



**UNIVERSIDADE DA INTEGRAÇÃO INTERNACIONAL DA LUFOFONIA  
AFRO-BRASILEIRA  
INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO RURAL  
CURSO DE AGRONOMIA**

**MILHO CRIOULO PARA O DESENVOLVIMENTO DE MINIMILHO EM CONSERVA**

**CILMARA TALYNE DE ARAÚJO COSTA**

**REDENÇÃO - CE**

**JUNHO - 2017**

CILMARA TALYNE DE ARAÚJO COSTA

MILHO CRIOULO PARA O DESENVOLVIMENTO DE MINIMILHO EM CONSERVA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto de Desenvolvimento Rural da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, como requisito obrigatório para obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Orientadora: Profa. Dra. Ana Carolina da Silva Pereira

Co-orientador: Prof. Dr. Lucas Nunes da Luz

REDENÇÃO - CE

JUNHO-2017

CILMARA TALYNE DE ARAÚJO COSTA

MILHO CRIOULO PARA O DESENVOLVIMENTO DE MINIMILHO EM CONSERVA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto de Desenvolvimento Rural da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, como requisito obrigatório para obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Aprovado em: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

BANCA EXAMINADORA

---

Profa. Dra. Ana Carolina da Silva Pereira (Orientadora)  
Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira UNILAB

---

Prof. Dr. Lucas Nunes da Luz  
Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira UNILAB

---

Profa. Dra. Virna Braga Marques  
Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira UNILAB

REDENÇÃO – CE  
JUNHO – 2017

## AGRADECIMENTOS

Á Deus por ter me dado forças e me amparado nos momentos de dificuldades e ter me permitido alcançar meu objetivo. Toda honra e gloria a ti senhor!

Á meus pais por serem meu maior exemplo de pessoas de bem, de garra e perseverança. Os agradeço pelo dom da vida! Por serem o meu maior motivo e minha fonte de inspiração para todas as conquistas que anseio. Por não medirem esforços para me ajudar, por todo amor e dedicação, por serem a melhor parte da minha história de vida!

Ao meu amigo Leandro Ponte por toda dedicação, carinho e por sempre me ajudar e não me deixar desistir desse sonho.

A minha tia Aurinete Barreto e seu marido Claudinei Barreto, por todo carinho e incentivo para que eu chegasse a tão sonhada formatura.

As minhas tias que amo Maria Iranilda e Antonia Maria, aos meus primos Antonio Jonas, Kaline Kezia e Iara Nayane por todo amor, carinho e incentivo.

Aos meus primos e afilhados Maria Gabriele, Maria Isabelly, Nathaly Oliveira, Isis Oliveira, Nicolly Oliveira e Arthur Braga por serem minhas razões e me fazerem querer ser sempre uma pessoa melhor.

À Universidade da Integração Internacional da Lusofonia afro-Brasileira (UNILB) pela formação profissional.

A minha orientadora Dr.<sup>a</sup> Ana Carolina da Silva Pereira e ao meu co-orientador Dr. Lucas Nunes da Luz, por toda paciência, carinho, dedicação e ensinamentos. Por serem exemplos de profissionalismo, por contribuírem com minha formação profissional e pessoal.

Aos funcionários da Fazenda Experimental da UNILAB por toda a ajuda na montagem do experimento.

Aos técnicos do laboratório de química geral da UNILAB.

A todos que participaram da análise sensorial do produto desenvolvido (Minimilho em conserva).

Aos Colegas José Paulo e Rosaliny Castro por toda ajuda na realização da análise sensorial.

Aos professores do instituto de desenvolvimento Rural (IDR), em especial ao Prof. Dr. Ribamar Furtado e Prof. Dr. Rodrigo Aleixo por toda dedicação, incentivo e

ensinamentos.

As minhas amigas que Deus me presenteou durante a minha vida acadêmica, Adeliane Gouveia, Sergiane Mesquita, Suelly Lima. O meu muito obrigada por todo apoio, pelos momentos compartilhados, pelo carinho e incentivo.

