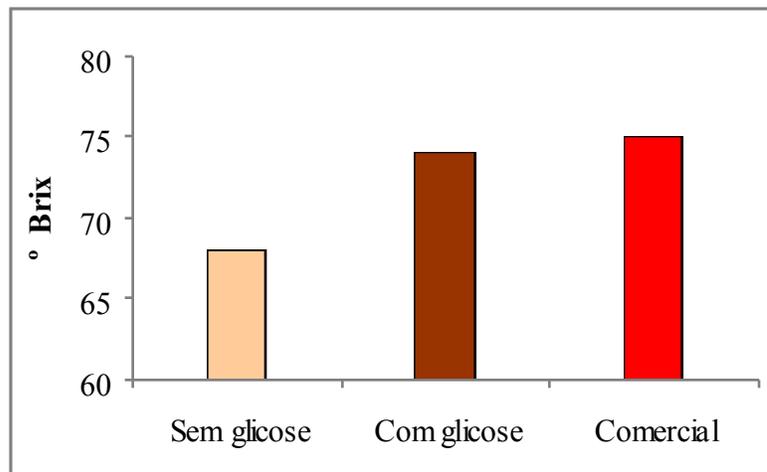


Figura 14 - Sólidos Solúveis (°Brix) de bananada formulada a partir de frutos de bananas colhidas no estágio de maturação 5 (amarelo com ponta verde) e sem adição de glicose.

4.2.1.2 Avaliação sensorial

Para o estudo da análise sensorial, 30 provadores não-treinados, receberam três amostras de bananadas: a primeira com glicose, a segunda sem glicose e outra de marca comercial. Os provadores foram constituídos pelos alunos do Grupo Teste e Controle. (Figura 15).



Figura 15 – Preparação das amostras: bananada com e sem glicose para análise sensorial (15A) e Destaque do grupo de alunos (Teste e Controle), observando a realização da prática sensorial (15 B).

a) Aceitação

Os resultados dos testes de aceitação sensorial das bananadas encontram-se na figura 16. Nenhuma diferença significativa de aceitação foi observada, na bananada, seja para a formulação sem e com glicose, como também na formulação comercial. Esses resultados demonstram que, apesar dos resultados físico-químicos terem detectado pequenas diferenças nos produtos, não foram percebidas pelo consumidor, tornando assim um potencial de

utilização deste produto para o mercado. Com aceitação satisfatória as bananadas apresentaram notas acima de 7,0, o que corresponde na escala hedônica a gostei moderadamente.

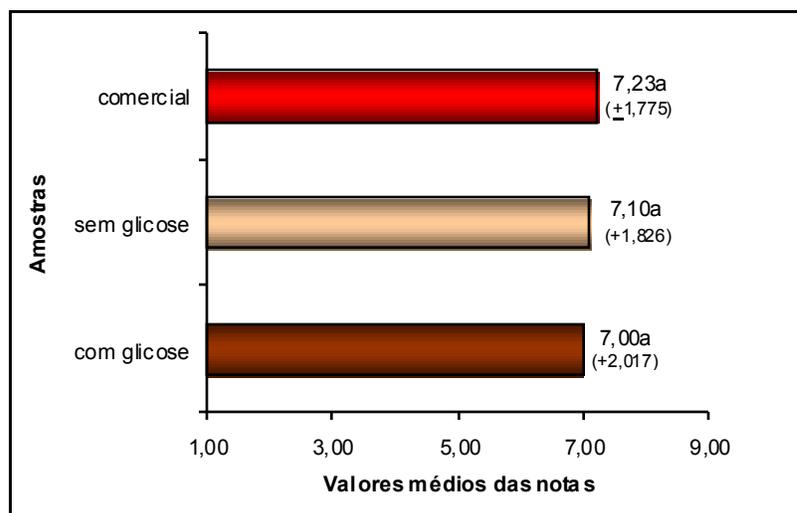


Figura 16 - Aceitação Sensorial de bananada formulada a partir de frutos de bananas colhidas no estágio de maturação 5 (amarelo com ponta verde) com e sem adição de glicose.

b) Aparência

Observa-se através da figura 17, que o escore médio oscilou entre 2,3 a 2,5. Observou-se ainda, que a bananada teve sua aparência mantida no limite adequado para consumidor. Notou-se que a mesmo com as diferentes formulações, as bananadas não apresentaram diferença significativa.

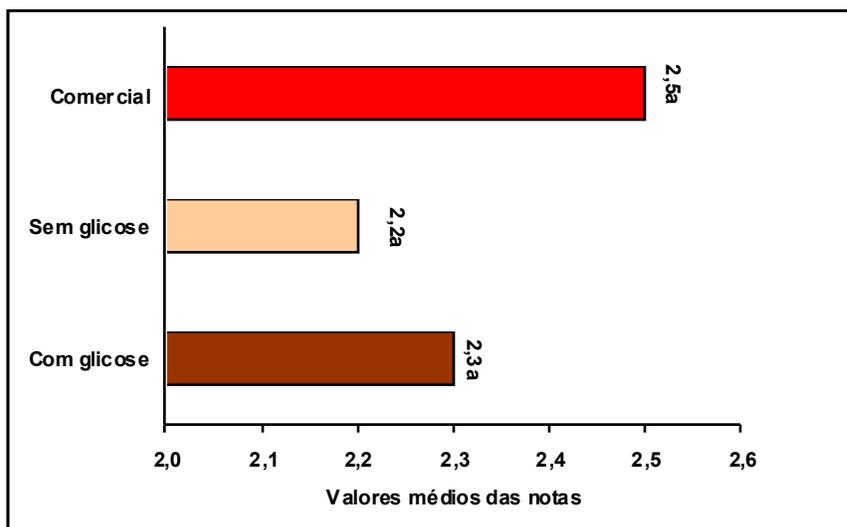


Figura 17 - Aparência de bananada formulada a partir de frutos de bananas colhidas no estágio de maturação 5 (amarelo com ponta verde) com e sem adição de glicose.

c) Sabor

Os resultados não apresentaram diferença significativa quanto ao sabor (Figura 18). No entanto há uma tendência ao consumo do produto com maior grau de doçura, o que não afeta o consumo de bananadas com outras formulações.

