

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

DISSERTAÇÃO

MARIA NUBIA GOMES DE LUCENA PEREIRA

**AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM: DESENVOLVIMENTO
DE ATIVIDADES DE UM PROJETO COM UMBU-CAJÁ
APLICADO NO CURSO TÉCNICO EM AGROINDÚSTRIA DO
IFET-CE, CAMPUS IGUATU.**

2010



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

**AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM: DESENVOLVIMENTO DE
ATIVIDADES DE UM PROJETO COM UMBU-CAJÁ APLICADO NO
CURSO TÉCNICO EM AGROINDÚSTRIA DO IFET-CE, CAMPUS
IGUATU.**

MARIA NUBIA GOMES DE LUCENA PEREIRA

Sob orientação da Professora
Profa. Dr^a Sandra Regina Gregório

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.

**Seropédica, RJ
Outubro-2010**

664.80444

P436a

T

Pereira, Maria Núbia Gomes de
Lucena, 1965-

Avaliação da aprendizagem:
desenvolvimento de atividades de um
projeto com umbu-cajá aplicado no
curso técnico em agroindústria do
IFET-CE, Campus Iguatu. / Maria
Núbia Gomes de Lucena Pereira -
2010.

103 f.: il.

Orientador: Sandra Regina
Gregório.

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

Bibliografia: f. 80-91.

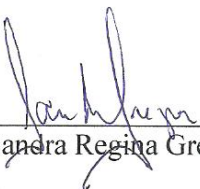
1. Umbu - Processamento - Teses.
2. Umbu - Processamento - Estudo e
ensino - Teses. 3. Aprendizagem
industrial - Iguatu (CE) - Teses.
4. Instituto Federal de Educação,
Ciência e Tecnologia do Ceará
(Campus Iguatu) - Teses. I.
Gregório, Sandra Regina, 1960-. II.
Universidade Federal Rural do Rio
de Janeiro. Curso de Pós-Graduação
em Educação Agrícola. III. Título.

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

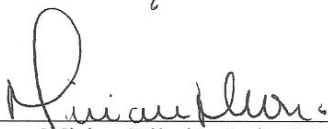
MARIA NUBIA GOMES DE LUCENA PEREIRA

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.

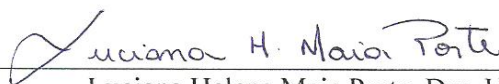
DISSERTAÇÃO APROVADA EM 08 de outubro de 2010.



Sandra Regina Gregório, Dra. UFRRJ



Mirian Ribeiro Leite Moura, Dra. UFRJ



Luciana Helena Maia Porte, Dra. UFRRJ

DEDICO

Ao nosso DEUS pai todo poderoso que sempre esteve comigo nas minhas diferentes etapas de vida, realizações e vitória.

Ao meu esposo Joaci Pereira de Sousa, companheiro de todos os momentos, que sempre incentivou a realizar este sonho.

As minhas queridas filhas, Ludymylla Maria, Giovana Marina e Beatriz Ariadne razões maior da minha existência.

AGRADECIMENTOS

Talvez essa seja a parte mais difícil na construção de um trabalho como este.

Muitas pessoas foram e são importantes na minha vida. Todas, de alguma forma participaram de minha formação.

Ao tentar relacionar meus agradecimentos serei forçada a apresentar alguns primeiros que outros, o que não significa que essa maneira de expressar represente algum tipo de preferência.

Assim sendo, dividirei meus agradecimentos em três ramos: familiar, acadêmico e profissional.

Agradecimentos familiares

A minha mãe Maria Alves de Lucena e ao meu pai Francisco Gomes Pinheiro pela criação que me foi dada, pelo cuidado e pelo esforço em garantir a conclusão de meus estudos.

A Joaci Pereira de Sousa meu companheiro e esposo, meu porto seguro, que habilmente soube compreender meus momentos de inquietação e nervosismo.

A minhas filhas Ludymylla, Giovana Marina e Beatriz Ariadne pelo carinho e pelas alegrias que proporcionam em minha vida.

Aos meus irmãos Nubiene, Nerlândio, Nuberlândio, Noelha, Noezia, Noedio e Natali pela união e incentivo constante.

As minhas tias Maria Ferreira e Maria Aniram pelo apoio, força e incentivo, sendo muitas vezes o meu alicerce.

Aos meus sobrinhos os quais não teria condições de nominar, mas que estão guardados em meu coração.

Agradecimentos de ordem Acadêmica

À Professora Dra. Sandra Regina Gregório, pela transparência, honestidade e amizade. Pela dedicação da sua vida ao ensino, pesquisa e formação de profissionais na área de alimentos, que aceitou o desafio de me orientar neste trabalho. Sem a tua ajuda não sei como conseguiria. Obrigada!

A minha querida UFFRJ, que me acolheu mais uma vez! Onde tenho aprendido muito a vencer as etapas da vida.

Aos grandes amigos e amigas do PPGEA que comigo trilharam boa parte desse caminho, cujas contribuições foram fundamentais para a construção deste trabalho.

Demontieu, Terezinha Feitosa, Célia Lúcio, Leolpoldina, Kamilla Rios, Niely, Cumaru, Velda, Emílio, Erivelto, Juraci, Paulo, João, Juarez, Jorge, Bartolomeu e Cesar. E outros que não consigo lembrar os nomes, mas que guardo na memória suas contribuições. Muito obrigado a todos vocês.

Ao Programa de Pós-Graduação em Educação Agrícola da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

Aos professores do PPGEA: Dr. Gabriel dos Santos, Dr^a Sandra Sanchez, Dr^a Ana Dantas, Dr. Claudio Alvarenga, Dr^a Luciana, Dr^a. Akiko, Dr. Nilson e os demais professores pelos valiosos ensinamentos. Nos espaços de construção do conhecimento abertos por cada um de vocês tive oportunidade de ampliar minha bagagem teórica e de, portanto realizar este trabalho.

Aos funcionários do PPGEA Marisa, Luis e Cristina que gentilmente atendia nossas solicitações.

Agradecimentos de ordem profissional e política

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

Aos colegas do Instituto Federal Ciência e Tecnologia do Estado do Ceará, Campus Iguatu, Luis Rodrigues, Marcela Coelho, Antonia Barbosa, Gilcimar do Carmo, Lucio José, Djauma Honório, Maria Lopes (Mariazinha), Edilene, Ana Vlândia, Claudia que coletivamente concederam-me amizade, incentivo e auxílio em todos os momentos, que foram grandes parceiros na efetivação desta importante etapa de minha formação profissional.

Aos alunos do Curso Técnico em Agroindústria que se envolveram prontamente com a pesquisa aceitando este desafio comigo em desenvolver um trabalho de pesquisa, sempre terão meu reconhecimento e admiração.

As minhas três inesquecíveis amigas e irmãs do coração Fátima Lacerda, Aparecida Mello (Cida) e Heloísa pelo apoio, incentivo e auxílio nos momentos difíceis.

Aos meus novos amigos, Rodrigo Ronieli e Maria José que me conduziram durante o período do estágio pedagógico.

Ao Instituto Federal de Educação Ciências e Tecnologia da Paraíba - Campus Souza, que nos cedeu às instalações do laboratório para realização das análises físico-químicas.

A EMPRAPA-CNPAT que gentilmente nos ofereceu o laboratório de análise sensorial para a realização do teste de aceitação do néctar.

A Escola Agrícola Vidal de Negreiro-PB pelo apoio durante o estágio pedagógico, contribuindo de certa forma para o processo de ensino aprendizagem.

Aos produtores e seus familiares da Vila Cajazeiras pela participação no treinamento ministrado pelos alunos do 4º período de Agroindústria, meu muito obrigado!

A COOPEAFI (Cooperativa Escola dos Alunos da Escola Agrotécnica Federal de Iguatu-Ce) pelo patrocínio de algumas atividades da pesquisa.

Ao Diretor Geral do IFET-CE, Campus Iguatu - Professor Ivan Holanda de Souza pela amizade, incentivo e pela firmeza com que apresenta tuas convicções.

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

RESUMO

PEREIRA, Maria Núbia Gomes de Lucena. **Avaliação da aprendizagem no Curso Técnico em Agroindústria, no IFCE- Campus Iguatu, através do desenvolvimento de atividades em um projeto de pesquisa com umbu-cajá**, 2010. 103f. Dissertação (Mestrado em Educação Agrícola). Instituto de Agronomia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ. 2010.

O presente trabalho analisou a contribuição do desenvolvimento de atividades de um projeto de pesquisa aplicado no processo de ensino-aprendizagem, esperando-se que os estudantes do Curso Técnico em Agroindústria do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia - *Campus Iguatu*, da disciplina de processamento de frutos e hortaliças, como agentes ativos, compreendessem e solidificassem o conhecimento. Nesse sentido, estudantes do Curso Técnico em agroindústria produziram o material didático que pudesse ser utilizado para a capacitação dos produtores da Vila Cajazeiras, com técnicas de formulações para que eles pudessem agregar valor ao fruto do umbu-cajá (*Spondias sp*). Para avaliar o processo pedagógico, foram constituídos dois grupos de 16 estudantes, sendo o primeiro do Curso Técnico em Agroindústria da matriz curricular do Curso integrado (Grupo Teste) e o segundo, por alunos do Curso Técnico em Agroindústria da matriz curricular do curso modulado (Grupo Controle). Esses alunos já haviam cursado a disciplina de processamento de frutos e hortaliças no semestre anterior. Utilizou-se o método de avaliação de atitude do indivíduo construindo-se questionário relativo ao fruto do umbu-cajá com afirmativas referentes aos conceitos e conhecimentos necessários para compreender estas etapas. Esse instrumento foi aplicado em três etapas diferentes. Para o Grupo controle, o instrumento foi aplicado apenas uma vez. Na atividade de extensão participaram 16 pessoas da comunidade. Os alunos foram avaliados pelos produtores que participaram da atividade de extensão. O produto processado, néctar de umbu-cajá, foi avaliado em relação aos parâmetros físico-químicos, sensoriais e microbiológicos. Nas determinações físico-químicas, para comparar os resultados, utilizou-se a legislação vigente. Nas avaliações sensoriais, utilizaram-se testes de aceitação. Quanto ao processo de ensino-aprendizagem, verificou-se que a média para cada sujeito foi aumentando gradativamente nos testes, à medida que a aprendizagem se concretizava, chegando ao último teste com uma maior homogeneidade nas respostas, cujas médias foram 4,8; 5,2 e 6,9 para T1, T2 e T3, respectivamente. Na medida em que os alunos foram sendo inseridos no contexto das unidades contempladas na disciplina, verificou-se que as atividades desenvolvidas contribuíram para elevar seu nível de conhecimento. O Grupo Controle o nível de aprendizagem foi menor do que no grupo teste. Os resultados obtidos no segundo grupo (grupo controle) indicaram que os estudantes do primeiro grupo (grupo teste) obtiveram melhor compreensão das atividades propostas neste projeto, proporcionando a esse aluno buscar a interdisciplinaridade, produzir seus próprios conhecimentos, estabelecer relações pedagógicas não-tradicionais e aprender outro método para assimilar novos conhecimentos e tecnologias de processamento do fruto de umbu-cajá, para melhor fundamentar a sua proposta de trabalho. Portanto, o trabalho foi importante para vincular o estudante ao mundo da pesquisa, fazendo-o um agente ativo de todo o processo, atribuindo-lhe responsabilidade e possibilitando-lhe um modo diferente de construir seu próprio conhecimento.

Palavras-Chave: Aprendizagem; Umbu-Cajá; Néctar de Fruta.

ABSTRACT

PEREIRA, Maria Núbia Gomes de Lucena. **Evaluation of learning in the course of Technical Agroindústria, on IFCE Campus Iguatu, through the development of activities in a research project with umbu-cajá**, 2010. 103p. Dissertation (Masters in Agricultural Education). Post-Graduate Degree in Agricultural Education. Institute of Agronomy, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ. 2010

This work has analyzed the contribution of the development of activities of a research project applied in the teaching-learning process, hoping that the students of the Technical Course in Agroindustry of the Federal Institute of Education, Science and Technology – Campus Iguatu, in the class of fruits and vegetables processing as active agents, comprehend and solidify their knowledge. In that sense, students of the Technical Course in Agroindustry produced teaching materials that could be used for the capacity of the producers of Vila Cajazeiras, with formulation techniques that could assemble value to the fruit of umbu-cajá (*Spondias sp*). To evaluate the pedagogical process, two groups of 16 students have been created. The first group consisted of students from the Technical Course in Agroindustry with the curriculum in the integrated course (test group) and the second, students from the Technical Course in Agroindustry with the curriculum in the modulated course (control group). These students had already taken the class of fruits and vegetables processing the semester before. The evaluation method used was to evaluate the attitude of the individual, building a questionnaire about the umbu-cajá fruit with affirmatives referent to the necessary concepts and knowledge to comprehend these steps. This instrument has been applied in three different steps. For the control group, the instrument has been applied only once. In the extension activity, 16 people from the community have participated. The students were evaluated by the producers that participated in the extension activity. The processed product, nectar of umbu-cajá, has been evaluated referencing the physical-chemical, sensorial and microbiological parameters. In the physical-chemical determinations, the current legislation has been used to compare the results. In the sensorial evaluations, accepting tests have been used. As for the teaching-learning process, it has been observed that the test scores for each subject have been gradually rising as the learning would materialize, reaching the final test with more homogeneous answers. The medium scores were 4,8; 5,2 and 6,9 for T1, T2 and T3, respectively. As the students were being inserted in the context of the contemplated units of the class, it has been noted that the developed activities contributed to elevate their knowledge. In the control group the learning level was lower than in the test group. The results of the second group (control group) indicate that the students of the first group (test group) obtained higher comprehension of the proposed activities in this project, making this student search for interdisciplinary, produce his own learning, establish non-traditional pedagogical relations and learn new methods to assimilate new information and processing technologies of the umbu-cajá fruit, to better support its proposed work. Therefore, this work was important to link the student to the researching world, making him an active agent of all the process, assigning him with responsibility and making it possible for him to create different ways of constructing his own knowledge.

Key Words: Learning; Umbu-Cajá; Fruit Néctar.

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Caracterização física de frutos de umbu-cajá, Vila Cajazeiras, município de Iguatu - CE, maio 2009.....	66
Tabela 2 - Análise microbiológica para néctar de umbu-cajá com 15% de sacarose, com 7% de sacarose com adição de conservantes e com 7% de sacarose sem conservante	70
Tabela 3 - Resultados médios obtidos no teste de aceitação das amostras de néctar de umbu-cajá.....	73

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 - Formulações dos três néctares de umbu-cajá (Formulação A, B e C).....	50
Quadro 2 - Valores médios dos resultados obtidos de cada aluno do Grupo Teste nas três avaliações (T1, T2 e T3).....	55
Quadro 3 - Valores médios do T3 para o Grupo Teste do Grupo Controle	59

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Planta de umbu-cajazeira(A); Flores de umbu-cajá (B) Frutos de umbu-cajá (C e D), Vila Cajazeiras, 2009)	25
Figura 2 - Frutos de umbu-cajá comercializados em feiras livres no município de Iguatu-Ce, 2009.	26
Figura 3 - Fluxograma do processamento de polpa congelada de umbu-cajá.....	29
Figura 4 - Fluxograma do processamento de néctar de umbu-cajá.	31
Figura 5 - Foto do grupo de estudantes (grupo controle)	42
Figura 6 - Planta de umbu-cajá da comunidade Vila Cajazeira (A); Flores e frutos de umbu-cajá (B, C e D).	43
Figura 7 - Fluxograma da cadeia produtiva do umbu-cajá.	48
Figura 8 - Caracterização física dos frutos de umbu-cajá no laboratório com o Professor Joaci Pereira - momentos interdisciplinares na condução da pesquisa. IFET-CE, 2009	49
Figura 9 - Estudantes na atividade didática de análise físico-química no laboratório do IFET-PB, Campus Sousa, 2009.....	51
Figura 10 - Grupo de estudantes em aula prática durante as atividades didáticas.	54
Figura 11 - Atividade de extensão com a comunidade da Vila Cajazeiras, 2009. Fotos registrada pelo aluno do Grupo Teste: Bruno Amorim.	61
Figura 12 - Estudantes entregando o lanche (12A); Avaliação da comunidade em relação a atividade de extensão desenvolvida pelos estudantes(12B).	62
Figura 13 - Qualidade do material didático das atividades de extensão.....	63
Figura 14 - Aprimoramento dos alunos e contribuição dos instrutores nas atividades de extensão	63
Figura 15 – Avaliação do desempenho dos instrutores pelos alunos nas atividades de extensão	64
Figura 16 - Utilização dos conhecimentos adquiridos pelos alunos nas atividades de extensão. Iguatu-Ce, 2009.	65
Figura 17 - Foto da característica do fruto, Vila Cajazeiras, maio 2009.....	67
Figura 18 - pH de néctar formulado a partir de frutos de umbu-cajá 4FTA, com 15% de sacarose, 7% de sacarose com e sem adição de conservante.....	68
Figura 19 - Acidez de néctar formulado a partir de frutos de umbu-cajá 4FTA, com 15% de sacarose, 7% de sacarose com e sem adição de conservante.....	68

Figura 20 - Sólidos solúveis (Brix) de néctar formulado a partir de frutos de umbu-cajá 4FTA, com 15% de sacarose, 7% de sacarose com e sem adição de conservante	69
Figura 21 - Vitamina C (mg/100g) de néctar formulado a partir de frutos de umbu-cajá 4FTA, com 15% de sacarose, 7% de sacarose com e sem adição de conservante.....	70
Figura 22 - Preparação das amostras (A-C); Avaliação das amostras pelos julgadores(D); Grupo de julgadores do Curso Técnico em Desenvolvimento Social e Agroindústria-PROEJA (E); Cabine individual(F).....	72
Figura 23 - Aceitação sensorial da aparência do néctar formulado a partir de frutos de umbu-cajá colhidos no estádio de maturação 4FTA com 15% de sacarose, 7% de sacarose com e sem adição de conservante.	74
Figura 24 - Aceitação do aroma do néctar formulado a partir de frutos de umbu-cajá colhidos no estádio de maturação 4FTA com 15% de sacarose, 7% de sacarose com e sem adição de conservante.....	74
Figura 25 - Aceitação global de néctar formulado a partir de frutos de umbu-cajá colhidos no estádio de maturação 4FTA com 15% de sacarose, 7% de sacarose com e sem adição de conservante.....	75
Figura 26 - Aceitação do sabor de néctar formulado a partir de frutos de umbu-cajá colhidos no estádio de maturação 4FTA com 15% de sacarose, 7% de sacarose com e sem adição de conservante.....	76
Figura 27 - Intenção de compra de néctar formulado a partir de frutos de umbu-cajá colhidos no estádio de maturação 4FTA com 15% de sacarose, 7% de sacarose com e sem adição de conservante.....	76
Figura 28 - Frequência e razão de consumo do produto; sexo e faixa etária dos julgadores do produto néctar.....	77

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 Escola dos Alunos da Escola Agrotécnica Federal de Iguatu - CE

SETEC - Secretaria de Educação Tecnológica

LDB - Lei de Diretrizes e Bases da Educação

DCNEP - Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional

UNESCO - United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization

ESAMV - Escola superior de Agricultura e Medicina Veterinária

LDBEN - Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

COAGRI - Coordenação Nacional do Ensino Agrícola

SENETE - Secretaria Nacional de Ensino Técnico

IPEA - Instituto de pesquisa aplicada

SUS - Sistema Único de Saúde

INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais

FAO - Organizações das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação

INCRA - Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

PRONAF - Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar

MDA - Ministério do Desenvolvimento Agrário

IICA - Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura

PAA - Programa de Aquisição de Alimentos

DHAA - Direito Humano a Alimentação Adequada

PNPSB - Plano Nacional de Promoção das Cadeias de Produtos de Sociobiodiversidade

MMA - Ministério do Meio ambiente

MDA - Ministério do Desenvolvimento Agrário

MDS - Ministério do Desenvolvimento Social

REB - Relação de Extrativistas Beneficiários

DAP - Declaração de Aptidão do PRONAF

PNAE - Programa de Alimentação Escolar

SIES - Sistema de Informação em Economia Solidária
IEA - Instituto de Economia Agrícola
DFA - Delegacia Federal da Agricultura
SIV - Serviço de Inspeção Vegetal
BPA - Boas Práticas Agrícolas
BPF - Boas Práticas de Fabricação
PPHO - Procedimento Padrão de Higiene Operacional
POP - Procedimentos Operacionais Padrão
MS - Ministério da Saúde
APPCC - Análises de Perigos e Pontos Críticos de Controles
PCC - Ponto Crítico de Controle
PC - Ponto Crítico
DTA - Doenças Transmitidas por Alimentos
PAS - Programa Alimentos Seguros
SESI - Serviço Social da Indústria
SESC - Serviço Social do Comércio
SENAC - Serviço Nacional do Comércio
SENAI - Serviço Nacional da Indústria
SEBRAE - Serviço Brasileiro de Apoio as Micro-empresas
SENAR - Serviço Nacional de Aprendizagem Rural
SBAC - Sistema Brasileiro de Avaliação de Conformidade
DOC - Denominação de Origem Controlada
AOOC - Apelação de Origem Controlada
PIF - Produção Integrada de Frutas
EMATER - Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural
CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior
FUNCAP - Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico
BNB - Banco do Nordeste do Brasil S.A
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

Kg - Quilograma

RDC - Resolução da Diretoria Colegial

ANVISA- Agência Nacional de Vigilância Sanitária

Nº - Número

ML - Mililitro

NAOH - Hidróxido de Sódio

N - Normalidade

NUTEC - Fundação Núcleo de Tecnologia Indústria do Ceará

APHA - American Public Health Association

NMP/G - Números mais Prováveis por Grama

UFC - Unidade Formadoras de Colônias

EAFI - Escola Agrotécnica Federal de Iguatu

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	01
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	03
2.1 Educação e Trabalho.....	03
2.1.1 Qualificação profissional	06
2.1.2 Educação profissional e tecnológica origem e evolução	07
2.1.3 Ensino aprendizagem.....	12
2.1.4 A pesquisa	14
2.1.5 Avaliação da aprendizagem	16
2.2 Aspectos Socioeconômicos e Culturais das Spondias (<i>Spondia spp</i>).....	18
2.2.1 Importância da agricultura familiar no desenvolvimento sustentável em pequenas comunidades rurais	18
2.2.2 Políticas governamentais para a agricultura familiar	20
2.2.3 Extrativismo e agricultura familiar	21
2.2.4 Potencialidade das frutas brasileiras	22
2.2.5 O gênero Spondias e as principais espécies exploradas no nordeste brasileiro	23
2.2.6 Cadeia produtiva do umbu-cajá.....	24
2.2.6.1 Polpa	28
2.2.6.2 Fluxograma de produção de polpa congelada de umbu-cajá.....	29
2.2.6.3 Néctar	30
2.3 Sistema de Garantia da Segurança de Alimentos na Cadeia Produtiva de Alimentos	31
2.3.1 Importância das Boas Práticas Agrícolas: a segurança vem do campo	32
2.3.2 Importância das Boas Práticas de fabricação na produção de alimentos	33
2.3.2.1 Procedimentos padrão de higiene operacional (PPHO) e procedimento operacional padronizado (POP).....	33
2.3.2.2 Identificação e controle dos pontos críticos (PCC).....	34
2.3.2.3 Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) na produção de alimentos e sua importância na indústria de alimentos	34
2.3.2.4 Programa alimento seguro (PAS)	35
2.3.2.5 Certificação na produção dos alimentos	36
2.4 O Campus de Iguatu do Instituto Federal do Ceará – Contextualização Histórica..	37

3 MATERIAL E MÉTODOS	41
3.1 Características dos Sujeitos da Pesquisa	41
3.1.1 Grupo de estudantes	41
3.1.2 Grupo da comunidade	42
3.2 Descrição do Método	43
3.3 Avaliação do Processo Ensino Aprendizagem	46
3.3.1 Avaliação por observação, imagens e vídeos	47
3.3.2 Avaliações técnica do produto elaborado	47
3.3.2.1 Análises físico-químicas	50
3.3.2.2 Análises microbiológicas	52
3.3.2.3 Avaliação sensorial	52
3.4 Tratamento Estatísticos	53
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	54
4.1 Avaliação da Aprendizagem	54
4.1.1 Avaliação durante as atividades teóricas e práticas da disciplina	54
4.1.2 Avaliação comparativa entre os dois grupos: Grupo Teste e Grupo Controle	59
4.1.2.1 Qualidade do material didático	62
4.1.2.2 Aprimoramentos dos conhecimentos e contribuição dos instrutores	63
4.1.2.3 Avaliação do desempenho dos instrutores (alunos) pelos alunos da comunidade	63
4.1.2.4 Utilização dos conhecimentos adquiridos	64
4.2 Avaliações Técnicas do Produto.....	65
4.2.1 Análises físico-químicas	65
4.2.2 Análises microbiológicas	70
4.2.3 Avaliação sensorial	71
5 CONCLUSÕES	78
6 BIBLIOGRAFIA	79
7 ANEXOS	92
Anexo 1 – Conteúdo misturado para os alunos do grupo teste durante as atividades didáticas	93
Anexo 2 – Programação das atividades de extensão	94
Anexo 3 – Texto elaborado e utilizado na atividade de extensão pelo grupo teste	95
Anexo 4 – Instrumento de avaliação do processo de aprendizagem através do método	

de avaliação da atitude do indivíduo	98
Anexo 5 – Questionário da atividade de extensão.....	100
Anexo 6 – Teste de aceitação para néctar de umbu-cajá	101
Anexo 7 – Fotos dos estudantes e produtores de umbu-cajá durante as atividades de extensão. Fotos registradas pelos alunos do Grupo Teste, na seqüência das atividades desenvolvidas relativas ao processamento do néctar de umbu-cajá na atividade de extensão com a comunidade	103

1 INTRODUÇÃO

O Brasil é o terceiro maior produtor de frutas, com 41,2 milhões de toneladas em 2005, perdendo apenas para a China e Índia. Estima-se existirem no Brasil em torno de 30 grandes pólos de produção de frutas, ocupando uma área de 3,4 milhões de hectares, distribuídos em todas as regiões brasileiras, com o nordeste detendo a maior concentração de fruteiras (ANUÁRIO, 2007).

O Nordeste brasileiro destaca-se como um grande produtor de frutos tropicais nativos e cultivados, em virtude das condições climáticas prevaletentes. A fruticultura, nesta região, constitui-se em atividade econômica bastante promissora devido ao sabor e aroma exótico de seus frutos e à sua enorme diversificação.

O município de Iguatu está inserido numa região semi-árida onde a agricultura convive com uma série de atividades, tendo na escassez de recursos hídricos, sua principal restrição. Os fatores de natureza física, biológica e sócio-econômica, como distribuição de chuvas, preservação dos mananciais, limitações dos solos (características físicas e químicas) a ausência de tecnologias, contribui para a baixa taxa de desenvolvimento da produção agrícola. Em virtude dessas dificuldades muitas comunidades buscam alternativas para complementar as rendas oriundas da produção primária. A incorporação de alternativas econômicas, além da produção primária, tem sido adotada por muitos países como estratégia para manter o homem no campo melhorar sua qualidade de vida.

O umbu-cajazeira apresenta produção significativa na região nordestina, possibilitando ao pequeno produtor, complementar sua renda, ou simplesmente ser sua única fonte de renda. No município de Iguatu a umbu-cajazeira pode ser encontrada nos quintais e pomares domésticos onde é explorada de forma extrativista. Isso se deve ao fato dos agricultores não conhecer as tecnologias de processamento do umbu-cajá, uma vez que falta assistência técnica adequada e uma política agrícola mais eficiente que tenha seus objetivos principais focados na resolução de problemas e necessidades dos agricultores, inclusive a sua capacitação. Daí a relevância do trabalho proposto, estimular os alunos do Curso Técnico em Agroindústria do IF-CE, campus Iguatu, a se envolverem na pesquisa, traçando estratégias a serem desenvolvidas através de atividades com o fruto do umbu-cajá, de forma a integrar pesquisa e produção no ensino técnico, contribuir com a difusão de novas tecnologias empregadas no processamento de alimentos seguros e promover o desenvolvimento sustentável local e avaliar o desempenho e a aprendizagem dos educando.

O presente trabalho justifica-se por acreditarmos que o método de projeto consiste no método que leva o aluno a refletir, pesquisar e construir o seu próprio conhecimento, fazendo com que ele adquira a experiência necessária para enfrentar os desafios quando de sua atuação no mundo do trabalho.

A pesquisa se fundamentou na sociedade atual que se apresenta num contexto de grandes transformações, que estão se processando num ritmo extremamente acelerado e trabalhar na Educação Profissional sintonizada com estes novos desafios se torna necessário, desenvolvendo pesquisas que abordam questões de estudo que têm contribuído de forma significativa na quebra de paradigmas. Nesse sentido, foram propostos os seguintes objetivos:

Objetivo Geral:

Verificar a aprendizagem dos alunos do curso de agroindústria, utilizando os métodos de projeto em comparação com o método de ensino tradicional.

Objetivos Específicos:

I - Avaliar a aprendizagem dos alunos através da aplicação de diferentes estratégias de ensino, utilizando como base o processamento de polpa de umbu-cajá;

- II – Verificar a capacidade dos alunos do Curso Técnico em Agroindústria do IF-CE na contextualização dos saberes técnicos em relação à cadeia produtiva do umbu-cajá;
- III – Analisar a contribuição de diferentes estratégias de ensino na construção do conhecimento a partir de uma atividade desenvolvida em grupo utilizando-se de etapas de processamento de um produto alimentar;
- IV – Verificar a capacidade do aluno na aplicação prática dos conhecimentos teóricos para a orientação de uma produção de alimentos seguros através das boas práticas.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Educação e Trabalho

Platão, no ano 388 a.C., afirmava que a “educação consiste em dar ao corpo e à alma toda a perfeição de que são capazes”. Estas palavras foram repetidas quase que literalmente por Comênio, no século XVII, e por Kant e Pestalozzi, no século XIX. Willians James, em 1892, definia a educação como “a organização de hábitos de ação adquiridos de forma a adaptar o indivíduo ao meio ambiente”.

De acordo com Durkheim (1973), a educação é a ação exercida pelas gerações adultas sobre as gerações que não se encontram ainda preparadas para a vida social; tem por objeto suscitar e desenvolver, na criança, certo número de estados físicos, intelectuais e morais, reclamados pela sociedade política em seu conjunto e pelo meio especial a que a criança particularmente se destina.

Enquanto Redden et al., (1973) apresentaram a seguinte definição: educação é a influência deliberada e sistemática exercida por maturos sobre imaturos através da instrução, disciplina e desenvolvimento harmonioso de todas as potencialidades do ser humano: físicos, sociais e espirituais, de acordo com sua hierarquia essencial, por e para seus usos individuais e sociais, dirigidos no sentido da união do educando com seu criador como fim último.

Finalmente, Cunnigham (1975) escreve que a educação pode ser definida como processo de crescimento e desenvolvimento pelo qual o indivíduo assimila um corpo de conhecimentos, demarca seus ideais e aprimora sua habilidade no trato dos conhecimentos para a consecução daqueles ideais. De modo ainda mais conciso, o autor apresenta os três elementos básicos da educação: o professor, como representante da geração adulta; o currículo; os valores ou conteúdos a transmitir e o aluno, ou seja, a geração a ser socializada.

A palavra “educação” tem sido muitas vezes empregada em sentido diverso. Para Durkheim (1995), ela se constitui da 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 de que há tantas espécies de educação em determinada sociedade, quantos meios sociais diversos nela existirem.

Segundo Pérez (1978), a educação pode ser descrita como um processo de relação entre o professor, como representante da geração adulta, os conteúdos ou o conjunto de valores espirituais e morais que constituem a herança social, e o aluno ou a geração a ser socializada.

O conceito de educação passa por alterações ao longo do tempo e varia de acordo com o meio. Assim como sua origem, que se confunde com a origem do próprio ser humano o qual, 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). A Educação dá sustentação às aprendizagens fundamentais para o desenvolvimento desse potencial. A Educação é a via para o desenvolvimento humano, ou seja, é através da Educação que podemos desenvolver o potencial de cada criança, jovem e adulto.

Guzzo (2006), ao comentar sobre educação, ressalta: “a educação identifica-se com o próprio conhecimento, com o exercício da vivência da consciência, uma vez que educar-se é apreender-se cada vez mais como sujeito, buscando agir com vista a realizar-se cada vez mais como tal.”

Nessa mesma linha, Gadelha (2009, p.16), afirma: “apreender-se como sujeito é reconhecer como ser que pensa, age e, portanto, é possuidor de vida. Esse sujeito, no entanto, é parte de uma coletividade sem a qual esse reconhecimento não ocorrerá. É na interação com

o outro que ele toma consciência de sua existência no mundo, do seu fazer, das formas de (re) agir sobre os impulsos naturais e a conquista de seu próprio destino histórico”.

Para a mesma autora o homem como sujeito ativo, pertencente a uma sociedade, comunidade, pela práxis, desenvolve-se. Pela cultura, ele se transforma e modifica a si mesmo e a natureza. Pela educação, ele aprimora seu trabalho, humaniza-se, socializa-se. Nesse sentido, a educação é criação, (re) apropriação da cultura e do conhecimento produzido pelos sujeitos cidadãos.

Assim, como forma de desenvolver a educação em sua maneira mais ampla, abrangente, como toda e qualquer ação que leva ao desenvolvimento humano, foram criados espaços próprios – as escolas – de modo que, formal e sistematicamente, se pudesse trabalhar as ciências, os conhecimentos e os saberes. Essas entidades subjetivas congregam pessoas com os conhecimentos específicos e/ ou múltiplos para fazerem a mediação entre esses e os sujeitos em busca de sua aquisição e apropriação.

Um aspecto que temos de levar em consideração, ao se tratar sobre sistema de educação de um país, é abordar as políticas que o sustentam, que lhe dão apoio em corpo e forma. É notório o fato de que, no discurso e no papel, as políticas sempre visam à “utilidade pública”, todavia, na prática, muitas vezes não atendem a esse pressuposto. Severino (2006), comentando sobre as políticas educacionais em geral -, assevera que

[...] a existência de políticas é o mínimo que se exige para o delineamento, para a implantação de ações. Mesmo que se possa discordar de alguns de seus pontos e aspectos é imprescindível a sua existência como norma, roteiro, referência para todo o sistema de educação brasileiro.

Nessa perspectiva, estabelecer políticas públicas educacionais implica pensar a educação formal para todos, indistintamente, garantindo a continuidade da formação em todos os níveis e em seus mais variados e elevados graus. É bom assinalar que a decisão de situar a educação como prioridade em um país de grandes contrastes significa optar pela elaboração de políticas públicas que visem à inclusão social. Por isso, elas não podem ser pensadas ou havidas como ações individuais de grupos políticos que participam desse processo, como conota Gracindo apud Brezezinski (1997).

A adoção das políticas de expansão trouxe nova configuração ao ensino brasileiro como, por exemplo, a oferta de habilitações tradicionais, cursos de breve duração, cursos modulados e à distância. É reconhecido o fato de que, no contexto atual, a educação deve estar sintonizada com as demandas por mudanças.

A globalização atinge tanto a economia quanto a política e a cultura mundial, isso aprofunda as desigualdades sociais, principalmente nos países em desenvolvimento. Essa nova conjuntura redimensiona a estrutura do Estado trazendo desafios políticos e expectativas no âmbito da Educação. Uma dessas expectativas é a expansão do ensino técnico de nível médio, a criação de sistemas diversos de ensino e outros tipos de instituição.

As políticas públicas, por meio de reformas educacionais, buscam dar respostas às questões e exigências demandadas pelo processo de globalização, pela constante e veloz evolução da ciência e da tecnologia, atendendo às necessidades do setor produtivo, base da economia. Nesse sentido, a legislação determina uma integração entre a educação profissional tecnológica e o setor produtivo. Cabe, pois, a essa modalidade de educação, formar profissionais para atuarem nos diferentes setores da economia e da produção e, com apoio nessa formação, contribuir para a modernização do País, conseqüentemente, com o seu desenvolvimento.

A formação profissional desde as suas origens sempre foi reservada às classes menos favorecidas, estabelecendo uma nítida distinção entre aqueles que detinham o saber (ensino secundário, normal e superior) e os que executavam tarefas manuais (ensino profissional).

A herança colonial escravista influenciou, preconceituosamente, as relações sociais e a visão da sociedade sobre a educação e a formação profissional. O desenvolvimento intelectual, proporcionado pela educação escolar acadêmica, era visto como desnecessário para a maior parcela da população e para a formação de “mão-de-obra”. Não se reconhecia vínculo entre educação escolar e trabalho, pois a atividade econômica predominante não requeria educação formal ou profissional.

As transformações sociais que vêm ocorrendo nesta transição de séculos passam por mudanças profundas no mundo do trabalho. Os desafios estão relacionados aos desafios tecnológicos enfrentados pelos mercados globalizados, extremamente competitivos. A educação não poderia ficar alheia a essas transformações (MEC-SETEC, 2000).

De acordo com Oliveira (2003), o trabalho é uma atividade transformadora do homem sobre a natureza, visando à produção dos bens necessários à sua subsistência e também a do grupo a 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.

Ainda para Saviani (1998), o trabalho pode ser considerado como princípio educativo em três concepções diversas, mas articuladas e integradas entre si. De início, o trabalho é princípio educativo na medida em que direciona, pelo nível de desenvolvimento social atingido na história, o modo de ser da educação na sua totalidade. Em segundo lugar, quando coloca exigências próprias que o processo educativo deve preencher em vista da participação efetiva dos membros da sociedade no trabalho e, em terceiro lugar, o trabalho é princípio educativo no instante em que determina a educação como uma modalidade própria e diferenciada: o fazer pedagógico.

De acordo com Kuenzer (1998), o novo paradigma tecnológico, cujo diferenciador principal é a flexibilidade, apresenta novos elementos que determinam outras formas de relações entre trabalho e educação a partir das quais se constrói um novo princípio. Ou seja, um projeto pedagógico através do qual a sociedade busca formar os intelectuais/trabalhadores, os cidadãos produtores para atender às novas demandas impostas pela globalização da economia e pela reestruturação produtiva.

Como resposta à exigência de profissionais mais polivalentes, escolas e instituições de educação profissional buscaram diversificar programas e cursos profissionais, atendendo novas áreas e elevando os níveis de qualidade da oferta. Frigotto (1999) 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.