As boas amizades que conquistei nesta jornada, Brena Queiroz, Naiane Santos, Vanessa Sousa, Cláudia Miranda, Edeliude Nascimento, Rodrigo Lisboa, Raimundo Rocha e Janielly Oliveira.

A turma de Agronomia 2011.2 e 2011.1 pela convivência, carinho e respeito.

Ao amigo engenheiro agrônomo Danisio Vieira, que muito me ajudou durante todo o experimento.

Aos amigos de toda vida que torcem pelo meu sucesso e compartilham comigo essa conquista, Gerlene Viana, Katia Lima, Irislandia Oliveira, Josué Cruz.

A Deus e aos meus pais por todo amor,  
dedicação e empenho para a realização  
desse sonho.

## RESUMO

COSTA, C. T. A. **Milho crioulo para o desenvolvimento de minimilho em conserva.** Orientadora: Ana Carolina da Silva Pereira. Co-orientador: Lucas Nunes da Luz. Redenção: UNILAB. 44p. (Monografia). 2017.

Na busca por uma maior rentabilidade para a cultura do milho em pequenas áreas, surge como uma alternativa o cultivo de milhos especiais onde se tem como exemplo o minimilho. Definido como uma espiga imatura ainda não fertilizada, colhida antes da formação dos grãos, nestes casos, considerado uma hortaliça. A produção de minimilho é uma atividade pouco explorada no cenário agrícola nacional. Por isso não há cultivares comerciais específicas para essa finalidade. Neste contexto o presente trabalho teve como objetivo avaliar a adequabilidade da produção e a aceitação sensorial de dois tipos varietais de milho, comum e pipoca, para produção de minimilho em conserva. O experimento foi instalado na Fazenda Piroás/UNILAB em Redenção-CE, sendo realizado em blocos casualizados com quatro repetições. Foram avaliados os dados de produção agrônômica: número médio de espiguetas (NMesp), peso médio de espiguetas (PMesp), comprimento e diâmetro das espiguetas (CMesp e Dlesp) e produtividade total (PROD ha<sup>-1</sup>), e avaliação físico-química das espiguetas (sólidos solúveis totais, pH e acidez titulável). Foram realizados testes sensoriais de aceitação, intenção de compra e preferência, para duas amostras, a experimental (A) e uma comercial (B). Foram realizadas estimativas de custos de produto, para a produção de minimilho (*in natura*) e minimilho em conserva. De acordo com os resultados obtidos a produtividade média e o rendimento foram de 2316,44 Kg.ha<sup>-1</sup> e 0,36, respectivamente. Não houve diferença significativa de produção entre as variedades avaliadas. Para aceitação sensorial, não houve diferença significativa entre a amostra comercial e a experimental. A amostra experimental desenvolvida, do ponto de vista sensorial, se encontra no mesmo patamar do produto comercial.

**Palavras-chave:** *Zea mays* L.. Espiguetas. Hortaliça. Aceitação sensorial.

## ABSTRACT

COSTA, C. T. A. **Creole maize for the development of preserved mint**. Advisor: Ana Carolina da Silva Pereira. Co-adviser: Lucas Nunes da Luz. Redenção: UNILAB. 44p. (Monograph). 2017.