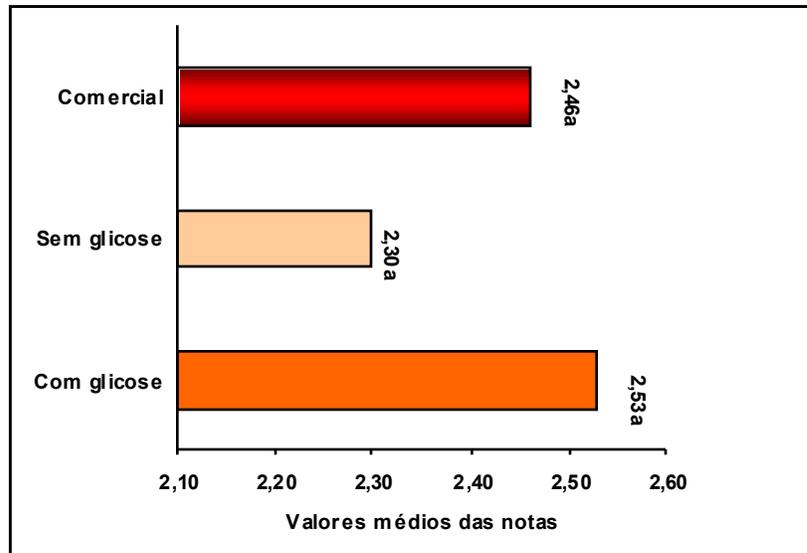


Figura 18 - Sabor de banana formulada a partir de frutos de bananas colhidas no estágio de maturação 5 (amarelo com ponta verde) com e sem adição de glicose.

d) Corte da banana

Os resultados obtidos para as bananadas em relação ao corte, apresentaram diferença significativa entre a formulação com glicose e sem glicose (Figura 19). A banana sem glicose apresentou valores relativamente baixos em torno de 1,8 enquanto a formulação com glicose apresentou valores acima de 2,5, caracterizando um corte adequado, principalmente se comparada a banana comercial. A banana sem glicose apresentou corte inadequado ao consumo, ou seja, com menor consistência. Isto se deve provavelmente a relação dos teores de açúcar com os ácidos.

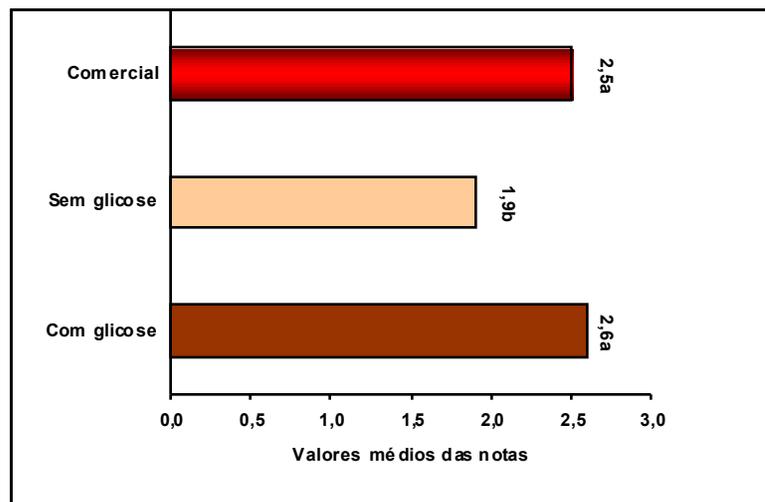


Figura 19 - Corte de banana formulada a partir de frutos de bananas colhidas no estágio de maturação 5 (amarelo com ponta verde) com e sem adição de glicose.

e) Consumo de Bananada

Ao consultar os consumidores quanto ao consumo de doces do tipo bananada, 48% responderam que tem o hábito de consumir bananada regularmente, enquanto 11% quase nunca consomem doce de banana (Figura 20A). Estes resultados demonstram a falta do produto na região centro sul do estado do Ceará, caracterizando assim a saída da fruta para outras regiões vizinhas, ocasionando a entrada de outros produtos no mercado local e o não aproveitamento através da agroindústria local, principalmente no âmbito da agricultura familiar.

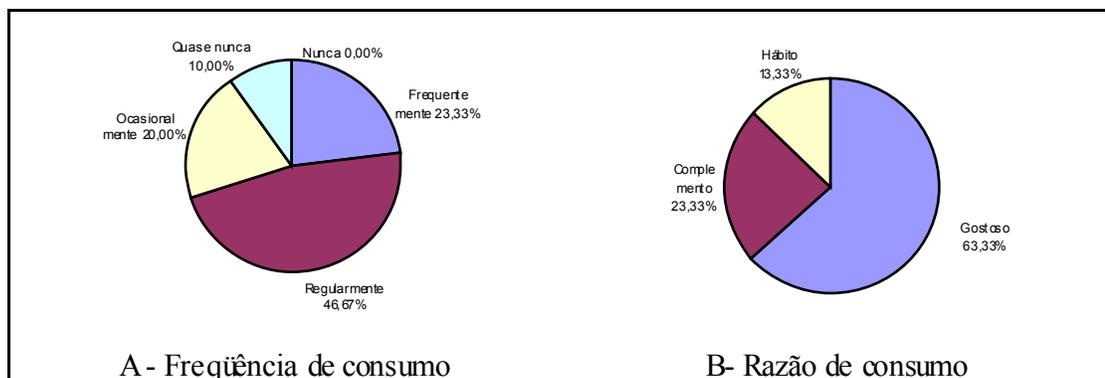


Figura 20 - Frequência e Razão de consumo do produto.