A importância adquirida, nessa nova realidade mundial, pela ciência e inovação tecnológica, tem levado os estudiosos a denominar a sociedade atual de sociedade do conhecimento, de sociedade técnico-informacional ou de sociedade tecnológica, o que significa que o conhecimento, o saber e a ciência assumem um papel muito mais destacado do que anteriormente (LIBÂNEO, 2003).

Segundo Ramos (2005), o atual modelo de Educação Profissional se traduz numa tentativa de adequar a educação às novas demandas sociais, direcionadas, sobretudo, para o uso das tecnologias da informação. Baseado no desenvolvimento de competências, esse modelo busca estruturar um tipo de formação que capacite o técnico a manter-se em atividade produtiva e geradora de renda em contexto sócio-econômico cambiante, transitando entre variadas atividades produtivas de sua área profissional.

Com a universalização da educação profissional em nível de 2º grau, buscava-se acabar com o dualismo do sistema educacional expresso em modelos de ensino que preparava uns para dar continuidade aos estudos e outros somente para o mercado de trabalho, transformando-os em modelo único: integrado e oferecido em todas as escolas de 2º grau.

A qualidade da preparação para o trabalho dependerá cada vez mais do reconhecimento e acolhimento de diferentes capacidades e necessidades de aprendizagem; de interesses, trajetórias e projetos de vida diferenciados, entre outros fatores, por sexo, idade, herança étnica e cultural, situação familiar e econômica e pertinência a ambientes sócio-regionais próprios de um país muito diverso.

As mudanças na Educação Profissional, ocorridas a partir de 1996, buscaram a possibilidade de melhor qualificação do trabalho e do trabalhador no conjunto das transformações econômicas e tecnológicas da contemporaneidade, favorecendo a revitalização da perspectiva economicista de educação.

A educação profissional e tecnológica se torna vertente da educação que forma e qualifica profissionais em todos os níveis de ensino, com vistas ao permanente desenvolvimento de aptidões para a vida produtiva, em todos os setores da economia, sendo essencial para o desenvolvimento do país.

2.1.1 Qualificação profissional

A formação profissional envolve um vínculo com o contexto maior da educação e representa um conjunto de significados circunscrito aos caminhos históricos percorridos por nossa sociedade. Várias são as expressões que tentam, através da história, imprimir significado de estágios formativos relacionados mais estreitamente com o trabalho: qualificação profissional, formação profissional, ensino industrial ou técnico-profissional, educação profissional, educação técnica, educação politécnica e educação tecnológica.

Para Sousa et al., (2005), as noções de qualificação e competência devem ser compreendidas no processo histórico do capitalismo e na sua contradição básica: de um lado, a luta da burguesia para que o trabalho seja somente abstrato e, do outro, os trabalhadores lutando para que o ato de trabalhar não constitua apenas repetição-reprodução, mas envolva a possibilidade de uma apropriação criadora na relação sujeito-objeto.

Conforme Castro (1995), qualificação é socialmente construída através de processos artificiais de delimitação e de classificação de campos que a tornam equivalentes não ao mero treinamento no trabalho ou à autonomia no trabalho, mas a um status social.

De acordo com os estudos desenvolvidos por Dubar (1998), o modelo da competência não é novo, nem mais racional do que outros. “Ele corresponde a uma concepção das relações sociais de trabalho que valoriza a empresa e o contrato individual de trabalho.” Esse modelo surgiu do discurso empresarial francês e, segundo Ramos (2001), foi assimilado pelos empresários europeus e grupos envolvidos com as reestruturações administrativas, que passaram a se valer da noção de competência para defender e implementar mudanças na organização do trabalho. Tal enfoque permite concentrar a atenção mais sobre a pessoa do que sobre o posto de trabalho.

A emergência do modelo de competência atende a três propósitos: reordenar conceitualmente a compreensão da relação trabalho-educação, desviando o foco dos empregos, das ocupações e das tarefas para o trabalhador em suas dimensões subjetivas com o trabalho; institucionalizar novas formas de educar/formar os trabalhadores e gerir o trabalho internamente às organizações e no mercado do trabalho em geral, sob novos códigos profissionais que configuram as relações contratuais, de carreira e de salário; formular padrões de identificação da capacidade real de trabalho para determinada ocupação, de tal modo que

possa haver mobilidade entre as diversas estruturas de emprego no plano nacional e, também, no patamar de cada região, nas relações entre os blocos econômicos (RAMOS, 2001).

De acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional (DCNEP, 2000).

Uma formação escolar deve prover as pessoas de competências básicas como a capacidade de expressão, de compreensão do que se lê, de interpretação de representações; a capacidade de mobilização de esquemas de ação progressivamente mais complexos, significativos nos mais diferentes contextos; a capacidade de construção de mapas de relevância das informações disponíveis, tendo em vista a tomada de decisões e a solução de problemas ou o atendimento de objetivos previamente traçados; a capacidade de colaborar, de trabalhar em equipe e, sobretudo, a capacidade de projetar o novo, de criar um cenário de problemas, valores e circunstâncias em que somos lançados e no qual tivemos que agir solidariamente (MEC/SEMTEC, 2001).

A nova educação profissional requer muito mais que a formação técnica específica para cada fazer. A concepção educativa, construída por Kuenzer (1998, p. 120), em função das profundas modificações que tem ocorrido no mundo do trabalho é que a qualificação profissional passa a repousar sobre conhecimentos e habilidades cognitivas e comportamentais que permitam ao cidadão/produtor trabalhar intelectualmente. Dominando o método científico, utiliza-se dos conhecimentos científicos e tecnológicos de forma articulada para resolver problemas da prática social e produtiva. Para tanto, é preciso outro tipo de pedagogia, determinada pelas transformações ocorridas no mundo do trabalho nesta etapa de desenvolvimento das forças produtivas, atendendo às demandas de revolução na base técnica de produção, com seus profundos impactos sobre a vida social.

Ramos (2001) lembra que, no Brasil, a partir da aprovação da LDB 9394/96, a noção de competência passa a compor as diretrizes curriculares e a reorientar o trabalho pedagógico em favor da transmissão de conteúdos voltados para a elaboração de competências e para a preparação básica para o trabalho. Reforçando esses princípios, a UNESCO apresenta quatro necessidades de aprendizagens dos cidadãos neste milênio: “aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a conviver e aprender a ser”. Esse direcionamento para as competências está destacado no Relatório da UNESCO, elaborado pela Comissão Internacional sobre Educação para o Século XXI. Esse documento expressa as competências como um dos principais elementos que deve direcionar a prática pedagógica nas escolas de ensino médio e profissionalizante.

A partir desse relatório da UNESCO e dos princípios da LDB 9.394/96, o MEC, por meio das Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, definiu novas diretrizes para o ensino médio. Visou superar a visão academicista e propedêutica do currículo anterior que, segundo seus técnicos, era estritamente voltado para o acesso ao ensino superior. Para os representantes do MEC, era necessário direcioná-lo a uma concepção de educação geral que procurasse desenvolver as competências e habilidades dos alunos de modo a atender as exigências da sociedade contemporânea.

2.1.2 Educação profissional e tecnológica origem e evolução

Para fazer essa análise das relações entre educação e trabalho, bem como das funções das redes de ensino, realizamos, uma breve reconstrução histórica do ensino médio e profissional no Brasil, onde as reformas educacionais corroboraram para a construção da dualidade estrutural do sistema educacional profissional no Brasil.

Os primórdios da formação Profissional no Brasil registram, na sua história marcada por uma concepção dualista/separatista que remonta ao Império, onde aos cegos, surdos e

aleijados, num primeiro momento, incorporando-se depois os menores carentes, era destinado um ensino profissionalizante, com o sentido de oferta-lhes, como uma benesse do Estado, uma possibilidade de inclusão a força do trabalho, assumindo um caráter assistencialista que tem marcado toda sua história. (BRASIL, 2005 apud SOARES, 2003).

O período imperial é marcado pela preocupação com a oferta de educação a crianças desvalidas (órfãos ou pobres) que é, inicialmente, originada em instituições em caráter filantrópico, criadas para oferecer aprendizagem em ofícios manufatureiros a crianças desvalidas e órfãos, recolhidos, de preferência, entre a população rural (SOARES, 2003).

De acordo com os documentos do MEC, a primeira notícia de um esforço governamental em direção à profissionalização data de 1809, quando um decreto do Príncipe regente criou o Colégio das Fábricas, logo após a suspensão da proibição de funcionamento de indústrias manufatureiras em terras brasileiras.

A partir da década de 40 do século XIX, foram construídas dez “Casas de Educando e Artífices” em capitais das províncias, sendo a primeira delas em Belém do Pará, com o objetivo prioritário de atender os menores abandonados, objetivando “a diminuição da criminalidade e da vagabundagem” (BRASIL, 2005).

Em 1910, no governo de Nilo Peçanha, o Decreto 8.319 de 20 de outubro, regulamenta o ensino agrícola em todos os seus graus e modalidades. Além de criar a Escola Superior de Agricultura e Medicina Veterinária (ESAMV), hoje Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, depois de percorrer um longo caminho e sofrer grandes transformações. O Decreto estabeleceu as normas para a criação e funcionamento de aprendizados agrícolas, escolas especiais de agricultura, escolas domésticas agrícolas, cursos práticos, cursos ambulantes, estações e fazendas experimentais, postos zootécnicos e outras instituições. O regime era de internato e a metodologia de ensino adotada tinha como base o ensino teórico-prático, ou seja, aulas teóricas, seguidas de trabalhos práticos desenvolvidos em espaços específicos, de tal forma que a prática do trabalho era imprescindível para o aprendizado (RODRIGUES, 1999).

Os patronatos agrícolas foram criados em 1918, destinavam a oferecer o ensino Profissional Primário – elementar, médio e complementar. Além da instrução primária e cívica, deveriam ministrar noções de práticas de agricultura, zootecnia e veterinária a menores desvalidos da sorte, aos quais seriam dados os cursos primários e profissionais (FERREIRA, 2002).

A Constituição de 1937, ao legislar sobre o ensino profissional, fê-lo de modo a reavivar o preconceito contra o trabalho manual, destinando-o explicitamente às classes menos favorecidas. Do ponto de vista político, a questão era tensionada por concepções diferentes, expressas por duas vertentes. Uma defendendo que o ensino profissional deveria submeter-se ao controle do estado, enquanto a outra defendia os cursos profissionais junto às fábricas e aos locais de trabalho, com o argumento de redução de custos para a união. Isso, somado a fatores conjunturais, conforme afirma Cunha, propiciaram a organização do ensino profissional através das Leis Orgânicas do Ensino Industrial, Comercial e Agrícola (CUNHA, 1977).

O Decreto nº 22.505 de 22 de janeiro de 1947, que regulamenta a Lei do Ensino Agrícola, destinado a oferecer o curso de iniciação agrícola que iria preparar o *operário agrícola qualificado*; as Escolas Agrícolas, que iriam preparar o *mestre agrícola* e as Escolas Agrotécnicas, que ofereceriam o Curso Agrícola Técnico e poderiam oferecer também os cursos de mestria agrícola, iniciação agrícola e os cursos agrícolas pedagógicos.

O processo de organização do sistema educacional brasileiro vai culminar em 1961, com a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN), Lei nº 4.024 de 20 de dezembro de 1961 que, segundo Franco (1994), foi denominada “a primeira

Lei Global da Educação no País”, o sistema de ensino passa a se organizar em 3 graus: primário, médio e superior.

Sendo o primário constituído de quatro séries, o ensino médio dividia-se em dois ciclos: o *ginasial*, composto de quatro séries e o *colegial*, com três séries. O ciclo *colegial* possuía dois ramos: um com formação propedêutica denominada secundária e outro técnico profissionalizante. O ensino técnico de grau médio funcionava como curso industrial, agrícola e comercial.

No que se refere ao ensino agrícola para atender ao modelo desenvolvimentista, onde a modernização tecnológica atinge seu apogeu, os colégios agrícolas passam a adotar a partir de 1966 o modelo de *Escola Fazenda*, que se baseava no princípio: “aprender a fazer e fazer para aprender” (COAGRI 1985).

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).

Esse sistema era considerado capaz de desenvolver as instituições de forma eficiente e auto-suficiente, economicamente, fundamentado a sua filosofia na política governamental e numa perspectiva filosófica de cunho tecnicista. A produção era vista como uma finalidade e não como uma consequência do processo de aprendizagem.

Rodrigues (1999) destaca que, no início da década de 70, reflexo dos interesses políticos, as autoridades políticas e econômicas do país traduziram na educação o interesse em fomentar mão-de-obra qualificada para o meio rural em nome da expansão do capitalismo no campo. Nada mais adequado para o momento a implantação de uma política educacional de nível médio para o preparo de técnicos que priorizassem em sua formação o desenvolvimento de habilidades, destrezas e experiências.

Foi criado o Centro Nacional de aperfeiçoamento de pessoal para a formação Profissional – CENAFOR, pelo Decreto-Lei nº 616 de 09 de junho de 1969; o Centro tinha como objetivo a preparação, o aperfeiçoamento e a especialização de recursos humanos para a área de formação profissional em todo o país. Também produziu pesquisas e publicou vasto material sobre formação profissional, inclusive o Manual da Escola Fazenda, que orientou a implantação dessa metodologia em toda a rede de escolas técnicas agropecuárias.

A COAGRI direciona as Escolas Agrotécnicas para uma atuação como Centros de Desenvolvimento Rural, oferecendo ao Técnico em Agropecuária uma formação que privilegia seu papel de liderança para atuar como agente de mudanças junto às populações rurais e às populações das periferias urbanas. O técnico deveria contribuir na promoção das organizações comunitárias, auxiliar na consolidação de empresas familiares e incentivar empreendimentos que absorvessem a mão-de-obra.

Em 1982, motivada pela insatisfação crescente e por toda a sorte de desencontros e incoerências que a Lei 5.692/71 provocou, é promulgada a Lei 7.044 de 18 de outubro de 1982, que faz a reforma da reforma do ensino profissionalizante no 2º Grau. Conforme citado por Frigotto et al., 2005 p. 34.

[...] a partir desta lei, até o final da década de 1980, as escolas técnicas federais desempenharam sua função de formar técnicos de 2º grau com qualidade, sendo reconhecidos pelas burocracias estatais e pela sociedade civil, que as isentavam de qualquer questionamento sobre seu papel econômico e social.

A Secretaria Nacional de Ensino Técnico – SENETE/MEC, em parceria com a Secretaria de Ciência e Tecnologia apresenta, em 1991, a proposta de criação do sistema Nacional de Educação Tecnológica, embasado no pressuposto de que se torna necessário uma formação de recursos humanos especializados para atender ao desenvolvimento de novas tecnologias. A questão da capacitação técnica e tecnológica é amplamente destacada, enfatizando o papel do capital privado e a requalificação dos recursos humano no setor público, além da modernização produtiva no setor agrícola, sempre na perspectiva da formação técnica para o trabalho.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, Lei 9.394/96, 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 et al., 2004). A LDB dispõe, ainda, que “A educação profissional, integrada às diferentes formas de educação, ao trabalho, à ciência e à tecnologia, conduz ao permanente desenvolvimento de aptidões para a vida produtiva”.

A reforma da educação processada no Brasil a partir da Lei nº 9.394/96 por meio dos dispositivos regulamentadores (Decreto nº 2.208/97, Parecer nº 16/99 e Resolução nº 04/99, da Câmara de Educação Básica do Conselho Nacional de Educação) determina que sejam dois os níveis da Educação Nacional: a Educação Básica, que corresponde à Educação Infantil, às oito séries do Ensino fundamental e às três séries do Ensino Médio e a Educação Superior. Quanto à Educação profissional, tratada em capítulo especial no corpo da Lei, compõe-se de três níveis de ensino: o Básico, o Técnico (médio) e o Tecnológico (superior).

Além do estabelecimento desses níveis, o Decreto impôs modificações didático-pedagógicas e metodológicas na estrutura curricular dos cursos; na forma de oferta, saída (intermediária e final); na forma e modalidade de avaliação e, principalmente, na concepção de educação: de uma educação voltada para uma formação consistente e abrangente, científica e tecnicamente, para uma formação eminentemente técnica e aligeirada. Por essas razões, o Decreto foi questionado pela comunidade escolar, por outras entidades de classes e estudiosos da educação profissional e da Sociologia do Trabalho. As escolas técnicas procuraram, mesmo a contragosto, atender aos ditames da lei, porém a luta e resistência contrárias ao Decreto continuaram.

A ênfase na preparação para o trabalho, expressa pelo Parecer 15/98, destaca que tal preparação geral “abarca, portanto, os conteúdos e competências de caráter geral para a inserção no mundo do trabalho e aqueles que são relevantes ou indispensáveis para cursar uma habilitação profissional e exercer uma profissão técnica” (MEC, 1998, p.53), conforme citado:

[...] às escolas de ensino médio cabe contemplar, em sua proposta pedagógica e de acordo com as características regionais e de sua clientela, aqueles **conhecimentos, competências e habilidades de formação geral e de preparação básica para o trabalho** que, sendo essenciais para uma habilitação profissional específica, poderão ter os conteúdos que lhes deram suporte igualmente aproveitado no respectivo curso dessa habilitação profissional;

[...] às escolas ou programas dedicados à formação profissional cabe identificar que conhecimentos, competências e habilidades essenciais para cursar uma habilitação profissional específica já foram adquiridos pelo aluno no ensino médio, e considerar as disciplinas ou estudos que lhes deram

suporte como de *caráter profissionalizante* para essa habilitação e, portanto, passíveis de serem aproveitados;

[...] como a articulação não se dá por sobreposição, os estudos de formação geral e de preparação básica para o trabalho que sejam ao mesmo tempo essenciais para uma habilitação profissional, podem ser incluídos na duração mínima prevista para o ensino médio e aproveitados na formação profissional.

A formação básica para o trabalho conforme exibida no Parecer nº 15/98, que institui as Diretrizes Curriculares para o Ensino Médio, é defendida como necessária para a compreensão da tecnologia e da produção na sociedade pós-industrial (BRASIL, MEC, 1998, p.7).

Conforme cita Ramos (1995), os cursos de formação de tecnólogos, além de aliviar a pressão sobre o nível superior, formariam profissionais de nível intermediário entre engenheiros, voltados para as atividades de execução sob a base neofordista. Ter-se-iam, assim, atingidos os objetivos preconizados para países de economia dependente e consumidor de tecnologias importadas: política de capacitação de massa, barateamento dos custos profissionalizantes, adequação e atendimento às necessidades do mercado de trabalho, criação de caminhos alternativos às universidades.

Segundo Oliveira (2003), conceituar educação tecnológica é uma tarefa um pouco difícil, pois se trata de um tema novo, polêmico, pouco pesquisado, mas que, mesmo assim, vem recebendo interpretações muito diferenciadas. Ainda na opinião de Oliveira (2000), o conceito de educação tecnológica vai muito além da formação técnica, que se reduz ao simples treinamento e se relaciona a uma dada concepção de educação e de tecnologia. Bastos (1997, p. 40) chama a atenção para pontos que a educação tecnológica tem de buscar sempre:

[...] formação teórico-prática; orientação para o mundo do trabalho; integração às necessidades da sociedade; articulação com as empresas e instituições públicas; atenção constante às transformações que estão ocorrendo nos campos da ciência e da tecnologia; capacitação permanente do trabalhador, flexibilidade de organização institucional; incentivo ao entendimento e à criação artística, como forma concreta de expressão do indivíduo.

Essa reflexão nos leva a concluir que o objetivo primordial da educação tecnológica é propiciar ao futuro profissional o desenvolvimento de uma visão social de evolução da tecnologia, do processo de transformações ocorrido por meio das inovações, das descobertas. Também, a aquisição da capacidade de raciocinar a crítica, compreender a realidade dessa produção, sua abrangência e limites.

O conceito de Educação Tecnológica ainda é muito polêmico; isso talvez se deva ao fato dessa educação, enquanto conhecimento teórico e prático, necessitar ser mais discutida e analisada na perspectiva de se construir uma conceituação que consiga contemplar a multiplicidade de sentidos, presente nessa área do saber. O referido conceito se vincula à referida articulação entre ensino médio e profissional e, ainda, entre a formação para a cidadania e a capacitação profissional; a uma visão de tecnologia que ultrapasse o reducionismo da sua aplicação prática, consciência teórico-conceitual integrada a uma prática efetiva e eficiente e ao ensino profissionalizante de nível superior.

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. Isso significa reconhecer que, para enfrentar os desafios de hoje, o profissional

precisa cumprir duas exigências fundamentais: ter uma sólida formação geral e uma boa educação profissional.

Em 2004, o Governo Federal atendendo ao apelo das instituições, entidades de classes e, talvez, convencido pelos argumentos expostos por estudiosos, revogou o Decreto 2.208/97 e editou outro, o de nº. 514, em 23 de julho de 2004. Nesse Decreto ficou definido (Art.1º) que a educação profissional seria desenvolvida por meio de cursos e programas de: I - formação inicial e continuada de trabalhadores; II educação profissional técnica de nível médio; III – educação profissional tecnológica de graduação e pós-graduação.

Convém ressaltar que a articulação da educação profissional com a educação básica, que havia sido “descolada” pelo decreto anterior, foi recuperada. No artigo 4º, essa articulação é explicitada claramente e, no parágrafo 1º, estão postas as formas dessa articulação: I – integrada (...); II – concomitante (...) e III – subsequente. Dentro dessa nova ordem, as escolas se reorganizaram e a oferta de cursos técnicos passou a ser feita mediante suas possibilidades e as necessidades da comunidade externa.

Durante todo esse percurso histórico, os CEFET’s evoluíram como instituições de ensino superior e se transformaram em Universidade Tecnológica como, por exemplo, o CEFET do Paraná. Com a transformação do CEFETPR em Universidade Tecnológica, houve uma enxurrada de solicitações ao mesmo pleito. Os CEFET’S enviaram seus projetos de transformação e o MEC, sentindo a pressão e a incoerência dos pedidos com a política estatal, haja vista que a política do atual governo era de expandir a rede de educação tecnológica, criando mais escolas técnicas, nos mais diversos estados. Foi instituído um grupo de estudos para elaborar uma proposta alternativa que pudesse ser discutida com o Conselho de Diretores das Instituições de Ensino Profissional.

Em 24 de abril de 2007 foi baixado o Decreto de nº 6. 095 criando, assim, a Rede de Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia – IF e em 29 de dezembro de 2008 foi promulgado o Decreto 11.892, legalizando esses Institutos.

2.1.3 Ensino aprendizagem

De acordo com Santos (2005), a escola deve ser um espaço onde se ensine a dialogar e a pensar. Deve-se buscar um exercício que envolva tanto o aluno quanto o professor, construindo o seu próprio conhecimento através de análise, questionamento, argumentação, associação, comparação, entendendo outros pontos de vista, transgredindo as fronteiras epistemológicas de cada ciência. Deve-se exercitar a habilidade de expor suas idéias, sem temer a divergência de opiniões.

O conceito de ensino, assim como o conceito de educação, evoluiu graças aos questionamentos e pesquisas realizadas por diversos pensadores, educadores, sociólogos etc. (PILETTI, 2003). O ensino para Haydt (2009, p.12) “é uma ação deliberada e organizada. Ensinar é a atividade pela qual o professor, através de métodos adequados, orienta a aprendizagem dos alunos”.

A aprendizagem, para a mesma autora, é a mobilização dos esquemas mentais do indivíduo, que leva a participar ativa e efetivamente da ação de adaptar-se ao meio, quer pela assimilação, quer pela acomodação. É a assimilação de dados novos aos esquemas mentais anteriores para se ajustarem aos novos dados.

Abordando ensino e aprendizagem, Libâneo (1999, p. 32) escreve:

A tarefa principal do professor é garantir a unidade didática entre ensino e aprendizagem, através do processo de ensino. Ensino e aprendizagem são duas facetas de um mesmo processo. O professor planeja, dirige e controla o

processo de ensino, tendo em vista estimular e suscitar a atividade própria dos alunos para a aprendizagem.

De acordo com Oliveira (1995, p. 91),

O professor não é exclusivamente um transmissor de conhecimentos, como o aluno não é receptor passivo dos mesmos. O professor é um mediador competente entre o aluno e o conhecimento, alguém que deve criar situações para a aprendizagem, que provoque desafio intelectual. Seu papel é o de interlocutor, que assinala, salienta, orienta e coordena.

Para Alvarez Méndez (2002), o ensino não pode ser visto como mera e mecânica transmissão linear de conteúdos curriculares fechados e prontos do docente para o educando. O espaço educativo deve ser transformado em ambiente de superação de desafios pedagógicos que dinamiza e significa a aprendizagem, que passa a ser compreendida como construção de conhecimentos e desenvolvimento de competências em vista da formação do cidadão.

O trabalho com projetos traz uma nova perspectiva para entendermos o processo ensino-aprendizagem. Aprender deixa de ser um simples ato de memorização e ensinar não significa mais repassar conteúdos prontos, o ensino realiza-se através de amplas unidades de trabalho com um fim em vista e supõe a atividade propositada do aluno, isto é, o esforço motivado com um propósito definido (LEITE, 1996; HERNANDEZ, 1998; MARTINS 2001; HAYDT, 2009).

Criar situações problemas ou propiciar ao educando a participação em projetos que abrangem a grade curricular do curso estimulará seu interesse e curiosidade, o que deverá caminhar com uma prática docente que se flexibilize para ajustar-se à essa interação, pois o meio em que o processo de ensino-aprendizagem acontece é complexo, não limitado.

Os projetos de trabalho são uma resposta à necessidade de mudança de paradigma. As responsabilidades do professor aumentaram de forma positiva, passando de um mero transmissor de conhecimentos cognitivos para um facilitador da aprendizagem, organizador de trabalhos em grupo, enfim preocupando-se com a formação integral do aluno, instrumentalizando-o para que seja um cidadão consciente e atuante na sociedade. Traz uma nova perspectiva para entendermos o processo ensino-aprendizagem (HERNANDEZ, 1998; MARTINS, 2001).

A responsabilidade e autonomia dos alunos são essenciais: os alunos são co-responsáveis pelo trabalho e pelas escolhas ao longo do desenvolvimento do projeto. Em geral, fazem-no em equipe, motivo pelo qual a cooperação está, também, quase sempre associada ao trabalho de projetos (ABRANTES, 1995). Os projetos irradiam a influência da escola na comunidade e, por sua vez, captam possíveis influências desta sobre a própria escola, numa simbiose vital para a vida escolar e o desenvolvimento dos alunos.

Longe de visões paternalistas, gerenciais ou psicologistas, o que implica considerar que a função da escola não é apenas ensinar conteúdos, nem vincular a instrução com a aprendizagem. Hernandez (1998) escreve que torna necessária a proposta de um currículo que não seja uma representação do conhecimento fragmentado, distanciada dos problemas que os alunos vivem e necessitam responder em suas vidas, mas sim solução de continuidade

O projeto é uma atividade que se processa a partir de um problema concreto e se efetiva na busca de soluções práticas. É por isso que o professor Nérici diz que “o método de projetos consiste em levar o educando, individualmente ou em grupo, a projetar algo de concreto e executá-lo”. Nogueira (1998) descreve a pedagogia de projetos como estratégia para auxiliar na formação do sujeito integral enfatiza as vantagens no aspecto do

desenvolvimento de habilidades, competências, da conquista da autonomia e desenvolvimento das capacidades essenciais para a formação dos alunos.

Em relações pedagógicas que estimulam os alunos a produzirem seus próprios conhecimentos, a função do docente passa a ser a de um facilitador de diálogos com os saberes, respeitando a diversidade e peculiaridade de cada um. Cada aluno é um ser indiviso com muitos estilos de aprendizagem e diferentes formas de resolver problemas. A aprendizagem é realizada em situação real, integrando pensamento, sentimento e ação dos educandos (SANTOS 2004; HAYDT, 2009).

De acordo com Leite (1996), essas estratégias devem incluir situações que obriguem o aluno a agir, observando a existência de vários pontos de vista e de diferentes formas e caminhos para o aprendizado. Devem favorecer o confronto das próprias idéias com os conhecimentos técnico-científicos, instigando a dúvida e a curiosidade. Para isso, torna-se recomendável estimular o uso de espaços alternativos de aprendizagem, como: bibliotecas, ambientes reais de trabalho, realização de entrevistas e palestras, etc.

Hernández (1998) ressalta que a educação através de projetos de trabalho, metodologia escolhida para a pesquisa, numa postura construtivista, não significa uma ruptura das disciplinas escolares, elas continuam sendo base do conhecimento escolar. Os projetos de trabalho são uma das formas diferenciadas de construir os conhecimentos curriculares que passam a ser concebidos de maneira integral, articulada e entusiasmada. Desta maneira, ocorre uma maior motivação e interação entre alunos e professores.

Os procedimentos de ensino devem, portanto, contribuir para que o aluno mobilize seus esquemas operatórios de pensamento e participe ativamente das experiências de aprendizagem, observando, lendo, escrevendo, experimentando, propondo hipóteses, solucionando problemas, comparando, classificando, ordenando, analisando, sintetizando, etc. (HADT, 1994)

Para Risk (1967), os procedimentos de ensino são conjuntos de atividades unificadas, selecionadas como meios de ajuda para obtenção dos resultados pretendidos. A interação entre quem ensina e quem aprendem é uma realidade, uma expressiva e significativa realidade que faz com que, segundo nos diz Gagné (1971), o comportamento de um sirva de estímulo ao comportamento do outro. Essa interação entre professor e aluno na sala de aula dá-se, exatamente, como uma consequência dos procedimentos planejados pelo professor, que proporcionam a realização das modificações pretendidas no comportamento do aluno. A aprendizagem é um processo dinâmico e, como tal, a atividade de quem aprende é essencial.

Para resultar essa aprendizagem, o professor deve criar dinâmicas interessantes para envolver o participante em situações que levem, além do conhecimento, à compreensão, análise, síntese e avaliação. O participante precisa partir de um nível do mais simples conhecimento até o mais complexo. É conseguir que, em grupo, o treinando: leia, organize um mapeamento, discuta as idéias, acate e incorpore a idéia do outro, escreva e sintetize a aprendizagem coletiva e contextualize e aplique na prática esta idéia (MIRANDA, 1996).

De acordo com Martins (2001, p.26), “aquilo que os alunos apenas ouvem logo esquecem; daquilo que vêem pouco guardam; mas aquilo que fazem e descobrem jamais esquecerão”.

Estudar a dinâmica da sala de aula requer uma atenção especial à história pessoal de cada ator envolvido no processo, bem como a consideração de todos os detalhes que envolvem as condições de assimilação do conhecimento. A junção dos significados dos processos cognitivos do aluno, das condições de vida e de trabalho do professor e das relações institucionais, certamente, abrirá caminho para que a escola concretize sua função educativa e socializadora.

2.1.4 A pesquisa

O espaço escolar está aberto à pesquisa e deficiente desta e, como está em constante modificação, é de suma importância conhecer as inovações do sistema educacional, os processos gerados no cotidiano para responder às políticas públicas, os anseios da comunidade acadêmica e o desafio do processo de ensino-aprendizagem em sala de aula. O conhecimento dessas indagações pela comunidade científica é primordial para a gestão dos sistemas educacionais e para a formação dos educadores (FRANÇA JÚNIOR, 2008).

No que se refere à abordagem de pesquisa, diferentes tipos de pesquisa podem ser utilizadas, possibilitando a compreensão de um grupo social, tais como: pesquisa qualitativa, quantitativa, bibliográfica e exploratória, pesquisa-ação, pesquisa de observação, dentre outras. Assim, Minayo (2007, p.21) afirma que “a pesquisa qualitativa trabalha com o universo dos significados, dos motivos, das aspirações, das crenças, dos valores e das atitudes. Entendido como parte da realidade social, pois o ser humano se distingue não só por agir, mas por pensar sobre o que faz e por interpretar suas ações dentro e a partir da realidade vivida e partilhada com seus semelhantes.

A pesquisa bibliográfica é o estudo sistematizado desenvolvido com base no material publicado em livros, jornais, revistas, ou seja, acessível ao público em geral. Fornece o instrumental analítico para qualquer tipo de pesquisa, tendo a limitação de esgotar-se em si mesma, enquanto que a de natureza exploratória é aquela realizada em área na qual há pouco conhecimento sistematizado. Por natureza de sondagem, não compara hipóteses em si, mas busca apresentar informações sistematizadas para subsidiar outros estudos, partindo de um levantamento exploratório que permite conhecer em profundidade um determinado assunto (VERGARA, 2000).

Como forma de abordagem do real, a utilização da entrevista é segundo Richardson (2007), a técnica mais adequada para a revelação de informações sobre assuntos complexos, pois permite o desenvolvimento de uma estreita relação entre as pessoas. Em todas as ações que envolvem indivíduos, é importante que as pessoas compreendam o que ocorre com os outros. A melhor situação para participar na mente de outro ser humano é a interação face a face, pois tem o caráter inquestionável de proximidade entre as pessoas, que proporciona as melhores possibilidades de penetrar na mente, vida e definição dos indivíduos.

Para esse mesmo autor, existem diversos instrumentos de coleta de dados que podem ser utilizados para obter informações acerca de grupos sociais. Geralmente, os questionários que são, realmente, uma entrevista estruturada cumprem pelo menos duas funções: descrever as características e medir determinadas variáveis de um grupo social.

Já a pesquisa-ação, segundo Thiollent (2007), é um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual pesquisador e participante representativo da situação ou problema estão envolvidos de modo cooperativo e participativo.

Com base em Minayo et al., (2007, p. 26), podemos considerar que o processo de trabalho científico em pesquisa qualitativa pode ser dividida em três etapas:

- Fase exploratória- consiste na produção do projeto de pesquisa e de todos os procedimentos necessários para preparar a entrada em campo.
- Trabalho de campo – consiste em levar para a prática empírica a construção teórica elaborada na primeira etapa. Essa fase combina instrumentos de observação, entrevistas ou outras modalidades de comunicação e interlocução com os pesquisados, levantamento de material documental e outros.

- Análise e tratamento do material empírico e documental – diz respeito ao conjunto de procedimentos para valorizar, compreender, interpretar os dados empíricos, articulá-los com a teoria que fundamentou o projeto ou com outras leituras teóricas e interpretativas cuja necessidade foi dada pelo trabalho de campo.

2.1.5 Avaliação da aprendizagem

A análise das atuais contribuições teóricas sobre a evolução da avaliação educacional no Brasil nos evidencia que estudiosos brasileiros como Luckesi (1995), Demo (1990), Hoffmann (1991), (Haydt, 1994), Vasconcellos (1999), Sousa (1999), Berbel (2001), Gatti (2002). Ludke (2002), Vianna (2002), entre outros, têm se dedicado a estudos e pesquisas sobre a avaliação da aprendizagem. Nesse processo de construção de conhecimentos, ao teorizarem sobre as práticas avaliativas que se concretizam em nosso sistema educacional – do cotidiano da sala de aula aos projetos de avaliação de sistemas -, trazem instigantes achados, dando visibilidade às dimensões intersubjetivas que permeiam esse processo (BATISTA et al., 2003).

Libâneo (1994, p.196) define avaliação escolar como:

Um componente do processo de ensino que visa, através de verificação e qualificação dos resultados obtidos, determinar a correspondência destes com os objetivos propostos e daí orientar a tomada de decisões em relação às atividades didáticas seguintes.

Nas duas últimas décadas do século XX, não eram poucos os livros que discutiam sobre avaliação escolar, classificando-a, geralmente, em três tipos, conforme a função exercida: diagnóstica, formativa e somativa (HAYDT, 1992; TURRA, 1989; PILETTI, 1984; NÉRICI, 1981). Conforme indicado nessa literatura (atualmente pouco utilizada e, de certa forma, criticada), a *avaliação diagnóstica* é aquela realizada no início de um ano letivo ou curso, tendo por objetivo dar ao professor informações sobre o nível de conhecimento ou habilidades que o aluno já possui. A partir dos dados coletados por essa avaliação, o professor poderá adaptar seu planejamento à realidade da maioria de seus alunos (BARBOSA, 2009).

Segundo Turra (1989), a avaliação formativa busca basicamente identificar insuficiências principais em aprendizagens iniciais, necessárias à realização de outras aprendizagens. Para Barbosa (2009), ela é realizada durante todo o curso, oportunizando ao professor detectar as falhas existentes no processo ensino-aprendizagem, tendo em vista possíveis mudanças na maneira de ministrar suas aulas de acordo com a evolução do corpo discente.

O termo avaliar tem sido constantemente associado a expressões como: fazer prova fazer exame, atribuir nota, repetir ou passar de ano. Esta associação, tão frequente em nossas escolas, é resultante de uma concepção pedagógica arcaica, mas tradicionalmente dominante.

Conforme a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional nº 9394/96, de acordo com o Art.24, inciso V, sobre a avaliação escolar segue-se:

[...] uma avaliação contínua e cumulativa do desempenho do aluno, com prevalência dos aspectos qualitativos sobre os quantitativos e dos resultados ao longo do período sobre os de eventuais provas finais; a possibilidade de aceleração de estudos para alunos com atraso escolar; a possibilidade de avanços nos cursos e nas séries mediante verificação do aprendizado; o aproveitamento de estudos concluídos com êxito; a obrigatoriedade de estudos de recuperação, de preferência paralelos ao

período letivo, para os casos de baixo rendimento escolar, a serem disciplinados pelas instituições de ensino e seus regimentos.

Dentro de uma concepção pedagógica mais moderna onde educar é formar e aprender, é construir o próprio saber, a avaliação assume dimensões mais abrangentes. Ela não se reduz apenas a atribuir notas. Sua conotação se amplia e se desloca, no sentido de verificar em que medida os alunos estão alcançando os objetivos propostos para o processo ensino-aprendizagem. No entender de Hoffmann (1993, p.61), “avaliação é movimento, é ação e reflexão”.

Para Haydt (2009), a educação renovada não mudou apenas os métodos de ensino que se tornaram ativos, mas influenciou também sobre a concepção de avaliação. Antes, ela tinha um caráter seletivo, uma vez que era vista apenas como uma forma de classificar e promover o aluno de uma série para outra ou de um grau para outro. Atualmente, a avaliação assume novas funções, pois é um meio de diagnosticar e de verificar em que medida os objetivos propostos para o processo ensino-aprendizagem estão sendo atingidos.

Quando usamos o termo avaliar, porém, estamos nos referindo não apenas aos aspectos quantitativos da aprendizagem, mas também aos qualitativos, abrangendo tanto a aquisição de conhecimentos decorrentes dos conteúdos curriculares, quanto às habilidades, os interesses, às atitudes, os hábitos de estudo, ao ajustamento pessoal e social.