In the search for a greater profitability for the corn crop in small areas, it appears as an alternative the cultivation of special corn where one has as an example the corn. Defined as an immature yet unfertilized ear, harvested before the formation of the grains, in these cases, considered a vegetable. Minority production is an activity little explored in the national agricultural scenario. Therefore there are no specific commercial cultivars for this purpose. In this context, the objective of this work was to evaluate the suitability of the production and the sensorial acceptance of two varietal types of corn, common and popcorn, for the production of mini canned corn. The experiment was installed in the Piroás / UNILAB Farm in Redenção-CE, and was carried out in a randomized block with four replicates. Agronomic production data: mean number of spikelets (NMesp), mean spikelet weight (PMesp), spikelet length and diameter (CMesp and Dlesp) and total productivity (PROD ha<sup>-1</sup>), and physical-chemical Spikelets (total soluble solids, pH and titratable acidity). Sensorial acceptance, purchase intention and preference tests were performed for two samples, experimental (A) and commercial (B). Estimates of product costs were made for the production of mini corn (in natura) and mini canned corn. According to the results, the average productivity and the yield were 2316.44 Kg.ha<sup>-1</sup> and 0.36, respectively. There was no significant difference in yield among the evaluated varieties. For sensory acceptance, there was no significant difference between the commercial and experimental samples. The experimental sample developed from the sensorial point of view is on the same level as the commercial product.

**Key words:** *Zea mays* L.. Spikelets. Fresh vegetable. Sensory acceptance.



## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Ponto de colheita do minimilho.....	18
Figura 2. Espiguetas.....	19
Figura 3. Conserva de minimilho.....	20
Figura 4. Espaçamento entre as sementes de milho.....	21
Figura 5. Plantio de genótipos crioulos de milho comum e pipoca.....	22
Figura 6. Figura (A) amostra inicial diluída em água destilada, figura (B) coloração do ponto de viragem.....	23
Figura 7. Fluxograma de processamento minimilho em conserva....	25
Figura 8. Figura (A) espiguetas selecionadas, figura (B) processo de sanitização.....	26
Figura 9. Processo de branqueamento.....	26
Figura 10. Acondicionamento e envase das espiguetas.....	27
Figura 11. Processo de exaustão.....	28
Figura 12. Tratamento térmico.....	28
Figura 13. Provadores durante a avaliação.....	29
Figura 14. Bandejas com as amostras a serem servidas.....	30
Figura 15. Apreciação dos provadores no consumo de pickles e/ou conserva de vegetais.....	36
Figura 16. Frequência de consumo de minimilho em conserva pelos provadores.....	37

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Análise de variância para descritores fenotípicos em população de milho submetida a plantio adensado para produção de espiguetas.....	34
Tabela 2. Variação de PH, sólidos solúveis totais e acidez titulável na matéria prima.....	35
Tabela 3. Análise de variância e teste de média para variação do PH da conserva experimental e comercial.....	35
Tabela 4. Médias de aceitação sensorial.....	37
Tabela 5. Correlação de Pearson aceitação da amostra experimental.....	39
Tabela 6. Descrição dos custos para o cultivo de minimilho <i>in natura</i> .....	40
Tabela 7. Descrição dos custos de produção do minimilho em conserva..	41

## LISTA DE SIGLAS

<b>CONAB</b>	Companhia Nacional de Abastecimento
<b>MDA</b>	Ministério do Desenvolvimento Agrário
<b>UNILAB</b>	Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-
<b>EMBRAP</b>	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
<b>NMesp</b>	Número médio de espiguetas
<b>PMesp</b>	Peso médio de espiguetas
<b>CMesp</b>	Comprimento médio de espiguetas
<b>Dlesp</b>	Diâmetro de espiguetas
<b>NaOH</b>	Hidróxido de sódio
<b>pH</b>	Potencial Hidrogeniônico
<b>AT</b>	Acidez titulável
<b>SST</b>	Sólidos solúveis Totais
<b>NES</b>	Número de espiguetas
<b>C/D</b>	Comprimento/Diâmetro
<b>PCP</b>	Peso com palha
<b>PSP</b>	Peso sem palha
<b>SNA</b>	Sociedade Nacional de Agricultura
<b>N<sub>2</sub></b>	Nitrogênio
<b>FV</b>	Fontes de variações
<b>GL</b>	Graus de liberdade
<b>CSP</b>	Comprimento sem palha
<b>DSP</b>	Diâmetro sem palha
<b>Ptotal SP</b>	Peso total sem palha
<b>Ptotal CP</b>	Peso total com palha
<b>Kg.ha-1</b>	Quilograma por hectare
<b>CV</b>	Coeficiente de variância
<b>AcOH</b>	Ácido acético
<b>ACG</b>	Aceitação global
<b>+/- P</b>	Mais/Menos preferida
<b>IC</b>	Intenção de compra
<b>MAPA</b>	Ministério da Agricultura, pecuária e Abastecimento