f) Razão de consumo

Ao entrevistar os consumidores o porquê de consumir bananada, 64 % responderam que o doce de massa (bananada) é gostoso, contra 25% que dizem ser um complemento alimentar (Figura 20B). A razão de 15 % dizerem que é hábito, isto se justifica pela tradição dos brasileiros em comer doces, principalmente após as refeições. Hoje, doces e geléias feitas com frutos típicos de cada região são encontradas tanto nas grandes capitais quanto nos pequenos municípios.

4.1.3.2. Análises microbiológicas

A amostra encontra-se dentro dos padrões microbiológico de acordo com a Resolução – RDC Nº 12, de 2 de janeiro de 2001 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde de acordo com os resultados nas tabelas 1 e 2.

Tabela 1 - Análise Microbiológica para Bananada sem Glicose.

Parâmetros	Amostra	Legislação
Coliformes a 35 °C (NMP/g)	<3	-
Coliformes a 45 °C (NMP/g)	<3	-
Bolores e leveduras (UFC)	<10	≤10 ⁴
NMP: Números Mais Prováveis	UFC: Unidades Formadoras de Colônias	

Tabela 2 - Análise Microbiológica para Bananada com Glicose.

Parâmetros	Amostra	Legislação
Coliformes a 35°C (NMP/g)	<3	-
Coliformes a 45°C (NMP/g)	<3	-
Bolores e leveduras (UFC)	<10	$\leq 10^4$
NMP: Números Mais Prováveis		UFC: Unidades Formadoras de Colônias

As características intrínsecas da bananada, como pH ácido e BRIX elevado, limitaram o crescimento microbiano. De acordo com Harrigan e Park (1991) nessas condições não ocorrem crescimento de bactérias causadoras de intoxicação de origem alimentar e de bactérias deteriorantes.

Os resultados deste estudo indicam ocorrência não significativa de microorganismos deteriorantes que influenciem diretamente na qualidade e estabilidade do produto analisado.

Todos os resultados foram discutidos com os alunos que participaram de todas as etapas da pesquisa.

5. CONCLUSÕES

- Na avaliação da aprendizagem foi verificada para que os alunos tivessem um melhor desempenho foi necessário fazer a interdisciplinaridade com outras disciplinas para melhor absorção dos conhecimentos.
- Apropriação dos conhecimentos se deu de maneira gradativa, se consolidando na última avaliação.
- Na atividade de extensão pode-se observar que a metodologia utilizada neste trabalho contribuiu para que os estudantes adquirissem conhecimentos e amadurecimento para desenvolver cada etapa da pesquisa.
- Os produtos processados durante as atividades apresentassem características similares aos encontrados no mercado.
- O trabalho desenvolvido pelos alunos demonstrou a importância do grupo no desenvolvimento das atividades de extensão com a comunidade na formação técnica.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, J. A. **A cultura da banana: aspectos técnicos, socioeconômicos e agroindustriais**. 2 ed Brasília: Embrapa- CNPMF, 1999.

APHA. (American Public Health Association), **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. Vol. 2. 4 ed. 2001 Edgard Blucher 400p.

ARNAY, J. **Reflexões para um debate sobre a construção do conhecimento na escola: rumo a uma cultura científica escolar**. In: **Conhecimento Cotidiano, escolar e científico: representação e mudança**. São Paulo: Ática, 1997.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY. **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemistry**. 11 ed Washington: AOAC, 1984. 1115 p.

BARRETO, R. C. de S. **Políticas Públicas e o Desenvolvimento Sustentável**. 2004. O f. Dissertação (Mestrado em Economia Rural) – Universidade Federal do Ceará.

BONAMINO, ALÍCIA M.C de. **A educação profissional no contexto da educação nacional**. Petrópolis: Vozes 1998, RJ.

BORGES, E. F. **A reforma da educação profissional no centro federal de educação tecnológica de Uberaba (MG)**. 2003. 184 p. (Mestrado em Educação). Universidade de Uberaba. 2003.

BRASIL. Resolução nº 12 de 24/07/1978 da (ANVISA) Agência Nacional de Vigilância Sanitária, do Ministério da Saúde, **Fixa os padrões de identidade e qualidade para alimentos e bebidas**.

_____. Portaria nº 368, de 04/09/1997 do (MARA) Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Aprovou o Regulamento Técnico sobre as condições Higiénico-Sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Elaboradores/Industrializadores de Alimentos**.

_____. Resolução Normativa nº 9, de 11/12/78 da Câmara Técnica de Alimentos do Conselho Nacional de Saúde. Ministério da Saúde, 1978.

_____. M. S. Portaria nº 326 – 30/07/1997 – **Regulamento Técnico Sobre as Condições Higênicas Sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para estabelecimentos Produtores/Industrializados de Alimentos**.

_____. Ministério da Educação. Lei nº 9394 de 20 de dezembro de 1996. **Estabelece as leis e diretrizes e bases da Educação Nacional**.