Segundo a professora Jussara Hoffmann (2005), avaliar em um novo paradigma é dinamizar oportunidades de ação-reflexão, no acompanhamento permanente do professor. Este deve propiciar ao aluno, em seu processo de aprendizagem, reflexões acerca do mundo, formando seres críticos libertários e participativos na construção de verdades formuladas e reformuladas. Neste sentido, é essencial definir critérios em que caberá ao professor listar os itens realmente importantes, informá-los aos alunos, sem uma necessidade, pois a avaliação só tem sentido quando é contínua, provocando o desenvolvimento do educando.

Para Luckesi (2006, p.28), “a avaliação escolar deve estar a serviço de uma pedagogia que entenda a educação como mecanismo de transformação social”. O autor considera que, dentro deste contexto, a avaliação constitui-se em mecanismo diagnóstico da situação, tendo em vista o avanço e o desenvolvimento, objetivando a autonomia do educando. Por desenvolvimento do educando, o autor entende a formação de suas convicções afetivas, sociais, políticas, além do desenvolvimento de suas capacidades cognoscitivas e habilidades psicomotoras. Do complexo de capacidades cognoscitivas podemos destacar: a exercitação dos sentidos, a observação, a percepção, a compreensão, a generalização, o raciocínio, a memória, a linguagem, a motivação, a vontade.

É necessário, portanto, uma avaliação que não se exima de seu papel questionador e investigativo, uma avaliação que responda amplamente às necessidades e aos diversos momentos do processo de ensinar e aprender, do aprender a ensinar e do ensinar a aprender.

É preciso incentivar o aluno a formular novos problemas e tomar as rédeas de suas resoluções, assim como deixá-lo descobrir o espaço para tentativas e erros que é muito importante para desenvolver alguma familiaridade com o raciocínio e o uso adequado de uma possível linguagem. Para isso, vários aspectos têm que ser levados em consideração: a capacidade de aprendizagem, os objetivos dessa aprendizagem, o modo que ela ocorre e os meios que proporcionarão que sua ocorrência.

Assim, pode-se considerar a atitude como precursora de um determinado padrão comportamental. Isso fica evidente ao considerar-se o enfoque da consistência cognitiva a qual afirma que as atitudes dos indivíduos medidas através de questionários representam indicadores válidos do comportamento humano (KASTRUP, 2004).

De acordo com Richardson (2007), as atitudes são predisposições para reagir negativa ou positivamente a respeito de certos objetos, instituições, conceitos ou outras pessoas.

Assim, as atitudes são similares aos interesses, mesmo quando estes se referem especificamente a sentimentos ou preferências com respeito a atividades de uma pessoa. Enquanto uma atitude implica rejeição ou aprovação de algo, o ter interesse significa que a pessoa dedica algo de seu tempo pensando ou reagindo frente a ele, sem levar em conta se os pensamentos são positivos ou negativos.

A mudança de atitude aparece com a evolução dos ideais os quais evoluem com o ensino e os conceitos que devem ser introduzidos, à medida que vão sendo solicitados pelos tópicos ensinados e pela condição do aluno em apreciar, criticamente, a importância daquilo que está aprendendo. A mudança comportamental aflora quando os alunos descobrem uma coincidência entre o que desejam, pressentem e tentam criar e o resultado que alcançam.

Para Richardson (2007), as atitudes são também similares às opiniões, mas diferem destas no grau de generalidade e no método de medição. Opiniões são reações específicas sobre certos sucessos, fatos, objetos etc., enquanto as atitudes são mais gerais.

Construir o conhecimento é um ato que requer, além de um grande processo de vontade, uma atitude, ou seja, um posicionamento diante de uma situação de escolha, e a partir desta a arquitetura de uma meta para execução, nesse contexto uma ação depende diretamente da outra, e como em linha reta, conhecimento nasce mediante uma determinada atitude e a atitude cresce quando executada (WERNECK, 2006).

Em virtude dessas interações contínuas, o aprendizado ocorre todo o tempo e em todas as situações em que as pessoas agem e interagem, refletem e pensam. É a atitude que determina como os indivíduos devem proceder diante dos acontecimentos, comportamentos e escolhas. Para Colares et al., (2002), de todas as avaliações referentes à avaliação educacional, a avaliação de atitude é uma das áreas de maior dificuldade porque é difícil determinar se os estudantes estão ou não desenvolvendo as qualidades pretendidas bem como escolher um método preciso e fidedigno para avaliar a incorporação dessas atitudes.

De acordo com França Junior (2008), a avaliação de atitudes tem por finalidade revelar que forma, com que frequência e em que grau o indivíduo reage a certa idéia que é apresentada. Cada idéia é denominada “item” e um conjunto de itens sobre um determinado tema constitui a “escala” de atitude. O grau de concordância ou discordância de indivíduos, com relação a cada item de uma escala, permite avaliar um conjunto de crenças ou conceitos.

Para avaliar a atitude de indivíduos, uma das metodologias mais utilizadas é a escala de Likert de sete pontos. Segundo Richardson (2007), o método Likert determina mais diretamente a existência de uma mais atitude no grupo de itens considerados e a escala construída a partir desses itens mede informação que uma simples dicotomia “concordo” ou “discordo”.

Em uma escala Likert, os sujeitos marcam cada item em uma das categorias seguintes: concordo muito (sendo o 7 o maior grau de concordância) e, inversamente, discordo muito (sendo 1 o maior grau de discordância). Para itens negativos, o escore se inverte, uma resposta muito de acordo se codifica como 1 e uma resposta muito em desacordo com 7 (FRANÇA JÚNIOR, 2008; RICHARDSON, 2007).

2.2 Aspectos Sócio-Econômicos e Culturais das Spondias (*Spondia spp*)

2.2.1 Importância da agricultura familiar no desenvolvimento sustentável em pequenas comunidades rurais

Muitos autores têm trabalhado com o termo agricultura familiar, a exemplo de: Abramovay (1998), Guanziroli (2001), Romeiro (1998), Bittencourt (1995), Marafon (2006), Schneider (2003), entre outros.

O termo “agricultura familiar” passou a ser utilizado com frequência no meio acadêmico, político e nos discursos dos movimentos sociais rurais. Assim sendo, Schneider (2003, p.21) destaca que:

A expressão “agricultura familiar” vem ganhando legitimidade social e científica no Brasil, passando a ser utilizada com crescente frequência nos discursos dos movimentos sociais rurais, pelos órgãos governamentais e por segmentos do pensamento acadêmico, especialmente pelos estudiosos das Ciências Sociais que se ocupam da Agricultura e do meio rural.

A viabilidade social da agricultura familiar não depende somente da produção, há um conjunto de fatores sociais como: educação, cultura, lazer e saúde, que são tão importantes quanto o econômico na determinação da viabilidade.

Um cidadão bem preparado, crítico e responsável poderá de forma muito mais eficiente, contribuir para o desenvolvimento do país e para a superação das desigualdades que ainda persistem nas diferentes regiões do Brasil.

O Nordeste do país tem os piores percentuais de analfabetismo, mostra pesquisa realizada pelo IPEA, (2009). Segundo a pesquisa, os piores percentuais de analfabetismo estão no Nordeste, que registra 20%. A taxa de analfabetismo no Ceará permanece superior a 30% entre pessoas de 15 anos e mais. Para os pesquisadores, a erradicação do analfabetismo no Brasil terá de aguardar por pelo menos duas décadas. A mesma pesquisa mostra que a maior população de analfabetos está na região rural, com 23,3%, enquanto a menor, na área urbana com 4,4%.

No Ceará, na zona rural, mantém-se o elevado índice de 60%. Os negros são os mais afetados pelas dificuldades registrando 14,1% entre os analfabetos, enquanto os brancos ocupam 6,1%. De acordo com os dados, os analfabetos se concentram principalmente entre as pessoas com mais de 40 anos, que ocupam 17,2% dos percentuais, enquanto os jovens que têm de 15 a 17 anos ocupam apenas 1,7%. Segundo os dados, a redução do analfabetismo se concentrou nas faixas etárias acima de 25 anos.

O estado do Ceará, localizado no semi-árido nordestino, é uma das áreas com maior concentração de pobres do Brasil com sérios problemas econômicos, sociais e ambientais. A maior parte da população não possui acesso digno a serviços básicos como saúde, educação, saneamento. Esta situação se agrava na zona rural. Os trabalhadores do campo e suas famílias geralmente têm grandes dificuldades de acesso a serviços médicos. Conforme os autores Khan (2002), Barreto (2004), Reis (2007), a população rural no estado do Ceará é atendida basicamente por agentes de saúde do PSF, somente é feito por médicos através do SUS nos casos mais graves.

Um estudo realizado pela FAO/INCRA (1996), constatou a importância da agricultura familiar do ponto de vista estratégico, para a recuperação e manutenção do emprego, redistribuição da renda, garantia de alimentos e o desenvolvimento sustentável. Segundo esse estudo, 85% do total de propriedades rurais do país possuem até 100 ha, o que nos arremete a interpretar que estas propriedades estão inseridas no contexto da agricultura familiar.

No Brasil, são cerca de 4,5 milhões de estabelecimento ligados à agricultura familiar (80% do número são de estabelecimentos agrícolas), dos quais 50% no Nordeste. O segmento detém 20% das terras e respondem por 30% da produção nacional, fornecendo alguns produtos básicos da dieta do brasileiro – como feijão, arroz, milho, hortaliças, mandioca e pequenos animais - chegando a ser responsável por 60% da produção. Por ser diversificada, a agricultura familiar traz benefícios agro-socioeconômicos e ambientais (EMBRAPA, 2004).

De acordo com o Censo agropecuário 2006 do IBGE, divulgado em setembro/09, revelou que o Brasil tinha 4.367.902 estabelecimentos da agricultura familiar, em 2006. Um

crescimento de 10% em relação a 1996. Esse número representa 84,4% do total de estabelecimentos agropecuário que ocupam apenas 24,3% da área total agricultável.

Para garantir que uma região cresça de forma sustentável, é preciso promover políticas de desenvolvimento regional mais adequada que priorizem investimentos em infra-estrutura, em novas tecnologias, em educação e num melhor conhecimento das potencialidades da região, sobretudo do bioma Semi-Árido, valorizando sua diversidade, reforçando comparativamente suas vantagens com as de outras regiões e valorizando as pessoas das comunidades locais.

Além disso, um plano de desenvolvimento sustentável deve investir em projetos de setores como agricultura familiar e economia solidária, que geram mais empregos e não apenas ocupações temporárias, distribuindo a riqueza do país de forma social e ambientalmente sustentável (CHACON, 2008).

Segundo Perondi (2007), pensar em desenvolvimento rural é pensar na necessidade de fazer com que as novas gerações estejam dispostas a assumir as unidades de produção rural, sendo a elevação da renda *per capita* um efetivo caminho para a realização desse objetivo. Portanto, é preponderante pensar em políticas de incentivo à diversificação dos meios de vida nessas áreas, visando, justamente, aumentar a renda das famílias do campo. Entretanto, sabemos que essa visão contrasta com o senso comum, o qual se apega à idéia de que a renda rural somente poderá se elevar quando o agricultor estiver focado num único negócio.

O termo pluriatividade expressa o fenômeno social que se generalizou no mundo rural a partir dos anos 1970 e corresponde à diversificação crescente das fontes de renda e da inserção profissional de membros de uma mesma família de agricultores. Refere-se, portanto, a núcleos familiares que combinam a prática da agricultura com outras atividades, dentro ou fora da unidade produtiva. (SCHNEIDER, 2003 e 2006).

Para esse mesmo autor, a pluriatividade é uma estratégia importante para o fortalecimento da agricultura familiar como um todo. Entretanto, ela tem sido mais valorizada e aproveitada pelas famílias que têm construído alternativas econômicas, baseadas em estratégias de produção ecológica e que se associam para transformar e comercializar os seus produtos.

Carneiro (2003) cita as famílias pluriativas como aquelas em que um ou mais membros da unidade familiar exercem alguma atividade extra-agrícola ou possuem fonte de renda não provenientes da agricultura. Sendo assim, a pluriatividade revela-se como importante mecanismo de estratégia dos produtores para aumentarem a renda e viabilizar a manutenção da família.

O rural brasileiro está passando por profundas mudanças e o homem do campo está se adequando a estas através da busca por atividades que gerem renda e os mantenham na zona rural. Assim, não há dúvida quanto à importância da agricultura familiar e à necessidade de garantir condições dignas a este segmento da população.

No contexto do número de estabelecimentos familiares, torna-se evidente a necessidade de um apoio técnico do governo às instituições responsáveis para levar adequada base técnica à agricultura familiar dentro do conceito de sustentabilidade. Dentro da situação em que se encontram os países subdesenvolvidos, a opção por um modelo de desenvolvimento sustentável deve ter como enfoque um paradigma endógeno. Ser planejado de modo participativo e mobilizar ao máximo os recursos potenciais das comunidades objetivando soluções eficazes e estruturais (CAVALCANTE, 1998).

Na formação de profissionais que sejam capazes de contribuir com esse processo de desenvolvimento sustentável, os Institutos Federais de Educação e as Universidades das Ciências Agrárias têm um papel de suma importância para melhoria da agricultura familiar.

2.2.2 Políticas governamentais para a agricultura familiar

A partir dos anos 90, vem se observando um crescente interesse pela agricultura familiar no Brasil. Para viabilizar financeiramente a agricultura familiar em termos de empréstimos, foi criado o PRONAF (Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar) e na criação do MDA (Ministério do Desenvolvimento Agrário), além do revigoramento da Reforma Agrária. O PRONAF é um programa baseado em forte parceria entre os Governos Federal, Estadual e Municipal e agricultores familiares. São caracterizados agricultores familiares os produtores rurais, inclusive as mulheres e os jovens, cujos estabelecimentos sejam caracterizados pelo regime familiar de trabalho. (EMATERCE, 2002; MDS, 2008).

A agricultura familiar, no Brasil, sempre ocupou um lugar secundário. Quando comparado ao campesinato de outros países, foi historicamente um setor bloqueado, impossibilitado de desenvolver suas potencialidades enquanto forma social específica de produção (WANDERLEY, 2001). Segundo Bergamasco (1995), a agricultura familiar brasileira não foi o foco principal das políticas públicas. Esse mesmo autor aponta sobre a distribuição da população rural em relação a sua ocupação na agricultura familiar em 1989 era de 58,3%. O maior número destes trabalhadores se encontrava na região Nordeste (Maranhão e Piauí). Enquanto na região Centro Sul ela é menos representada, devido às características de modernização da agricultura. Isto vem mostrar o caráter excludente das políticas agrícolas no Brasil.

De acordo com Veiga (1998), a formulação das políticas favoráveis à agricultura familiar e à Reforma Agrária obedeceu, em boa medida, às reivindicações das organizações de trabalhadores rurais e à pressão dos movimentos sociais organizados. Mas está fundamentada também em formulações conceituais desenvolvidas pela comunidade acadêmica nacional e apoiada em modelos de interpretação de agências multilaterais como a FAO, o IICA e o Banco Mundial.

A Agricultura Familiar é apoiada através do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF), a garantia-safra, o seguro da agricultura familiar e o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA). É um programa governamental bem sucedido. Criado em 2003, baseado na proposta apresentada ao governo pelos movimentos sociais e sindicais rurais, integrado ao Fome Zero e em sintonia com o Direito Humano à Alimentação Adequada (DHAA). Para Simoni (2009), o PAA dá às Associações de Agricultores familiares a oportunidade de vender seus produtos com garantia de preço e com pagamentos antecipados.

Os alimentos adquiridos são distribuídos para a merenda escolar ou para instituições públicas e em geral, entre populações em situações de insegurança alimentar atendidas por programas sociais locais e demais cidadãos, como indígenas, quilombolas, acampados da reforma agrária e atingidos por barragens (Projeto Agricultura Familiar Agroecologia e Mercado, 2009 e MDS, 2008).

2.2.3 Extrativismo e agricultura familiar

Na região semi-árida do Nordeste, algumas plantas nativas como a carnaúba (*Copernicia cerifera* Mart), a oiticica (*Pleurogona umbrosissima* Arr.Cam.), o cajueiro (*Anacardium occidentale* L.), a maniçoba (*Manihot glaziovii* Muell. Arg.), o licuri (*Syagrus coronata*) e o imbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arruda.), entre outras, são fontes de renda e de absorção de mão-de-obra para muitos pequenos agricultores que vivem em áreas de sequeiro,

onde a atividade principal é o cultivo de lavouras tradicionais como o milho e o feijão (CAVALCANTI, 2008).

Conforme Almeida (2003), o modo de produção extrativista tem contribuído para a preservação de vastas áreas naturais de floresta no Brasil e no mundo. Detentores de conhecimentos e práticas tradicionais de sistemas de manejo agroextrativista, os extrativistas asseguram uma contínua adaptação da biodiversidade a novos contextos e processos de produção.

O extrativismo pode ser considerado um componente vital à economia regional, pois promove o auto-sustento de famílias, movimentando mercados locais e regionais, e causa baixos impactos em ecossistemas hídricos e florestais. No caso da Amazônia, as famílias extrativistas que vivem na floresta são responsáveis por toda a castanha-do-brasil que chega ao mercado. Uma pesquisa demonstrou que extrativistas do Acre vivem melhor na floresta do que nas margens de grandes cidades (ENRIQUEZ, 2008).

O extrativismo pode ser considerado atividade produtiva modelo em ações de desenvolvimento sustentável, pois concilia interesses de conservação e necessidades de desenvolvimento socioeconômico (SIMONI, 2009; ENRIQUEZ, 2008).

A atividade extrativista precisa ser mais bem apoiada, revista e integrada às ações públicas para um desenvolvimento sustentável a fim de que, com a incorporação de avanços tecnológicos para infra-estrutura (armazéns e maquinário de beneficiamento), processos e produtos (logísticos de distribuição, embalagens, rótulos) a produtividade possa ser alavancada. Algumas políticas já apontam para uma maior atenção a relação intrínseca extrativistas-produtos-conservação-sustentabilidade. Algumas políticas públicas se destacam por serem planejadas e executadas pela gestão interministerial. Entre elas destaca-se: o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) e o Plano Nacional de Promoção das Cadeias de Produtos da Sociobiodiversidade (PNPSB). As duas políticas trabalham por uma comercialização mais justa e solidária de produtos da agricultura familiar e do extrativismo.

O PNPSB foi lançado recentemente, em abril de 2009, elaborado em conjunto pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA), Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA), Ministério do Desenvolvimento Social (MDS) a partir do pressuposto de que o Brasil ainda não aproveitava suas riquezas para a geração de bens e serviços de alto valor agregado. Está relacionada diretamente à valorização de produtos extrativistas e poderá contribuir para a conservação e o uso sustentável da diversidade sociocultural e biológica se tiver continuidade e regularidade de ações, assistência técnica e abertura para a ação criativa local (MDS, 2008).

Uma das medidas publicadas no Diário Oficial da União no último dia 30 de novembro de 2009, através da Portaria nº 62 do Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA), vai facilitar as atividades dos produtores extrativistas que vivem em unidades de conservação de uso sustentável. A Relação de extrativistas Beneficiários (REB), que substitui provisoriamente a Declaração de Aptidão do PRONAF (DAP), documento que possibilita o acesso a benefícios como o PAA, a Política de Garantia de Preços Mínimos (PGPM) e o programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), com exceção ao crédito do PRONAF.

2.2.4 Potencialidade das frutas brasileiras

O Brasil é o terceiro maior produtor de frutas, com 41,2 milhões de toneladas em 2005, perdendo apenas para a China e Índia. Estima-se existirem no Brasil em torno de 30 grandes pólos de produção de frutas, ocupando uma área de 3,4 milhões de hectares, distribuídos em todas as regiões brasileiras, com o nordeste detendo a maior concentração de fruteiras (ANUÁRIO, 2007).

Segundo Fernandes et al., (2006), no Brasil, o mercado dos principais segmentos de frutas (sucos, polpas, néctares e *drinks*) a base de frutas foi de 1 bilhão de litros anuais. Em termos de receitas, a fruticultura brasileira movimentou cerca de US\$ 5,8 bilhões anualmente com frutas frescas, que adicionados às receitas provenientes das castanhas, nozes e outros produtos processados, totalizam US\$ 12,2 bilhões.

O setor mundial de processamento de alimentos oriundos de frutas, hortaliças e outros vegetais estão presentes em todos os países, abrangendo indistintamente os países desenvolvidos e os em desenvolvimento, tornando o mercado competitivo em qualidade, preços e garantia de suprimento (FERNANDES et al., 2006).

O crescimento do mercado dos alimentos derivados de frutas e hortaliças pode ser constatado através do aumento do consumo de *fast food*, produtos *light* e *diet*, pré-cozidos, desidratados, liofilizados, congelados, dentre outros. Conforme Fracaro (2006), um dos segmentos que mais cresce no mercado representado, principalmente, por pequenas e médias unidades de processamento, as quais apresentam uma linha de produção diversificada no Brasil, especialmente no Nordeste, dada a diversidade de espécies de frutas nativas, é a produção de polpa, outra forma de conservação da fruta.

As frutas nativas (próprias do país) e exóticas (trazidas de outras nações) têm potencial para aproveitamento tanto no mercado interno quanto no externo, processadas na forma de polpas, doces e geléias (COGO, 2004). Muitas espécies poderiam ser exploradas, economicamente, porém o desconhecimento quase total de sua biologia apresenta-se com um fator limitante (MEDEIROS, 1985). O Nordeste brasileiro destaca-se como um grande produtor de frutos tropicais nativos e cultivados, em virtude das condições climáticas prevalentes. A fruticultura, nesta região, constitui-se em atividade econômica bastante promissora devido ao sabor e aroma exótico de seus frutos e à sua enorme diversificação.

Conforme Medeiros (1985), o conhecimento do valor nutritivo desses frutos assume importância considerável, pois alimentação adequada e aplicação de métodos tecnológicos eficientes só se tornam possíveis mediante conhecimento do valor nutricional dos alimentos. Há evidência epidemiológica convincente de que frutas e hortaliças são benéficas para a saúde geral e contribuem para a prevenção de processos degenerativos.

Além de gerar trabalho, a atividade contribui para a inclusão social e a complementação do orçamento familiar, afirma Roberto Marinho Alves, diretor do Sistema de Informações em Economia Solidária (SIES), do MTE.

O sertão nordestino é um ecossistema que apresenta um grande número de espécies nativas ainda não exploradas. As frutas nativas estão entre as mais saborosas e nutritivas, tornando-se mais preferidas devido a sua diversidade de usos e funções, o que agrega valores na agricultura familiar. Muitas dessas espécies encontram-se dispersas nas unidades familiares e como nascem de forma espontânea requerem poucos tratamentos culturais.

2.2.5 O Gênero *Spondias* e as principais espécies exploradas no nordeste brasileiro

O Brasil concentra a maior biodiversidade do mundo, entre 20% a 25% (GOEDERT, 2007). Paradoxalmente, a agricultura e a segurança alimentar do brasileiro são totalmente dependentes de recursos genéticos exóticos e introduzidos, como arroz, feijão, milho, soja, cana-de-açúcar, café, trigo, algodão, banana, batata, tomate e outras hortaliças, além das fontes proteicas animais. É importante destacar, no entanto, que algumas espécies de fruteiras nativas vêm sendo usadas para alimentação humana, como abacaxi, caju, cupuaçu, maracujá, guaraná, castanha-do-brasil, cacau, jabuticaba, açaí, pupunha, buriti, umbu, umbu-cajá, entre outras.

A umbu-cajazeiras pertence a ordem Sapindales, família Anacardiaceae e gênero *Spondias* que possui 400 a 600 espécies de árvores e arbustos (raramente subarbustos e trepadeiras), principalmente tropicais e subtropicais. A característica mais marcante dessa família é a presença de condutos resinosos no córtex e no lenho, com conseqüente produção de resina nessas partes. Dentre elas destacam-se as espécies: *Spondias mombim* L., *Spondias purpúrea* L., *Spondias cytherea* Sonn., *Spondias tuberosa* Arruda Câmara, *Spondias axillaris*, *Spondias pinnata*, *Spondias microcarpa*, *Spondias testudinis* e *Spondias spp* (umbu-cajazeira- umbu-cajá, umbugueleira – umbuguela e cajazeira - cajá-assu).

Em relação aos frutos que vêm despertando interesse, especialmente para a agroindústria, destacam-se os do gênero *Spondias*. O gênero *Spondias* possui 18 espécies distribuídas nos Neotrópicos, Ásia e Oceania. As principais espécies do gênero *Spondias* que ocorrem no Nordeste brasileiro são *Spondias Mombin* L. (cajazeira), *Spondias purpúrea* L. (cirigueleira), *Spondias cytherea* Sonn. (cajaraneira), *Spondias tuberosa* Arr.Câm. (umbuzeiro) e *Spondias spp.* (umbu-cajazeira e umbugueleira) (MITCHEL; DALY, 1995).

Todas são árvores frutíferas tropicais em domesticação, que produzem frutos do tipo drupa de boa aparência, qualidade nutritiva, aroma e sabor agradáveis, são muito apreciados para o consumo como fruta fresca ou processados como polpa, sucos, doces, néctares, picolés e sorvetes (LIMA et al., 1990, Apud SILVA, 2008).

2.2.6 Cadeia produtiva do umbu-cajá

A umbu-cajazeira (*Spondias* sp) pertence à família Anacardiaceae e ao gênero *Spondias*, é considerada um híbrido natural entre o umbuzeiro e a cajazeira (GIACOMETTI, 1993) e tem origem desconhecida, apresentando características de plantas xerófila encontrada em plantios desorganizados disseminados nos Estados do Nordeste. É uma frutífera tropical nativa do Nordeste brasileiro, de fácil propagação, que apresenta grandes perspectivas de inserção no mercado interno de frutas não tradicionais, especialmente na forma de polpa, sucos e sorvetes (RITZINGER et al., 2001).

A espécie umbu-cajazeira, também conhecida como cajarana ou canjarana do sertão e cajá-umbuzeiro, são ambas denominadas *Spondias* sp em virtude de não apresentarem espécie botânica definida. Pode ser encontrada nas diversas regiões em seu estado nativo sem qualquer cuidado de cultivo. Em função da variação no formato, tamanho e coloração dos frutos e da consistência da polpa, o cajá-umbu ou umbu-cajá depende de sua região de ocorrência. Contudo, os trabalhos científicos publicados se referem aos mesmos como híbridos interespecíficos, originados a partir de possíveis cruzamentos naturais entre *Spondia mombin* L. e *Spondia tuberosa* Arr. Cam (SILVA JÚNIOR et al., 2004). Apresenta porte elevado e copa aberta. Seu tronco é semi-ereto e apresenta casca acinzentada, rugosa e grossa. (NORONHA, 2002).

A planta (Figura 1) é visgosa de caule liso, caducifólia, ultrapassa os 20 m de altura, com folhas compostas de até 30 cm de comprimento. As flores são esbranquiçadas, dispostas em inflorescência terminais. Propagada pelo método vegetativo assexuado (LOPES, 1997; SOUZA, 1998). A raiz é caracterizada pela presença de xilopódio (SOUZA, 1998).

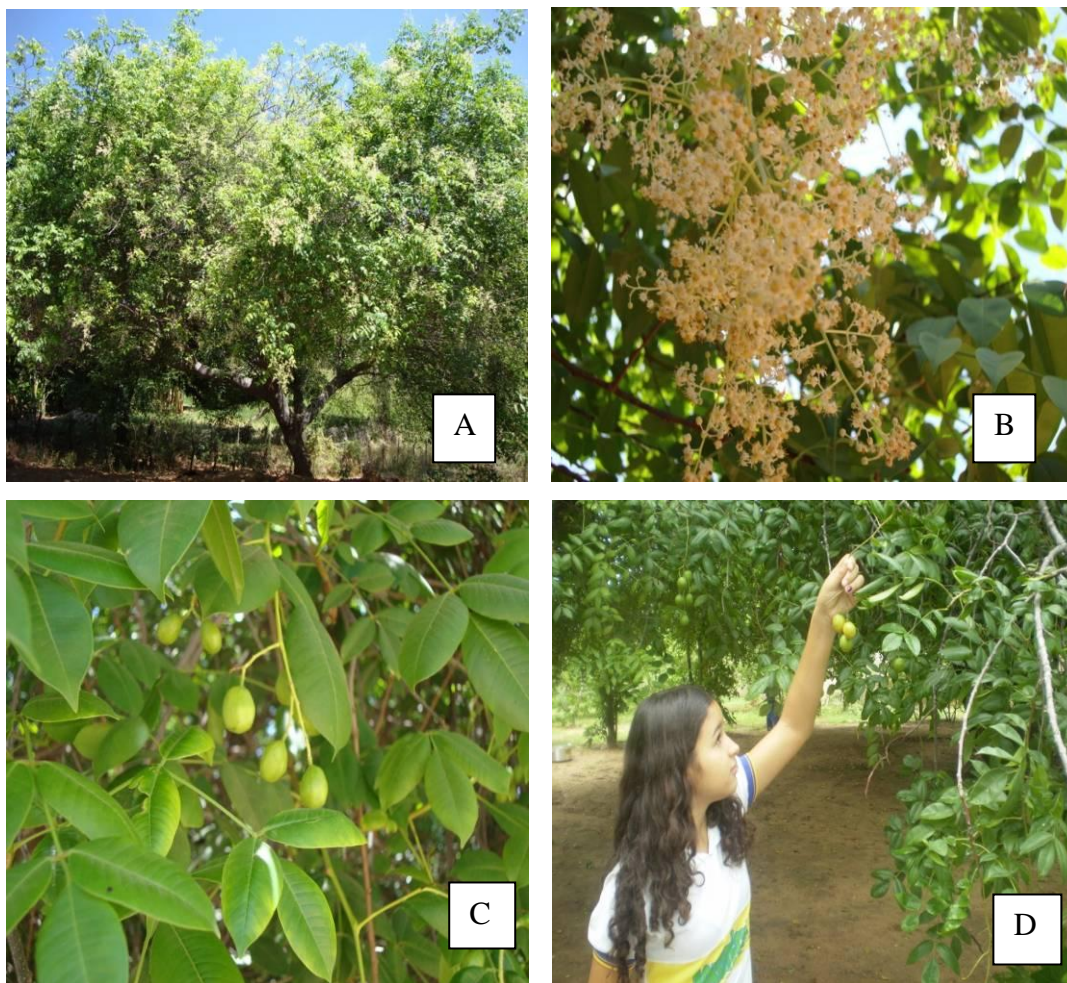


Figura 1- Planta de umbu-cajazeira (A); Flores de umbu-cajá (B) Frutos de umbu-cajá (C e D), Vila Cajazeiras, 2009)

O fruto é caracterizado como uma drupa arredondada, de até 5 cm de comprimento e 4 cm de diâmetro, distribuídos em cachos, de cor amarela, casca fina e lisa, polpa comestível amarelo-alaranjada, pouco firme, com sabor agridoce quando maduro (SILVA et al.; 2001), com endocarpo chamado “caroço”, grande, branco, suberoso e enrugado, localizado na parte central do fruto, no interior do qual se encontram os lóculos, que podem ou não conter uma semente (SOUZA, et al., 1997).

A procura pelos frutos deste gênero deve-se, principalmente, às boas características para a industrialização e para o consumo *in natura*. Apresentando rendimento médio de 55 a 65% em polpa, o que caracteriza como matéria-prima com grande potencial para aproveitamento comercial, com ampla perspectiva de aproveitamento agroindustrial, porém é explorado apenas de forma extrativista para consumo da polpa ao natural e/ou na forma de suco, picolé e sorvete (SOUZA, 1997).

Em virtude da ausência de plantio racional na época de safra, o umbu-cajá é comercializado em feiras livres. A safra concentra-se de maio a julho, embora esporadicamente ainda possam ser encontradas plantas com frutos em setembro (SACRAMENTO, 2000), enquanto no Ceará o período de safra varia de março a junho. No município de Iguatu, essencialmente na Vila Cajazeiras, os frutos são coletados de março a maio (SOUSA et al., 2007).

O método de colheita pode ser manual, pois a umbu-cajazeira apresenta altura menor que a cajazeira, facilitando a coleta dos frutos, que devem ser colhidos nos estádios “verdosos” ou “de vez”, tendo em vista serem classificados como climatéricos. A vida útil pós-colheita de frutos colhidos no estágio verde-amarelado, mantidos sob condições ambientes, é de 72 horas. A temperatura de 10°C proporciona a manutenção da qualidade dos frutos durante 10 dias, sobretudo quando mantidos sobre a atmosfera modificada (AM) (LIMA et al., 2002).

Quando os frutos amadurecem, desprendem-se da planta resultando em danos físicos, podendo perder líquido e entrar em processo de fermentação, além de ficarem expostos ao ataque de inseto, deteriorando-se rapidamente. Desse modo, a colheita deve ser feita, pelo menos, duas vezes ao dia, a fim de preservar a qualidade. Constata-se uma considerável variabilidade no tamanho, sabor, cor e aroma dos frutos. O rendimento em polpa de frutos maduros considerados médios é de ordem de 50% (SOUZA et al., 2007).

Esses frutos são vendidos a granel (figura 2), sem nenhuma padronização, perdendo rapidamente a qualidade, dificultando a elevada taxa de oferta do umbu-cajá, em mercados distantes dos locais de produção devido à sua perecibilidade e pouca informação sobre seu manuseio pós-colheita (LIMA et al., 2002).



Figura 2 - Frutos de umbu-cajá comercializados em feiras livres no município de Iguatu-Ce, 2009.

O fruto do umbu-cajá assume posição de destaque no tocante ao aspecto comercial em função do aroma, sabor e palatabilidade que oferece ao ser degustado nas mais variadas formas. A umbu-cajazeira apresenta produção significativa na região nordestina, possibilitando ao pequeno produtor complementar sua renda ou, simplesmente, ser sua única fonte de renda. Para Giacometti (1993), o aproveitamento socioeconômico e a demanda de pesquisas de espécies frutíferas nativas, como o umbu-cajá, têm sido inibidos tanto pela forte pressão do mercado consumidor de frutas tradicionais de clima tropical e subtropical, já adaptadas, também como mercado de frutas de clima temperado, aclimatadas.

No município de Iguatu, a umbu-cajazeira pode ser encontrada nos quintais e pomares domésticos, onde é explorada de forma extrativista. Isso se deve ao fato dos agricultores não conhecerem as tecnologias de processamento do umbu-cajá, uma vez que falta assistência técnica adequada e uma política agrícola mais eficiente que tenha seus objetivos principais focados na resolução de problemas e necessidades dos agricultores, inclusive a sua

capacitação. Muitas dessas espécies poderiam ser exploradas economicamente, porém o desconhecimento quase total de sua biologia apresenta como fator limitante (MEDEIROS, 1985). O extrativismo é a forma de exploração desta espécie que apresenta grande potencial agroindustrial e é encontrada espontaneamente nas regiões semi-áridas, sub-úmidas e semi-úmidas do Nordeste Brasileiro.

A cadeia produtiva da agroindústria é reconhecidamente um dos mais dinâmicos segmentos da economia brasileira. Responsável por parcela significativa das exportações do país, o setor lidera também as estatísticas de geração de empregos e de números de estabelecimentos industriais. Sabe-se, ademais, que os efeitos multiplicadores dos investimentos na atividade industrial são altamente expressivos. Poucas atividades econômicas, como a agroindústria apresentam índices tão relevantes para a fixação do homem no campo, agregar valor ao produto agrícola, utiliza tecnologia e equipamentos que independem do setor externo (MEC-SETEC, 2000).

A agroindústria representa um importante instrumento de apoio e dinamização da economia em áreas rurais, acrescentando valor aos produtos primários, diminuindo perdas, evitando deterioração da qualidade, ampliando mercados e gerando renda e emprego. Além disso, atua como indutor de modernização e eficiência do setor agropecuário fomenta a introdução de novas atividades nas comunidades do interior e tem um efeito indireto no emprego rural.

O nordeste brasileiro possui recursos naturais que favorecem a expansão de diferentes agroindústrias, a exemplo de frutas, hortaliças, carnes, aves, pescados, leite e derivados. As agroindústrias de frutas e hortaliças possuem importante papel no Nordeste, cabendo destacar a agregação de valor, sendo uma atividade econômica e estratégica para o desenvolvimento sustentável do interior dos Estados nordestinos, portanto, sendo objeto de prioridades das políticas e programas governamentais e dos investimentos privados (ETENE, 2008).

A oferta de novas alternativas de frutas frescas para o consumo *in natura* e matéria-prima para a agroindústria constitui uma preciosa fonte de alimento e riqueza para o país.

O ponto de partida, então, para um processo de conservação ideal, é o recebimento de matérias-primas de boa qualidade. Por exemplo, para produtos de origem vegetal, a qualidade física depende principalmente dos estágios finais do processo produtivo (a colheita e o transporte), além de suas condições de armazenamento antes e depois da ação das etapas conservativas.

Conforme Silva Junior (2002), os métodos utilizados atualmente para aumentar a vida útil dos alimentos são os seguintes: conservação pelo calor, frio, controle de umidade, adição de solutos, defumação, fermentação, aditivos químicos e por radiação. Para Gava (1999), as operações do processamento de frutas e hortaliças apertizadas variam com a natureza do produto, mas certas operações básicas são comuns a muitos produtos apertizados. Entre as operações mais comuns podem ser citadas: colheita, transporte, seleção, limpeza, classificação, branqueamento, acondicionamento, exaustão, fechamento, tratamento térmico, resfriamento, empacotamento e armazenamento.

As alterações microbiológicas são relativas à parte de microbiologia de alimentos. Silva Junior (2002) define a microbiologia de alimentos como a ciência que estuda as toxinfecções alimentares e as deteriorações. Neste caso, o problema está na presença dos microorganismos no alimento ou de toxinas produzidas por eles, uma vez que ambos irão causar doenças de ordem alimentar nos consumidores.

Na industrialização do fruto do umbu-cajá, podem ser obtidos vários produtos, dentre os quais: polpa, suco, néctar, geléia, refresco, mousse e sorvetes. Segue abaixo a descrição técnica dos principais produtos de umbu-cajá.

2.2.6.1 Polpa

Polpa de fruta é o produto não fermentado, não concentrado, nem diluído, obtido através de processo tecnológico apropriado, de frutas polpudas, frescas, sãs e maduras, livres de terra, sujidades, microrganismos patogênicos, parasitas, fragmentos de insetos, pedaços das partes não comestíveis da fruta e da planta, que apresente teor mínimo de sólidos totais, estabelecido para cada tipo de fruta (MORORÓ, 1999; BASTOS et al., 1999).