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	13
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	15
2.1 Objetivo geral.....	15
2.2 Objetivos específicos.....	15
<b>3 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	16
3.1 Definição, utilização e importância econômica do minimilho.....	17
<b>4 METODOLOGIA</b> .....	21
4.1 Caracterização da área experimental e plantio do experimento....	21
4.2 Avaliação da produção agrônômica.....	22
4.3 Avaliação físico-química das espiguetas.....	22
4.4 Desenvolvimento do minimilho em conserva.....	24
4.4.1 Seleção e sanitização.....	25
4.4.2 Higienização das embalagens.....	26
4.4.3 Branqueamento.....	26
4.4.4 Preparo da solução de cobertura.....	27
4.4.5 Acondicionamento e envase.....	27
4.4.6 Exaustão.....	27
4.4.7 Tratamento térmico.....	28
4.4.8 Resfriamento.....	28
4.5 Avaliação sensorial do produto.....	28
4.6 Estimativa de custo do produto.....	30
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	31
<b>6 CONCLUSÕES</b> .....	42
<b>7 REFERÊNCIAS</b> .....	43

## INTRODUÇÃO

A agricultura familiar pode ser entendida como o cultivo realizado por pequenos proprietários rurais, tendo como mão de obra essencialmente o núcleo familiar. No Brasil segundo dados de 2015, do Ministério de Desenvolvimento Agrário (MDA), estima-se que este tipo de cultivo seja responsável por mais 70% do abastecimento alimentar das famílias. Por força de lei, considera-se agricultor familiar aquele que pratica atividades no meio rural em área de até quatro módulos fiscais e utiliza nas atividades econômicas do estabelecimento mão-de-obra predominantemente da própria família, incluindo-se silvicultores, aquicultores, extrativistas, pescadores e quilombolas, que se enquadram nesses critérios, também são considerados agricultores familiares (BRASIL, 2006).

Segundo Castro (2012), mediante o senso agropecuário de 2006, o Ceará possuía 381.014 agrupamentos agropecuários, destes 341.510 pertencentes a agricultura familiar. Os agricultores familiares cearenses são responsáveis pelo cultivo de 91% do feijão, 89% do milho grão, 88% do arroz em casca e 82% da mandioca e 81% da criação de suínos no estado.

Mediante os dados aqui apresentados, nota-se que a agricultura familiar é a grande responsável pela manutenção das famílias, bem como, não é preciso muito esforço para entender que a segurança alimentar e a segurança social de parte das famílias cearenses são provenientes do campo. Não obstante, são bem comuns às notícias ligadas a perda na produção, seja ela por intemperes climáticas e/ou falta de assistência aos produtores em variadas vertentes. A robustez de uma agricultura familiar forte é sinônimo de equilíbrio no campo.

Não é possível uma agricultura familiar forte sem a diversificação da produção agrícola. É preciso pensar em novos cultivos, produtos, e no desenvolvimento de uma cadeia produtiva que complemente a produção das famílias e gere renda ao pequeno produtor garantido a viabilidade do módulo fiscal. A exemplo, citamos o desenvolvimento da conserva de milho, denominada “minimilho”. Esta nada mais é do que um preparado a base de água, vinagre, açúcar e sal, tendo como matéria prima base, as inflorescências femininas de milhos não fecundada, aqui denominada

de espiguetas.