_____. M. S. Portaria nº 1428 – 10/02/1993 – **Adotou o sistema de APPCC- Para avaliação da eficácia e efetividade dos processos de produção, distribuição, e conservação de alimentos.**

_____. Portaria nº 16, de 10/02/1998, do (MAPA) Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **A Implantação do sistema (APPCC), Análise de Perigo e Ponto Crítico de Controle**

_____. Resolução RDC nº 12, de 2 de Janeiro de 2001. Agência Nacional de Vigilância Sanitária.

_____. Ministério do Desenvolvimento Agrário – Secretaria de Agricultura Familiar, 2002.

_____. Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004, da Agência Nacional de vigilância Sanitária.

_____. **Instituto Nacional de Estudos e Pesquisa Educacional Anísio Teixeira (INPE), MEC 2003.**

CANECCHIO FILHO, V. **Conservação e Industrialização de Produtos Agrícolas.** Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, Campinas – SP, 1985, VO. 2, p. 210;

CAPORAL, F. R. **A extensão rural e os limites à prática dos extensionistas do serviço público.** Santa Maria: 1991. 221 p. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-Graduação em Extensão Rural, Universidade Federal de Santa Maria. RS

CARNEIRO, M. A. **LDB fácil: leitura crítico-compreensiva: artigo a artigo.** 15 ed Petrópolis, RJ: Vozes, 2008.

CARVALHO, Celso do P. F. de. **Trabalho, Educação e Qualificação Profissional: um estudo sobre o Telecurso 2000.** Dissertação (Mestrado) - Pontifícia Universidade Católica, São Paulo, 1998.

CARVALHO, L. D. **A emergência da lógica da convivência com o semi-árido e a construção de uma nova territorialidade.** In: Educação para a Convivência com o semi-árido: reflexões teóricas práticas. Juazeiro: Secretaria Executiva da rede de educação do semi-árido brasileiro, 2004.

CARTAXO, L. **A produção de Algodão no Estado do Ceará: aspectos tecnológicos e competitivos.** Fortaleza: UFC/CCA/DEA. 2004. 82.p. Dissertação (Mestrado em Economia Rural) Universidade Federal do Ceará, Ceará.

COMISSÃO ESTADUAL DO PLANEJAMENTO AGRÍCOLA. **Aspectos Econômicos, Sociais e Institucionais.** Paraíba: Diagnósticos, 1985.

COMISSÃO NACIONAL DE NORMAS E PADRÕES PARA ALIMENTOS. **Resolução 12/78.** In ABIA (São Paulo. SP). Compêndio da legislação de alimentos. São Paulo, 1989c. p. 7.5 (78), 7.7 (78).

COSTA BEBER, J. A. **Eficiência energética e processos de produção em pequenas propriedades rurais**. Santa Maria: 1989. 295p. Dissertação (Mestrado) Curso de Pós-Graduação em Extensão Rural, Universidade Federal de Santa Maria, 1989.

COSTA, H. S. **Tecnologia apropriada para a agricultura familiar sustentável no semi-árido brasileiro: bombeamento solar de água para irrigação localizada**. In: DEMO, P. **Saber pensar**. São Paulo: Cortez, 2000.

DURKHEIM, E. **Educação e Sociologia**. Trad Do Prof. Lourenço Filho. 4ª edição. Rio de Janeiro: Edições Melhoramentos, 1995, 129 p.

FAO (Roma). Table 20. **Quartely Bulletin of Statistics**. Roma, n. 314, 1990, 31 p.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996. 148 p.

FRIGOTTO, G **Educação e a Crise do Capitalismo Real**. São Paulo: Cortez, 1998. 231 p.

FRUTAS Frescas. **Informação Semanal da CACEX, Rio de Janeiro**, v. 23, n. 1074. P. 4-11, 1985.

GOUBART, R. **Tecnologia do doce em pasta**. Florianópolis: Boletim informativo da SBCTA/SC. – SCn° 1-11. Dezembro de 1997.

GRINSPUN, M.; P.S. Zippino. (org) **Educação Tecnológica: desafios e perspectivas**. São Paulo: Cortez, 1999.

HAYDT, Regina Cazaux. **Avaliação do Processo Ensino Aprendizagem**. 6 ed. São Paulo: Ática, 2008. 159 p.

HOLANDA, G A. **Diagnóstico da Produção de Banana (Musa spp) no Município de Iguatu-Ce**. (Trabalho de Graduação). Universidade Federal da Paraíba – CCA – Areia-PB, 2005.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas, métodos químicos e físicos para análises de alimentos**. 3 ed. São Paulo: IAL, 1985.1533 p.

JACKIX. M. H. **Doces, Geléias e Frutas em Colda**. Campinas: Editora Ícone, 1988.

KAGEYAMA, A. (coord). **O novo padrão agrícola brasileiro: do complexo rural aos complexos agroindustriais**. Campinas-SP, 1987. (mimeo).

KHAN, A. S. **Reforma Agrária Solidária e Desenvolvimento Rural no Estado do Ceará**. In: Nordeste: reflexões sobre aspectos setoriais e locais de uma economia, organização Antônio Lisboa Teles da Rosa e Ahnud Saeed Khan, cap. 5 p. 111-132. 2002

KYRILLOS, S. L. D. **Ensino Profissionalizante na Área de Mecânica – Novas Práticas Face as Mudanças no Mercado de Trabalho**. Dissertação (Mestrado) Universidade Bandeirante de São Paulo, São Paulo, 1998.