Da polpa congelada podem ser feitos ainda outros produtos como doces e geléias. Também pode ser utilizada como aditivo em bebidas lácteas e, ainda, nas formas de produtos como refresco em pó e néctar. Por outro lado, existem grandes perspectivas de crescimento no mercado das misturas entre sucos de espécies de frutas diferentes (“*mixed juices*”), principalmente com os de sabor exótico (FRANZÃO et al., 2009).

De acordo com Lima (2002), a polpa de fruta pode ser classificada em dois grupos: polpa simples, originada de uma única fruta e polpa mista, originada de duas ou mais frutas. Quando a polpa for mista, deverá constar no rótulo a designação “polpa mista” e o nome das frutas utilizadas em ordem decrescente e declarado no rótulo seus percentuais mínimos. As características físicas, químicas e organolépticas deverão ser as mesmas provenientes do fruto de sua origem, observando-se os limites mínimos e máximos para cada tipo de fruta, bem como não serem alteradas pelos equipamentos, utensílios, recipientes e embalagens utilizadas durante o processamento e comercialização.

Conforme Bastos et al., (1999), polpa de fruta congelada é um produto que atende a vários segmentos do setor de alimentos, dentre eles podem ser destacados: sucos, confeitarias, sorvetes, balas e produtos lácteos (iogurtes). E o produto vem ganhando espaço no mercado interno e externo sinalizando a necessidade de melhoria e adequação aos padrões de qualidade. A garantia de qualidade destes produtos torna-se necessário alertar para a aplicação dos conceitos de Boas Práticas de Fabricação. Esses procedimentos são necessários para garantir a qualidade sanitária dos alimentos.

O processo tecnológico para obtenção da polpa de frutas é muito simples e praticamente igual para todo o nível de indústria, grande e pequena. O que muda é o tamanho da unidade fabril, a capacidade e a sofisticação dos equipamentos de cada linha. As etapas de produção, porém são as mesmas.

O processamento de polpa de frutas, segundo Mororó (1999), deve seguir uma sequência de etapas afim de que se possa garantir um produto final dentro dos padrões. Deve atender às normas de qualidade e higiene estabelecidas pelo Ministério da Agricultura e do Abastecimento, através da Delegacia Federal da Agricultura/Serviço de Inspeção Vegetal (DFA/SIV). Esta sequência pode sofrer algumas variações, no entanto, cada operação tem sua importância no processo como um todo e descuidos, mesmo que aparentemente pequenos ou sem importância, podem levar ao comprometimento do produto final.

2.2.6.2 Fluxograma de produção de polpa congelada de umbu-cajá.

A Figura 3 mostra as etapas do processamento para obtenção da polpa congelada de umbu-cajá:

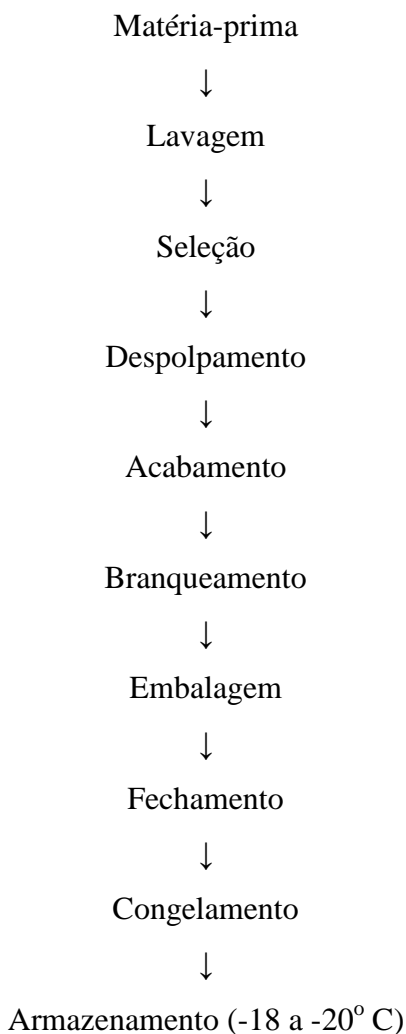


Figura 3 - Fluxograma do processamento de polpa congelada de umbu-cajá

Fonte: Lima (2002)

Considerando o fluxograma de Lima (2002), atualmente, existem novas opções para a utilização do umbu-cajá, um delas é a polpa congelada a qual é preparada com frutas inteiras, sadias, limpas, no estágio de maturação comercial (estádio 4 – fruto totalmente amarelo), com sabor e aroma agradáveis.

Esses novos hábitos de consumo pela população, antes reféns da disponibilidade sazonal das frutas nativas, fez crescer a demanda por sucos e sorvetes oriundos de polpas congeladas (MORORO, 2000).

2.2.6.3 Néctar

Existem várias definições de néctar e, em todas, há concordância de que néctar de fruta é o produto líquido não fermentado, não gaseificado, destinado ao consumo direto, obtido pela dissolução, em água, da parte comestível, proveniente de uma ou mais frutas, adicionado de açúcar e ácidos orgânicos. (LIMA et al., 2002).

A Instrução Normativa nº 12, de 4 de setembro de 2003, define néctar como "bebida não fermentada, obtida da dissolução em água potável, da parte comestível da fruta e de açúcares, destinado ao consumo direto, podendo ser adicionado de ácidos". Segundo esta norma, "o néctar cuja quantidade mínima de polpa de uma determinada fruta não tenha sido fixada em Regulamento Técnico específico", como é o caso do néctar de umbu-cajá, "deve conter no mínimo 40% (m/m) da respectiva polpa. Ressalvado o caso de fruta com acidez ou conteúdo de polpa muito elevado ou sabor muito forte e, neste - caso, o conteúdo de polpa não deve ser inferior a 20% (m/m)".

Mattietto (2005) recomenda o conteúdo de 40% de porcentagem da polpa na formulação do néctar. Já os padrões de identidade e qualidade do néctar de cajá (*Spondia lútea*, L.) na sua composição ele deve obedecer às características de cor, variando de amarelada a alaranjada, seu sabor tem que ser característico e ter aroma próprio. Os valores mínimos são de 25% (g/100) da respectiva polpa, o teor em Brix em 11° (SST), para a acidez total em ácido cítrico é recomendado 0,20 (g/100g) e 7,00 para os açúcares totais (g/100g).

O néctar de umbu-cajá, portanto, é obtido pela mistura da polpa, açúcar e ácido orgânico, em proporções adequadas para a obtenção de um produto pronto para consumo. Segundo Souza Filho et al., (2002), o processamento na forma de néctares representa uma alternativa tecnológica para diversificação dos produtos derivados de frutas, que auxiliará no desenvolvimento agroindustrial dos produtos das regiões norte e nordeste brasileiro.

Conforme Lima et al., (2002), para a obtenção de um produto uniforme e padronizado é necessário o controle da percentagem da polpa, baseado no seu teor de sólidos totais, padronizando o produto com 14% de sólidos totais, sendo 5-7% de matéria seca da polpa e 9-7% de sólidos totais de xarope, que pode ser de milho ou açúcar invertido e a partir de sacarose, devendo-se optar por açúcar cristal, pois o refinado pode conter óxido de enxofre, o que pode ocasionar processo de corrosão dos recipientes metálicos e tampas.

Após a formulação, as etapas seguintes consistem na homogeneização, desaeração, tratamento térmico (pasteurização ou esterilização) e acondicionamento em embalagens de vidro, plásticas ou cartonadas.

Na Figura 4 é apresentado o fluxograma para a obtenção do néctar de umbu-cajá, cujos frutos devem encontrar-se no estágio de maturação comercial (4FTA), fruto totalmente amarelo.

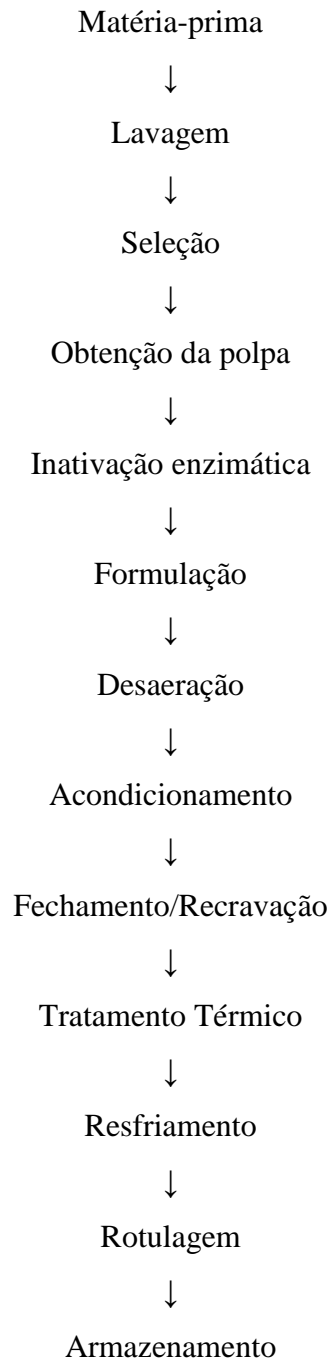


Figura 4. Fluxograma do processamento de néctar de umbu-cajá.
Fonte: Lima (2002)

2.3 Sistema de Garantia da Segurança de Alimentos na Cadeia Produtiva de Alimentos

A segurança dos alimentos como uma estratégia de preservar a saúde pública é um conceito que vem sendo amplamente discutido em todos os elos do segmento. A garantia de consumir alimentos sem contaminação é o objetivo maior do conceito de segurança. Assim, é importante a adoção de cuidados que vão da produção primária à mesa do consumidor.

A importância da produção de alimento seguro está fundamentada em muitas vertentes, dentre estas, pode-se citar a existência de uma cadeia mais longa e complexa que possibilita maiores chances de contaminação dos alimentos. Além disso, a produtividade não é afetada e geralmente o que se percebe é um aumento da mesma. A perda de alimentos é reduzida ocorrendo conseqüentemente uma redução de incidências de doenças veiculadas por alimentos, diminuindo os custos médicos.

As doenças causadas pela ingestão de alimentos contaminados constituem um problema mundial, apesar dos avanços tecnológicos. A contaminação dos alimentos é decorrente de falhas na cadeia produtiva e é indicada pela presença de contaminantes biológicos (bactérias patogênicas e suas toxinas, vírus, parasitas e protozoários), químicos (resíduos de antibióticos, micotoxinas, pesticidas e metais pesados) e físicos (fragmentos de vidros, metais, madeiras) (BASTOS, 2008).

A prevenção das doenças de origem alimentar depende de cuidados nas etapas de produção e manipulação da matéria-prima, de processamento, distribuição e comercialização do produto acabado. O conhecimento nas áreas de microbiologia, genética microbiana, química, engenharia sanitária, higiene dos alimentos, engenharia de alimentos, entre outras, é essencial para o entendimento da origem de contaminações dos alimentos industrializados e para a redução de seus riscos.

Assim, tem-se observado uma preocupação crescente, por parte das autoridades do Brasil e de outros países, com as questões relativas à qualidade e a segurança dos alimentos. Uma evidência dessa preocupação é a implementação, nos últimos anos, de legislação e normas nacionais e internacionais fundamentadas em procedimentos que permitam a garantia de qualidade dos produtos. Como exemplos, incluem-se legislações que tratam de padrões sanitários de alimentos (BRASIL. RESOLUÇÃO RDC Nº 12, 2007), boas práticas de fabricação (BRASIL. PORTARIA Nº 326, 1997; BRASIL. PORTARIA Nº 368, 1997), procedimentos padronizados de higiene operacional (BRASIL. RESOLUÇÃO Nº 10, 2003), análise de perigos e pontos críticos de controle (APPCC) (BRASIL. PORTARIA Nº 46, 1998), entre outras. A Norma ISO 22000, publicada pela *International Organization for Standardization*, em 2005, trata da certificação do sistema de gestão da segurança na produção de alimentos e representa uma oportunidade para se atingir a harmonização Internacional dos padrões de segurança alimentar (ASSOCIAÇÃO, 2006).

2.3.1 Importância das Boas Práticas Agrícolas: a segurança vem do campo

As atividades de produção, industrialização, transporte e estocagem de alimentos necessitam tanto de ações já definidas tecnologicamente, que são aquelas referentes aos processos de conservação. Como ações relativas a ambientes de processo, higienização e controles de contaminação. Durante muito tempo, a educação e o treinamento técnico em processos de conservação eram considerados suficientes para a boa produção de alimentos.

Quando se fala que o alimento é seguro, deduz-se que todas as etapas de produção tenham sido realizadas com controle, minimizando, assim, a ocorrência de riscos. Esses programas que contemplam ações integradas do campo à mesa têm sido propostos em níveis internacionais, estando dentre eles as BPAs.

As Boas Práticas Agrícolas (BPA) ou Good Agricultural Practices (GAP), termo utilizado no inglês, podem ser definidas como um programa que contempla um conjunto de procedimentos adotados no campo que visa proporcionar a segurança da matéria-prima produzida. As BPAs devem ser estabelecidas tomando como base os riscos associados com os produtos, sejam eles de origem animal ou vegetal (BASTOS, 2008).

O solo é um local onde se podem desenvolver muitos microrganismos, os quais podem aderir às superfícies das frutas e hortaliças.

De acordo com Walsh (2005), o risco de contaminação pelo solo pode também estar associado à temperatura atmosférica, à luz do sol e à umidade relativa. Durante a produção de alimentos, a água é utilizada para a irrigação, preparo de soluções de agrotóxicos, lavagem das mãos e beber. A água é também utilizada nas atividades de pós-colheita e no transporte, devendo ser uma água de qualidade e, principalmente, ser segura ou estar isenta de contaminações.

Dentre os perigos que podem ser veiculados pela água os que mais preocupam são os biológicos e os químicos. Em relação aos de origem biológica, pode-se destacar as bactérias patogênicas e outros microrganismos, como o vírus, que estão associados a doenças, tais como disenteria amebiana, giardíase, verminoses, febre tifóide e cólera. Em relação aos perigos químicos, tem-se a presença de metais pesados, como mercúrio, chumbo e cádmio, além de nitrato e resíduos de agrotóxicos. Assim, o monitoramento da água utilizada para irrigação e outras atividades do campo é um requisito essencial das BPAs, minimizando, assim, problemas que venham a ser da ordem da saúde pública (MORRETTI; MAROUELL, 2004).

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

As boas práticas de fabricação (BPF), em inglês *Good Manufacturing Practices* (GMP), é um conjunto de princípios e regras para o correto manuseio de alimentos, abrangendo desde as matérias-primas até o produto final, de forma a garantir a segurança e a integridade do consumidor. As BPF constituem a base higiênico-sanitária para a implantação do sistema de Análise de Perigos e pontos Críticos de Controle (APPCC). A implantação das BPF simplifica e viabiliza o plano APPCC, reduzindo os pontos críticos que deverão ser monitorizados e controlados. (SENAI, 2002; SOCIEDADE, 1991).

Os aspectos que contemplam as BPFs vão desde projetos de prédios e instalações, planos de higiene e sanitização do ambiente e dos equipamentos até as condições de armazenamento e distribuição do produto.

Existem vários benefícios na implantação de boas práticas, tanto para os consumidores, que terão reduzidas as chances de adquirir doenças transmissíveis por alimentos, maior higiene dos alimentos e maior confiança nos fornecedores de alimentos, como para o governo, que terá menos custos com saúde pública.

O papel do governo nesse processo é muito importante, e algumas medidas sugeridas para estimular a aplicação das BPFs nas pequenas e microempresas são, por exemplo, maior divulgação dos riscos associados à produção de alimentos, divulgação dos benefícios da utilização do programa, disponibilização de treinamentos a baixo custo e melhor acesso a financiamentos.

2.3.2.1 Procedimentos padrão de higiene operacional (PPHO) e procedimento operacional padronizado (POP)

Procedimento Padrão de Higiene Operacional (PPHO) e Procedimento Operacional Padronizado (POP) são procedimentos escritos de forma objetiva e estabelecem instruções sequenciais para a realização de operações rotineiras e específicas na produção, no armazenamento e no transporte de alimentos. Eles contribuem para a garantia das condições higiênico-sanitárias necessárias ao processamento e a industrialização de alimentos, completando as BPFs. Os PPHOS são considerados procedimentos de higiene e sanitização,

enquanto os POPs, além de englobarem estes procedimentos de higiene, se referem a outras operações de rotina da empresa, como, por exemplo, o manejo de resíduos. (SENAI, 2002).

No Brasil, o Ministério da Saúde (MS) – Resolução RDC nº 275, de 21 de janeiro de 2002 – Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) estabelece oito POPs para os estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos. (BRASIL. RDC Nº 275, 2002). O Mapa, em resolução com conteúdo semelhante ao do MS (Resolução nº 10, de 22 de maio de 2003), estabelece nove PPHOS para estabelecimentos de leite e derivados (BRASIL. RESOLUÇÃO Nº 10, 2003).

As empresas processadoras de alimentos devem estar conscientes de que os POPs/PPHOS auxiliam na aplicação dos conceitos de BPFs e que, além dos procedimentos exigidos por legislação, elas podem elaborar outros considerados importantes para o tipo de processo ou alimento que trabalhem.

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.

2.3.2.2 Identificação e controle dos pontos críticos (PCC)

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 crítico para o controle do perigo.

2.3.2.3 Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) na produção de alimentos e sua importância na indústria de alimentos

O Sistema Análises de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) / Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) é uma forma sistemática para identificação de perigos em estágios da cadeia de produção de alimentos em que se avalia o risco e determinam-se os pontos onde o controle é necessário. É um sistema interativo que envolve toda a equipe da produção e está focado na prevenção de perigos potenciais em alimentos (BASTOS, 2008).

O projeto APPCC teve início em 1998, em caráter nacional, objetivando formação de consultores, treinamento de técnicos de indústria para colaborar com a elaboração de planos, auxiliar na adequação das Boas Práticas e dar outros suportes necessários para as atividades relacionadas com o APPCC no Brasil (SENAI, 2000).

Esse sistema foi desenvolvido com princípios que são utilizados para garantir a produção de alimentos seguros, contribuindo para maior satisfação do consumidor, tornando

as empresas mais competitivas e ampliando as possibilidades de conquista de novos mercados.

O APPCC pode ser aplicado em todos os processos produtivos, é de caráter preventivo e sua utilização requer embasamento científico (BASTOS, 2008). Promove maior segurança e qualidade dos produtos; redução de perdas; maior competitividade; atendimento às exigências do mercado; ampliação de mercado, incluindo exportação; atendimento a eventuais ações judiciais e atendimento à legislação, além de complementar as boas práticas e os sistemas de garantia de qualidade no controle dos perigos (SENAC, 2001).

Para a implantação do sistema APPCC, alguns procedimentos preliminares devem ser realizados como: definição dos objetivos, identificação e organograma da empresa, avaliação de pré-requisitos e programa de capacitação técnica.

Conforme Bastos (2008), os danos causados à saúde humana, os perigos químicos podem ser considerados de severidade alta e baixa. Os de severidade alta são os casos de intoxicações provocadas pela ingestão de agrotóxicos, de metais pesados e de elevadas doses de micotoxinas, enquanto os de severidade baixa são resultantes da contaminação de alimentos por substâncias químicas que causam reações orgânicas leves ou moderadas.

Os elementos de perigos físicos mais importantes associados aos alimentos são: vidros, metais, pedras, madeiras e pragas.

Os perigos biológicos mais importantes, sob o ponto de vista da segurança de alimentos, são os microrganismos patogênicos. Esses e suas toxinas causam a maioria dos casos de doença de origem alimentar.

Considerando a gravidade das doenças causadas ao homem devido à contaminação biológica dos alimentos, os perigos de natureza biológica são classificados em severidade alta, média e baixa. Os de severidade alta geralmente são patologias provocadas por microrganismos, tais como *Salmonella typhi*, *Shigella dysenteriae*, *Clostridium perfringens* tipo C, *Listeria monocytogenes* ou suas toxinas, como exemplo o *Clostridium botulinum*. Os de severidade média são doenças resultantes da contaminação por microrganismos de patogenicidade moderada, a exemplo de *Escherichia coli enteropatogênica*, *Salmonella spp.* e *Shigella spp.* Os de severidade baixa são exemplos de doenças provocadas por *Bacillus cereus*, *Clostridium perfringens* tipo A, toxinas de *Staphylococcus aureus* e pela maioria dos parasitas (DIMECH, 2005).

A ocorrência de doenças transmitidas por alimentos (DTA) tem sido alvo de agentes de saúde pública e de outros profissionais que trabalham com questões de segurança e fiscalização dos alimentos. Entretanto, para que sejam tomadas medidas de controle, é necessário que estes sejam notificados para que se tenham condições de levantar as causas de contaminação. Os casos de surtos de origem alimentar vêm desde práticas do campo até as relacionadas ao consumo.

2.3.2.4 Programa alimento seguro (PAS)

O Programa Alimentos Seguros, na expansão de sua abrangência e da natureza da atuação, mostra-se constante e permanente, já que a atividade de implantação deverá ser demandada continuamente devido ao grande número de empresas no país que necessitam implantar e manter esses instrumentos de qualidade em seus processos produtivos.

A mudança ocorreu em virtude da constatação de que a sigla APPCC (oficial no Brasil) já estava, satisfatoriamente, difundida no país no âmbito das empresas de alimentos. Agora, com o foco cada vez maior na conscientização do consumidor e da sociedade, de modo geral, a sigla PAS (Programa Alimentos Seguros) ficou mais adequada para a assimilação e conexão com as ações do Programa. Além de melhor caracterizar a ampliação

de seu escopo, com a inclusão de grande quantidade de ações de implantação de Boas Práticas.

O PAS tem por missão preparar o país para a produção e comercialização de alimentos seguros, atuando na educação, na difusão de conhecimento, na assistência técnica e tecnológica e na certificação, de forma a ser reconhecido nacional e internacionalmente como referência na área de Segurança de Alimentos.

O programa tem como objetivos: ampliar a implantação de ferramentas de segurança dos alimentos nas empresas; formalizar acordos com instituições de fomento, que possibilitem a implantação de programas de segurança de alimentos nas empresas; estabelecer parcerias com órgãos governamentais, associações setoriais, cooperativas, sindicatos, empresas privadas, em âmbito nacional e internacional, visando maximizar as ações do Programa na cadeia produtiva de alimentos; desenvolver ações junto às universidades, escolas técnicas e agrotécnicas, visando ampliar e aprimorar o processo de capacitação de profissionais em segurança dos alimentos e adotar política de conscientização e mobilização dos consumidores em articulação com órgãos do governo e outras instituições afins.

Com uma abrangência das seguintes áreas: campo, indústria, distribuição, transporte, mesa e ações especiais. Prepara as empresas brasileiras a atender às exigências dos países importadores. Ao obter a certificação adequada e cumprir os requisitos internacionais, os exportadores conseguem superar as barreiras técnicas impostas pelo exigente mercado externo. Em todas as etapas do PAS, está sempre presente o objetivo de disseminar e auxiliar a implementação do APPCC e das Boas Práticas – conjunto de procedimentos instituídos pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), do Ministério da Saúde (SESI).

2.3.2.5 Certificação na produção dos Alimentos

A certificação é definida pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) como um conjunto de atividades desenvolvidas por um organismo independente da relação comercial, com o objetivo de atestar publicamente, por escrito, que determinado produto, processo ou serviço está em conformidade com os requisitos especificados. Estes requisitos podem ser nacionais, estrangeiros ou internacionais (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA, 2005).

A manipulação incorreta e a deficiência nos procedimentos voltados à garantia da segurança dos alimentos, além da falta de informação sobre a importância da segurança alimentar, levam à ocorrência de casos de intoxicação, contaminação e infecção, cujas consequências comprometem não apenas a saúde dos consumidores, mas também a imagem dos estabelecimentos. Os estabelecimentos buscam a segurança dos alimentos, que são resultantes de um processo que reúne conhecimentos, habilidades práticas e atitudes comportamentais, utilizados por profissionais que estão diretamente e indiretamente envolvidos na cadeia de alimentos, a fim de garantir o seu consumo seguro (BASTOS, 2008).

Os processos de qualidade total e certificações são importantes para empresas cujo objetivo é se diferenciar de forma estratégica. Mesmo diante de toda importância que têm, os programas de qualidade são as menores exigência na construção de valor para o cliente na perspectiva de marketing, ou seja, quem se certifica provavelmente sai na frente e garante a qualidade nos produtos e no atendimento, requisitos mínimos para competir (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA, 2005).

No Brasil, os processos de certificação são supervisionados pelo Sistema Brasileiro de Avaliação de conformidade (SBAC), que supervisiona os processos de avaliação de produtos, serviços ou profissionais, de motivação compulsória ou voluntária (NASCIMENTO, 2002).

Para garantir a credibilidade de um certificado na produção de alimentos, é preciso que o organismo certificador seja confiável, independente de relação comercial com o

estabelecimento ou profissional certificado. Os requisitos para emissão do certificado de conformidade devem incluir os princípios de segurança alimentar como as boas práticas de Fabricação (BPF) e Análise de perigos e Pontos Críticos de controle (APPCC). Além disso, é de fundamental importância que o processo de certificação estimule a busca pela melhoria contínua. Assim sendo, o processo de avaliação de conformidade certamente trará benefícios ao relacionamento cliente/fornecedor. (PERETTI; SPEZIA; ARAUJO, 2004).

De acordo com Benevides (2008), foi criado em 1997 o EUREPGAP, um protocolo para frutas e hortaliças frescas, o qual estabelece diretrizes para as BPA nas propriedades produtoras, com a missão de desenvolver normas e procedimentos para a certificação global de boas práticas agrícolas e com objetivos de reduzir riscos, assegurar a qualidade e inocuidade dos alimentos na produção primária, enfocando também a implementação das melhores práticas para uma produção sustentável. No Brasil, foi criado pelo MAPA, o Programa Integrado de Frutas (PIF), que tem como objetivo fomentar a produção nacional, gerando produtos de comprovada qualidade. Algumas frutas como maçã, manga, mamão, uva de mesa, pêssego, melão, caju foram selecionadas para dar início ao programa.

O Selo de Qualidade em Serviços, instituído pelo Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e pequenas Empresas (SEBRAE) do Ceará, tem o objetivo de atestar o esforço da empresa em ofertar produto/serviço de qualidade (SELO, 2006). Também em Fortaleza, CE, outros programas estão surgindo para certificar locais produtores de alimentos, como uma pizzaria agraciada com o 14º Selo de Qualidade em Serviços do serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE), Ceará e premiada com o Selo de ouro de qualidade. Acrescentando aos programas de qualidade as normas de boas práticas agrícolas e de fabricação, associada ao cumprimento dos requisitos sociais e ambientais, poderá surgir um novo cenário para segurança dos alimentos no âmbito mundial.

2.4 O Campus Iguatu do Instituto Federal do Ceará – Contextualização Histórica

Com a publicação da Lei 11.892, publicada no Diário Oficial da União de 30 de dezembro de 2008, foi instituída pelo Ministério da Educação a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnologia, criando os institutos Federais de educação, Ciência e Tecnologia em todo o Brasil. Nesse novo desenho institucional, os Institutos Federais foram constituídos a partir da junção de diversas autarquias federais (industriais e agrícolas) em uma única instituição, que passaram a funcionar numa estrutura *multicampi*.

Mediante integração do Centro Federal de Educação Tecnológica de Fortaleza e suas Unidades Descentralizadas duas Escolas Agrotécnicas, a Escola Agrotécnica Federal de Iguatu e a Escola Agrotécnica do Crato, foi criado o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia composto dos *campi*: Campus Fortaleza, Campus Crato, Campus Iguatu, Campus Juazeiro, Campus Cedro e Campus Maracanaú (I Fase de expansão). Com a segunda fase do Plano de Expansão, o IFCE passou a contar com outros seis *campi*, localizado em cidades-polo distribuídos em todo o Estado. Dentre eles: Campus Limoeiro do Norte, Campus Quixadá, Campus Sobral, Campus Crateús, Campus Canindé, Campus Acaraú, Campus Jaguaribe, Campus Tianguá, Campus Tauá, Campus Umirim e Campus Baturité.

O Campus Iguatu, antiga Escola Agrotécnica Federal de Iguatu, tem um percurso na história desde o ano 1955 quando se deu sua fundação através da Portaria nº. 299, de 23 de março de 1955, do Ministério da Agricultura através do Decreto Lei nº 9.613 de 20 de agosto de 1955, o curso era destinado:

[...] às pessoas que desejassem se aperfeiçoar nas artes domésticas, desde que fossem alfabetizadas, e tinha como objetivo melhorar o nível de vida no

lar, através da mulher, principalmente da família rurícola, para qual o curso era voltado. As alunas aprendiam bordado, pintura, preparação de alimentos, corte e costura, crochê, tricô, práticas agrícolas, administração do lar e noções de higiene, enfermagem e puericultura.

Desde a sua criação até os dias atuais, a EAFI-Ce teve várias denominações. Aos 03 de maio de 1962, pela portaria nº 264 do Ministro da Agricultura, foi criada a Escola de Magistério de Economia Rural Doméstica de Iguatu-CE, com o objetivo de formar o profissional de nível médio capaz de atuar junto às famílias, especialmente as da zona rural, orientando-as para a melhoria de vida e de trabalho, usando recursos disponíveis na comunidade.. A escola de Magistério de Economia Rural Doméstica entrou em funcionamento em março de 1963, passando a funcionar anexa ao Curso de Extensão de Economia Rural Doméstica.

A Escola de Magistério de Economia Rural Doméstica de Iguatu-Ce, com a adaptação do ensino agrícola à Lei nº 4.024 de 20/12/61 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional), teve sua denominação alterada para Escola Técnica de Economia Doméstica Rural de Iguatu-Ce. O Curso de Extensão, de acordo com o Plano de Trabalho de 21 de janeiro de 1963, da Superintendência do Ensino Agrícola e Veterinário - SEAV, aprovado pelo Ministério da Agricultura e alterado pelo Processo MEC nº 201.842 de 19/06/63 passou a denominar-se Curso de preparação de Economia Doméstica Rural.

O Colégio de Economia Doméstica Rural “Elza Barreto” ficou diretamente subordinado à Coordenação Nacional do Ensino Agropecuário – COAGRI, órgão autônomo do Ministério da Educação e Cultura. A Coordenação Nacional do Ensino Agropecuário teve por finalidade “coordenar a educação agropecuária em nível de 2º Grau no Sistema Federal de Ensino e promover seu desenvolvimento no âmbito dos demais sistemas, assim como apoiar a educação básica, visando contribuir para a melhoria das condições sócio-econômico-culturais das áreas rurais”.

A Portaria Nº. 271 de 30 de abril de 1986 altera o Regimento Interno da Escola Agrotécnica Federal de Iguatu-Ce “Elza Barreto” pelo Diretor Geral da Coordenação Nacional do Ensino Agropecuário – COAGRI. De acordo com este Regimento, passam a ser objetivos da escola: preparar o jovem para atuar conscientemente na sociedade, como cidadão; ministrar o ensino de 2º grau profissionalizante, na forma regular, nas habilidades de Agropecuária e Economia Doméstica; formar o educando para que possa atuar nas áreas de produção como agente de difusão de tecnologias e nas áreas de crédito rural, cooperativismo, agroindústria, extensão, dentre outras; atuar como Centro de Desenvolvimento Rural, apoiando as atividades de educação comunitária e básica, colaborando para o crescimento da agroindústria local e regional e prestar cooperação técnica ao ensino agrícola dos sistemas estadual, municipal e particular.

Em 1981 foi criado o Curso Técnico em Agropecuária com o objetivo de formar o jovem para atuar nas áreas de produção, como agente de difusão de tecnologias e nas áreas de crédito rural, cooperativismo, agroindústria e extensão.

Conforme Siqueira, (1987), foi definido no Plano de Desenvolvimento do Ensino Agrícola de Segundo Grau, duas funções principais para o técnico agrícola: “agente de produção”, destinado a trabalhar como autônomo na administração de propriedade de terceiros, e “agente de serviços”, prestando serviços para um profissional de nível superior ou trabalhando como extensionista, servindo como ponte de apoio entre pesquisadores e produtor rural.

A Escola Agrotécnica Federal de Iguatu, bem como todas as Instituições Federais de Educação Tecnológicas que compõem a Rede Federal de Ensino Tecnológico iniciaram o processo de reformulação do ensino, de acordo com a nova Lei de Diretrizes e Bases da

Educação Nacional (LDB) Nº. 9394/96 e amparados por documentos legais, sob assessoria da Secretaria de Educação Média e Tecnológica (SEMTEC).

Em Janeiro de 2001 foram implantados na Escola Agrotécnica Federal de Iguatu-Ce, os Cursos técnicos: Técnico em Desenvolvimento Social com Habilitação em Desenvolvimento de Comunidades e Técnico Agrícola com Habilitação em Agricultura, Zootecnia e Agroindústria.

Refogado o Decreto 2.208/97 e editado outro, o de nº 5.154, em 23 de julho de 2004, ficou definido nesse Decreto (Art. 1º):

[...] que a educação profissional seria desenvolvida por meio de cursos e programas de: I – formação inicial e continuada de trabalhadores; II – educação profissional técnica de nível médio; III – educação profissional tecnológica de graduação e pós-graduação.

Dentro dessa nova ordem, a escola passou a oferecer cursos Técnicos de nível médio em Desenvolvimento Social, Técnico em Agropecuária e Agroindústria.

O Técnico em Desenvolvimento Social tem atuado predominantemente como autônomo, na mobilização de comunidades urbanas, periféricas e rurais, objetivando promover a melhoria da qualidade de vida no âmbito social, econômico, cultural e familiar. Assumem papel de agente de mudanças, ao compartilharem o conhecimento que possuem, quando repassam novas metodologias, estimulam mudança de hábitos, propiciam e forçam aprendizagens.

O Técnico em agropecuária formado pela escola atua nas áreas de produção como agente difusor de tecnologias, e nas áreas de crédito rural, cooperativismo, agroindústria, extensão rural, e outras, demonstrando alto nível de desempenho e conferindo qualidade ao que faz.

O Técnico em agroindústria atua como indutor de modernização e eficiência do setor agropecuário, fomenta a introdução de novas atividades nas comunidades do interior e tem um efeito indireto no emprego rural.

De forma geral, os técnicos formados na Escola atuam junto a órgãos como EMATER, Secretarias de agricultura, INCRA, SENAR, EMBRAPA, Cooperativas, Empresas de Projetos Agropecuários, Indústrias de beneficiamento de Produtos Agropecuários, Creches, Restaurantes, Hospitais, Ação Social etc. Hoje a Escola visa preparar profissionais com capacidade de exercer um julgamento técnico, apoiado em teorias (conhecimento científico) e saberes técnicos específicos (tecnologias).

Como atividades prioritárias do IFET-CE, Campus Iguatu encontram-se o ensino, a pesquisa e a extensão. Proporciona incentivo à pesquisa na comunidade escolar através de bolsas de iniciação Científica - CAPES, FUNCAP, BNB e FUNDAÇÃO VITAE. Nessa perspectiva, o Campus Iguatu tem por missão colaborar para a melhoria da qualidade de vida da população, formando profissionais de nível técnico e tecnológico e qualificando trabalhadores de forma a atender às exigências do mundo do trabalho. Buscando a valorização do aprendizado pela prática, através do desenvolvimento contínuo de competências e de conhecimentos humanísticos, científicos e tecnológicos, como instrumento de conquista da cidadania e de adaptação ao mundo do trabalho, preparando os alunos para agirem com autonomia e responsabilidade.

O IFET-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 à sociedade, necessitando, para isto que as atividades desse homem sejam realizadas com qualidade para que alcance os objetivos traçados.

A SETAGRI presta serviços de consultoria técnico-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.

Nesse trabalho voltado para a contextualização do ensino e de aprendizagem, o SETAGRI, com a atuação dos educandos 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. Estes se estendem da visita inicial até a intermediação da comercialização dos produtos, tudo descrito em um único plano de atendimento elaborado pela equipe.

De acordo com a realidade regional, o Campus Iguatu assume seu papel na preparação de pessoas para a participação competente no mundo do trabalho. Para isso, busca acompanhar as constantes evoluções do mercado e da sociedade, bem como se adequar às novas exigências em termos de formação profissional tanto de nível Básico quanto de nível Técnico e Tecnológico.

Tendo em vista a influência da Instituição de Ensino na comunidade externa e as exigências da sociedade moderna, que busca uma sólida formação tecnológica, o Campus Iguatu-Ce oferece, atualmente, o ensino profissionalizante integrado ao ensino médio. Dentre os cursos ofertados, são eles: Técnico em Agropecuária - concomitante e integrado; Técnico em Agroindústria - concomitante e integrado; Técnico em Desenvolvimento Social – concomitante e integrado; Técnico em Agroindústria - PROEJA; Técnico em Desenvolvimento Social – PROEJA; Técnico em Informática - Subseqüente; Técnico em Comércio - Subseqüente; Técnico em Zootecnia - Subseqüente; Cursos Superiores: Tecnólogo em Irrigação e Drenagem, Licenciatura em Química e o Bacharelado em Serviço Social; Especialização em Educação Profissional e Tecnológica.

É neste contexto que se insere a disciplina de processamento de frutos e hortaliças, fazendo parte do componente curricular do curso Técnico em Agroindústria do Campus Iguatu-CE. A matriz curricular do curso foi estruturada de forma flexível, interdisciplinar e organizada para atender a uma formação que possibilite o exercício profissional de maneira competente.

3 MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa que forneceu os dados para a construção do presente trabalho foi realizada no Campus Iguatu do Instituto Federal do Ceará. Sendo a investigação conduzida 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 da Vila Cajazeiras localidade onde a escola está inserida.

3.1 Características dos Sujeitos da Pesquisa

Neste estudo, buscou-se ter maior clareza sobre as questões da participação ativa dos alunos, a partir de uma metodologia que se desvincule da concepção tradicional de capacitação, que faça esse aluno aprender e também a aprender a construir o seu conhecimento.

Para buscar a aprendizagem foram incluídas atividades que possibilitasse a relação ensino-aprendizagem como processo interativo e dinâmico.

3.1.1 Grupo de estudantes

Para a etapa do planejamento a autora do projeto de pesquisa realizou no dia quinze de maio de dois mil e oito uma reunião com os alunos do Curso Técnico em Agroindústria para que os mesmos conhecessem a proposta do projeto de pesquisa, com o objetivo de despertar nos estudantes o interesse em participar e compor o grupo.

O universo da pesquisa abrangeu dois grupos-alvo de investigação, sendo a primeira amostragem composta por um grupo de alunos do Curso Técnico em Agropecuária. Esse primeiro grupo foi formado por 16 alunos do Curso Integrado de Agroindústria da 2ª série do 4º período, denominado de **Grupo Teste**. Pela manhã cursavam as disciplinas de formação geral ou propedêutica e no período da tarde as disciplinas da parte técnica ou profissionalizante.