O minimilho pode ser cultivado tanto de modo convencional como em plantio direto, como em qualquer modalidade de plantio que se adote para o milho comum. Neste caso especificamente, em plantios destinados unicamente ao cultivo de milho para desenvolvimento de minimilho é possível inclusive reduzirem-se os percentuais de uso de adubação química e/ou orgânica por conta da colheita da espiguetas ocorrer antes da formação dos grãos, reduzindo o ciclo.

Ainda existe uma carência de informações sobre o mercado de minimilho, contudo, o mercado interno e externo já o visualiza com um alto potencial, sendo considerada sob esta forma uma hortaliça, pelo curto tempo gasto entre o período de plantio até a colheita. Segundo Pereira Filho *et al.* (2013) já se pode encontrar este tipo de produto em supermercados e até em restaurantes no Brasil, o que demonstra a aceitação pelo consumidor, visualizando o potencial do mercado interno com perspectiva futuras para o mercado externo.

No presente trabalho se avaliou a adequabilidade do genótipo crioulo (comunidade Piroàs) de milho comum e genótipo crioulo do milho pipoca (Cidade de Cariri) para o desenvolvimento de minimilho em conserva. Para a execução da pesquisa foi necessário à montagem do experimento com blocos ao acaso com quatro repetições, com sistema de cultivo direto e adubação orgânica. Avaliando os dados de produção agrônômica, bem como as características físicas e físico químicas do milho e do produto a ser desenvolvido (minimilho em conserva), assim como a viabilidade econômica para a seu processamento e avaliação sensorial do mesmo.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. Objetivo geral**

Avaliar a adequabilidade da produção e aceitação sensorial de minimilho em conserva produzidos a partir de genótipos crioulos do milho (comum e pipoca), para diversificação e agregação de valor ao produto, como uma alternativa de renda e incentivo ao desenvolvimento da agricultura familiar.

### **2.2. Objetivos específicos**

- ❖ Analisar o perfil agronômico do genótipo crioulo do milho (espiguetas) e seus descritores de produção;
- ❖ Avaliar fatores de qualidade do produto final (minimilho em conserva) e propriedades sensoriais;
- ❖ Estudar a viabilidade econômica do cultivo dos genótipos crioulos do milho voltado para a produção de minimilho em conserva.

### 3. REVISÃO DE LITERATURA

O milho é produzido em quase todos os continentes, sendo sua importância econômica caracterizada pelas diversas formas de sua utilização, que vão desde a alimentação animal até a indústria de alta tecnologia, como a produção de filmes e embalagens biodegradáveis. Cerca de 70% da produção mundial de milho é destinada à alimentação animal, podendo este percentual chegar a 85%, em países desenvolvidos. Em termos gerais, apenas 15% de toda a produção mundial destina-se ao consumo humano, de forma direta ou indireta (PAES, 2006, p. 1).

O milho (*Zea mays* L.) é um dos principais cereais cultivados em todo o mundo, fornece produtos destinados para a alimentação humana e animal além de matéria-prima para indústria, em função da quantidade e da natureza das reservas energéticas acumuladas nos grãos. Sendo o principal cereal produzido no Brasil, agrega-se a isso, sua importância na cadeia social, econômica e alimentar do brasileiro, nitidamente, por ser associada a uma cultura típica da agricultura familiar. Ao utilizar irrigação e o escalonamento da produção, a cultura pode ser explorada durante todo o ano, permitindo um fluxo constante do produto para a comercialização (FERREIRA *et al.*, 2011).

Segundo dados da Companhia Nacional de Abastecimento - CONAB (2010), dentre os cereais cultivados no Brasil, o milho é o mais expressivo, com cerca de 54,37 milhões de toneladas de grãos produzidos, em uma área de aproximadamente 12,93 milhões de hectares referentes a duas safras: normal e safrinha.