- LIMA, J. R. MARIOTONI, C. A. **A relação entre água, energia e ambiente no semi-árido brasileiro: uma proposta metodológica.** In: ENCONTRO NACIONAL DE ENERGIA NO MEIO RURAL, 4, 2002, Campinas **Anais...** Campinas-SP: Unicamp, 1 CD-ROM.
- LIRA, B. C. **O professor sócio integracionista e a inclusão escolar.** São Paulo: Paulinas, 2007. 133 p.
- MANFREDI, S M. **Educação profissional no Brasil.** São Paulo: Cortez, 2003, 370 p.
- MANICA, IVO. **Banana.** Porto Alegre: cinco continentes, 1997, 485 p. (Fruticultura Tropical 4).
- MARX, K. ENGELS, F. **Textos sobre educação e ensino.** São Paulo: Moraes, 1983.
- MATTAR, F.N. **Pesquisa de marketing: Metodologia e planejamento.** São Paulo: Atlas, 1999.
- MADURO, C. P. et al. **Atuação da COAGRI para o desenvolvimento do ensino no setor primário da economia.** Brasília, 1980. Separada da Revista Educação, nº01.
- MARIA, Apud SERRÃO, Maria Isabel Batista. **Aprender a ensinar.** São Paulo. Cortez, 2006. 207 p.
- MARTIN, Z. de; TRAVAGLINI, D.A.; OKADA, M.; QUAST, D.G.; HASHIZUME, T. **Processamento: produtos, características e utilização.** In: ITAL (Campinas, SP). **Banana: cultura, matéria – prima, processamento e aspectos econômicos.** 2. ed. ver. Campinas, 1985. P. 197 – 264 (ITAL. Série Frutas Tropicais. 3).
- MATIAS, C. R. & FERNANDES, C.M. A falha da reforma. **Revista Sinergia.** São Paulo: CEFET – SP. vol. 5, n. 2, jul-dez, 2004.
- MATOS, B. H. M. **Natureza e sociedade no semi-árido brasileiro: um processo de aprendizagem social?** In: Educação no contexto do semi-árido brasileiro. Fortaleza: Fundação Konrad Aduer, 2004.
- MEDINA, J. C. Banana. In: ITAL (Campinas, SP), **Banana: cultura, matéria-prima, processamento e aspectos econômicos.** 2 ed. Ver. Campinas, 1985. P. 1-131 (ITAL. Série Frutas Tropicais, 3).
- MEILGAARD, H.I; CIVILLE. G.V; CARR, B.T.BT **Sensory evaluation techniques, crc press, Inc.,** Boca Raton, 1987, 387 p.
- MINAYO, C. G. et al. **Trabalho e conhecimento. Dilemas na Educação do Trabalhador –** 4. Ed – São Paulo, Cortez, 2002. 92 p.
- NAKANO, Y. **A distribuição da renda da terra e da taxa de lucro na agricultura.** **Economia Política.** 1 (3):3-16, jul/set. 1981.

NOGUEIRA, R.I., REIMANN, D; VILLAÇA, A. de C. **Manual para Produção de Bananada**. Rio de Janeiro: EMBRAPA – CTA, 1992. 28 p.

OLIVEIRA, M. A. M. **Mudanças no mundo do trabalho: acertos e desacertos na proposta curricular para o ensino médio. Diferença entre formação técnica e formação tecnológica**. Educação e Sociedade. Campinas: CEDES, n. 70, abril, 2000.

_____. **Políticas Públicas para o Ensino Profissionalizante: o processo de desmantelamento dos CEFETs**. Campinas, SP: Papyrus, 2003.

REIS, A. P. L. **O PRONAF e a promoção da qualidade de vida na agricultura familiar**. 2007. 100 f. Monografia (Agronomia) Universidade Federal do Ceará, Fortaleza. 2007.

ROCHA, A. A. **Ensino à Distância: início de uma revolução educacional**. Jornal da Tarde, 2001.

SANTOS, AKIKO. **Didática sob a ótica do pensamento complexo**. Porto Alegre: Suliva, 2003.

SAVIANI, Demerval. **O trabalho com o princípio educativo frente às novas tecnologias**. In FERRETI, Celso I. et. al (org). **Novas tecnologias, trabalho e educação: um debate multidisciplinar** Rio de Janeiro: Vozes, 1998, 220 p.

SCHWARTZ; Y. **De la “Qualification” à la “compétence. Education permanente**. 1955, n° 123, p. 125 a 138.

SILVA, N. *et al.* **Manual de Métodos de análises microbiológicas de alimentos**. São Paulo: Varela, 1997. 159 p.

SOARES, F. de A. *et al.* Interiorização e Reestruturação da Indústria do Ceará do Século XX. **Revista Econômica do Nordeste**. Fortaleza: v. 38, n° 1, jan-mar. 2007.

SORJ, B. & WILKINSON, J. **Processos sociais formas de produção na agricultura brasileira**. In: Sociedade e Política no Brasil pós-64. Rio de Janeiro: Zahar, 1983. p. 164-183.

SOUSA; M. C. *et al.* Sustentabilidade da agricultura familiar em Assentamento de Reforma Agrária no Rio Grande do Norte. **Revista Econômica do Nordeste**. Fortaleza: v. 36, n°1, jan – mar. 2005.

SOUZA; F. L. **Estudo sobre o Nível Tecnológico da Agricultura Familiar no Ceará**. 2000. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal do Ceará, Fortaleza: DEA – UFC, CE.

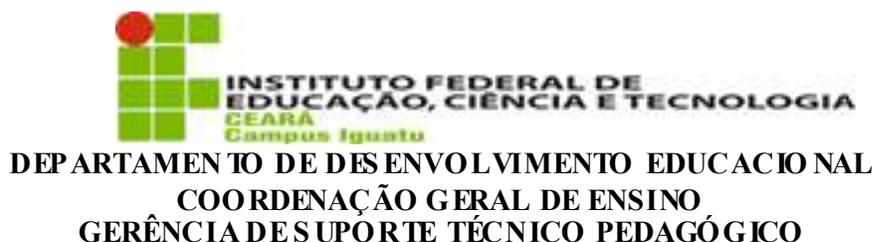
WERLANG, C. K. **A Reforma da Educação Profissional**. Santa Maria: Imprensa Universitária, 1999.