O **Grupo Teste**, no momento da inserção na pesquisa, não havia tido nenhum conteúdo da disciplina de processamento de frutos e hortaliças na qual está inserido o conteúdo de processamento de frutos. Foi selecionado alguns dos conteúdos para ministrar durante as atividades didáticas referente a cadeia produtiva do fruto do umbu-cajá (*Spondias spp*) e análise sensorial de alimentos (Anexo 1). Dos 16 alunos do grupo, 10 do sexo masculino e 06 do sexo feminino, com faixa etária entre 15 a 18 anos.

O segundo grupo foi constituído também por 16 alunos denominados de **Grupo Controle**. Esse grupo já havia cursado a disciplina de processamento de frutos e hortaliças no semestre anterior ao início da pesquisa, nessa disciplina está inserido o conteúdo de processamento de frutos. A disciplina de processamento de frutos e hortaliças teve uma carga horária de 40 horas, sendo trabalhada durante um bimestre, com quatro horas semanais compreendendo aulas teóricas e práticas.

O **Grupo Controle** (Figura 5) foi formado por alunos do Curso Técnico Agrícola com Habilitação em Agroindústria que estavam concluindo a 3ª série do 6º período. Pela manhã, os alunos cursavam as disciplinas da formação técnica e durante a tarde cursavam as disciplinas de formação geral ou propedêutica. Dos 16 alunos, 08 eram do sexo masculino e 08 do sexo feminino, com idade entre 18 a 20 anos. Esse grupo apresentou-se como a última turma de uma organização curricular modulado.



Figura 5 – Foto do grupo de estudantes (grupo controle)

3.1.2 Grupo da comunidade

O município de Iguatu-Ce está inserido numa região semi-árida onde a agricultura convive com uma série de atividades, tendo na escassez de recursos hídricos, sua principal restrição. Os fatores de natureza física, biológica e sócio-econômica, como distribuição de chuvas, preservação dos mananciais, limitações dos solos (características físicas e químicas) a ausência de tecnologias, contribui para a baixa taxa de desenvolvimento da produção agrícola (CARVALHO et al., 2001).

Nas localidades do município de Iguatu, encontram-se pequenos agricultores que desenvolvem agricultura de subsistência. É cada vez mais forte a convicção de que iniciativas como o associativismo agroindustrial e a formação de redes entre comunidades rurais e urbanas são imprescindíveis na busca de caminhos direcionados ao ideal de sustentabilidade. No entanto, os esforços para o desenvolvimento das comunidades passam por dificuldades financeiras causadas pelo baixo valor pago aos produtos agrícolas que não têm valor agregado. Em virtude dessas dificuldades muitas comunidades buscam alternativas para complementar as rendas oriundas da produção primária.

A comunidade da Vila Cajazeiras (Figura 6) foi adequada para a realização da pesquisa por conta das condições de fácil acesso, localizada nas proximidades da escola, numero significativo de alunos do Grupo Teste que residem na própria Vila Cajazeiras, como também a constatação da ocorrência significativa de plantas nativas do fruto do umbu-cajá e pouco aproveitamento desses frutos.



Figura 6 - Planta de umbu-cajá da comunidade Vila Cajazeira (A); Flores e frutos de umbu-cajá (B, C e D).

3.2 Descrição do Método

Como métodos foram empregados atividades para estimular a participação dos discentes em várias etapas da pesquisa, como: aula expositiva (exposição aberta e dialogada), estudo dirigido (roteiro para pesquisa sobre o gênero *Spondias*, classificando a espécie *Spondias* sp), trabalho em grupo (organização para apresentar os seminários), estudo do meio (visita técnica para observar e pesquisar a comunidade), dia de campo (aula demonstrativa de fisiologia pós-colheita), método de projetos (formulação do produto do fruto de umbu-cajá na planta piloto de agroindústria), método das unidades didáticas (caracterização física do fruto de umbu-cajá, análise físico-química da polpa e do néctar de umbu-cajá no laboratório do IFET, Sousa-Pb e análise sensorial no Laboratório da Embrapa - CNPAT). Para Haydt (2009, p.143) a aprendizagem é um processo dinâmico, ela só ocorre quando o aluno realiza algum tipo de atividade. Por isso, “os procedimentos de ensino devem incluir atividades que possibilitem a ocorrência da aprendizagem como um processo dinâmico”.

Os níveis de contribuição dos métodos e técnicas aplicados nas atividades contribuíram para a melhoria da qualidade do ensino, do aprendizado e amadurecimento profissional dos alunos que foram avaliados através dessas atividades desenvolvidas. Neste estudo foi realizada a abordagem quantitativa de pesquisa, buscando, nas referências teóricas, a fundamentação para o objeto de estudo.

A metodologia usada para a obtenção das informações seguiu as recomendações de Minayo (2007), o qual afirma que a metodologia é o caminho do pensamento e a prática exercida na abordagem da realidade, inclui simultaneamente a teoria da abordagem, os instrumentos de operacionalização do conhecimento e a criatividade do pesquisador. Os métodos são os procedimentos reconhecidos, voltados para a produção de dados e explicações (LAKATOS; MARCONI, 1992). Técnicas são os procedimentos mais focalizados que operacionalizam os métodos, mediante emprego de instrumentos apropriados (SEVERINO, 2002).

As técnicas utilizadas foram voltadas para a produção primária de dados, isto é, através de entrevistas, observações, aplicação de questionários. Conforme Mattar (1999), 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.

O primeiro questionário aplicado (Anexo 4) foi baseado no método de investigação de atitude do indivíduo, caracterizando-se por uma escala de julgamentos em relação ao nível de concordância com as afirmativas. Conforme sugeridos por França Júnior (2008) e Alves (2009), por meio de um roteiro estruturado, não disfarçado, constituídos por questões mais genéricas com abordagens específicas para o público alvo de pesquisa.

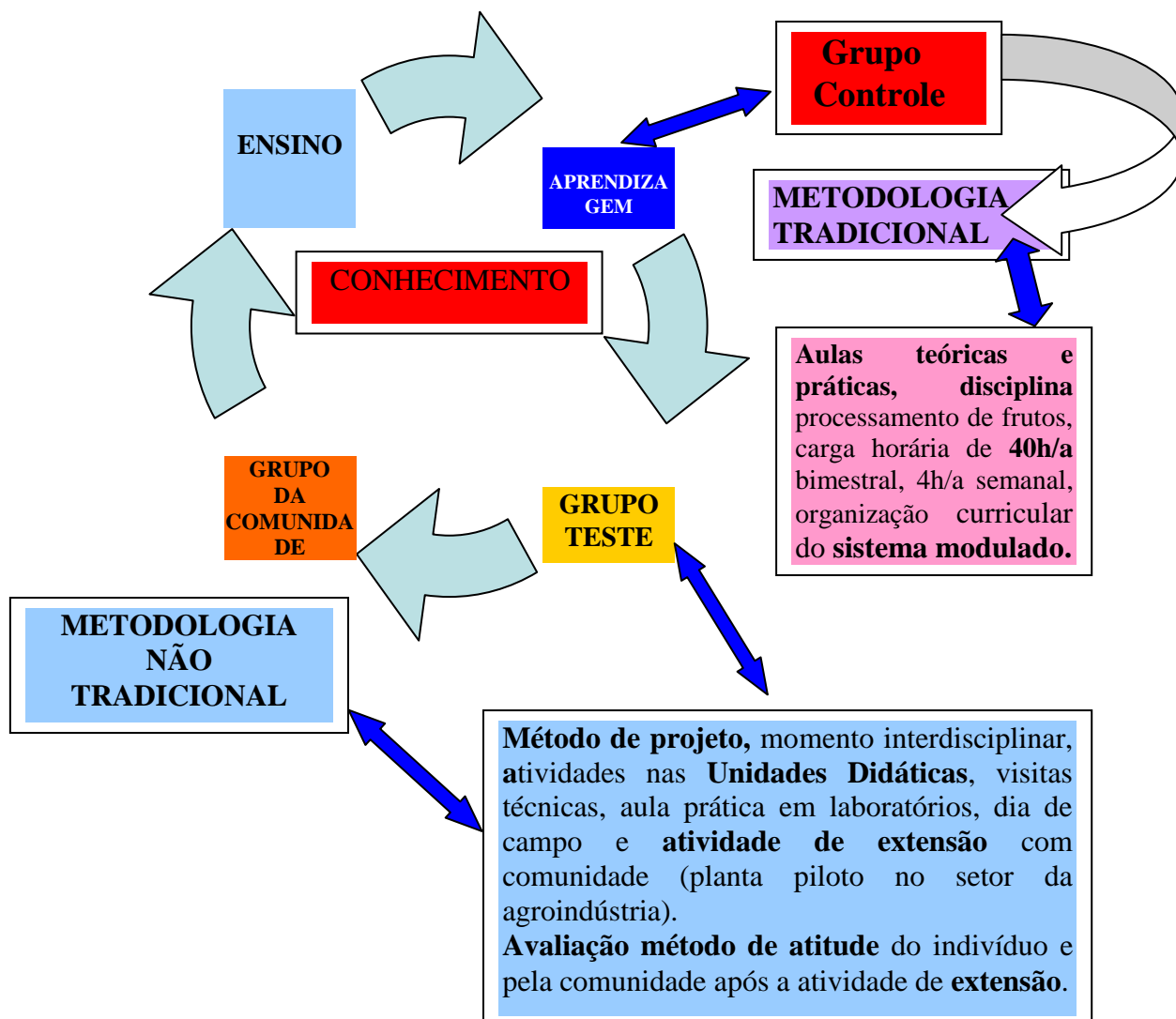
Buscou-se a formação profissional, a partir da sua valorização como sujeita de direitos e portadores de um conjunto indissociável de capacidades cognitivas e intelectuais, motoras ou de equilíbrio, autonomia pessoal, de relação interpessoal, de inserção e atuação social.

No questionário, a linguagem utilizada foi simples e direta para que os respondentes compreendessem com clareza o que estava sendo perguntado.

O trabalho foi desenvolvido tendo como referência os conteúdos da disciplina de processamento de frutos e hortaliças, lecionado na Escola Agrotécnica Federal de Iguatu-Ce, do Curso Técnico em agroindústria que serviram de base para avaliação do processo de aprendizagem dos alunos.

A pedagogia de projetos foi usada como método levando o aluno a refletir, pesquisar e construir o seu próprio conhecimento, fazendo com que ele adquirisse a experiência necessária para enfrentar os desafios quando de sua atuação no mundo do trabalho. De acordo com Nérici (1981, p.268) “o método de projetos consiste em levar o educando, individualmente ou em grupo, a projetar algo de concreto e executá-lo”.

Resumindo a dinâmica do trabalho contida neste capítulo, apresenta-se no diagrama a seguir:



Nas atividades de extensão com produtores e familiares outro questionário (Anexo 5) com perguntas fechadas e uma linguagem simples foi aplicado ao grupo de sujeito da comunidade.

Para esta atividade foram convidados 16 sujeitos, dos quais 09 do sexo masculino e 07 do sexo feminino, com faixa etária entre 16 a 50 anos. Os produtores eram sujeitos da Vila Cajazeiras, e a atividade aconteceu na planta piloto da agroindústria. Os alunos que compuseram o Grupo Teste organizaram algumas das atividades que desenvolveram na Unidade Didática como atividade de extensão. O conteúdo foi selecionado pelos próprios alunos do grupo teste incluindo desde a matéria-prima até o produto processado.

Para a execução da atividade de extensão (Figura 11) com a comunidade, o grupo teste foi dividido em três grupos: **o primeiro** ficou na elaboração do material teórico; **o segundo** grupo para planejar, elaborar e proceder à aquisição do material para as atividades do processamento do fruto do umbu-cajá com a comunidade; **o terceiro e último** grupo foi o responsável pelo deslocamento de ida e volta dos produtores para a comunidade, operação de câmera fotográfica e demais registros durante os trabalhos.

Como roteiro para execução das etapas de trabalho o primeiro grupo elaborou um texto para ser usado durante a atividade de extensão (Anexo 3).

As etapas para execução da atividade de extensão foi programada para uma capacitação de 4 dias abordando a cadeia de processamento do fruto do umbu-cajá (Anexo 2), dentre as etapas de trabalho foram realizadas:

- Visita as unidades educacionais de produção do IFET, Campus Iguatu e planta piloto da agroindústria;
- Apresentação de seminários sobre os temas: o setor de fruticultura e as espécies Spondias, pós-colheita e processamento do fruto do umbu-cajá, polpa congelada, fabricação de produtos com umbu-cajá, noções de BPF, BPA e análise sensorial;
- Processamento do néctar, geléia e trufas de umbu-cajá;
- Dinâmicas de grupo de integração;
- Avaliação, degustação, sorteio de brindes e exposição de alguns produtos.

3.3 Avaliação do Processo Ensino Aprendizagem

A avaliação do processo ensino-aprendizagem consistiu em estimular os alunos a participarem de novas metodologias de ensino, produzindo seus próprios conhecimentos, estabelecendo relações pedagógicas não-tradicionais e outra forma de assimilar novos conhecimentos e tecnologias de processamento do fruto de umbu-cajá, principalmente a importância da agricultura familiar no desenvolvimento sustentável no meio rural.

A avaliação do processo Ensino-Aprendizagem ocorreu baseada no método de atitude do indivíduo conforme descrito por (COLORES, 2002; FRANÇA JUNIOR, 2008; *apud* ALVES, 2009).

Foram levantados entre os estudantes do Curso Técnico em Agroindústria, itens referentes a conceitos, frases, opiniões e comentários do seu conhecimento sobre temas referentes à cadeia produtiva do fruto do umbu-cajá. Cada informação compõe um conjunto de itens sobre um determinado tema que constitui a “escala” de atitudes. Dezesesseis itens foram selecionados e formulados afirmações para construir uma escala de avaliação de atitude do indivíduo (Anexo 4), sendo uma delas de caráter negativo e a outra de caráter positivo. O grau de concordância ou discordância, com relação a cada item de uma escala, possibilita avaliar um conjunto de elementos, identificando aqueles que mais colaboram na mudança da atitude a respeito do tema abordado.

Construído com afirmativas (fechadas), baseadas no conteúdo trabalhado na disciplina de processamento de frutos e hortaliças, esse método foi utilizado com o propósito de acompanhar a evolução da aprendizagem do aluno ao longo do processo de ensino, sendo considerado como método validado através dos resultados descritos por França Junior (2008).

Os questionários, compostos por 16 perguntas, foram construídos no sentido de que o aluno optasse por uma das sete alternativas de repostas com valores atribuídos de 1 a 7: “discordo muito” = 1, “discordo ligeiramente” = 2, “discordo moderadamente” = 3, “não concordo nem discordo” = 4, “concordo moderadamente” = 5, “concordo ligeiramente” = 6 e “concordo muito” = 7.

No decorrer da pesquisa os alunos foram submetidos a diferentes métodos de avaliação, compreendendo quatro etapas distintas:

- **na primeira etapa**- logo após a formação do grupo antes de iniciar o treinamento, no tempo zero, os estudantes foram avaliados através da escala de avaliação de atitude do indivíduo, onde foi verificado o nível de conhecimento sobre o assunto proposto no projeto;

- **na segunda etapa**- após a inserção no projeto e conhecimento de todas as atividades do mesmo, os estudantes foram novamente avaliados, através da mesma escala, onde foi verificada a contribuição da sua participação nesta etapa do projeto;

- **na terceira etapa**- após a realização das atividades teórico-prática do projeto, os estudantes foram novamente avaliados, através da mesma escala, onde foi verificada a contribuição da sua participação nesta etapa do projeto;

- **na quarta etapa**- após a atividade de extensão, os alunos foram avaliados diretamente pela comunidade (produtores com seus familiares).

A avaliação dos estudantes nesta etapa transcorreu através de um questionário (Anexo 5), usado como instrumento de coleta de dados, 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, foi aplicado no último dia da realização da atividade de extensão.

No decorrer da pesquisa, os alunos foram submetidos a outros métodos de avaliação, sendo eles: o registro através de imagens de cada uma das atividades desenvolvidas com o fruto do umbu-cajá, ficha de observação. Dentre as atividades realizadas, foram registrados: dia de campo, visitas, análises de laboratório com o fruto, polpa e produto. O produto que foi usado como objeto para este estudo foi a formulação de um néctar do umbu-cajá. Formulado três amostras diferentes de néctar, para observar a aprendizagem dos alunos. O produto foi formulado a partir da extração da polpa.

O Grupo Controle foi submetido somente a uma avaliação do questionário com o método de atitude do indivíduo (Anexo 4), porque todos os alunos desse grupo teriam tido no semestre anterior antes ao início da pesquisa todo o conteúdo sobre a cadeia produtiva de frutas, em algumas outras disciplinas esses alunos já tinham adquirido algum conhecimento a respeito dos conteúdos abordados no questionário, proposto para avaliar essa aprendizagem.

Enquanto que para o Grupo Teste, a medida que o conteúdo era ministrado, os questionários eram aplicados. Para os dois grupos foram utilizadas metodologias de ensino diferentes, para o grupo controle a metodologia utilizada foi a tradicional e para o grupo teste foi aplicado o método de projetos com resultados bastante diferentes em relação ao controle, como mostra os quadros 2 e 3.

3.3.1 Avaliação por observação, imagens e vídeos

Durante as atividades desenvolvidas do projeto de pesquisa, tanto na primeira etapa que compreende conteúdos teóricos e práticos da disciplina processamento de frutos e hortaliças do Curso Técnico em Agroindústria, com a abordagem da cadeia produtiva do fruto do umbu-cajá, quanto na atividade de extensão, foram utilizados como método de avaliação a observação, a tomada de imagens e vídeos.

As imagens selecionadas foram usadas para descrever o comportamento dos sujeitos em função da sua participação nesta atividade de pesquisa aplicada.

3.3.2 Avaliações técnica do produto elaborado

Na figura 7 encontra-se apresentado o fluxograma do processamento do néctar de umbu-cajá.

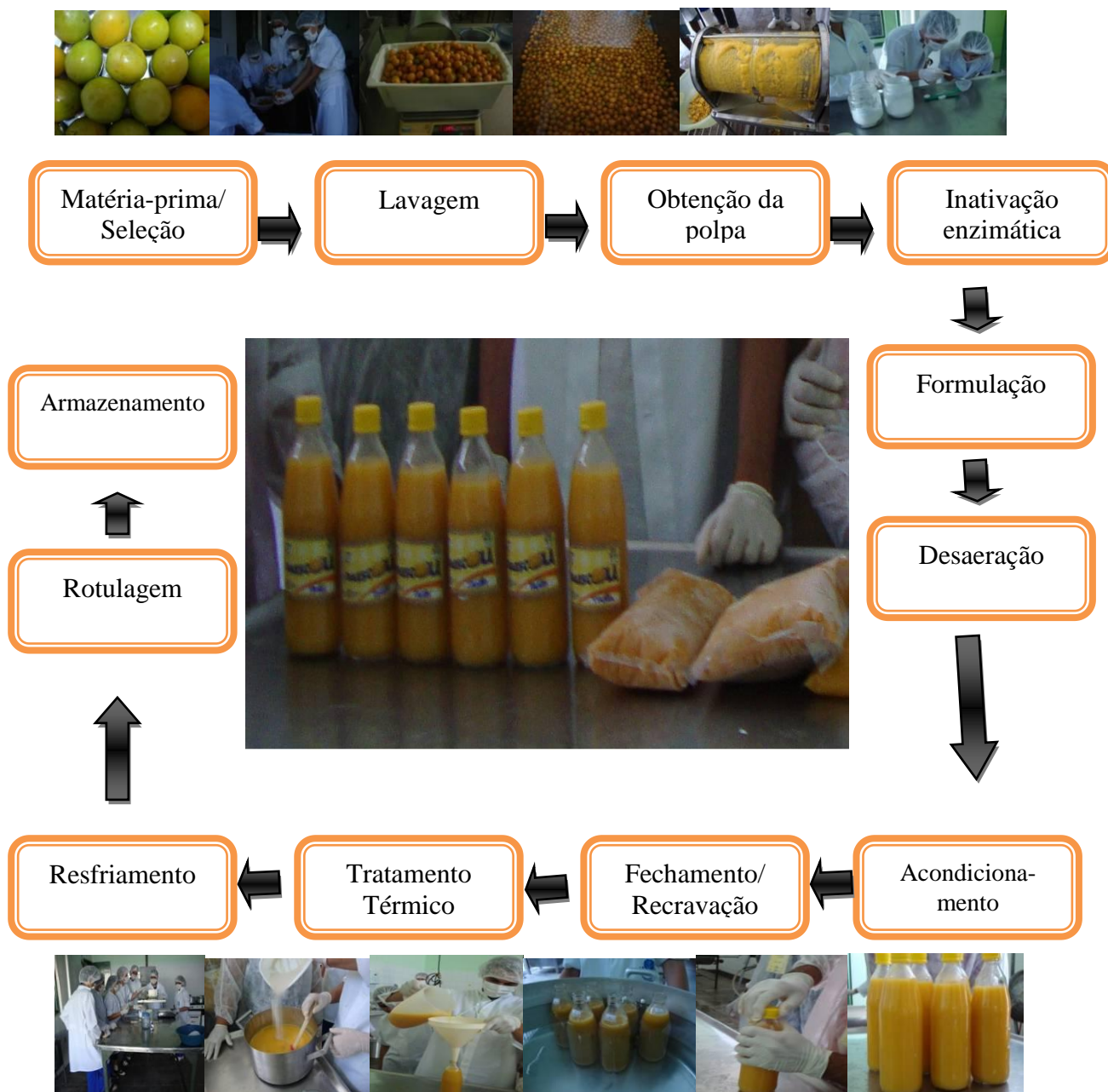


Figura 7- Fluxograma da cadeia produtiva do umbu-cajá.

Buscou-se fazer a interdisciplinaridade através da utilização do método de projeto como instrumento de ensino, para que o estudante compreendesse o contexto de unidade, sem fragmentar o conhecimento. O objeto de estudo para aplicação desses conhecimentos foi a cadeia produtiva do fruto do umbu-cajá na elaboração de um néctar. Para isso, uma das atividades de laboratório realizada foi a caracterização física do fruto onde, de cada planta, os alunos coletaram, aleatoriamente, frutos de 3 árvores localizadas na própria comunidade da Vila Cajazeiras, que apresentaram boas características externas de qualidade para serem caracterizados fisicamente, no período de março a junho de 2009 (Figura 8).

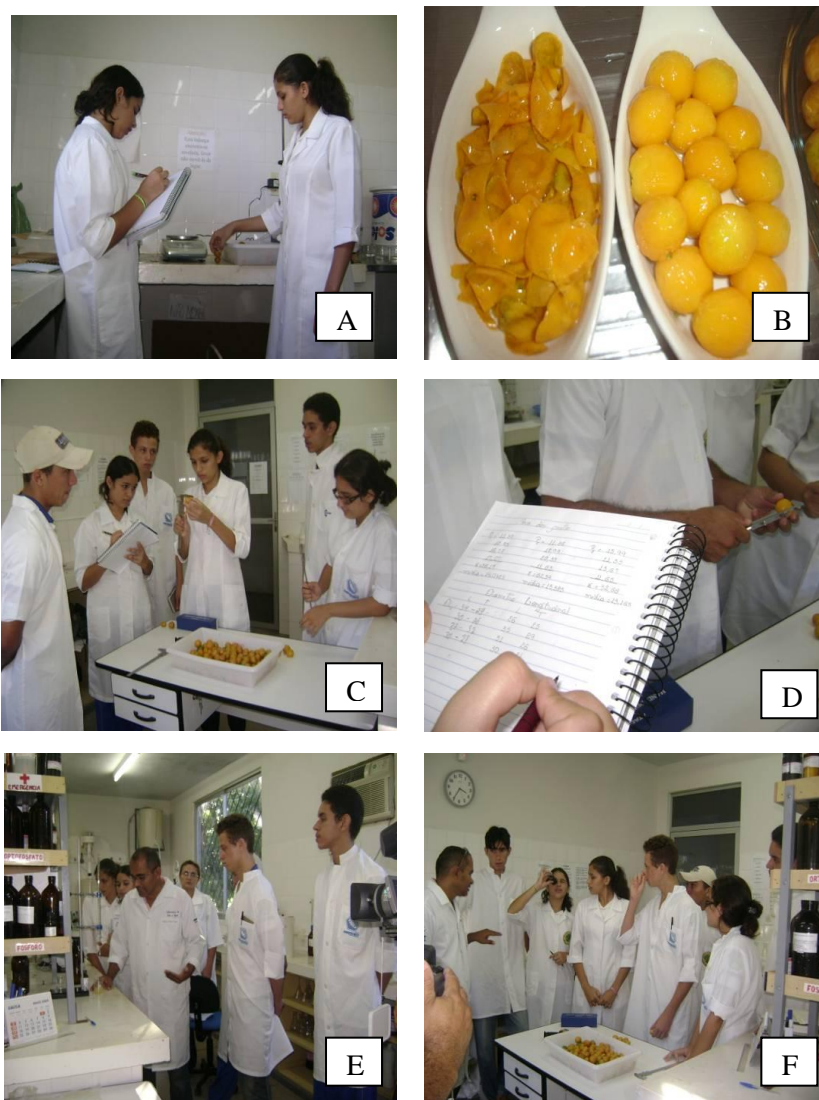


Figura 8- Caracterização física dos frutos de umbu-cajá no laboratório com o Professor Joaci Pereira - momentos interdisciplinares na condução da pesquisa. IFET-CE, 2009

Após a coleta, os frutos foram utilizados para uma das atividades didáticas no Laboratório de Solos e Análise de Tecidos Vegetais do IFET-CE. Os estudantes analisaram o comprimento, largura, espessura, peso e rendimento de polpa. Os frutos foram colhidos manualmente em quatro estádios de maturação, levando em consideração a coloração externa: de 1FTV (fruto totalmente verde), 2FPA (fruto com predominância amarelo), 3FTA (Fruto totalmente amarelo) e 4FTAA (fruto totalmente amarelo alaranjado). Os alunos fizeram a seleção para eliminar os frutos danificados. De cada estádio, tomaram ao acaso 20 frutos para a caracterização física (Figura 8) As características físicas em relação aos frutos foram: peso, através de balança semi-analítica, diâmetros longitudinal (altura) e transversal (largura), obtidos por paquímetro (Mytutoio); o rendimento de extração de polpa foi obtido através de subtração do peso dos frutos intactos pelo peso da polpa, dividido pelo peso dos frutos intactos, multiplicado por 100. Após a classificação dos frutos e caracterização física foi realizada outra atividade que foi o processamento da polpa. Essa atividade aconteceu na

planta piloto da agroindústria, no setor de processamento de frutos e hortaliças, com a participação dos alunos.

Os frutos foram imersos em um tanque de aço inoxidável contendo uma solução aquosa de hipoclorito de sódio a 30mg/L. Após 15 minutos, os frutos foram lavados em água corrente para retirada do excesso de hipoclorito. As polpas foram obtidas através de extrator do tipo escovas (extração por abrasão), dotado de peneira com diâmetro equivalente a 0,8 mm de abertura de malha e capacidade de processo de 20 kg de fruto/h. A polpa foi acondicionada em sacos de polietileno, capacidade de 1 Kg, para facilitar o manuseio. Em seguida, a polpa foi armazenada em câmara de congelamento rápido a temperatura de -18° C.

Formulação do néctar

Parte da polpa congelada foi utilizada na atividade de formulação do néctar. No quadro 1 estão apresentadas as três formulações desenvolvidas para o néctar de umbu-cajá, objeto deste estudo.

Quadro 1 - Formulações dos três néctares de umbu-cajá (Formulação A, B e C)

Ingredientes	Formulação A	Formulação B	Formulação C
Polpa	30% (2,2Kg)	25% (2,0 Kg)	25% (2,0 Kg)
H2O	55% (4, 03 L)	68% (5,984 L)	68% (5,98 L)
Sacarose	15% (1,1Kg)	7% (616g)	7% (616g)
Benzoato de sódio	-	1g/kg (\pm 3g)	-
Acido cítrico	-	3g/Kg (7,5g)	-
Metabissulfito de sódio	-	5g/Kg (14g)	-

Os néctares foram acondicionados em embalagens de vidro (garrafas de 600 ml), previamente esterilizados com água fervente por 5 minutos, fechados com tampas metálicas e armazenados em temperatura de refrigeração. Em seguida, foram conduzidas as avaliações laboratoriais pertinentes à cadeia produtiva do umbu-cajá, dentre elas destacaram-se: análises físico-químicas, microbiológicas e sensoriais.

Para elaboração do néctar foi necessária a realização da interdisciplinaridade com as disciplinas de fisiologia pós-colheita de frutos, processamento de frutos e hortaliças, controle de qualidade de alimentos, microbiologia de alimentos e análise sensorial.

3.3.2.1 Análises físico-químicas

A qualidade dos frutos é atribuída aos seus caracteres físicos que respondem pela aparência externa, onde se destaca o tamanho, a forma do fruto e a cor da casca. Tais características constituem fatores de aceitabilidade dos frutos, pelos consumidores. Associado a esses atributos, a composição do fruto, também, é muito relevante, dada a presença dos vários constituintes físico-químicos e químicos, na polpa. É esta qualidade intrínseca organoléptica e nutricional, responsáveis pela aceitação definitiva destes, no mercado.

Ao se estudar a qualidade do umbu-cajá, várias são as características físicas e químicas que podem ser observadas, tais como: o tamanho, peso, cor, textura, teor de sólidos solúveis totais (SST), acidez titulável total (ATT), pH e a relação SST/ATT. Cada uma das características é avaliada de maneira diferente, servindo para indicar a época ideal de colheita, o estágio de maturação do fruto e, principalmente, o atributo de sua qualidade.

Após a seleção, para eliminar os frutos danificados, foram uniformizados, quanto ao tamanho, e classificados, quanto ao grau de amadurecimento, submetidos às análises e ao respectivo processamento.

As características químicas e físico-químicas determinadas com os frutos, polpa congelada e néctar foram: o pH, através de pH metro Digital (DIGIMED); o teor de acidez total titulável (ATT) determinada segundo as normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz (1985) e os resultados foram expressos em gramas de ácido cítrico/100g de polpa; sólidos solúveis totais (SST), determinados por refratometria, com os resultados expressos em °Brix; a relação SST/ATT e o teor de Vitamina C total (ácido ascórbico – AA + ácido dehidroascórbico – DHAA), através do método titimétrico com 2,6 –dicloroindofenol (DFI), de acordo com Cunniff (1997), modificado com uso do ácido oxálico 5%, como solução extratora. Para a determinação de vitamina C total, foi utilizada uma alíquota de 5 mL do filtrado e desenvolvendo a reação de redução do DHAA com DL – homocisteína, nas condições desenvolvidas por Aldrigue (1998).

As análises da polpa congelada e do néctar foram realizadas no laboratório físico-química do IFET - PB, Campus Sousa (Figura 9). Alguns dos parâmetros exigidos por lei não foi realizado por falta de reagentes.

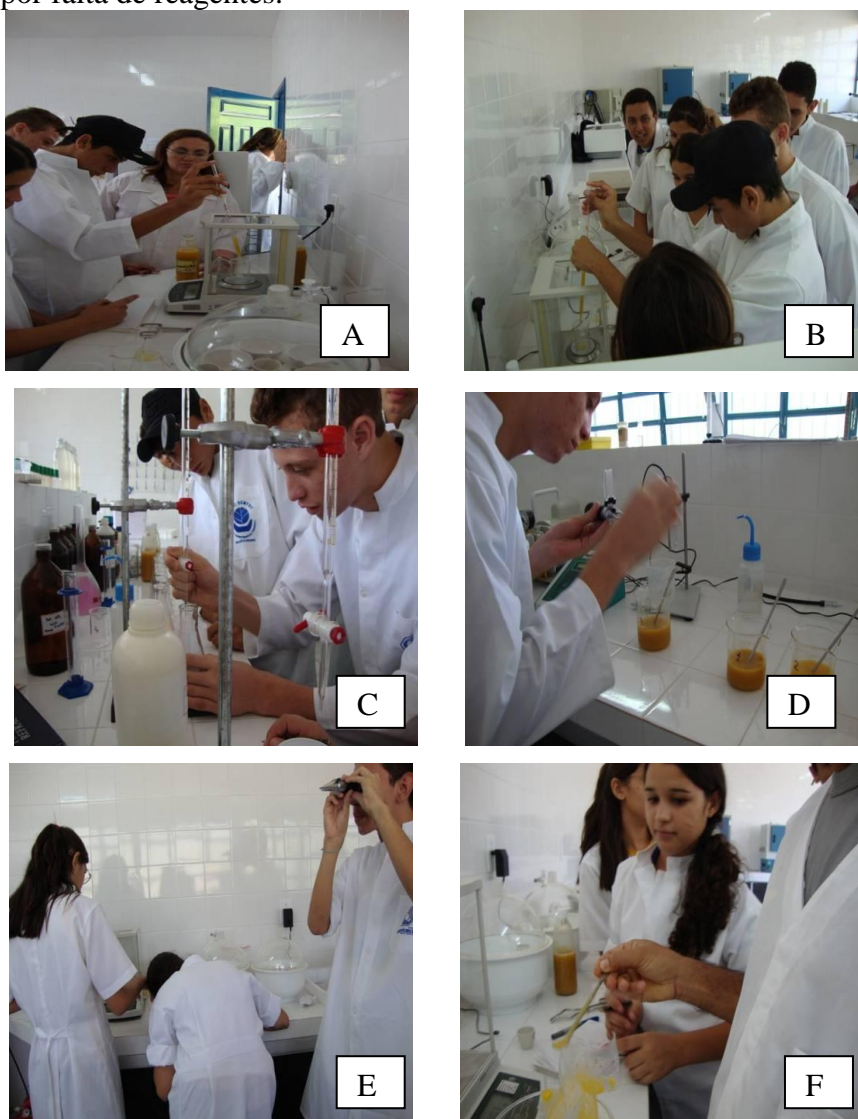


Figura 9 – Estudantes na atividade didática de análise físico-química no laboratório do IFET-PB, Campus Sousa, 2009.

3.3.2.2 Análises microbiológicas

As análises microbiológicas foram realizadas no Laboratório de Alimentos – setor de microbiologia, pelos técnicos de laboratório do NUTEC-FUNDAÇÃO (Núcleo de Tecnologia Industrial do Ceará), o que dificultou a participação direta dos alunos. Assim, a participação dos estudantes ficou limitada somente a análise dos resultados.

Os parâmetros microbiológicos foram àqueles requeridos pela Legislação Brasileira para Alimentos (BRASIL, RESOLUÇÃO RDC Nº 12, 2001). Para a realização dos ensaios, foram seguidas às diretrizes gerais do Método da APHA (American Public Health Association, 2001). Os parâmetros microbiológicos avaliados foram os estabelecidos para o grupo de alimentos de frutas, produtos de frutas e similares. Os grupos de microrganismos pesquisados foram: Coliformes a 35°C (NMP/g), Coliformes a 45°C (NMP/g) e *Salmonella* sp/25mL para as 3 amostras indicativa de néctares (A, B e C) selecionada.

Para cada formulação foram selecionadas 3 Amostra de cada lote de néctar escolhido aleatoriamente, formuladas a partir de 30% de polpa, 55% de água e 15% de sacarose (amostra indicativa A); 25% de polpa, 68% de água, 7% de sacarose, 3g de benzoato de sódio, 7,5g de ácido cítrico e 14g de metabissulfito de sódio (amostra indicativa B) e 25% de polpa, 68% de água e 7% de sacarose (amostra indicativa C). Foram encaminhadas para o laboratório do NUTEC (Núcleo de Tecnologia Industrial do Ceará) onde foram realizadas as análises de Coliforme Total (Coliformes a 35°C) e Coliforme Fecal (Coliformes a 45°C) e *Salmonella* sp/25mL, de acordo com o Manual de Método de Análises Microbiológicas de Alimentos e os resultados obtidos foram interpretados, segundo a RDC Nº 12 de 02 de janeiro de 2001.

3.3.2.3 Avaliação sensorial

A avaliação sensorial foi realizada por meio do teste de aceitação utilizando-se escala hedônica estruturada de nove pontos variando entre os extremos (9) gostei extremamente e (1) desgostei extremamente (Anexo 6) conforme Minim, (2006). Os atributos avaliados foram: sabor, aroma, aparência e aceitação global.

Para avaliar a intenção de compra utilizou-se a escala de cinco pontos variando de (5) certamente compraria à (1) certamente não compraria (Anexo 6). Os dados de identificação do consumo do néctar de umbu-cajá avaliaram a frequência e a razão de consumo (Anexo 6). Para a frequência, utilizou-se “frequentemente” para os indivíduos que consumiam uma ou mais vezes por semana, “regularmente” para aqueles que consumiam duas a três vezes ao mês, “ocasionalmente” para os consumidores que consumiam uma vez ao mês, “quase nunca” para aqueles que consumiram 2 a 6 vezes ao ano e “nunca consome”. A razão de consumo foi identificada “por que acha gostoso”, “por que acha que é um complemento alimentar” e “hábito na família”.

O teste de aceitação foi realizado com o objetivo de avaliar se os consumidores gostam ou desgostam dos produtos formulados nas condições experimentais supracitadas. Para Minim (2006), o objetivo do teste de aceitação é avaliar o grau em que os consumidores gostam ou desgostam do produto, buscando uma medida da disposição do consumidor de comprar o produto.

Características dos julgadores

Foram convidados para compor o painel de provadores para o desenvolvimento do teste de aceitação 31 indivíduos do sexo masculino e 18 do sexo feminino, em uma faixa

etária compreendida entre 16 a 40 anos, não treinados, da comunidade escolar (alunos do PROEJA) para realizarem o teste. Este foi conduzido no ambiente do Laboratório de Análise Sensorial da Embrapa Agroindústria Tropical, que contou com a participação dos alunos na execução das etapas de laboratório. Como também da análise dos resultados.

Condições dos testes

Os 31 provadores convidados pelos alunos realizaram os testes em cabines individuais do Laboratório de Análise Sensorial da Embrapa Agroindústria Tropical (Figura 24), com as amostras codificadas, com números de três dígitos, em cabines individuais e lhes foram solicitados avaliarem os seus sentimentos com relação a cada amostra, utilizando-se uma escala hedônica estruturada ou verbais de 9 pontos, variando de desgostei extremamente (Nota 1) a gostei extremamente (Nota 9). Para Minim, (2006) esta escala foi desenvolvida e está descrita em detalhes por Jones et al (1955) e por Peryam e Pilgrim (1957).