Por suas características fisiológicas, a cultura do milho tem alto potencial produtivo, já tendo sido obtida no Brasil produtividade superior a 16 t.ha<sup>-1</sup>. No entanto, o nível médio nacional de produtividade é muito baixo, cerca de 4.417 kg.ha<sup>-1</sup> na safra e 4.045 kg.ha<sup>-1</sup> na safrinha, demonstrando que os diferentes sistemas de produção de milho deverão ser ainda bastante aprimorados para se obter aumento na produtividade e na rentabilidade que a cultura pode proporcionar (CRUZ *et al.*, 2010).

Com a busca por uma maior rentabilidade com a cultura do milho em pequenas áreas tem-se como alternativa o cultivo de lavoura para a produção de milhos



especiais onde se tem como exemplo o minimilho. Produto originado da colheita da inflorescência feminina antes de ocorrer à polinização dos grãos. Seu consumo pode ser *in natura* ou na forma de conserva acidificada, tendo como atrativo o baixo teor calórico, por ser constituído em sua maioria por água (PAULA, 2014).

### **3.1 Definição, utilização e importância econômica do minimilho**

O minimilho ou *baby corn* é o nome dado à inflorescência feminina do milho (*Zea mays*, L.), antes da polinização, no estágio de desenvolvimento inicial, antes mesmo da formação dos grãos e de qualquer tipo de milho. Na verdade, o minimilho é apenas o “sabuguinho”, também chamado de espiguetas, o qual se usa como alimento. Pelo fato de seu cultivo ser efetuado em aproximadamente 60 dias (do plantio à colheita), período reconhecidamente curto, esse produto é considerado como hortaliça. Além disso, é um alimento considerado fino, apresenta textura crocante, sabor levemente adocicado e aparência delicada, por isso, pode ser utilizado *in natura* ou processado na forma de conservas, adicionados em diversas preparações ou consumido como aperitivo (MELO *et al.*, 2014).

Para a diversificação e agregação de valor ao milho, bem como o crescimento de indústrias de processamento de alimentos, um desenvolvimento interessante é o uso do milho para fins vegetal, com a produção de *baby corn* (MUTHUKUMAR, 2005, p. 303).

A produção de minimilho é uma atividade nova no cenário agrícola nacional. Por isso não há cultivares comerciais específicas para essa finalidade, embora já existam alguns programas de melhoramento visando atender a este setor da produção de milho. Atualmente, o minimilho tem sido produzido a partir de cultivares de milho do tipo normal, doce e pipoca. Portanto, a escolha da cultivar mais adequada é considerada a etapa mais crítica para o cultivo do minimilho (WANGEN, 2013, p. 338).

Segundo Barbosa (2009, p. 634) este é consumido como conserva, saladas e confecção de pratos mais elaborados como o risoto, sopas guarnições acompanhando carnes e peixes grelhados. O minimilho é considerado uma

hortaliça, devido ao pouco tempo gasto entre a semeadura e a colheita e pelos cuidados que exige, principalmente, na pós-colheita, quando as espiguetas devem ser acondicionadas em temperaturas que permitam sua conservação, entre 5 °C e 10 °C. No verão, ele pode ser colhido em até 45 dias, conforme a precocidade da cultivar utilizada. Já nos meses de inverno, mesmo utilizando cultivares precoces, esse período aumenta para até 70 dias (EMBRAPA MILHO & SORGO, 2008, p. 3).



**Figura 1.** Ponto de colheita do minimilho. **Foto:** Cilmara Costa (2017).

A composição do minimilho é similar a de outras hortaliças, como a couve-flor, o tomate, a berinjela e o pepino, e tem o diferencial de possuir menor valor calórico se comparadas ao milho comum. O minimilho possui cerca de 89,1% de umidade, 0,20% de gordura, 1,90% de proteína, 8,20% de carboidratos e 0,60% de cinzas e em cem gramas deste produto contém em média, 86 mg de fósforo, 0,1 mg de ferro, 64 UA de vitamina A, 0,05 mg de tiamina, 0,8 mg de riboflavina, 11,0 mg de ácido ascórbico e 0,3 % de niacina (EKLUND, 2010, p. 3).