WILLE, G. M. F. *et al.* **Desenvolvimento de tecnologia para a fabricação de doce em Massa com araçá-pêra (*Psidium acutangulum* D.C.) para o pequeno produtor**. Revista Ciência Agrotécnica. Lavras: v. 28, n. 6, p. 1360-1366, Nov/dez, 2004.

WILSON R. J. **The international market for banana products for food use.** London: TPI, 1975. 40 p (TPI. Report, G103).

7. ANEXOS

Anexo 1 - Conteúdo ministrado para os alunos do grupo teste durante as atividades didáticas:



Curso: Habilitação em Agroindústria.

Professor: Luís Rodrigues da Silva

Turma: 2ª série 4º período (integral).

Disciplina: Processamento de Frutas.

Atividade Didática:

1. Cadeia Produtiva da Banana;

Aspectos Nutricionais, Aspectos Tecnológicos, Matéria-prima

Produtos: Purê, Néctar ou bebida "pronta para beber", Doce em massa ou banana da,

Banana em calda, Banana-passa, Flocos, Farinha, Banana liofilizada.

Para o doce em massa foram avaliadas todas as etapas do processamento: matéria-prima; seleção; pesagem; lavagem; sanitização; descascamento; branqueamento; despolpamento; pesagem; formulação; concentração; envase; exaustão; rotulagem e armazenamento

2. Análise Sensorial de Alimentos

Histórico, condições gerais para os testes sensoriais;

Anexo 2 - Roteiro das atividades de extensão.

Roteiro das atividades desenvolvidas pelo Grupo Teste durante a capacitação do processamento da banana com produtores e familiares da comunidade do Quixóá na parte de extensão.

Período de 05 a 08/08/2008

HORÁRIO	05/08/2008 Terça-feira	06/08/2008 Quarta-feira	07/08/2008 Quinta-feira	08/08/2008 Sexta-feira
07:00 às 9:00	Visita as unidades educacionais de produção IFET – Ceará campus - Iguatu	- Principais conservantes utilizado no processamento da bananada, como utilizar o refratômetro matéria- prima ideal p/ bananada.	Fabricação da bananada c/ glicose.	Fabricação da bananada c/ glicose
09:00 às 9:30	Lanche	Lanche	Lanche	Lanche
09:30 às 11:00	Visita a agro indústria do IFET, e apresentação dos equipamentos	Fluxograma de fabricação da bananada	Fabricação da bananada com glicose.	Fabricação da bananada sem glicose.
11:00 às 13:00	Almoço	Almoço	Almoço	Almoço
13:00 às 14:30	Perdas da banana no brasil. aspectos nutricionais da banana.	Fluxograma de fabricação da banana.	Fabricação da bananada sem glicose.	- avaliação - degustação - sorteios do produto
14:30 às 15:00	Lanche	Lanche	Lanche	Lanche
15:00 às 16:00	Aspectos tecnológicos; matéria-prima; principais variedades cultivadas no brasil.	Fluxograma de fabricação da bananada	Fabricação da bananada sem glicose.	Encerramento

Anexo 3 - Avaliação do processo de aprendizagem através do método de avaliação da atitude do indivíduo.

Costariam os de saber o seu nível de conhecimento em relação aos assuntos apresentados referentes à cadeia produtiva de banana, por favor, marque com um X nos quadros em frente de cada frase informando o quanto você concorda ou discorda das afirmativas.

Afirmativas	Discordo muito	Discordo moderadamente	Discordo ligeiramente	Não Discordo Nem concordo	Concordo ligeiramente	Concordo moderadamente	Concordo Muito
1- A banana é uma fruta de elevado valor nutricional. É boa fonte energética, possuindo alto teor de carboidratos, amido e açúcares, contendo ainda teores consideráveis de vitaminas A, B1 (tiamina), B2 (riboflavina) e C de sais como potássio, fósforo, cálcio, sódio e magnésio, além de outros em uma menor quantidade.							
2- A bananada é o produto obtido da mistura do purê de banana com açúcar, ácido orgânico e pectina. O açúcar utilizado pode ser exclusivamente a sacarose. Podendo substituir parte da sacarose por glicose.							
3- As variedades de banana frequentemente cultivadas no nordeste como Pacovan, Prata e Prata Anã podem ser utilizadas para industrialização, resultando em produtos de qualidade.							
4- O escurecimento enzimático pode ser evitado por meio de tratamento com antioxidantes (como o metabisulfito de sódio e os ácidos ascórbico e cítrico) ou por meio de tratamento térmico (branqueamento), aplicados no início do processamento.							
5- Tecnicamente, o principal problema no processamento da banana está relacionado com o escurecimento do produto, com o descasamento e exposição ao oxigênio. São desencadeadas reações enzimáticas envolvendo compostos fenólicos e enzimas oxidativas (polifenoloxidasas), que tem como produto final um composto de cor marrom (melanoidina), que escurece a banana ou o produto processado.							
6- O baixo teor de acidez da banana pode exigir o emprego de agentes acidulantes no processamento. A diminuição do pH para 4,2 permite que o tratamento térmico para conservação seja feito em temperaturas mais brandas, preservando as propriedades organolépticas do produto.							
7- A acidificação do purê para fabricação da bananada, visa reduzir o pH para 3,7 a 3,8, condição na qual a pectina atua melhor.							
8- No processamento da banana para fabricação da bananada o ácido cítrico deve ser adicionado no final do processo (70°C BRIX) para evitar							

Anexo 4.