As amostras foram apresentadas aos provadores de forma sequencial, uma após a outra, em taças de vidro nas bandejas de plástico em volume médio de 20 ml, associados com um tipo de alimento que foi sugerido o biscoito salgado, para ser ingerido no intervalo das repetições.

Primeiramente, os julgadores avaliaram a impressão global do produto e em segunda instância foi pedido que explicitassem os motivos que os levou a dar a nota para cada uma das amostras, em relação a aroma característico do néctar, sabor e aceitação global.

Cada provador ingeriu 20 ml de néctar de umbu-cajá, numa temperatura de $10^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$, divididas em três amostras respectivamente apresentadas: néctar com 15% de sacarose, néctar com 7% de sacarose com conservantes e néctar com 7% de sacarose sem conservante.

Os provadores usaram uma ficha (Anexo 6) para o desenvolvimento dos testes. Foram solicitados, ainda a mencionar informações relevantes, com que frequência consumiam néctar de umbu-cajá e, se sendo consumidor, quais as suas razões de consumo e a sua atitude em relação à intenção de compra do produto néctar.

3.4 Tratamentos Estatísticos

Os resultados dos testes para avaliação do processo de aprendizagem foram analisados por teste de Burroni com nível de significância de 5%, usando o *software* SLSTAT versão 4.0, sendo considerada a avaliação de cada estudante em relação aos quatro testes.

Os resultados das avaliações sensoriais foram submetidos à análise de variância (A NOVA) e teste de Tukey a 5% de probabilidade.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Avaliação da Aprendizagem

A metodologia utilizada na pesquisa contribuiu para que fosse realizado um estudo através de várias atividades (Figuras 8, 9, 10 e 22) que foram desenvolvidas pelos estudantes. 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 frutos e hortaliças pudessem ser transformados em uma dinâmica ainda não experimentada por eles no âmbito escolar. Os alunos foram estimulados a proporem um estudo, com o auxílio do professor, mas num movimento originário de seus interesses e perspectivas. Foram aplicadas atividades mais dinâmicas na relação ensino-aprendizagem fundamentada na compreensão da aprendizagem como ato dinâmico, compartilhado, múltiplo e processual.



Figura 10 - Grupo de estudantes em aula prática durante as atividades didáticas.

Desta forma pode-se combinar a indispensável transmissão do capital de conhecimentos acumulados com a necessária abertura aos novos continentes a serem conquistados pelos alunos, pela sua própria iniciativa, de acordo com sua própria dinâmica e ainda tentou-se fazer a ponte em direção à realidade que os cercava. Os estudantes puderam participar de atividades que não estava inserida no seu cotidiano escolar.

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. Foram estimulados a buscarem respostas para essas perguntas, como aprenderam a considerar e a respeitar idéias de outros colegas, a partir das decisões tomadas pelo próprio grupo. 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.

4.1.1. Avaliação durante as atividades teóricas e práticas da disciplina

A avaliação ocorreu no método de atitude do indivíduo, conforme descrito por França Junior apud Alves (2009), uma vez que esses dois autores trabalharam com o mesmo

instrumento de avaliação e reportaram em seus resultados que o estudante apresentou uma evolução crescente na sua aprendizagem em relação ao conteúdo programático de uma disciplina.

No Quadro 2 encontram-se apresentados os valores médios para cada sujeito do Grupo Teste em relação ao instrumento de avaliação de atitude dos indivíduos (Anexo 4) que usou uma escala numérica de sete pontos, em relação às três avaliações (T1, T2 e T3), durante o processo de ensino da disciplina de processamento de frutos.

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 do umbu-cajá.

Quadro 2 - Valores Médios dos resultados obtidos de cada aluno do Grupo Teste nas três avaliações (T1, T2 e T3).

Sujeitos	T1	DP	CV %	T2	DP	CV %	T3	DP	CV %
A1	4,25a	1,844	43,4	5,88b	0,957	16,3	5,94b	0,25	3,6
A2	3,38a	1,500	44,4	4,81b	1,834	38,1	6,88c	0,341	4,9
A3	4,06a	1,769	43,5	4,88b	1,544	31,7	6,88c	0,341	4,9
A4	3,75a	1,915	51,1	4,56b	1,459	32,0	6,94c	0,25	3,6
A5	6,63a	0,719	10,8	4,94b	1,526	30,9	6,56c	0,727	11,1
A6	4,69a	1,580	33,7	5,00a	1,414	28,3	6,62b	0,5	7,5
A7	4,81a	1,721	35,8	5,19a	1,559	30,0	6,88b	0,341	5,0
A8	4,94a	1,482	30,0	5,13a	1,147	22,4	6,88b	0,341	5,0
A9	6,00a	1,366	22,8	6,00a	1,366	22,8	6,94b	0,25	3,6
A10	5,25a	1,693	32,2	5,38a	1,586	29,5	7,0b	0,00	0,0
A11	4,63a	2,093	45,3	4,94a	1,843	37,3	6,88b	0,341	5,0
A12	5,13a	1,628	31,8	5,37a	1,408	26,2	6,81b	0,403	5,9
A13	5,56a	1,632	29,3	5,50a	1,461	26,6	6,81b	0,403	5,9
A14	5,00a	2,000	40,0	4,93a	1,652	33,5	6,87b	0,341	5,0
A15	4,13a	1,258	30,5	4,88b	1,088	22,3	6,94c	0,25	3,6
A16	4,19a	1,276	30,5	5,13b	0,806	15,7	7,0c	0,00	0,0
Média geral	4,8			5,2			6,9		

Legenda: Letras iguais na mesma linha indicam que não existe diferença significativa ($p \leq 0,05$) por teste de Friedman, enquanto que as letras diferentes indicam a existência de diferença entre os testes; DP: Desvio Padrão; CV%: Coeficiente de variação em percentagem.

No desenvolvimento do projeto, observou-se que os alunos sentiram-se parte integrante do processo ensino-aprendizagem na medida em que as situações de ensino foram oferecidas para esses alunos esses observavam, manipulavam os materiais, experimentavam, coletava dados e informações, para depois sistematizá-los e chegar às conclusões e generalizações necessárias que lhe permitiram formular os conceitos e princípios.

O papel do professor é o de facilitador do processo de descoberta e aprendizagem. Sua presença é fundamental na generalização e sistematização dos novos conhecimentos adquiridos.

Analisando os resultados obtidos nos três testes (T1, T2 e T3) que foram utilizados para acompanhar a evolução dos sujeitos nas etapas que compreenderam a aprendizagem dos alunos em relação aos assuntos referentes à cadeia produtiva do fruto do umbu-cajá, foi verificado que nas 16 afirmativas (Anexo 4), a média para cada aluno foi aumentando gradativamente nos testes T1 e T3 em relação ao T1.

No T1 foi considerado como tempo zero para esta medida, o desempenho dos alunos ocorreu conforme esperado, uma vez que o teste foi aplicado no momento em que o professor não havia ofertado nenhum conteúdo sobre a disciplina, ou seja, supõe-se que o conhecimento apresentado pelo aluno foi aquele adquirido em vivências anterior.

Neste os valores médios do nível de concordância dos alunos oscilaram de 3,3 a 6,6 com uma média geral de 4,8. Essa variação pode ter ocorrido devido ao fato do aluno ter sido submetido a uma avaliação sobre conhecimentos, que a princípio, não tinha o domínio prévio, logo, a sua resposta compreendeu desde o nível “discordo muito” ao “concordo muito”. Assim, verificaram-se valores de desvio padrão para as respostas do aluno entre 0 a 0,73 e o coeficientes de variação entre 10,8% a 51,1%.

E ainda, comparando-se os resultados desses dois testes (T1 e T2), observou-se no T2 uma ligeira elevação dos valores médios, variando entre 4,5 a 6,0, e seus desvios padrão entre 0,806 e 1,84; observou-se também que o aluno A9 (Quadro 2) permaneceu a mesma média do Teste 1, apresentando média 6,0. Porém verifica-se que o mesmo, no teste inicial, já tinha algum conhecimento prévio sobre o tema em questão.

Na avaliação T2 a média foi muito próxima da T1 (5,2), 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.

No T3 os valores médios dos níveis concordância dos alunos estiveram situados entre 5,4 e 7,0. A maioria obteve média superior a 6,0 com destaque para os alunos A10 e A16 (Quadro 2) que obtiveram média 7,0. Diferença significativa não foi observada para o sujeito A1, os demais diferiram entre si em relação ao T2. O desvio padrão oscilou entre 0 e 0,83 e o coeficiente de variação esteve entre 0 e 11,1%.

Nesse teste T3, os alunos evidenciaram o domínio do processo da aprendizagem como um todo e assim, os valores médios de sua concordância atingiram níveis máximos da escala (7,0). Desta forma, observaram-se ao longo dos três testes mudanças gradativas na apropriação do conhecimento por parte dos alunos envolvidos no processo de ensino aprendizagem da disciplina de processamento de frutos.

No teste T3, os estudantes mostraram a sua capacidade de compreender o processo como um todo e assim, os valores médios da sua concordância atingiram a nota máxima (7,0) na escala de avaliação. Estes estudantes obtiveram no final da proposta, uma percepção de 71,25% dos conteúdos contemplados na disciplina, podendo este valor ser considerado importante, uma vez que na avaliação T1 os alunos atingiram 65% de pontuação em relação à grande média.

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 alguns dos sujeitos

apresentaram valores das notas superiores a 6,5 correspondendo na escala de atitude com concordo moderadamente a concordo muito.

Esta evolução era esperada, visto que, o propósito deste trabalho foi utilizar de uma metodologia que contribuísse para a evolução gradativa do conhecimento do aluno, a partir da sua inserção no Grupo Teste. Foi ainda observado que 18,75% desses estudantes conseguiram consolidar com maior facilidade os conceitos teóricos e práticos desta proposta, apresentando na avaliação T2 valores médios iguais ou 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. É necessário destacar que a abordagem do trabalho com projetos, de acordo com a metodologia de projetos o desenvolvimento dos alunos diante das abordagens convencionais foi muito mais profundo e, a postura dos professores é um dos pontos significativos na avaliação realizada neste processo, pois os professores precisam aprender a trabalhar em equipe e estar abertos a oportunidades de aprender com o outro, de recriar o conhecimento.

Comparando com os dados obtidos por França Junior (2008) e Alves (2009), que utilizaram o mesmo método, no T1 (Teste), observa-se que o comportamento dos sujeitos é similar aos resultados do presente estudo, nos quais os alunos apresentaram elevados coeficientes de variação. Fato que representou o estágio inicial dos alunos, cujo conhecimento empírico trazido consigo não se constitui em uma bagagem teórica-prática, indicando o qual é importante a fundamentação teórica na apropriação do conhecimento durante o processo de ensino aprendizagem.

Estes mesmos autores descreveram redução na variabilidade das respostas dos seus alunos, através do CV%, a partir do T2. Contudo a redução foi significativamente maior no último teste. No entanto, nos resultados apresentados por Alves (2009) a redução no último teste (T4) foi bastante expressiva, com valores menores que 20% na sua maioria, o que diferiu dos nossos resultados.

Já França Junior (2008) apresentou valores médios menores que os do presente estudo na avaliação (T3), com diferença significativa em relação à primeira (T1), obtidos por cada sujeito nos quatro testes, assim como a média geral dos testes e a grande média, que representa a média de todos os sujeitos em todos os testes cujo valor foi de 6,5, estando este entre o nível de concordar moderadamente e concordar muito, com as 25 afirmativas apresentadas pelo mesmo autor. Outro indicador de diferença com os resultados do presente 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 trabalho, indicando que os sujeitos conseguiram no final do projeto 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 Hoffmann (2008), de que “um dos propósitos da avaliação com função diagnóstica é informar o professor sobre o nível de conhecimentos e habilidades que devem ser retomados antes de introduzir os novos conteúdos previstos para seus alunos, permitindo diagnosticar as dificuldades dos alunos, identificando e caracterizando suas possíveis causas”. Conforme indicado também pelos autores Turra (1988); Piletti (1984); Nérci (1983).

Para estes autores, 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 presente trabalho, a avaliação diagnóstica proporcionou informações sobre o nível de conhecimento ou habilidades que o aluno já possuía adquiridos em algumas outras atividades desenvolvidas em outras disciplinas. Envolveu um processo amplo que vai desde a apreensão dos pontos de partida, passando pelo acompanhamento intensivo no decorrer do processo até a busca dos pontos de chegada e sínteses provisórias.

A ênfase dada foi a da avaliação como um todo, desde o crescimento pessoal até o crescimento cognitivo, afetivo e social. A partir dos dados coletados por essa avaliação, podemos adaptar nossas atividades à realidade da maioria de nossos alunos a fim de proporcionar novas aprendizagens, proporcionando aos estudantes capacidade de tomarem decisões com segurança e reflexão.

Com o desenvolvimento de cada uma das fases do projeto de pesquisa, em cada etapa do processo foi verificado que a orientação que o grupo de sujeitos estava recebendo, contribuía efetivamente para seu crescimento pessoal e profissional, tendo em vista que eles se tornavam agentes ativos do processo, questionando, buscando resoluções para seus próprios questionamentos, além da percepção de fazer correlações de disciplinas que haviam cursado desde o início do curso, realizando a interdisciplinaridade.

Conforme citado por Haydt (2008), o ensino é globalizado, criando condições para a interdisciplinaridade, pois as disciplinas não são transmitidas isoladamente, mas integradas em função do projeto a ser realizado. Estudar dentro de uma abordagem puramente disciplinar tem demonstrado que a questão fica muito superficial e não contribui para a transferência de conhecimentos, pois se sabe que algumas questões serão equacionadas no âmbito das ciências naturais e biológicas, outras no nível das ciências comportamentais, ainda outras em decorrência da adoção de valores mais adequados. Como tratar da construção de conhecimentos de forma exclusivamente disciplinar? É preciso abordá-los de uma forma integrada e numa abordagem que possibilite o envolvimento de várias disciplinas.

É por isso que os chamados temas transversais se tornam importantes hoje: eles refletem uma tentativa de transcender os paradigmas disciplinares que têm imperado até hoje na educação escolar e de substituí-los por paradigmas temáticos, interdisciplinares.

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. Os alunos apresentaram mudanças no seu comportamento, como: aumento de maturidade; habilidade com os equipamentos e materiais de laboratório; confiança na execução de tarefas e responsabilidades com as suas atividades.

Os resultados foram visíveis na atividade didática de extensão (Anexo 7), ao observar os alunos com autoconfiança, mostrando uma postura de pesquisadores, com consciência e conhecimentos muito bem elaborados que refletem em suas atitudes apresentando-se como técnicos com uma formação mais contextualizada, mais dinâmica, se refletindo em alunos mais responsáveis, criativos e comprometidos com a realidade que os cerca.

Os resultados obtidos durante a pesquisa foi obtido em função de o grupo participante ter sido orientado, estimulado a pensar, a discutir, a compartilhar informações que foram transformadas na interatividade em conhecimentos.

A construção desses conhecimentos significativos depende de ações planejadas pelos educadores, que têm um papel importante neste processo, pois são os profissionais que atuam na organização da formação dos alunos.

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

No Quadro 3 se encontram apresentados os valores médios para cada questão (afirmativa), o instrumento de avaliação (Anexo 4) usado foi o método de atitude do indivíduo (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 3 – Valores médios do T3 para o Grupo Teste do Grupo Controle

Questões	Grupo Teste (T3)			Grupo Controle		
	Média	DP	CV %	Média	DP	CV %
Q1	6,5a	0,834	12,9	5,3b	1,493	28,1
Q2	6,5a	0,640	9,8	6,0a	1,181	19,9
Q3	6,7a	0,816	12,2	5,3b	1,537	28,9
Q4	6,4a	0,507	7,9	4,6b	1,746	37,7
Q5	6,9a	0,351	6,9	5,4b	1,310	24,3
Q6	6,8a	0,414	6,09	5,6b	1,152	20,7
Q7	7,0a	0,000	0,0	5,2b	1,327	25,5
Q8	6,9a	0,259	3,7	4,9b	1,543	31,6
Q9	6,9a	0,259	3,7	4,8b	1,470	30,5
Q10	7,0a	0,000	0,0	4,2b	1,125	26,4
Q11	7,0a	0,000	0,0	4,0b	0,981	25,7
Q12	7,0a	0,000	0,0	5,5b	1,211	22,0
Q13	6,9a	0,259	3,7	5,2b	1,167	22,5
Q14	6,6a	0,507	7,6	4,5b	1,364	30,0
Q15	6,7a	0,458	6,8	3,5b	1,210	35,2
Q16	7,0a	0,000	0,0	5,7b	1,537	27,0

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

O trabalho com um grupo controle (Figura 5) permitiu verificar se realmente a proposta metodológica de trabalhar com os alunos em uma metodologia focada em cada etapa dos componentes da disciplina, contextualizando as atividades e esclarecendo ao grupo de alunos que a sua avaliação se procederia de forma continuada, foi importante para a realização deste trabalho.

Conforme Haydt (2009) as tarefas relacionadas ao processo de ensino-aprendizagem não são estanques, isoladas. Elas efetivamente fazem parte do cotidiano dos indivíduos na escola e não devem ser avaliadas apenas em momentos isolados, muitas vezes totalmente desvinculados da realidade diária de sala de aula. A avaliação efetiva se dar durante o processo, nas relações dinâmicas de sala de aula, que orientam as tomadas de decisões

freqüentes, relacionadas ao tratamento do conteúdo e a melhor forma de compreensão e produção do conhecimento do aluno.

Utilizamos para realização dessa avaliação os dados obtidos na avaliação T3 do grupo em estudo (Grupo Teste) para comparar com o grupo identificado como controle, justificando-se na condição de que este último 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. De acordo com Walter Garcia (1976, p.161), o conteúdo é “tudo aquilo que é passível de integrar um programa educativo com vistas à formação das novas gerações. Podem referir-se a conhecimentos, atitudes, hábitos etc”. Turra (1988, p.102) afirma que “são vistos como um meio para a concretização da aprendizagem”. Piletti (1987), em seu livro “Didática Geral”, tenta conciliar essas duas posições. Ele diz que o conteúdo é importante porque “a aprendizagem só se dá em cima de um determinado conteúdo. Quem aprende, aprende alguma coisa”.

O conteúdo é o conhecimento sistematizado e organizado de modo dinâmico, sob a forma de experiências educativas. É através do desenvolvimento dos conteúdos programáticos que atingimos os objetivos propostos para o processo instrucional.

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 não está centrada no método de projeto como uma proposta didático-pedagógica para a construção do ensino dos saberes técnico. Para Bello (1993) no processo de facilitação da aquisição do conhecimento é básico o manejo adequado da forma e/ou dos procedimentos utilizados na transformação do saber. Fazer com que o aluno produza o seu próprio conhecimento e estabelecer relações pedagógicas não-tradicionais e outra forma de conceber o conhecimento.

Analisando o Grupo Controle (Figura 5) em relação ao Grupo Teste quanto à aprendizagem (Quadro 3), usando esse método de avaliação com escala de valores afetiva, verificou-se que houve diferença significativa nas avaliações comparativas entre os dois grupos ($p \leq 0,05$). Sendo os valores médios do grupo controle menores do que o Grupo Teste, exceto na questão 2 (Q2), referente ao conceito básico sobre o fruto do umbu-cajá e a forma de aproveitamento na agroindústria, como também dados sobre o rendimento desse fruto (Anexo 4).

Fazendo uma avaliação global, poderíamos afirmar que as questões Q15 (Grupo Controle) e Q4 (Grupo Teste) foram, de fato, as mais críticas, uma vez que elas apareceram na última avaliação ainda com valores mais baixos do que as demais, respectivamente com média 3,5 e 6,4 (Quadro 3).

Analisando o conteúdo da cada uma delas, verifica-se que as mesmas requerem um nível de conhecimento sobre os conteúdos que abordam os aspectos tanto da fisiologia pós-colheita de frutos quanto do processamento enquanto produto alimentar, como a garantia da produção de alimentos seguros à saúde do consumidor.

Há estudos sobre interações em sala de aula a partir de uma perspectiva contextualizada que fornecem evidências de que os resultados de uma lição se diferenciam de uma turma para outra, mesmo que os professores tenham o mesmo objetivo ao orientar suas atividades (GREEN et al., 1986).

Essas diferenças são resultantes de variações na forma como as aulas são organizadas e expostas e de como as demandas sociais e instrucionais foram apresentadas para o grupo, implicando, portanto, em variações dos padrões de comunicação desenvolvidos dentro de cada grupo estudado.

Na avaliação do comportamento dos sujeitos na atividade de extensão com a comunidade da Vila Cajazeiras (Figura 11), 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 acompanhamento das atividades, dessa forma, três grupos foram formados, sendo que o primeiro grupo ficou a cargo de mobilizar a comunidade, elaborar e preparar o material com conteúdo teórico e ministrá-los. O segundo grupo para planejar, elaborar o material para o processamento do fruto do umbu-cajá com produtores e familiares. O terceiro grupo foi responsável pela organização de refeições, procedência e aquisição de matéria-prima, outros ingredientes, transporte e operação de câmera fotográfica e dos demais registros durante os trabalhos.



Figura 11 - Atividade de extensão com a comunidade da Vila Cajazeiras, 2009. Fotos registradas pelo aluno do Grupo Teste: Bruno Amorim.

Mudança de comportamento observou-se no decorrer da pesquisa em relação aos estudantes: criatividade na preparação do material didático; iniciativa ao sugerirem novas idéias, metas ou procedimentos; papel de avaliador críticos ao analisarem o desempenho do grupo e suas falhas, ajudando assim a manter normas de excelência; espírito de liderança de alguns, principalmente do coordenador, na atividade de extensão quando foi capaz de

relacionar idéias e esforços, coordenando essa atividade com o propósito de alcançar os objetivos.

Cada um buscou a superação diante das dificuldades, principalmente os grupos que ministraram os conteúdos teórico-práticos, porque esses alunos se depararam com situações totalmente adversas da rotina do dia-a-dia, saindo da posição de aluno para a de instrutor diante do grupo de produtores e familiares da comunidade.

Após desenvolver todas as etapas que compreenderam o curso de extensão, os alunos foram avaliados pelos participantes do curso (Figura 12 B), que utilizaram um questionário construído com perguntas estruturadas fechadas (Anexo 5), esse instrumento de avaliação foi desenvolvido pelos próprios alunos sujeitos dessa pesquisa. Bordenave et al., (1986, p.294) no livro “Estratégias de Ensino-Aprendizagem” apresenta modelo de ficha para avaliação de curso similar ao utilizado na pesquisa e coloca “quando tratamos de medir comportamentos ou domínio de objetivos de ensino, temos presente que o processo de avaliação deve ser contínuo”.

Assim, os resultados foram pontuados em valores percentuais da incidência da resposta para cada item avaliado.



Figura 12 – Estudantes entregando o lanche (12A); Avaliação da comunidade em relação a atividade de extensão desenvolvida pelos estudantes (12B).

4.1.2.1 Qualidade do material didático

O grupo de alunos da comunidade quando interrogados sobre o material didático utilizado pelo grupo teste na realização da atividade didática de extensão, 50% responderam que a qualidade desse material que foi utilizado pelos alunos (teste) era excelente, seguidos de 35,7% como bom material, e apenas 14,3% responderam que o material didático era regular. (Figura 13), não aparecendo nenhuma nota abaixo desses escores.

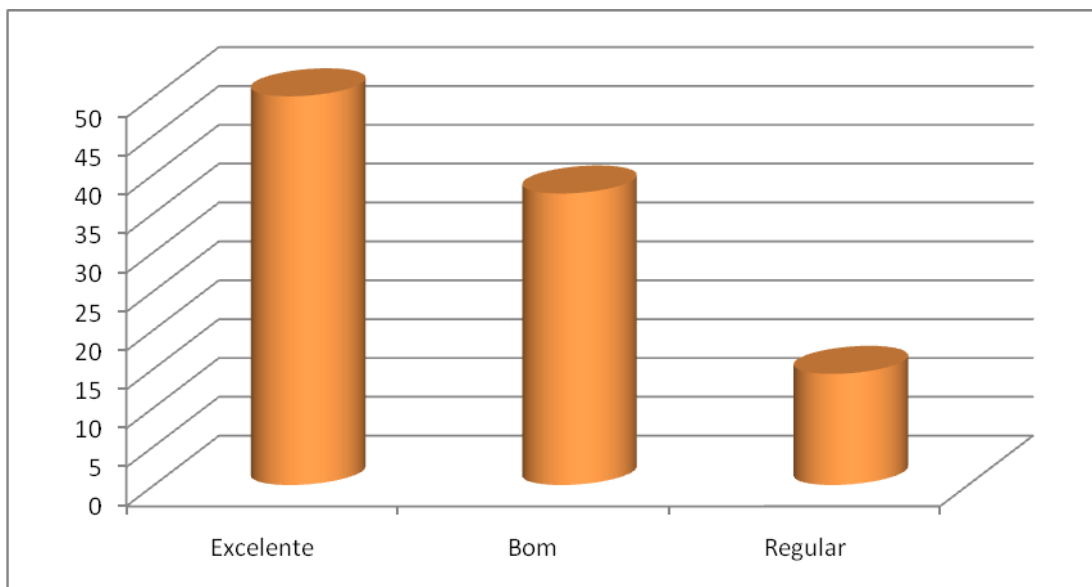


Figura 13 - Qualidade do material didático das atividades de extensão.

4.1.2.2 Aprimoramentos dos conhecimentos e contribuição dos instrutores

De acordo com a figura 14 nota-se que houve aprimoramento dos conhecimentos dos alunos, visto que 100% dos mesmos foram unânimes ao afirmarem sobre a contribuição dos instrutores, 85,7% afirmaram que houve aprimoramento em apenas algumas áreas de estudo e 14,3% dos alunos afirmaram que esse aprimoramento foi em parte.

Segundo Santos (2001), uma avaliação formativa não se preocupa em classificar, nem selecionar. Ela pode ser intuitiva ou instrumentalizada, deliberada ou acidental, superficial, pontual ou sistemática – nenhuma modalidade de percepção é descartada.

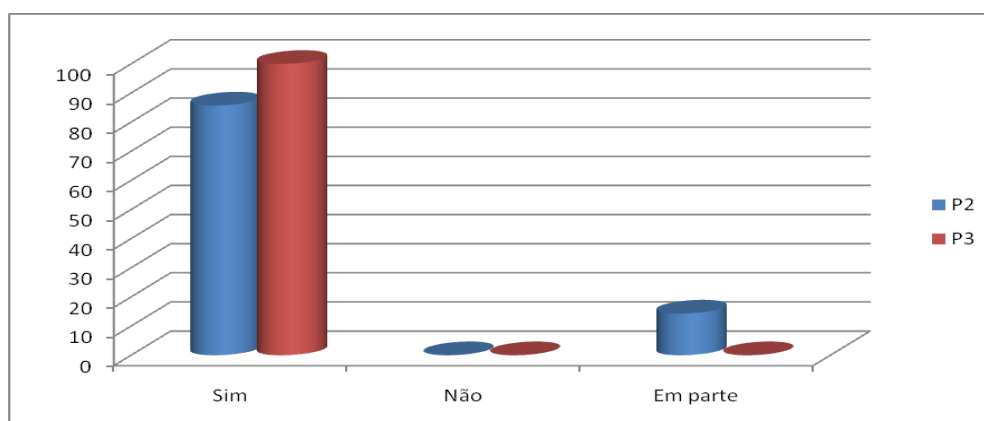


Figura 14 - Aprimoramento dos alunos e contribuição dos instrutores nas atividades de extensão

4.1.2.3 Avaliação do desempenho dos instrutores (alunos) pelos alunos da comunidade

A avaliação realizada para medir a aprendizagem dos instrutores-alunos na atividade de extensão em relação ao desempenho avaliados pela comunidade na representação dos agricultores foi considerado como sendo boa a excelente, com maior prevalência no conceito excelente, conforme apresentado na Figura 15. De acordo com Silva (2009) ao apresentar

dados sobre avaliação do desempenho obteve resultados similares, ao avaliar o desempenho desses alunos, o que corrobora com opinião destes autores de que a metodologia utilizada em forma de questionário as pessoas sentem mais confiança e são mais livres para exprimir suas opiniões.

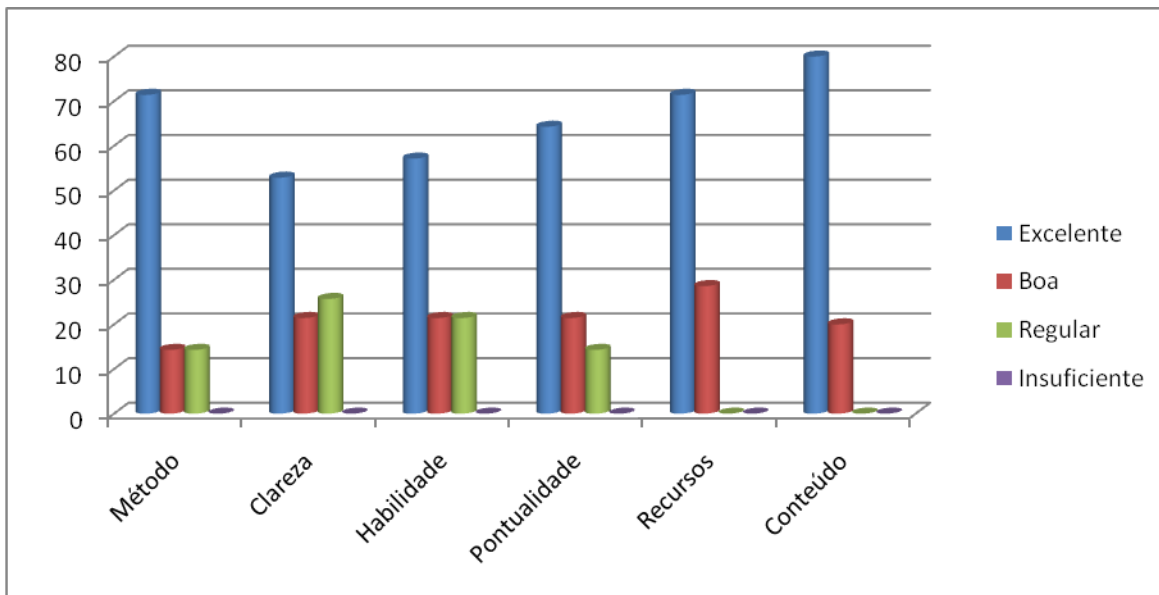


Figura 15 - Avaliação do desempenho dos instrutores pelos alunos nas atividades de extensão

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, mais de 92,85% dos entrevistados afirmaram que utilizariam na sua totalidade. Enquanto 7,15% usariam em grande parte de suas atividades profissionais, porque pretendiam introduzir outros produtos derivados do umbu-cajá além dos processados no treinamento (néctar). Nenhum entrevistado respondeu que os conhecimentos adquiridos não seriam utilizados. (Figura 16).

Logo após a avaliação do treinamento os agricultores evidenciaram que iriam incluir também a polpa do umbu-cajá no Programa de Aquisição de Alimentos (PAA), também conhecido como compra direta. O PAA dá às Associações de agricultores familiares a oportunidade de vender produtos com garantia de preço e com pagamentos antecipados. Os alimentos adquiridos são distribuídos para a merenda escolar ou para instituições públicas para populações atendidas por programas sociais.

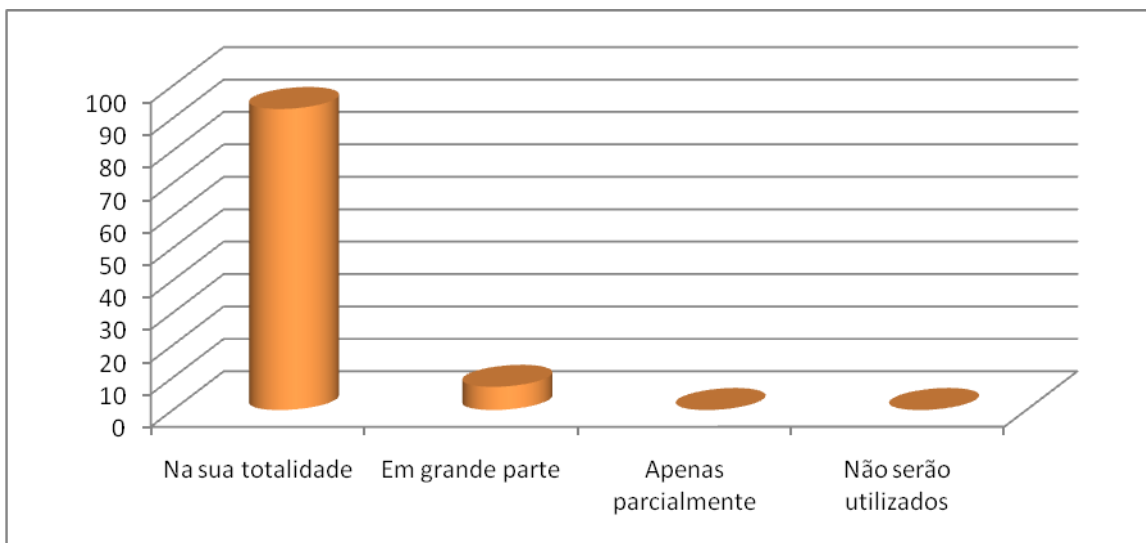


Figura 16 - Utilização dos conhecimentos adquiridos pelos alunos nas atividades de extensão. Iguatu-Ce, 2009.

4.2 Avaliações Técnicas do Produto

4.2.1 Análises físico-químicas

Várias são as características físicas e químicas que podem ser observadas ao se estudar a qualidade dos frutos de umbu-cajás, tais como; o tamanho, peso, cor, textura, teor de sólidos solúveis totais (SST), acidez titulável total (ATT), pH e a relação SST/ATT. Cada uma das características é avaliada de maneira diferente, servindo para indicar a época ideal de colheita, o estágio de maturação do fruto e, principalmente, o atributo de sua qualidade.

Para a avaliação das análises físicas dos frutos fator de grande importância para sua comercialização e manuseio. Levou-se em consideração as características físicas em relação aos frutos foram: peso, através de balança semi-analítica, diâmetros longitudinal (altura) e transversal (largura), obtidos por paquímetro; o rendimento de extração de polpa, subtraindo-se o peso da casca e semente do fruto inteiro (Tabela 1).

Tabela 1 - Caracterização física de frutos de umbu-cajá, Vila Cajazeiras, município de Iguatu - CE, maio 2009.

Amostras	Diâmetro	Diâmetro	Peso(g)	Rendimento de polpa (%)
	Longitudinal (cm)	Transversal (cm)		
1FTV	3,35	3,2	17,5	23,0
2FPA	3,51	2,62	19,05	52,10
3FTA	3,56	2,81	20,40	53,52
4FTAA	3,50	2,65	19,25	52,18

Legenda: **FTV**: Fruto Totalmente Verde; **FPA**: Fruto com Predominância Amarelo; **FTA**: Fruto Totalmente Amarelo; **FTAA**: Fruto Totalmente Amarelo Alaranjado.

A proporção entre o epicarpo (casca), o mesocarpo (polpa) e o endocarpo (caroço) é de interesse para algumas frutas, podendo ser utilizada, em conjunto com outras características, como índice de maturação ou como indicativo de rendimento da matéria – prima (CHITARRA e CHITARRA, 1990).

O peso médio dos frutos variou entre 17,5 a 20,4g, nos quatro estádios de maturação, estando na faixa dos valores encontrados por Silva Júnior et al., (2004), estudando 36 genótipos de umbu-cajá da mesma coleção(19,3 a 26,8) e por Lima et al., (2002), em frutos de umbu-cajazeira, em cinco estádios de maturação, oriundos do Brejo Paraibano, município de Areia-PB (17,77g a 22,30g). Santos (1996) e Sacramento (1998) quando trabalharam com esta mesma espécie encontraram valores de peso semelhantes aos obtidos no presente trabalho.

Sabe-se que o peso médio de frutos é uma característica importante para o mercado de frutas frescas, uma vez que os frutos mais pesados são também os de maiores tamanhos, tornando-se mais atrativos para os consumidores. Segundo Carvalho (1994), vários fatores podem alterar o peso médio dos frutos, entre eles o estágio de maturação.

Os frutos do umbu-cajazeira apresentaram boas características para industrialização devido ao percentual médio de rendimento em polpa em frutos maduros (3FTA) de 53,52, conforme resultados encontrados na Tabela 1. Os rendimentos da polpa nos 4 estádios de maturação no presente trabalho variaram de 23,0% a 53,52%. Silva, (2008) ao pesquisar o peso da polpa de frutos de umbu-cajá oriundos do município de Iguatu-Ce encontrou valores nos frutos das matrizes um bom percentual de rendimento em polpa (84,36%), atingindo os frutos da matriz cinco, o maior valor (84,82%). E os da matriz três, o menor (83,36%).

O rendimento depende do tipo de fruta, da região de produção, do método de extração (com ou sem enzima) e do tipo de equipamento para extrair a polpa. Recomenda Lima et al., (2002), a utilização de frutos, no estágio 3FTA, que apresenta a potencialidade das características de maturação organoléptica completa, na produção de polpa congelada e néctar.

Analisando a mesma tabela percebe-se que os valores médios encontrados para o comprimento, variaram entre 3,35 a 3,56cm nos quatro estádios de maturação. Estas dimensões estão próximas das determinadas por Silva (2008), quando trabalhou com a mesma espécie cujos valores oscilaram entre 27,90 a 32,89mm. Para o diâmetro do fruto do presente estudo, foram encontrados valores 2,62 a 3,2cm, e que se aproximam das mensurações efetuadas por Santos (1996), que encontrou valores que oscilaram entre 29,11 a 29,57mm. Comparando as dimensões do comprimento e largura no presente trabalho, nota-se que os valores são bem próximos, levando o fruto a uma forma arredondada (Figura 17)



Figura 17 - Foto da característica do fruto, Vila Cajazeiras, maio 2009.

Os resultados referentes às análises químicas da polpa congelada de umbu-cajá, realizada numa das atividades didática de caracterização realizada pelos estudantes estão apresentados na Tabela 1. Os teores de 13,0% de SST demonstram que a polpa de umbu-cajá congelada, embora sem legislação específica, possui valores superiores a 8,0%, podendo ser utilizada para a produção de suco. Os teores de SST, para polpas comercializadas congeladas de cajá (fruta com característica bastante semelhante), apresentam média de 7,67% com valores máximos e mínimos de 14,0% a 2,0%, respectivamente, como encontrados por Bastos et al. (1999), não atendendo ao padrão para suco de cajá, conforme a legislação atual, que estabelece valor mínimo para teor de sólidos solúveis totais de 8,0%. Em relação a outros estudos de caracterização de polpas de umbu-cajá, Silva Júnior et al. (2004), avaliando polpa de umbu-cajá relatou um percentual de acidez total semelhante ao encontrado no presente estudo, com média de 1,44 %. Lima et al., (2002), obtiveram um valor médio de 1,91%, com variação de 1,55 a 2,40%, enquanto Silva Júnior et al., (2004) apresentaram acidez total média de 1,20%, com variação de 0,74 a 1,49%.