**Figura 2.** Espiguetas. **Foto:** Cilmara Costa (2017).

O cultivo do minimilho vem surgindo como uma alternativa promissora para os produtores, principalmente os pequenos, para aumentar a renda na propriedade, já que estes permitem ganhos quatro a cinco vezes superiores ao do milho para grãos. Esse é um produto promissor para o mercado tanto interno quanto externo, porque, a maioria, do produto industrializado consumido no Brasil era a bem pouco tempo, em sua maioria, importado da Tailândia. O aparecimento crescente do produto nas prateleiras dos supermercados mostra o potencial do mercado consumidor brasileiro, indicando também uma abertura para o mercado externo, principalmente o americano e o europeu (EKLUND, 2010, p. 2).

O minimilho pode ser cultivado tanto no sistema convencional como em plantio direto. Nesse último sistema, que depende da palhada, o próprio cultivo do minimilho se encarrega de produzi-la. O manejo da cultura para a produção de minimilho diferencia-se do cultivo do milho para grãos principalmente quanto à densidade de semeadura, que pode ser pelo menos três vezes maior, dependendo da cultivar utilizada. Com relação ao espaçamento, basicamente é o mesmo utilizado no cultivo de milho para grãos. No que diz respeito à época de plantio, não existe uma determinada, vai depender da demanda. No verão, a colheita é feita mais cedo e, no inverno, colhe-se mais tarde (PEREIRA FILHO, 2001, p. 1).

O cultivo do milho para essa finalidade é uma atividade quase que exclusiva de produtores que firmam contratos com empresas de processamento para produção de conservas. Assim, com o advento da indústria de conservas de minimilho, essa matéria-prima alimentícia tornou-se gradualmente importante, apresentando um crescimento na sua área de cultivo. Um segmento que pode ser beneficiado é o da agricultura familiar, pois, mesmo tendo áreas pequenas de cultivo, o trabalho em

associações pode tornar o empreendimento rentável e agregar valor à cultura (BARBOSA, 2009, p. 1).



**Figura 3.** Conserva de minimilho. **Foto:** Cilmara Costa (2017).

O minimilho é importado exclusivamente na forma de conservas ou enlatado, existindo, entretanto, relatos, nos Estados Unidos e Japão, da preferência para o consumo *in natura* do minimilho pelo fato de esse produto não conter conservantes e outros aditivos químicos. Por isso, a produção de minimilho *in natura* cresceu em países importadores e mais especificamente no Brasil, dando oportunidade aos produtores de processá-lo e enlatá-lo para o mercado interno (MENEGETTI, 2010, p. 5).

## 4. METODOLOGIA

### 4.1 Caracterização da área experimental e plantio do experimento

O experimento foi realizado na área da Fazenda experimental Piroás de propriedade da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, localizada no distrito de Barra Nova em Redenção-CE. A propriedade sendo sede da área experimental da Unilab é de natureza agroecológica e passa por um período de transição há cerca de oito anos. Os solos da fazenda são do tipo Neossolo, a precipitação média anual é em torno de 1228 mm anuais (UNILAB, 2016).

O plantio foi realizado em blocos ao acaso com quatro repetições. Foram montados quatro blocos casualizados aleatoriamente onde cada bloco era constituído por três linhas de 12 metros espaçadas em 60 cm entre si. As sementes foram distribuídas em sulco, espaçadas em 10cm.



**Figura 4.** Espaçamento entre as sementes de milho. **Foto:** Cilmara Costa (2016).

O experimento foi instalado em 20 de dezembro do ano de 2016 em solo preparado por tração humana, reaproveitando os restos culturais e os restos de plantas nativas existentes sobre o solo; foi instalado um sistema de irrigação de salvaguarda, contudo, este foi utilizado apenas durante a germinação. As linhas foram adubadas com esterco bovino aos 30 dias após a germinação.