Atividade de Extensão desenvolvida pelos alunos da Habilitação de Agroindústria com produtores e familiares de Banana da localidade de Quixoá no município Iguatu Ceará.

1) A qualidade do material didático utilizado no treinamento foi:

- a) ótimo b) bom c) regular

2) O treinamento contribuiu para o aprimoramento de seus conhecimentos:

- a) sim b) não c) em parte

3) Os alunos (instrutores) contribuíram para ajudá-lo em suas dificuldades no decorrer do treinamento?

- a) sim b) não c) em parte

4) Como avalia o desempenho dos alunos (instrutores) em relação a:

a) Metodologia Empregada ótimo bom regular insuficiente;

b) Clareza de Linguagem ótimo bom regular insuficiente;

c) Domínio de Conteúdo ótimo bom regular insuficiente;

d) Habilidade na Transmissão do conteúdo ótimo bom regular insuficiente;

e) Pontualidade ótimo bom regular insuficiente;

f) Utilização de Materiais e Recursos Didáticos

ótimo bom regular insuficiente.

5) Os conhecimentos adquiridos no treinamento serão utilizados:

a) Na sua totalidade

b) Em grande parte

c) Apenas parcialmente

d) Os conhecimentos não serão utilizados .

NOME: _____ IDADE () 14-18 anos () 19-21 anos () 22-30 anos () 30-40 anos () maior que 40 anos
 SEXO () Fem () Masc.

Você está recebendo amostras codificadas de bananada. Avalie cada amostra isoladamente, de forma global, utilizando a escala abaixo e indique o quanto você gostou ou desgostou de cada uma das amostras

Amostra: _____	Nota: _____
Amostra: _____	Nota: _____
Amostra: _____	Nota: _____

- 9 - Gostei muitíssimo
- 8 - Gostei muito
- 7 - Gostei regularmente
- 6 - Gostei ligeiramente
- 5 - Nem gostei / nem desgostei
- 4 - Desgostei ligeiramente
- 3 - Desgostei regularmente
- 2 - Desgostei muito
- 1 - Desgostei muitíssimo

Por favor, indique assinalando no quadro abaixo, o motivo que o levou a dar a nota para cada uma das amostras, em relação a sua aparência, corte e sabor.

Amostras	Aparência (aspecto visual)	Corte (facilidade de corte)	Sabor (percepção da doçura do produto e da fruta)
Amostra _____	() muito boa () adequada () ruim	() bom () adequado () ruim	() muito bom () adequado () ruim
Amostra _____	() muito boa () adequada () ruim	() bom () adequado () ruim	() muito bom () adequado () ruim
Amostra _____	() muito boa () adequada () ruim	() bom () adequado () ruim	() muito bom () adequado () ruim

Dados de identificação do consumo de bananada

1-Você consome bananada com que frequência:

- Frequentemente (uma ou mais vezes por semana)
- Regularmente (duas a três vezes ao mês)
- Ocasionalmente (uma vez ao mês)
- Quase nunca (2 a 6 vezes ao ano)
- Nunca consome
- Outro, especifique: _____

2-Se você é um consumidor de bananada, por favor nos indique qual a sua razão de consumo

- por que acha gostoso
- por que acha que é um complemento alimentar
- hábito na família
- Outros, especifique: _____

Anexo 6. Cordel (Nós Temos Banana) produzido durante um seminário transdisciplinar no IFET-CE campus Iguatu, que teve como tema a banana:

Nós temos banana

Autor: Rivamoura Teixeira

O poeta ouviu da Carmem
Da tal Chiquita Bacana
SoUBE também do estudo
A respeito da banana
Sob um tema transversal
Seguindo um seqüencial
desta fruta tropicana

E a professora Akiko
Quer um estudo abrangente
Repartiu assim em tópicos
De maneira inteligente
O conteúdo profundo
Dessa MUSA que é do mundo
E que também é da gente

Citando a geografia
Mapeando a produção
Com o valor econômico
Região por região
A química trata da tal
Medicina natural
Também da conservação

Mas a banana precisa
De um solo adequado
Técnicas bem traçadas
Clima bom, e alinhado
Uma boa adubação
Para que a produção
Seja dentro do traçado

Conhecer a biologia
Pra melhor avaliar
A física e matemática
Para melhor calcular
Fazer um planejamento
Tudo certo e no momento
Pra a química funcionar

Na era da informática
O produtor já precisa
Buscar o conhecimento
Tem um rumo, uma pesquisa

Fazer gráficos, traçar
A forma de avaliar
Tudo o que idealiza

A banana é do mundo
Mas aqui tem encontrado
Um ambiente propício
Para o cultivo pensado
A agroindústria pensou
Os derivados usou
Pra abastecer o mercado

Por ser rica em vitaminas
A e B e também C
Alto teor de potássio
Pouco sódio e pra você
Não possui colesterol
É só encher o paiol
Só o bobo é que não vê

Ainda contém mais doce
Que a doçura da maçã
É bom pelo fim da tarde
Meio-dia e de manhã
É a fruta do corpo são
É vitamina é um pão
É desejo em mente são

E o PPGA
Lá da universidade
Aborda o tema banana
Com a criatividade
Em tópicos desenvolveu
E o aluno conheceu
Essa fruta de verdade

Os produtos da banana
Seguem uma ótica normal
Exigências do mercado
No meio comercial
Tudo é feito bem traçado
Legendado, rotulado,
Com informação legal

Veja um fluxograma
Recepção e pesagem
Antes do branqueamento,
Primeiro vem a lavagem
Despolpar, formulação
Depois vem concentração

Seguindo a abordagem...