Segundo Lima et al., (2002), ao estudar o pH em frutos de umbu-cajá, verificaram que o mesmo manteve-se estável nos diferentes estádios de maturação dos frutos com os valores médios de 2,01 a 2,0, podendo-se observar que as polpas de umbu-cajá no estágio totalmente amarelo apresentaram valores de pH um pouco abaixo dos encontrados em outros frutos do gênero *Spondias*, como cajá apresentando pH de 3,30 (ALDRIGUE,1998), 2,75 (LIMA et al., 1990), 2,4 a 3,0 (SACRAMENTO e SOUZA, 2000), umbu-azedo com 2,26 e umbu-doce com 2,28 (COSTA, 1998).

De acordo com Policarpo (2003), os frutos mais ácidos e os menos doces são empregados na fabricação de sorvetes, sucos, doces em massa, tortas entre outros, por implicar em menores custos à empresa, justificado pela não necessidade da adição de acidulantes para reduzir o pH quando superior a 4,5 facultativo ao crescimento de *Clostridium botulinum*, bactéria patogênica, anaeróbica, causadora do botulismo.

Já as análises físico-químicas do produto néctar apresentaram os seguintes resultados: o pH praticamente não apresentou alterações para os néctares analisados, não havendo portanto diferença significativa (Figura 18). O valor médio encontrado nas formulações do produto néctar em relação à formulação B (com 7% de sacarose com adição de conservantes) apresentou um pH em torno de 2,06. Enquanto as demais formulações apresentaram um pH

de 1,96 (formulação 15% de sacarose) e 1,9 (formulação 7% de sacarose /sem conservante). No entanto, não foi observado prejuízo na formulação do néctar. Moura et al., (2007) encontrou valores de pH em néctares mistos (acerola e cajá) em torno de 3,0, corroborando com os encontrados por Souza Filho et al., (2000) para néctar de cajá.

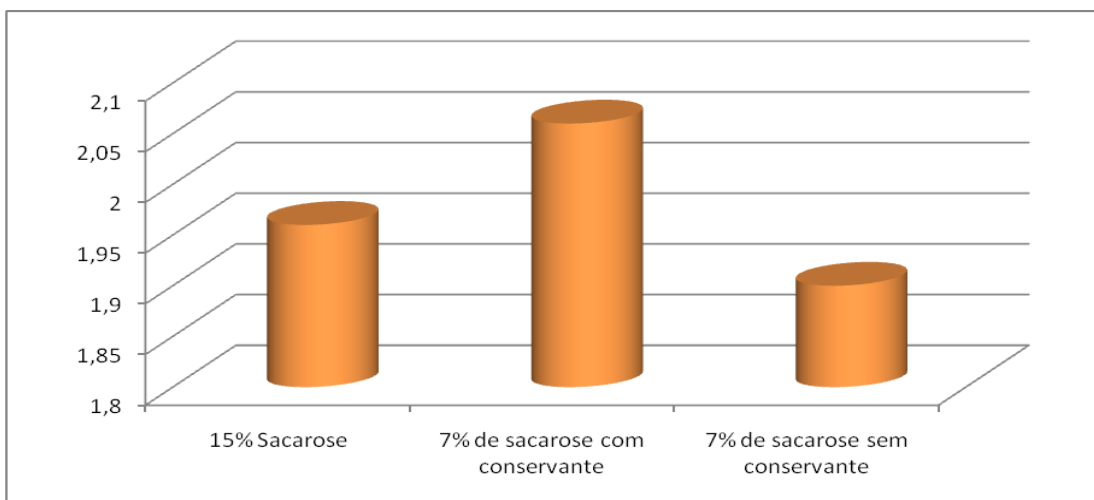


Figura 18 - pH de néctar formulado a partir de frutos de umbu-cajá 4FTA, com 15% de sacarose, 7% de sacarose com e sem adição de conservante.

Já os valores de ATT apresentaram diferença significativa entre os néctares (com conservante e sem conservante), respectivamente as formulações receberam a mesma quantidade de sacarose. As amostras apresentaram valores de ácido cítrico em torno de 1,95% (néctar com 15% de sacarose), 2,05% (para o néctar com 7% de sacarose e adição de conservantes) e de 1,97% (para o néctar com 7% de sacarose, sem conservantes). (Figura 19).

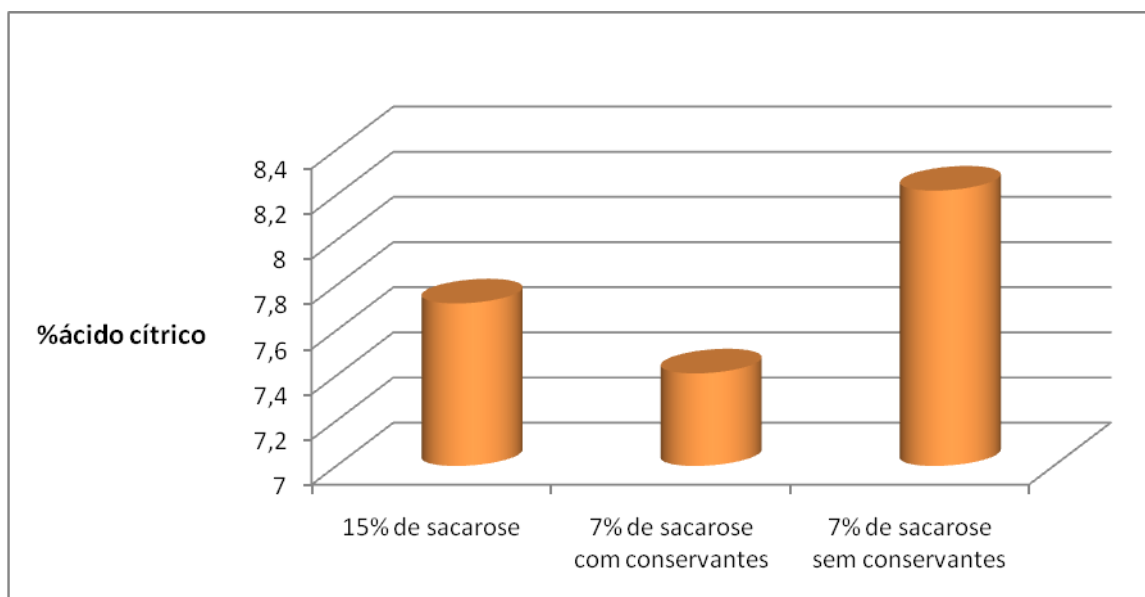


Figura 19 - Acidez de néctar formulado a partir de frutos de umbu-cajá 4FTA, com 15% de sacarose, 7% de sacarose com e sem adição de conservante.

Para os sólidos solúveis do produto néctar (Figura 20) não foi observada diferença significativa para as duas formulações B e C (7% de sacarose com adição de conservante e sem adição de conservante), apresentaram respectivamente um teor de 12°Brix e 9°Brix. Verifica-se que os sólidos solúveis da Amostra A (15% de sacarose) apresentaram valores de 21,5°Brix. Observa-se ainda, que as médias dos valores encontrados para o teor de sólidos solúveis nas formulações da bebida mista foram fixadas em 17°Brix, valor intermediário encontrado para os néctares individuais, segundo Mattietto, (2007).

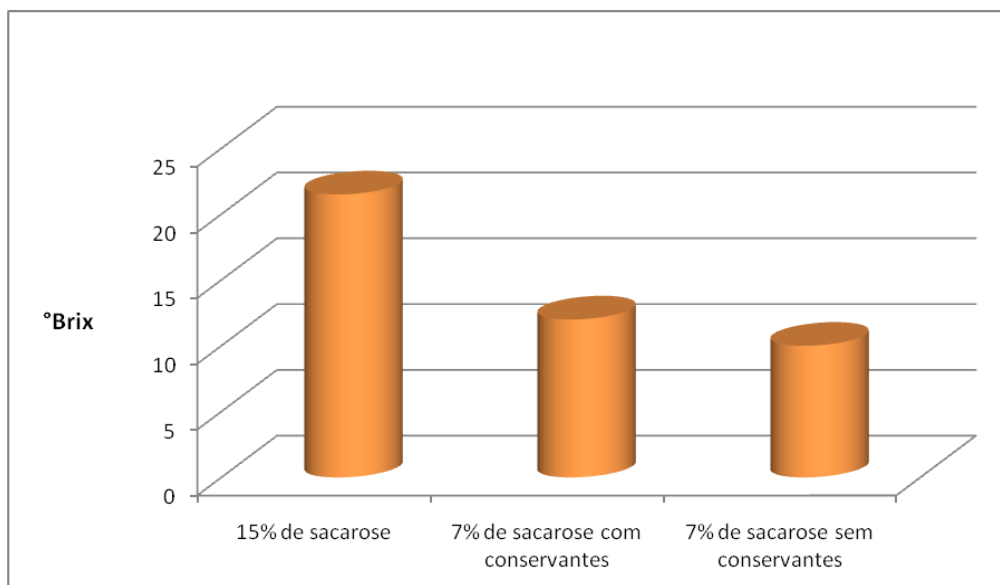


Figura 20 - Sólidos solúveis (° Brix) de néctar formulado a partir de frutos de umbu-cajá 4FTA, com 15% de sacarose, 7% de sacarose com e sem adição de conservante

A Figura 21 apresenta o teor de ácido dehidroascórbico (DHAA) encontrado nos resultados das formulações de néctar com 15% de sacarose (Amostra A), com um escore de 6,0% de Vitamina C (mg/100g). A formulação com 15% de sacarose comparado com as formulações com 7% de sacarose com adição de conservantes e sem adição de conservantes (Amostra B e C) apresentaram um valor maior de ácido dehidroascórbico, enquanto as demais formulações o teor de Vitamina C permaneceram iguais (4,39%).

Segundo Lima et al (2002) ao apresentar um trabalho sobre o teor de ácido dehidroascórbico (DHAA) os resultados variaram de 4,0 a 32,0% do total de Vitamina C do umbu-cajá, nos 5 estádios de maturação, apresentando teor de Vitamina C total (AA+DHAA) razoável, sendo que a polpa congelada do umbu-cajá apresentou um decréscimo de 31% do teor de vitamina C total.

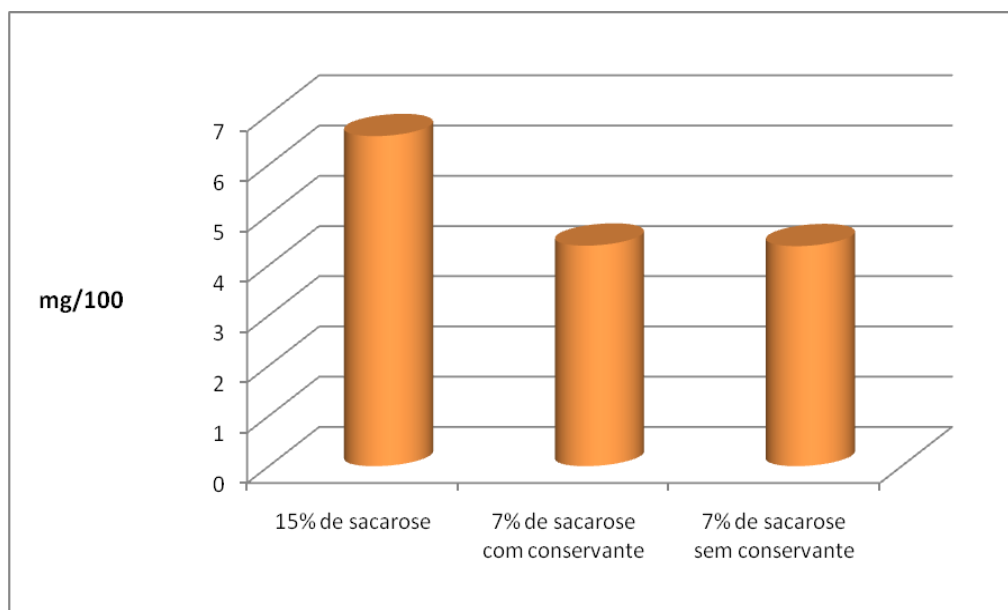


Figura 21 - Vitamina C (mg/100g) de néctar formulado a partir de frutos de umbu-cajá 4FTA, com 15% de sacarose, 7% de sacarose com e sem adição de conservante.

4.2.2 Análises microbiológicas

Os resultados dos parâmetros microbiológicos das amostras de néctares de umbu-cajá com 15% de sacarose, 7% de sacarose com adição de conservantes e 7% de sacarose sem conservante encontram-se na Tabela 2.

Tabela 2- Análise Microbiológica para néctar de umbu-cajá com 15% de sacarose, com 7% de sacarose com adição de conservantes e com 7% de sacarose sem conservante

Análises	Amostra (NMP g ⁻¹)			Legislação ⁴
	A	B	C	
Coliformes a 35°C	<3	<3	<3	–
Coliformes a 45°C	<3	<3	<3	10 ²
<i>Salmonella</i> sp/25mL	Aus.	Aus.	Aus.	–

Legenda: **A** (néctar com 15% de sacarose); **B** (néctar com 7% de sacarose com adição de conservante) e **C** (néctar com 7% de sacarose sem adição de conservante); **4** ANVISA (RDC nº 12 de 02/01/2001);(-) ausente.

As características intrínsecas do néctar, como pH ácido em torno de 2,06 e Brix 21,5° respectivamente das amostras B e A (7% de sacarose com adição de conservante e 15% de sacarose), 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 ausência de microorganismos deteriorantes que influenciem diretamente na qualidade e estabilidade do produto analisado.

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

4.2.3 Avaliação sensorial

Para o estudo da análise sensorial, 31 provadores não-treinados, receberam três amostras de néctar de umbu-cajá: a primeira com 15% de sacarose, a segunda com 7% de sacarose e com adição de conservantes e outra com 7% de sacarose sem adição de conservante (Figura 22 C e D). Segundo Chaves (1998) é importante conhecer o alimento não só do ponto de vista físico-químico, como também da aceitabilidade sensorial, já que ambas as análises estão intimamente ligadas á qualidade do processo tecnológico.

Os testes afetivos foram utilizados por ser considerado como uma importante ferramenta, pois com ele obteve-se diretamente a opinião (preferência ou aceitação) do consumidor em relação a idéias, características específicas ou globais do produto formulado. De acordo com Minim (2006) os métodos afetivos determinam qual o produto preferido e/ou mais aceito por determinado público-alvo, em função de suas características sensoriais.

Os provadores foram constituídos pelos alunos do PROEJA do Curso Técnico Desenvolvimento Social e do Curso Técnico em Agroindústria (Figura 22 E). Segundo a mesma autora os testes afetivos, a seleção da equipe participante não está relacionada com habilidades sensoriais, como discriminar amostras ou descrever atributos do produto, mas sim com a busca de pessoas que se incluem na população-alvo para o qual o produto é destinado.

Para esta atividade foi constituído um coordenador (grupo teste) que monitorava as atividades de sua competência (Figura 22 A e B). Esta constituição de liderança foi um fator de grande importância para esta etapa do projeto, uma vez que, o teste sensorial que foi usado, o de aceitação, requer muita organização para que os dados sejam coletados corretamente, exigindo muita atenção com as planilhas numéricas e a organização estatística das amostras em cada repetição para cada teste.



Figura 22 - Preparação das amostras (A-C); Avaliação das amostras pelos julgadores(D); Grupo de julgadores do Curso Técnico em Desenvolvimento Social e Agroindústria- PROEJA (E); Cabine individual(F).

Para a organização dos dados coletados nessa atividade, fez-se necessário a utilização do software Excel para as planilhas com os resultados de cada teste sensorial fossem organizados para aplicar os respectivos tratamentos estatísticos.

Para uma melhor compreensão da importância do software para a base de cálculos pertinentes a essa atividade prática de processamento utilizou-se um dos laboratórios de informática do IFET- CE, Campus Iguatu.

O teste de aceitação é utilizado, para avaliar a correlação entre o produto e o consumidor. Desta forma, é caracterizado como um teste afetivo, geralmente objetiva analisar a otimização da sua formulação, o seu potencial de mercado e ainda, na análise da aceitação pode refletir o grau de preferência do produto dentro da sua categoria. Conforme Della Modesta (1994), esses testes são usados quando o objetivo é avaliar se os consumidores gostam ou desgostam do produto. Diferentes formatos de escalas hedônicas são usadas para medir a aceitação.

Para avaliar o produto néctar de umbu-cajá usou-se uma escala hedônica, cuja escala é facilmente compreendida pelos consumidores. Nela, os provadores expressaram sua aceitação pelo produto, seguindo uma escala previamente estabelecida que variasse gradativamente,

com base nos atributos “gostei” e “desgostei”. Usou-se uma escala hedônica não-estruturada. Conforme Minim (2006), essa escala é uma linha demarcada no extremo esquerdo com o termo “desgostei extremamente” e no direito, “gostei extremamente”. Encontra-se no Anexo 5 o modelo de ficha de avaliação para o teste de aceitação, no qual utiliza a escala hedônica de nove pontos ou categorias.

O grupo de consumidores a participar dos testes deve ser representativo de um segmento da população a que o produto se destina, isto possibilitará a estimativa de algumas conclusões de hábitos, atitudes e preferências deste público. Como os fatores: frequência de consumo do produto, idade, sexo, classe social, dentre outros, são relevantes para a aplicação do teste.

Na tabela 3, estão apresentados os resultados dos testes de aceitação sensorial das três formulações de néctar de umbu-cajá. Verificou-se que as formulações (A, B e C) os resultados obtidos para os valores médios dos atributos na avaliação sensorial do néctar de umbu-cajá (Tabela 3) mostraram que em relação a aceitabilidade da aparência não houve diferença significativa entre os tratamentos das amostras apresentadas, o escore oscilou entre 77 a 84% e que o néctar teve sua aparência mantida no limite adequado para o consumidor (Figura 23). Nenhuma diferença significativa de aceitação do aroma foi observada na amostra A e C. 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 os néctares apresentaram notas acima de 8,0, o que corresponde na escala hedônica a “gostei muito”. No entanto há uma tendência ao consumo do produto com maior grau de doçura, o que não afeta o consumo de néctar com outras formulações.

Tabela 3 - Resultados médios obtidos no teste de aceitação das amostras de néctar de umbu-cajá.

Aceitação	AMOSTRAS			M.D.S
	A	B	C	
Aparência	6,742 a ± 1,770	7,000 a ± 1,807	6,645 a ± 1,279	0,839
Aroma	7,129 a ± 1,746	6,161 b ± 1,753	6,774 ab ± 1,334	0,816
Sabor	6,645 a ± 2,199	5,548 a ± 2,364	5,968 a ± 2,228	1,184
Global	6,871 a ± 2,306	6,129 a ± 2,277	6,161 a ± 2,208	1,116

Letra diferente na mesma linha difere estatisticamente entre si a 5% pelo teste de Tukey. Valores expressos com média ± desvio-padrão. M.D.S: Mínima Diferença Significativa entre duas médias.

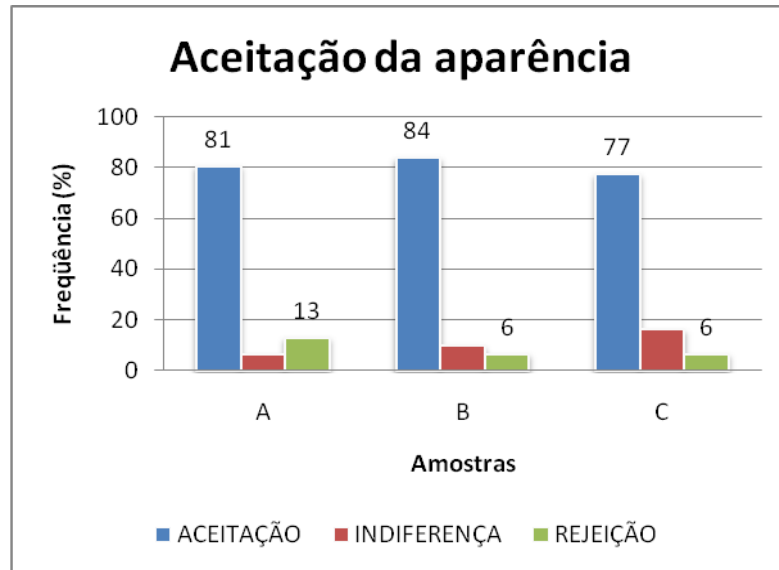


Figura 23 - Aceitação sensorial da aparência do néctar formulado a partir de frutos de umbu-cajá colhidos no estágio de maturação 4FTA com 15% de sacarose, 7% de sacarose com e sem adição de conservante.

Nenhuma diferença significativa de aceitação do aroma foi observada, no néctar, seja para a formulação com 15% de sacarose, como também na formulação de 7% de sacarose s/ conservante. 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 os néctares apresentaram notas acima de 8,0, o que corresponde na escala hedônica a “gostei muito”.

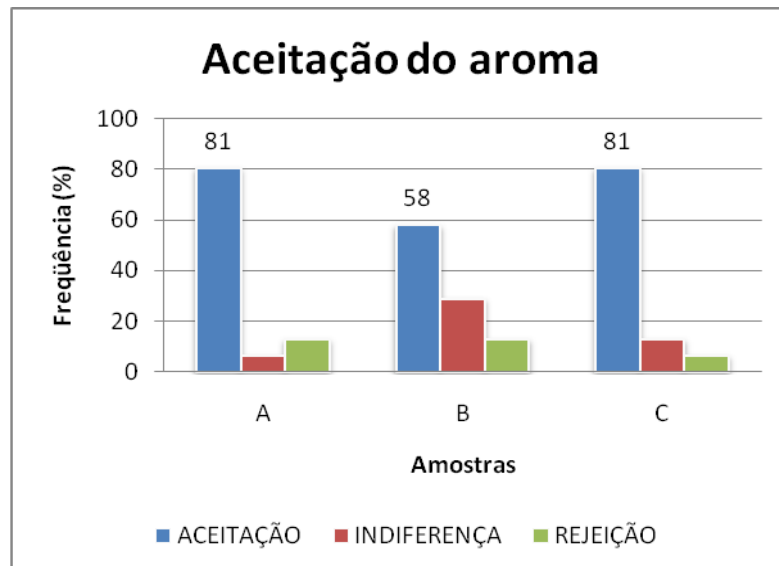


Figura 24 - Aceitação do aroma do néctar formulado a partir de frutos de umbu-cajá colhidos no estágio de maturação 4FTA com 15% de sacarose, 7% de sacarose com e sem adição de conservante.

Os valores médios das notas atribuídas para a impressão global das amostras das três condições experimentais (A, B e C), utilizando a escala hedônica de nove pontos, que variou do desgostei muitíssimo com pontuação 1 a gostei muitíssimo com pontuação 9, encontram-se apresentadas na Figura 25. Para a aceitação, os provadores fizeram esta avaliação de forma global, ou seja, após experimentar o seu sabor, aroma e observar sua aparência, puderam informar a sua afetividade com a amostra, usando os termos apresentados na escala hedônica.

Diferenças significativas não foram verificadas na aceitação das três condições experimentais ($p \leq 0,05$).

Analisando a distribuição percentual das notas atribuídas e apresentadas na Figura 25, foi verificado que a Amostra A obteve uma predominância de notas oito que correspondem na escala hedônica a “gostei moderadamente” e “gostei muito”, respectivamente. A Amostra B foi a que obteve maior percentual de notas inferiores a seis. Porém obteve notas seis que correspondem na escala hedônica a “gostei ligeiramente”, contribuíram para a sua aceitação. A Amostra C foi similar a amostra A nas suas notas, que corresponderam a oito (8). Assim sendo, na sua aceitação ocorreu uma predominância de notas oito que corresponde, na escala hedônica a “gostei muito”.

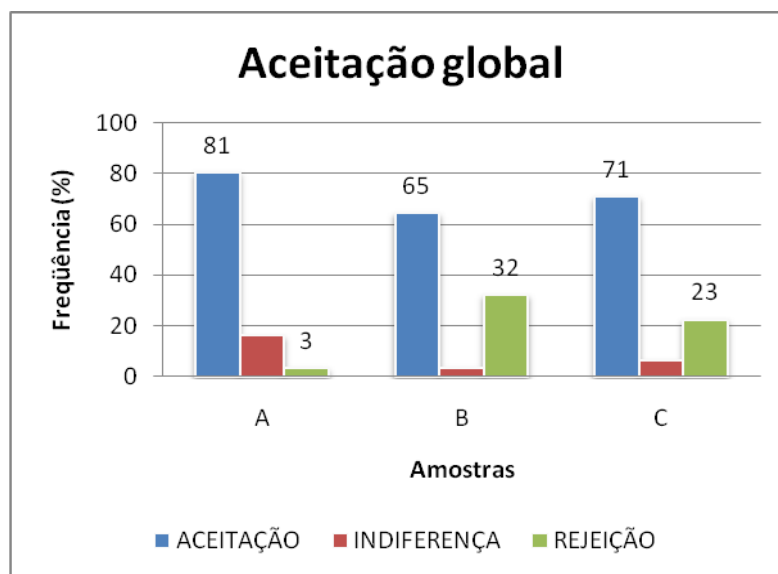


Figura 25 - Aceitação global de néctar formulado a partir de frutos de umbu-cajá colhidos no estágio de maturação 4FTA com 15% de sacarose, 7% de sacarose com e sem adição de conservante.

Os resultados não apresentaram diferença significativa quanto ao sabor (Figura 26). No entanto há uma tendência ao consumo do produto com maior grau de doçura, o que não afeta o consumo de néctar com outras formulações.

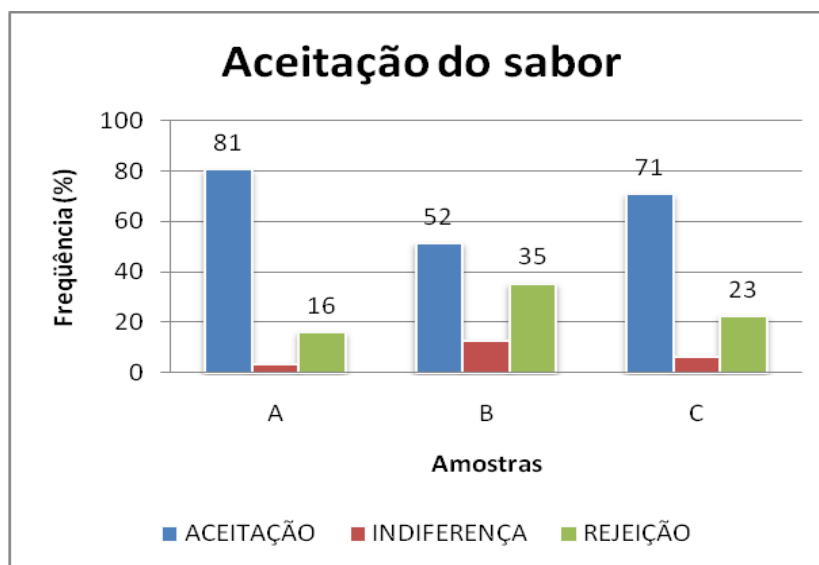


Figura 26 - Aceitação do sabor de néctar formulado a partir de frutos de umbu-cajá colhidos no estágio de maturação 4FTA com 15% de sacarose, 7% de sacarose com e sem adição de conservante.

Os julgadores expressaram a mesma intenção de compra para os néctares A e C, diferindo apenas da amostra B (Figura 27). A formulação A por apresentar uma concentração maior de sacarose foi, mas aceite pelos consumidores, enquanto o néctar B em relação ao C apresentou uma frequência de aceitação de 39% diferente do A e C que obtiveram as maiores frequências, representando que os julgadores certamente comprariam estes produtos (Figura 27).

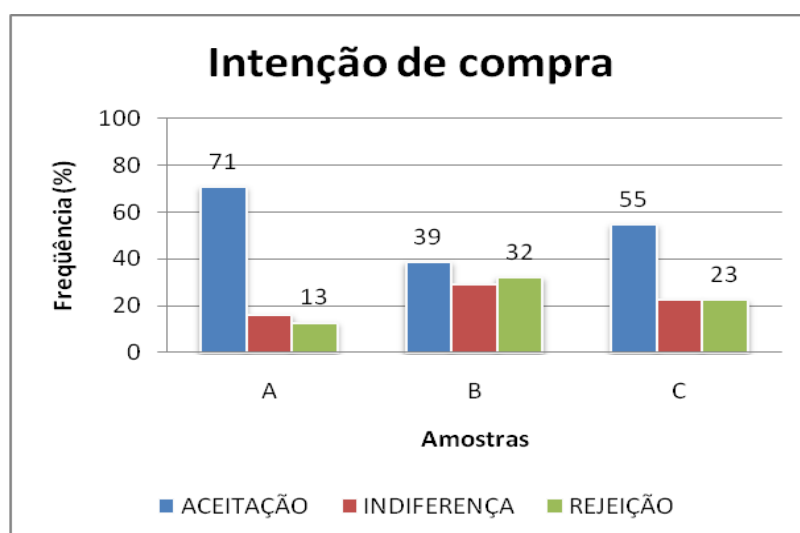


Figura 27 - Intenção de compra de néctar formulado a partir de frutos de umbu-cajá colhidos no estágio de maturação 4FTA com 15% de sacarose, 7% de sacarose com e sem adição de conservante.

Ao consultar os consumidores quanto ao consumo de néctar, 10% responderam que tem o hábito de consumir néctar regularmente, enquanto 42% quase nunca consomem néctar (Figura 28). Estes resultados demonstram a falta do produto néctar de umbu-cajá (*Spondias*

sp) na região centro sul do estado do Ceará. Conforme Medeiros (1985) pouco se tem estudado sobre as frutas comestíveis nativas ou introduzidas nos trópicos

Os consumidores ao serem entrevistado sobre o consumo de néctar, 16% responderam que o néctar é gostoso e 29% responderam ser apenas um complemento alimentar (Figura 28). De acordo com documentos do ETENE (2008) a demanda por sucos de frutas apresenta maior potencial de crescimento no segmento de bebidas no Brasil. A preocupação da sociedade com a obesidade tem resultado na substituição paulatina dos refrigerantes pelo suco de frutas, a exemplo dos pais que o colocam nas lancheiras de seus filhos ou reservam o consumo dos refrigerantes a determinadas datas ou festas.

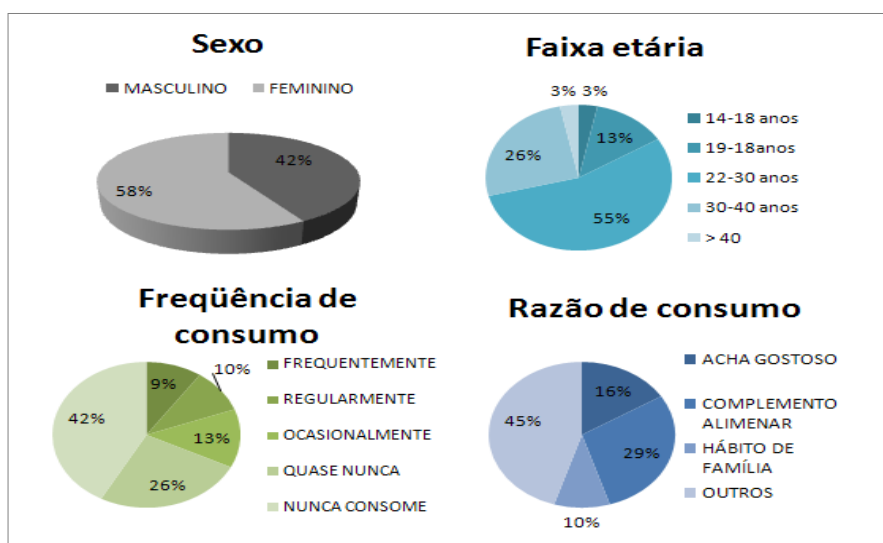


Figura 28 - Frequência e razão de consumo do produto; sexo e faixa etária dos julgadores do produto néctar.

5 CONCLUSÕES

Os resultados indicaram que o processo de ensino-aprendizagem foi aumentando gradativamente nos testes, à medida que a aprendizagem se concretizava, chegando ao último teste com uma maior homogeneidade nas respostas.

Observou-se uma relação direta entre a inserção dos alunos no contexto das unidades contempladas na disciplina e atividades desenvolvidas, contribuindo para elevação do nível de conhecimento.

A aprendizagem no Grupo Controle foi inferior à do Grupo Teste, cujos resultados indicaram que os estudantes do primeiro grupo (grupo teste) obtiveram melhor compreensão das atividades propostas neste projeto, que foi desenvolvido conforme as novas metodologias de ensino. Fato que proporcionou esse aluno a buscar a interdisciplinaridade, a produzir seus próprios conhecimentos, estabelecer relações pedagógicas não-tradicionais e aprender outro método de assimilar novos conhecimentos e tecnologias de processamento do fruto de umbu- cajá, para melhor fundamentar a sua proposta de trabalho.

O trabalho foi importante para vincular o estudante ao mundo da pesquisa, fazendo-o um agente ativo de todo o processo, atribuindo-lhe responsabilidade e possibilitando-lhe um modo diferente de construir seu próprio conhecimento.

6 BIBLIOGRAFIA

ABRAMOVAY, R. **Paradigmas do capitalismo agrário em questão**. São Paulo: Hucitec/Unicamp, 1992.

ABRANTES, P. **Trabalho de projetos e aprendizagem da matemática**. In: Avaliação e Educação Matemática, RJ: MEM/USU – GEPEM, 1995.

ALMEIDA, A. M. A. L. de. **Cidadania e sustentabilidade: o caso da reserva extrativista do Médio Juruá – AM**. 2003. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais e Sustentabilidade na Amazônia). Centro de Ciências do Ambiente e sustentabilidade na Amazônia, Universidade Federal do Amazonas, 2003.

ALVES, J. J. M. **Contribuições da cadeia produtiva do mel para o ensino de apicultura no Instituto Federal de Alagoas-Campus Satuba**. Dissertação de Mestrado - UFRRJ, 2009.

ANUÁRIO BRASILEIRO DA FRUTICULTURA 2007. Santa Cruz do Sul: Gazeta Santa Cruz, 2007. 136p.

ANVISA. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004**. Dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. D.O.U. Diário Oficial da União; Poder Executivo, de 16 de setembro de 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 22000: sistemas de gestão da segurança de alimentos: requisitos para qualquer organização na cadeia produtiva de alimentos**. Rio de Janeiro, 2006.

BARBOSA, C. L. A. **Educação física e didática: um diálogo possível e necessário**. UFRRJ, 2009.

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

BATISTA, S. H. S. da S.; SEIFFERT, O. M. L. **O coordenador pedagógico e o cotidiano da escola**. São Paulo: Edições Loyola. 2003.

BASTOS, J. A. de S. L. de A. **Revista Educação Tecnológica – Inovação Tecnológica**. n. 2. Periódico Técnico-científico dos programas de Pós-Graduação em Tecnologia dos CEFETs PR/MG/RJ. Ano 1/dez 1997. Curitiba/PR.

BASTOS, M. S. R.; OLIVEIRA, M.E.; FEITOSA, T. **Diagnóstico setorial da agroindústria de polpa de fruta na região nordeste.** Fortaleza; Embrapa - CNPAT, 1999.29p.(Embrapa-CNPAT. Boletim de Pesquisa, 22).

_____. M. S. R.. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical: Banco do Nordeste do Brasil, 2008. **Ferramentas da Ciência e Tecnologia para a Segurança dos Alimentos.**

BELLO, J. L. de P. **Didática, Professor! Didática! Pedagogia em Foco.** Vitória, 1993. Disponível em: <http://www.pedagogiaemfoco.pro.br/filos02.htm>. Acesso em: 4 jan.2008.

BERGAMASCO, S. M. P. **Caracterização da Agricultura familiar no Brasil a partir dos dados da PNAD.** In Reforma Agrária. Revista da Associação Brasileira de Reforma Agrária. Nº 2 e 3 Vol. 25. Maio/dez 95.

BORDENAVE, J. D.; PEREIRA, A. M. **Estratégias de ensino-aprendizagem.** Petrópolis, RJ: Vozes, 1986.

BRASIL. **Decreto 7566**, de 23 de setembro de 1909. Cria as escolas de aprendizes.

_____. **LEI 024**, DE 20 DE DEZEMBRO DE 1961. Fixa as Diretrizes e Bases da Educação Nacional.

_____. **LEI 5.692**, de 11 de agosto de 1971. Fixa Diretrizes e Bases para o Ensino de 1º e 2º graus, e dá outras providências.

_____. **LEI 9.613** da Portaria nº 299 do Ministério da Agricultura, de 23 de março de 1955. Cria a Escola Agrotécnica Federal de Iguatu-Ce.

_____. BRASIL/MEC. **Portaria do Gabinete do Ministério nº 217, de 16 de abril de 1974.** Institui grupo tarefa para implantação da COAGRI e dá outras providências. Brasília, 1974.

_____. **Portaria do Gabinete do Ministério nº 821 de 26 de novembro de 1986.** Atribui a Secretaria de Ensino de 2º Grau o exercício das funções da COAGRI. Brasília, 1986.

_____. **LEI 9.394**, de 20 de dezembro de 1996. Lei de diretrizes e Bases da Educação Nacional.

_____. **Decreto 2.208**, de 17 de abril de 1997. Regulamenta o 2º parágrafo do artigo 36 e os artigos 39 e 42 da Lei nº 9394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional.

_____. **Portaria nº 326**, de 30 de julho de 1997. Aprova o Regulamento Técnico sobre as Condições Higiênico-Sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 26 mar.2004. Seção 1, p.266.

_____. **Portaria nº 368**, de 4 de setembro de 1997. Aprova o Regulamento Técnico sobre as condições Higiênico-Sanitárias e de Boas Práticas de fabricação para estabelecimentos Elaboradores/Industrializadores 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.**

_____. Portaria nº 46, de 10 de fevereiro de 1998. Institui o Sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle – APPCC a ser implantado, gradativamente, nas indústrias de produtos de origem animal sob o regime do Serviço de Inspeção Federal – SIF, de acordo com o manual genérico de procedimentos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília**, DF, 1 ago. 1997. Seção 1.

_____. Ministério da Educação. CNE/CEB. Parecer nº 16, de 05 de novembro de 1999. Diretrizes Curriculares Nacionais para educação profissional de Nível Técnico.

_____. Ministério da Educação. Educação Profissional. **Referenciais Curriculares Nacionais de Educação Profissional de Nível Técnico**, Brasília, 2000.

_____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa nº 12, de 4 de setembro de 2003. **Aprova o regulamento técnico para a fixação de padrões de identidade e qualidades gerais de sucos tropicais e néctares e outros.** Diário Oficial da União, 9 set. 2003. Seção 1. p. 2.

_____. **Proposta de Políticas Públicas para a Educação Profissional e Tecnológica.** Brasília: Ministério da Educação/SEMTEC, 2004.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. **Educação Profissional e Tecnológica: legislação básica.** 6ª Ed. Brasília; Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica, 2005. 368p.

_____. **Decreto 6.095**, de 24 de abril de 2007. Estabelece Diretrizes para o processo de integração de instituições federais de educação tecnológica, para fins de constituição dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia – IFET, no âmbito da Rede Federal de Educação Tecnológica.

_____. Resolução **RDC nº 12**, de 2 de janeiro de 2001. Aprova o Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos de alimentos. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 10 jan. 2001. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br/e-legis/>>. Acesso em: 23 jan. 2009.

_____. **Decreto nº 11.892**, de 29 de dezembro de 2008. Implanta os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia – IFET, no âmbito da rede Federal de Educação Tecnológica.

BREZEZINSKI, I. (org). **LDB Interpretada: diversos olhares se entrecruzam**. 9 ed. São Paulo: Cortez, 1997.

CARNEIRO, M. J. **Agricultores familiares e pluriatividade: tipologias e políticas**. In: mundo rural e tempo presente. Rio de Janeiro: Mauel, 2003.

CARVALHO, V. D. **Qualidade e conservação pós-colheita de goiabas**. Informe agropecuário, Belo Horizonte, v. 17, nº179, p.48-54, ago.1994.

CAVALCANTE, E. G. **Sustentabilidade do desenvolvimento**. Recife: Editora Universitária, 1998. 150p.

CAVALCANTI, N. B.; SOUZA, F. X. Produção, processamento e mercado para Spondias. Fortaleza: 15ª Semana Internacional da Fruticultura, Floricultura e Agroindústria – **FRUTAL**, 2008.86 p.

CHACON, S. **O recente crescimento econômico do Nordeste e as prioridades para o Desenvolvimento regional Sustentável**. Disponível em: http://www.cofecon.org.br/index.php?option=com_content&task=view&id=489&Itemid=103
Acesso em: 18 out.2008.

CHAVES, J. B. P. **Análise sensorial: histórico e desenvolvimento**. Viçosa: UFV, 1998. 31p.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. D. **Pós-colheita de frutos e hortaliças, fisiologia e manuseio**. Lavras: ESALQFAEPE, 2005. 783p.

COGO, C. **Perfil setorial e tendência dos mercados**. Porto Alegre. I CD-ROM Material apresentado em vídeo conferência em Petrolina, PE, 15/07/2004.

COLARES, M. F. A. [et al]; **Construção de um Instrumento para Avaliação das Atitudes de Estudantes de Medicina**; Revista Brasileira de Educação Médica; Rio de Janeiro, v. 26, nº 3, set./dez. 2002.

COSTA, N. P. **Desenvolvimento, maturação e conservação pós-colheita de frutos da cajazeira (*Spondias mombin* L.)**. Areia, 1998, 97p. Dissertação de mestrado no Curso em produção Vegetal, Universidade Federal da Paraíba.

CUNHA, L. A. **A profissionalização no Ensino Médio**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Eldorado. 1977.

_____. L. A. **As agências financeiras internacionais e a reforma brasileira do ensino técnico: a crítica da crítica**. In ZILAS, D. M. L. AGUIAR, M. S. S. (orgs); O ensino médio e a reforma da educação básica. Plano, 2002.

CUNNINGHAM, W. F. **Introdução à Educação**. Porto Alegre: Globo/MEC ED. 1975.

DELLA MODESTA, R. C. **Manual de Análise sensorial de alimentos e bebidas**. Rio de Janeiro: EMBRAPA-CTAA, 1994.

DIMECH, C. P. N. et al. Surtos alimentares causados pela Salmonella entérica sorotipo Typhi: Brasil: 2000-2005. **Revista Higiene Alimentar**, v. 21, n. 150, p. 351, abr. 2006.

DOCUMENTOS DO ETENE: escritório técnico de estudos econômicos do nordeste. A agroindústria de alimentos de frutas e hortaliças no Nordeste e demais áreas de atuação do BNB: desempenho recente e possibilidades de políticas. José Ailton Nogueira dos Santos (orgs.)... [et al] – Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 2008.

DUBAR, C. **A sociologia do trabalho frente à qualificação e a competência**. Educação & Sociedade. Campinas, ano 19, n.64, p.87-103, 1998.

DURKHEIM, E. **A educação como processo socializador: função homogeneizadora e função diferenciadora**. Educação e Sociedade. São Paulo: Comp. Ed. Nacional, 1973a.

_____. **Educação e Sociologia**. Trad. do Prof. Lourenço Filho. 4ª edição. Rio de Janeiro: Edições Melhoramentos, 1995b, 129 p.

ENRIQUEZ, G. **Desafios da sustentabilidade da Amazônia**: biodiversidade, cadeias produtivas e comunidades extrativistas integradas. Tese (Doutorado), p 460, Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, 2008.

FAO/INCRA. **Diretrizes de Política Agrária e Desenvolvimento Sustentável**. Brasília, versão resumida do relatório final do projeto UTF/BRA/036, março, 1996.

FERNANDES, M. S.; DANTAS, J. L. L. (Coord.). Câmara setorial da cadeia produtiva da fruticultura. In: VILELA, D.; ARAUJO, P. M. M. (Org) **Contribuição das câmaras setoriais**

e temáticas à formulação de políticas públicas e privadas para o agronegócio. Brasília: MAPA/SE/ CGAC, 2006. 496p.

FERREIRA, E. R. A. **O ensino técnico profissional agrícola de nível médio: o sistema escola fazenda da Coordenação Nacional do Ensino Agropecuário.** Tese (Doutorado em Educação Escolar) – Faculdade de Ciências e Letras de Araraquara, Universidade Estadual Paulista, Araraquara, 2002.

FRACARO, A. A. **Produção de suco e polpa de maracujá.** Disponível em: <http://www.todafruta.com.br/out/ver Texto.php?codTexto=1902>. Acesso em 12 jan.2010.

FRANÇA JUNIOR, A. **Influência do fracionamento no destilado para a otimização da produção da cachaça de alambique: uma prática pedagógica no processo produtivo** Dissertação de Mestrado – UFRRJ, 2008.

FRANZÃO, A. A.; MELO, B. **Cultura da pitangueira.** In: Disponível em: <http://www.fruticultura.iciag.ufu.br/pitangueira.htm>. Acesso em: 27 jan.2009.

FRIGOTTO, G. (1999). **Educação e crise do capitalismo real.** In: Disponível em: www.forumeducação.hpg.ig.com.br/textos/textos/econ1.htm. Acesso em: 22/04/2008

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

FRIGOTTO, G.; CIAVATTA, M.; RAMOS, M. (orgs). **Ensino Médio Integrado. Concepções e contradições.** São Paulo: Cortez, 2005.

GADELHA, S. **Educação profissional com compromisso social: cem anos de uma caminhada singular.** Fortaleza: IFCE, 2010. 132p.

GAGNÉ, R. M. **Como se realiza a aprendizagem.** Rio de Janeiro: Livro Técnico, 1971.

GAVA, A. J. **Princípios de Tecnologia de Alimentos.** São Paulo: Nobel, 1999. 28 p.

GIACOMETTI, D. C. Recursos Genéticos de fruteiras nativas do Brasil. In; **SIMPÓSIO NACIONAL DE RECURSOS GENÉTICOS DE FRUTEIRAS NATIVAS**, 1993, Cruz das Almas, BA. Anais ... Cruz das Almas: Embrapa- CNPMF, 1993. p.13-27.

GREEN, J., HARKER, J.; GOLDEN, J. **Lesson construction: differing views.** In: NOBLIT< G.; PINK, W.(Ed.0 Schooling in the social context. Norworrd, NJ: Ablex, 1986 p. 46-77.

GUZZO, V. A reflexão filosófica na educação. **UNirevista** – v. nº2, (abril, 2006). [www_unirevista.unisinos.br/_pdf/Unirev_guzzo.pdf](http://www.unirevista.unisinos.br/_pdf/Unirev_guzzo.pdf) (acesso em 28/9/2008).

HAYDT, R. C. C. Avaliação do processo ensino-aprendizagem. 3ª. ed. São Paulo: Ática, 1992.

_____. **Curso de didática Geral.** São Paulo: Ática, 1994 a.

_____. **Curso de Didática Geral.** 8ª ed. São Paulo: Ática, 2009b, 327 p.

HERNANDEZ, F. **Transgressão e mudança na educação: os projetos de trabalho.** Porto Alegre: Artmed, 1998.

HOFFMANN, J. **Avaliação: mito & desafio – uma perspectiva construtivista.** Porto Alegre – RS: Educação e Realidade, 1993a.

_____. **Avaliação mediadora: uma prática em construção da pré-escola à universidade.** 24. ed. Porto Alegre: Mediação, 2005b.

IPEA. **Brasil em desenvolvimento: estado, planejamento e políticas públicas.** Disponível em: http://www.ipea.gov.br/dd/publicação_2009.html. Acesso em novembro 2009.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas, métodos químicos e físicos para análise de alimentos.** São Paulo, 1985. v.1, 371 p.

KASTRUP, V. **Psicologia Social.** v.16, nº 3, Porto Alegre, set/dez. 2004.

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.

KUENZER, A. Z. **Ensino médio: construindo uma proposta para os que vivem do trabalho.** 5ª edição. São Paulo: Cortez, 2007.

LEITE, L. H. A. **Pedagogia de projetos: intervenção no presente. Presença Pedagógica.** v.2, n.8, mar/abr., 1996

LIBANEO, J. C. **Didática.** São Paulo: Cortez, 1994a.

LIBANEO, J. C.; OLIVEIRA, J. F.; TOSCHI, M. S. **Educação Escolar: políticas, estruturas e organização.** São Paulo: Cortez, 2003b.

LIMA, E. D. P. de A.; LIMA, C. A de A.; ALDRIGUE, M. L.; GONDIM, P. J. S. Caracterização física e química dos frutos da umbu-cajazeira (*Spondias ssp* em cinco estádios de maturação, da polpa congelada e néctar – **RBF** – Jaboticabal – SP, V.24 n.2, pag. 338-343, agosto 2002.

LOPES, W. F. **Propagação assexuada de cajá (*Spondias mombim* L.) e cajá-umbu (*Spondias spp*) através de estacas**. Areia, 1997. 47 p.(Relatório final PIBIC-CNPQ).

LUCKESI, C. C. **Avaliação da aprendizagem escolar**. São Paulo: Cortez, 1999a.

_____. **Avaliação da aprendizagem escolar: estudos e proposições**. 18ª ed. São Paulo: Cortez, 2006b.

MADURO, C. P. et al. **Atuação da COAGRI para o desenvolvimento do ensino no setor primário da economia**. Brasília, 1980. Separada da Revista Educação, nº 01.

MARTINS, J. S. **O trabalho com projetos de pesquisa: Do ensino fundamental ao ensino médio**. Campinas, SP: Papirus, 2001.

MATIAS, C. R.; FERNANDES, C. M. A falha da reforma. **Revista Sinergia**. São Paulo: CEFET – SP. vol. 5, n. 2, jul/dez, 2004.

MATTAR, F. N. **Pesquisa de Marketing: metodologia, planejamento**. São Paulo: Atlas, 1999.

MATTIETTO, R. A. **Estudo tecnológico de um néctar misto de cajá (*Spondias lútea* L.) e umbu (*Spondias Tuberosa*, Arruda Câmara)**. 2005. 239p. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos), Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005.

MDS – O Programa de Aquisição de Alimentos da Agricultura Familiar <http://www.undppovertycentre.org/doc_africa_brasil/2.sesan_paa_cesar%20medeiros.pdf>. Acesso em: 11 de novembro 2008.

MEDEIROS, P. D. de. **Estudo anatomo-fisiológico da unidade de dispersão de *Spondias-cytherea sonn* (cajarana)**. Recife: UFRPE, 1985. (Dissertação de Mestrado).

MINAYO, C. S.; DESLANDES, S. F.; GOMES, R. **Pesquisa Social: teoria, método e criatividade**. 26 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2007.

MINIM, V. P. R. **Análise sensorial: estudos com consumidores**. Viçosa: Ed. UFV, 2006. 225p.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL. **Referenciais Curriculares Nacionais da Educação Profissional de Nível Técnico – Área profissional Agropecuária**. Brasília, 2000.

MIRANDA, S. **Novas Dinâmicas para grupos: a aprendizagem do conviver**. Campinas, SP: Papirus, (1996).

MITCHEL, J. D.; DALY, D. C. (1995) Revisão das espécies neotrópicas de Spondias (Anacardiaceae). In: **CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA**, 46, 1995, Ribeirão Preto. Resumos..., Ribeirão Preto: USP, p.207.

MORETTI, C. L; MAROUELLI, W. A. Fontes de água e práticas de irrigação. In: CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA (BRASIL). **Programa de alimentos Seguros**: elementos de apoio para as boas práticas agrícolas e o sistema APPCC. Brasília, DF, 2004. 200 p. (Série Qualidade e Segurança dos Alimentos).

MORORO, R. C. **Desenvolvimento e caracterização da agroindústria de polpa de cacau e de outras frutas da região sudeste da Bahia**. Monografia. Fortaleza, UFC. 1999, 170 p.

_____. **Produção de polpas e outros produtos a nível de pequeno produtor**. Fortaleza: FRUTAL, 2000. 95p.

NASCIMENTO, S. P. Certificação da qualidade. **Revista Higiene Alimentar**, v. 16, n.102-103, p. 3, nov/dez.2002. Editorial.

NÉRECI, I. G. **Metodologia do ensino**. São Paulo: Atlas, 1981.

_____. **Didática Geral Dinâmica**. São Paulo: Atlas, 1987.

NOGUEIRA, N. R. **Pedagogia dos Projetos – etapas, papéis e atores**. Érica, 1998.

NORONHA, M. A. S. de. **Características Físico-Químicas de frutos de umbu-cajá Spondias spp. Provenientes dos pólos Baixo-Jaguaribe (CE) e Assu – Mossoró (RN)**. Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais. Campina Grande, v. 2, n.2, p.91-96, 2002.

OLIVEIRA, F. de. **Crítica à razão dualista/o ornitorrinco Boitempo**. Editorial. São Paulo, 2003.

PERETTI, A. P.; SPEZIA, D. S.; ARAÚJO, W. M. C. Certificação de qualidade no segmento de food service. **Higiene Alimentar**, v.18, n.121, p. 14-18, jun.2004.

PÉREZ, M. J. **Três enfoques de educação**. Itaguaí: Imprensa Universitária, 1978.

PERONDI, M. A. **Diversificação dos meios de vida e mercantilização da agricultura familiar**. 2007. Tese (Doutorado) – Programa de Desenvolvimento Rural, UFRGS, Porto Alegre.

PILETTI, N. **História da Educação no Brasil**. São Paulo: Editora Ática, Série Educação. 2003.

PILETTI, C. **Didática geral**. 8ª ed. São Paulo: Ática, 1987.

POLICARPO, V. M. **Aproveitamento da polpa de umbu (*Spondias tuberosa* Arr Cam.) verde como alternativa para a produção de doces em massa**. Seropédica, RJ: UFRRJ, 2003 (Dissertação de mestrado).

RAMOS, M. N. **Do ensino técnico à educação tecnológica: (a)- historicidade das políticas públicas dos anos 90**. Niterói, 1995. Dissertação (mestrado em Educação) – UFF.

_____. **A pedagogia das competências: autonomia ou adaptação**. São Paulo: Cortez, 2001.

_____. **Possibilidades e desafios na organização do currículo integrado**. In: FRIGOTTO, G.; CIAVATTA, M.; RAMOS, M. Ensino Médio Integrado – concepção e contradições. São Paulo: Cortez, 2005.

REDDEN, J. D.; RIAN, D. F. **Filosofia da Educação**. Rio de Janeiro: Agir/MEC, 1973.

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.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa Social: métodos e técnicas**. São Paulo: Atlas, 2007.

RISK, T. M. **Teoria y práctica de la enseñanza em las escuelas secundarias**. México: UTEHA, 1967.

RITZINGER, R.; SOARES FILHO, W. dos S.; CARVALHO, P. C. L.; FOLEGATTI, M. I. da S.; MATSUURA, F. C. A. U.; CERQUEIRA, E. Q.; KISARI, R. G.; SILVA NETO, C. N. da Caracterização e avaliação de germoplasma de umbu-cajazeira no Estado da Bahia. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE MELHORAMENTO DE PLANTAS**, 1., 2001, Goiânia. Anais... Goiânia; Sociedade Brasileira de Melhoramento de Plantas, 2001.

RODRIGUES, A. C. **A Educação Profissional Agrícola de nível Médio: o sistema escola-fazenda na gestão da Coordenação Nacional do Ensino Agropecuário – (COAGRI 1973-1986)**. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1999.

SACRAMENTO, C. K.; SOUZA, F. X. **Cajá (*Spondias Mombin* L.)** Jaboticabal: Funep, 2000. 42 p. (Série Frutas Nativas, 4).

SANTOS, A. **Didática sobre a ótica do pensamento complexo**. Porto Alegre: Sulina, 2004. 124 p.

SANTOS, A. **Des-construindo a didática**. Rev. Universitária Rural. V. 23, n.1, p. 67-75, 2001. (Série Ciências Humanas).

SANTOS, A. Teorias e métodos pedagógicos sob a ótica do pensamento complexo. IN: LIBÂNEO & SANTOS. **Educação na era do conhecimento em rede e transdisciplinaridade**. Campinas, SP: Alínea, 2005.

SANTOS, G. M. **Caracterização de frutos de cajá (Spondias mombim L.) e umbú-cajá (Spondias Spp) e teores de NPK em folhas de frutos**. Areia: UFPB/CCA, 1996, 49 p.(monografia de graduação)

SAVIANI, D. **O trabalho como 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.

SCHNEIDER, S. **A pluriatividade na agricultura familiar**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2003. 254 p.

SCHNEIDER, S.; CONTERATO, M. A. Transformações Agrárias, tipos de pluriatividades e desenvolvimento rural: considerações a partir do Brasil. In: NEIMAN, Guillermo; CRAVIOTTI, Clara (Org.). **Entre el campo y la ciudad: desafios y estratégias de la pluriactividad en el agro**. Buenos Aires: Ciccus, 2006.

SENAI. **As Boas Práticas de Fabricação Fundamentais (PPHO)**. Rio de Janeiro, 43p. (Qualidade e Segurança Alimentar). PAS – Indústria. Convênio CNI/SENAI/SEBRAE/ANVISA. 2001.

_____. (Brasil). **As Boas Práticas de Fabricação Fundamentais (PPHO)**. Rio de Janeiro, 2002, 43p. (Qualidade e Segurança Alimentar). PAS – Indústria. Convênio CNI/SENAI/SEBRAE/ANVISA.

_____. (Brasil). **Elementos de apoio para o sistema APPCC**. 2. Ed. Brasília, DF, 2000.361 p. (Série Qualidade e Segurança Alimentar).

SILVA JUNIOR, E. O. **Manual de controle higiênico-sanitário em alimentos**. 5. ed. São Paulo. Livraria Varela, 2002. 479 p.

SILVA JÚNIOR, J. F.; BEZERRA, J. E. F.; LEDERMAN, I. E.; ALVES, M. A.; MELO NETO, M. L. Collecting, ex situ conservation and characterization of umbu-cajá (Spondias mombim x Spondias tuberosa) germ-plasm in Pernambuco State, Brazil. **Genetic Resources and Crop Evolution**, 51:343-349, 2004.

SILVA, L. R. **Promoção do Desenvolvimento Rural através da agregação de valor na produção de banana, uma atividade de ensino e extensão na EAFI-Iguatu-Ceará.** Dissertação de Mestrado – UFRRJ, 2009.

SILVA, L. R. **Qualidade e atividade antioxidante de frutos de genótipos de umbu-cajazeiras (Spondias SP): oriundos da microrregião de Iguatu-CE.** Areias-PB: UFPB/CCA, 2008 (Dissertação de Mestrado)

SIMONI, J. **A multidimensionalidade da valorização de produtos locais:** implicações para políticas públicas, mercado, território e sustentabilidade na Amazônia. Tese (doutorado), p.391, Centro de Desenvolvimento sustentável, Universidade de Brasília, 2009.

SOARES, A. M. D. **Política Educacional e configurações dos currículos de formação de técnicos em agropecuária, nos anos 90: regulação ou emancipação?.** Tese de doutorado, apresentada ao Programa de pós-graduação em Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade, ICHS/UFRRJ, Seropédica, 2003.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS. **Manual de boas práticas de fabricação para a indústria de alimentos.** Campinas, 1991.22p.

SOUSA, J. P. de; NOGUEIRA, D. H.; BATISTA, M. A. V.; OLIVEIRA, M. V. de; NEVES, L. G. **Ocorrência de Spondias spp na localidade de Vila Cajazeiras, em Iguatu-CE.** In: II SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PÓS-COLHEITA – Frutas, Hortaliças e Flores, 2007, Viçosa-MG. Anais: UFV, 2007. p. 365

SOUZA FILHO, M. de S. M. **Formulações de néctares de frutas nativas das regiões Norte e Nordeste do Brasil.** Boletim do CEPPA, Curitiba, v. 18, n.2, p. 275-283, 2000.

SOUZA FILHO, M. S. M.; LIMA, J. R.; NASSU, R. T.; BORGES, M. F. Avaliação físico-química de néctares de frutas nativas da Região Norte e Nordeste do Brasil: Estudo exploratório. **Braz. J. Food Technol.** v. 5, p. 139-143, 2002.

SOUZA, F. X. **Spondias/ agroindustriais e os seus métodos de propagação.** Fortaleza: Embrapa- CNPAT/SEBRAE/CE, 1998. 28p. (EMBRAPA-CNPAT. Documentos, 27).

SOUZA, F. X. de.; SOUZA, F. H. L.; FREITAS, J. B. S. Caracterização morfológica de endocarpos de umbu-cajá. In: **Congresso Nacional de Botânica**, 48., 1997, Crato,CE, **Resumos:** SBB/BNB, 1997. p.121.

SOUZA, F. X. de. **Crescimento e desenvolvimento de clones enxertados de cajazeira na Chapada do Apodi, Ceará, Fortaleza.** Tese de Doutorado – Universidade Federal do Ceará, 88p, 2005.

- THIOLLET, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. 15 ed. São Paulo: Cortez, 2007.
- TURRA, C. et al. **Planejamento de ensino e avaliação**. 11. ed. Porto Alegre: Sagra, 1989.
- VEIGA, J. O Brasil precisa de um Projeto. In: **Anais do 36º Encontro da Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural**. Poços de Caldas, Minas Gerais, 10 a 14 de agosto de 1998.
- WALSH, C. **Mejorando La seguridad y calidad de frutas y hortalizas frescas: Manual de formação de instructores**. [S. I.: S.N. } 2005.
- WANDERLEY, M. N. B. Raízes históricas do campesinato brasileiro. In: TEDESCO (Org.) **Agricultura familiar: realidades e perspectivas**. Passo Fundo-RS: UPF, 2001, 405 p.
- WERNECK, V. R. **Sobre o processo de construção do conhecimento: o papel do ensino e da pesquisa**. Ensaio: aval. pol. Públ.Educ., Abr./Junho 2006, vol.14, no.51, p.173-196.

7 ANEXOS

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



Curso: Técnico em Agroindústria.

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

Disciplina: Processamento de Frutas e Hortaliças.

Professor (a): Maria Núbia Gomes de Lucena Pereira

Atividade Didática:

1. Cadeia Produtiva do fruto do umbu-cajá;

2. Análise Sensorial de Alimentos.

Anexo 2 – Programação das atividades de extensão.

Programação das atividades desenvolvidas pelo Grupo Teste durante a capacitação do processamento do fruto do umbu-cajá produtores e familiares da comunidade da Vila Cajazeiras na atividade de extensão.

Período de 09/02 a 12/02/2010

HORÁRIO	09/02/2010 Terça-feira	10/02/2010 Quarta-feira	11/02/2010 Quinta-feira	12/02/2010 Sexta-feira
07:00 às 9:00hs	Visita as unidades educacionais de produção IFET – Ceará campus - Iguatu	Polpa congelada – fluxograma de obtenção; Principais conservantes utilizados no processamento do néctar; como utilizar o refratômetro matéria- prima ideal	Fabricação do néctar c/ 15% de sacarose.	Fabricação das trufas de umbu-cajá
09:00 às 9:30hs	Lanche	Lanche	Lanche	Lanche
09:30 às 11:00hs	Visita a planta piloto da agroindústria do IFET	Fluxograma de fabricação do néctar	Fabricação do néctar com 7% de sacarose.	Noções de BPF, BPA e análise sensorial
11:00 às 13:00hs	Almoço	Almoço	Almoço	Almoço
13:00 às 14:30hs	O setor de fruticultura; Principais espécies de Spondias;	Fluxograma de fabricação do néctar	Fabricação do néctar com 7% de sacarose e conservante.	Dinâmica de grupo, avaliação, degustação e sorteio de brindes
14:30 às 15:00hs	Lanche	Lanche	Lanche	Lanche
15:00 às 16:00hs	Aspectos: pós-colheita, processamento e tecnológicos do fruto do umbu-cajá.	Outros produtos que podem ser formulados com o fruto do umbu-cajá.	Fabricação da geléia de umbu-cajá	Exposição dos produtos; Encerramento

Anexo 3 - Texto elaborado e utilizado na atividade de extensão pelo grupo teste



A fruticultura brasileira tem-se apresentado como uma das atividades mais importantes do setor de alimentos, contribuindo para o desenvolvimento econômico e para a ampliação do mercado interno e externo de frutas frescas e industrializadas. As frutas nativas (próprias do país) e exóticas (trazidas de outras nações) têm potencial para aproveitamento tanto no mercado interno quanto no externo, processadas na forma de polpas, doces e geléias.

No nordeste brasileiro destacam-se as espécies: *Spondias mombin* L. (cajazeira), *Spondias purpúrea* L. (ciriguela), *Spondias dulcis* Parkinson (cajananeira), *Spondias tuberosa* Arruda (umbuzeiro) e *Spondias spp.* (umbu-cajazeira e umbugueira), todas árvores frutíferas tropicais largamente exploradas, através do extrativismo como a cajazeira e o umbuzeiro ou em pomares domésticos e em plantios desorganizados conduzidos empiricamente como a cajananeira, a ciriguela, a umbugueira e a umbu-cajazeira.

No Brasil, notadamente no Nordeste, estas espécies têm considerável importância social e econômica, fato comprovado pela crescente comercialização de seus frutos e produtos processados em mercados, supermercados e restaurantes da região.



Os caracteres físicos dos frutos referentes à aparência externa, tamanho, forma e cor da casca, e as características físico-químicas relacionadas ao sabor, odor, textura e valor nutritivo, constituem atributos de qualidade à comercialização e utilização da polpa na elaboração de produtos industrializados.

ASPECTOS DE PÓS-COLHEITA

• COLHEITA

O estágio de maturação, na época da colheita, constitui-se em fator importante para o manuseio e conservação pós-colheita. Os cuidados devem ser iniciados, no campo, logo após a colheita, no transporte do campo até as centrais de embalagem (packing house) para a realização da classificação e destas para as demais etapas de distribuição.

ASPECTOS DE PROCESSAMENTO

• CONSERVAÇÃO DE FRUTOS IN NATURA

O mercado de frutas, para consumo *in natura*, exige um produto de alta qualidade, determinada por um conjunto de características, como: tamanho, cor, estado fitossanitário e sabor.

POLPA CONGELADA

Polpa de fruta é o produto não fermentado, não concentrado, não diluído, obtido através de processo tecnológico apropriado, de frutas polposas, frescas, sãs e maduras, livres de terra, sujidades, microrganismos patogênicos, parasitas, fragmentos de insetos, pedaços das partes não comestíveis da fruta e da planta.

NÉCTAR

Existem várias definições de néctar e, em todas, há concordância de que néctar de fruta é o produto líquido não fermentado, não gaseificado, destinado ao consumo direto, obtido pela dissolução, em água, da parte comestível, proveniente de uma ou mais frutas, adicionado de açúcar e ácidos orgânicos.

O néctar de umbu-cajá, portanto, é obtido pela mistura da polpa, açúcar e ácido orgânico, em proporções adequadas para a obtenção de um produto pronto para consumo.

FORMULAÇÃO DO NÉCTAR DE UMBU-CAJÁ

Polpa de umbu-cajá - 30%

Sacarose - 15%

H₂O - 55%

GELEIA

Os doces e geléias de frutas estão presentes em todos os estados e fazem parte do dia-a-dia dos brasileiros. A tradição nasceu com o colonizador português que, junto com as primeiras mudas de cana-de-açúcar, também trouxe o hábito de comer doce.



→ **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.

→ **ANALISE SENSORIAL:**

→ **Método Sensorial Afetivo:** o objetivo do método afetivo é avaliar a aceitação e preferência dos consumidores em relação a um ou mais produtos.

• **Teste de Aceitação:** avalia o quanto um consumidor gosta ou desgosta de um determinado produto.

• **Teste de Preferência:** determina a preferência que o consumidor tem sobre um produto em relação a outro.

Bibliografia consultada:

DELLA Modesta, R. C. **Manual de análise sensorial de alimentos e bebidas.** Rio de Janeiro: EMBRAPA _ CTAA, 1994. t1.

MATTA, V. M. da; FREIRE JUNIOR, M. **Manual de processamento de polpas de frutas.** Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil; Rio de Janeiro: EMBRAPA – CTAA, 1995. 20 p.

MORORO, R. C. 7ª Semana Internacional da Fruticultura e Agroindústria. **Produção de Polpas de Frutas em Pequena Escala,** Fortaleza: FRUTAL, 2000.

SACRAMENTO, C. K.; SOUZA, F. X. **Cajá** (Spondias Mombin L.) Jaboticabal: Funep, 2000. 42 p. (Série Frutas Nativas, 4).

Anexo 4 - Instrumento de Avaliação do processo de aprendizagem através do método de avaliação da atitude do indivíduo

Nome:.....**Nº:**.....

Curso/Turma: **Data:**.....

Avaliação do processo de aprendizagem através do método de avaliação da atitude do indivíduo

Gostaríamos de saber o seu nível de conhecimento em relação aos assuntos apresentados referentes à cadeia produtiva do fruto do umbu-cajá.

Por favor, marque com um X nos quadros em frente de cada frase informando o quanto você concorda ou discorda das afirmativas

AFIRMATIVAS	C	C M	C L	N C N D	D L	D M	D
1 - A umbu-cajazeira (Spondias spp) pertence “a família Anacardiaceae e ao gênero Spondias considerado um híbrido natural entre o umbuzeiro e a cajazeira. Caracterizado como uma drupa arredondada, de cor amarela, casca fina e lisa, com endocarpo chamado “caroço”, grande, branco suberoso e enrugado, localizado na parte central do fruto. O endocarpo apresenta 90% desprovido de semente.							
2- Os frutos possuem excelente sabor e aroma, boa aparência e qualidade nutritiva, muito consumidos na forma “in natura” , apresentando rendimento médio de 55 a 65% em polpa, com potencial para sua utilização na forma processada como polpa congelada, suco, néctar, compota e sorvete.							
3-A época de colheita, no Ceará, ocorre no período de março a maio. O método de colheita pode ser manual. Devem ser colhidos no estágio “verdoso” ou de “vez”, tendo em vista serem classificados como climatéricos.Os frutos maduros ao se chocarem com galhos e ao solo perdem líquidos e entram em processo de fermentação, além de ficarem expostos ao ataque de insetos deteriorando-se rapidamente, prejudicando sua comercialização.							
4 - O mercado de frutas, para consumo “in natura”, exige um produto de alta qualidade, determinada por um conjunto de características, como: tamanho, cor, estado fitossanitário e sabor. É impossível fornecer os alimentos para grande número de pessoas, na forma “in natura”. Deve-se ter em mente, como ponto fundamental, que não se deve é de provocar modificações sensíveis, nas propriedades organolépticas e nutricionais dos alimentos.							
5 – Polpa de fruta é o produto não fermentado, não concentrado, não diluído, obtido através de processo tecnológico apropriado, de frutas polposas, frescas, sãs e maduras, livres de terra, sujidades, microrganismos patogênicos, parasitas, fragmentos de insetos, pedaços das partes não comestíveis da fruta e da planta.							
6 – Polpa de fruta congelada é um produto que atende a vários segmentos do setor de alimentos. Dentre eles, podem ser destacados: sucos, geléias, sorvetes, balas e produtos lácteos.							
7- A polpa congelada de umbu-cajá pode ser elaborada com frutas inteiras, sadias, limpas, no estágio de maturação comercial (4FTA), fruto totalmente amarelo, com sabor e aroma agradáveis.							
8 – O fluxograma para obtenção da polpa congelada de umbu-cajá segue o mesmo passos de outras frutas (matéria-prima→lavagem→seleção→despolpamento→acabamento→branqueamento→embalagem→fechamento→congelamento→armazenamento).							
9- Néctar de fruta é o produto líquido não fermentado, não gaseificado, destinado ao consumo direto, obtido pela dissolução, em água, da parte comestível, proveniente de uma ou mais frutas, adicionado de açúcar e ácidos orgânicos.							
10 - O branqueamento é um processo importante na obtenção do néctar.							
11- Após a obtenção da polpa do umbu-cajá, no estágio de maturação comercial o néctar pode ser formulado obedecendo ao seguinte fluxograma: Obtenção da polpa→ inativação							

enzimática→formulação→desaeração→acondicionamento→fechamento/recravação→tratamento térmico→resfriamento→rotulagem→armazenamento.							
12 – As análises físico-químicas são importantes para avaliar a qualidade e a identidade da polpa do fruto do umbu-cajá.							
13 - As boas práticas de fabricação (BPF) são ferramentas indispensáveis para garantia da qualidade na cadeia produtiva da polpa e néctar.							
14 – Os procedimentos operacionais padronizados (POP) compreendem procedimentos escritos de forma objetiva que estabelece instruções sequenciais para a realização de operações rotineiras e específicas no processamento na produção, armazenamento e distribuição dos alimentos e bebidas.							
15 – A análise de perigos e pontos críticos de controle (APPCC) é uma ferramenta de gestão, visando garantir a produção de alimentos seguros à saúde do consumidor, identificando, avaliando e controlando os perigos nas etapas onde o controle é considerado crítico.							
16 – A cadeia produtiva de alimentos deve atender à legislação vigente e produzir alimentos seguros ao consumidor.							
Legenda: C: Concordo; CM: Concordo Moderadamente; CL: Concordo Ligeiramente; NCND: Não Concordo Nem Discordo; DL: Discordo Ligeiramente; DM: Discordo Moderadamente; D: Discordo							

Anexo 5 - Questionário da atividade de extensão.

Atividade de Extensão desenvolvida pelos alunos da Habilitação de Agroindústria com produtores e familiares do fruto de umbu-cajá com a Vila Cajazeiras do 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

Anexo 6 - Teste de aceitação para néctar de umbu-cajá.

TESTE DE ACEITAÇÃO PARA NÉCTAR DE UMBÚ-CAJÁ

NOME: _____

IDADE () 14-18 anos () 19-21 anos () 22-30 anos () 30-40 anos () maior que 40 anos

SEXO () Fem. () Masc.

Dados de identificação do consumo de Néctar de umbu-cajá.

1-Você consome néctar de umbu-cajá

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 néctar de umbu-cajá, 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: _____

NOME: _____ DATA: _____
AMOSTRA Nº : _____

Você vai provar 1 (uma) amostra de néctar de umbu-cajá. Assinale nas escalas abaixo o quanto você gostou ou desgostou do produto, em relação aos seguintes atributos:

APARÊNCIA	AROMA	SABOR	ACEITAÇÃO GLOBAL
<input type="checkbox"/> gostei extremamente	<input type="checkbox"/> gostei extremamente	<input type="checkbox"/> gostei extremamente	<input type="checkbox"/> gostei extremamente
<input type="checkbox"/> gostei muito	<input type="checkbox"/> gostei muito	<input type="checkbox"/> gostei muito	<input type="checkbox"/> gostei muito
<input type="checkbox"/> gostei moderadamente	<input type="checkbox"/> gostei moderadamente	<input type="checkbox"/> gostei moderadamente	<input type="checkbox"/> gostei moderadamente
<input type="checkbox"/> gostei ligeiramente	<input type="checkbox"/> gostei ligeiramente	<input type="checkbox"/> gostei ligeiramente	<input type="checkbox"/> gostei ligeiramente
<input type="checkbox"/> não gostei, nem desgostei	<input type="checkbox"/> não gostei, nem desgostei	<input type="checkbox"/> não gostei, nem desgostei	<input type="checkbox"/> não gostei, nem desgostei
<input type="checkbox"/> desgostei ligeiramente	<input type="checkbox"/> desgostei ligeiramente	<input type="checkbox"/> desgostei ligeiramente	<input type="checkbox"/> desgostei ligeiramente
<input type="checkbox"/> desgostei moderadamente	<input type="checkbox"/> desgostei moderadamente	<input type="checkbox"/> desgostei moderadamente	<input type="checkbox"/> desgostei moderadamente
<input type="checkbox"/> desgostei muito	<input type="checkbox"/> desgostei muito	<input type="checkbox"/> desgostei muito	<input type="checkbox"/> desgostei muito
<input type="checkbox"/> desgostei extremamente	<input type="checkbox"/> desgostei extremamente	<input type="checkbox"/> desgostei extremamente	<input type="checkbox"/> desgostei extremamente

Observações:

Marque na escala abaixo, sua atitude caso você encontrasse esse produto à venda:

- certamente compraria
-
- provavelmente compraria
-
- talvez comprasse, talvez não comprasse
-
- provavelmente não compraria
-
- certamente não compraria

Anexo 7- Fotos dos estudantes e produtores de umbu-cajá durante as atividades de extensão. Fotos registradas pelos alunos do Grupo Teste, na sequência das atividades desenvolvidas relativas ao processamento do néctar de umbu-cajá na atividade de extensão com a comunidade.