O acondicionamento
Fechamento e selagem
E o armazenamento
Vem depois da rotulagem
E o produto tá prontinho
Bem vestido, arrumadinho,
Pra fazer sua viagem

Luis Rodrigues da Silva
É aluno aplicado
Estudou e pesquisou
A banana e os derivados
Disse que na região
Tem até associação
Com muitos associados

Se nós temos a banana
Mil produtos derivados
Temos professora AKIKO
Adjetivo e predicados
Temos as informações
Disponíveis de condições
De bons alunos mestrados

Minha gente, olha a banana
Casca-verde e pakovã
Sapo, nanica e a prata
Ouro e banana maçã
O doce da boa baé
A polpa da São Tomé
Copo são e mente são...

Anexo 7. Crachá produzido pelos alunos do grupo teste, durante o treinamento com produtores e familiares de banana da localidade de Quixoá:



ESCOLA
AGROTÉCNICA
FEDERAL DE IGUATU-CE

SETOR DE AGROINDÚSTRIA

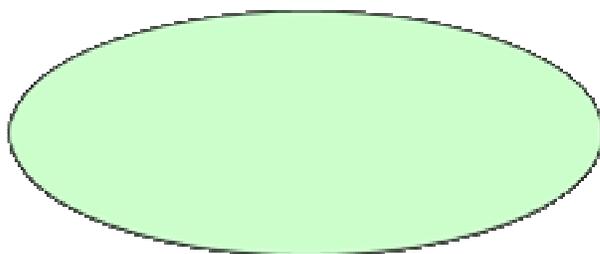
CURSO DE EXTENSÃO

*PROCESSAMENTO
DA BANANA*

Público: *Produtores de Banana do Sítio Quixoá*

Ministrantes: *Alunos do Curso de Agroindústria*

Produtor (a):



Anexo 8. Cor del produzido pelo produtor de banana durante as atividades de extensão.

BANANA
A GIGANTE NANICA.

Autor: Murilo Barroso.

Banana, nanica prima
De valores nutricionais
Carboidratos e vitaminas
Bem como sais minerais
É uma riqueza energética
Conforme dia esta métrica
É a estrela dos frugais

No grupo carboidratos
Tem açúcares e amido
Um alimento de fato
Fortemente, enriquecido
Por conta desta doçura
É consumido, in natura
Ou em doce, convertido

Teores de vitaminas
A, B1, B2 E C
Regulam a minha rima
Faz o verso enriquecer
O poeta não se engana
Consumir uma banana
Dá saúde e prazer

Vou colocar no prefácio
Na liderança dos sais
A eminência do potássio
Comandando os minerais
Magnésio, cálcio, fósforo e sódio
Coroam o fruto, no pódio
Sobrepujando os demais

Vou falar o que acontece
Com seu aproveitamento
Quase metade se perde
No espaço e no tempo
Na colheita no transporte
No mercado e no estoque
Por falha de tratamento

Apenas três por cento
Da banana que é colhida
Passa por processamento

E como doce é servida
Sendo industrializada
De maneira variada
E assim, é consumida

Sendo mais saboreada
Após o corpo despido
In natura, na dentada
Pela boca do amigo
E assim é degustada
Sua polpa, aproveitada
Sem nada ficar, perdido

São muitos seus derivados
Destacando-se o purê
Maior parte exportado
E quem planta, pouco
Fruta cristalizada e em calda
Farinha, pó, suco e bala
Delicias pra se comer

Vinagre, néctar e vinho
Cerveja e água ardente
São vários os caminhos
De colheita para frente
O licor e a banana da
Banana- passa e em calda
Valiosos, nutrientes

Para industrializar
Tem vasto procedimento
Selecionar, pesar, levar
Rumando ao processamento
Sanitizar, descascar, tratar
Fazer o branqueamento
Chegando ao despolpar
Para o refinamento

E agora vem a receita
Ou seja, formulação
A qual precisa se feita
Na industrialização
Veja quais ingredientes
Definem os componentes
Da perfeita edição

Não vou dizer as medidas
Para não banalizar
Estude, faça pesquisa

Procure quem lhe ensinar
Faça do jeito que fiz
Encontre o mestre Luiz
Ele pode lhe ajudar

Ele sabe processar
Com a sabedoria de mestre
Faz o doce, melhorar
E o amargo, desaparece
Com seus belos estudantes
Que se fundem, com adoçantes
Que a escola, oferece

Alunos proficientes
Muito bem capacitados
Jovens e eficientes
Devidamente esmerados
Fazendo o quarto semestre
Mas se parecem com os mestres
Que já tem o doutorado

Vou dizer muito por cima
Que se usa sacarose
O açúcar e a pectina
Acompanhados de glicose
De sódio é o benzoato
Todos com peso exato
E o cítrico na mesma dose

Faça a concentração
O envase e a viragem
Em seguida a exaustão
Análise e embalagem
Dê toda a informação
No anverso da rotulagem
Comercialize o produto
Alimente e tenha lucro
Ao sair da armazenagem

A Agrotécnica Federal
De Iguatú, tão promissor
É o verdadeiro, frugal
Que o poeta, versejou
Ivan, Djalma, Eudes e Luiz
Merecem todo louvor
Fizeram, Muriilo, feliz
E os versos que eu fiz
São frutos doces de amor

Anexo 9. Fotos dos estudantes e produtores de banana durante as atividades de extensão.





Anexo 10. Fotos dos equipamentos da unidade de Processamento de Frutas da comunidade do Quixoá. Pela ordem: Tanque de lavagem de frutas, Despoldadeira, Tacho de concentração, Dosador com mesa de inox recravadora de potes.