**Figura 5.** Plantio de genótipos crioulos de milho comum e pipoca. **Foto:** Cilmara Costa (2017).

Os tratos culturais procederam conforme o recomendado para cultura. Foram realizadas duas capinas durante o experimento. Durante o período vegetativo a lavoura foi atacada por lagartas do gênero *Spodoptera* sp. A desinfecção da lavoura foi realizada com inseticida biológico, recomendado para o cultivo orgânico pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Foi aplicado o produto comercial Thuricide® seguindo recomendação do fabricante. Foram realizadas seis aplicações.

#### **4.2 Avaliação da produção agrônômica**

A lavoura foi acompanhada desde o início até aparecimento das primeiras inflorescências femininas. A partir daí, iniciou-se o período de coleta das espiguetas. Em tese, as espiguetas são coletadas a partir do 5 dia após a emergência. Há certa dificuldade em determinar o ponto ideal da coleta, contudo, a partir da primeira coleta, as colheitas são realizadas a cada três dias.

Foram estimados seis descritores, estes, diretamente ligados à produção e a produtividade da lavoura. Foram avaliados o número médio de espiguetas (NMesp), peso médio de espiguetas (PMesp), comprimento e diâmetro das espiguetas (CMesp e Dlesp) e produtividade total (PROD ha<sup>-1</sup>).

#### **4.3 Avaliação físico-química das espiguetas**

Entre as espiguetas colhidas foram selecionadas aleatoriamente um número satisfatório para o processamento e análises físico-químicas. Estas, foram encaminhadas para o laboratório de química geral, *Campus* das Auroras, da

Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB). Foi realizada análise de sólidos solúveis por refratometria com resultados expressos em °Brix, teste de pH determinado com auxílio de pHmetro e acidez titulável total determinada com hidróxido de sódio (NaOH) 0,1N.

- *Sólidos solúveis Totais (SST)*

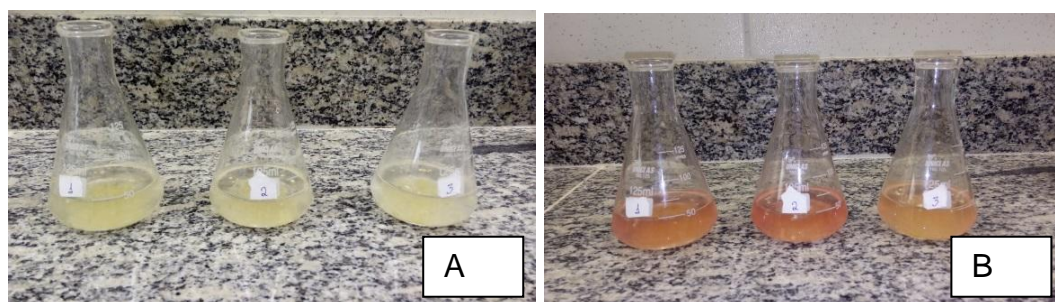
Pesou-se em balança analítica 10 g de amostra das espiguetas em um béquer. Em seguida a amostra foi macerada com o auxílio de um almofariz e pistilo, foi acrescentado 4 ml de água para facilitar a maceração e homogeneizar a amostra. Usaram-se algumas gotas do sumo extraído no refratômetro para que fosse feita a leitura onde se obteve o resultado em grau °Brix, (IAL, 2008).

- pH

Foi usado 10g de amostras macerada, depois deste processo a amostra foi depositada em um béquer onde acrescentamos 100 ml de água destilada a mistura foi homogeneizada e filtrada com papel filtro. Foi feita a leitura com amostra agitada e amostra não filtrada. Determinado segundo a metodologia 981,12 da AOAC (2005).

- Acidez titulável (AT)

Pesou-se 1g de amostra em 3 repetições. As amostras foram maceradas e depositadas em erlenmeyer devidamente etiquetados perfazendo 3 repetições. Em cada repetição foi acrescentado 50 ml de água destilada e 3 gotas de fenoftaleína. De acordo com método 942.15 da AOAC (2005).



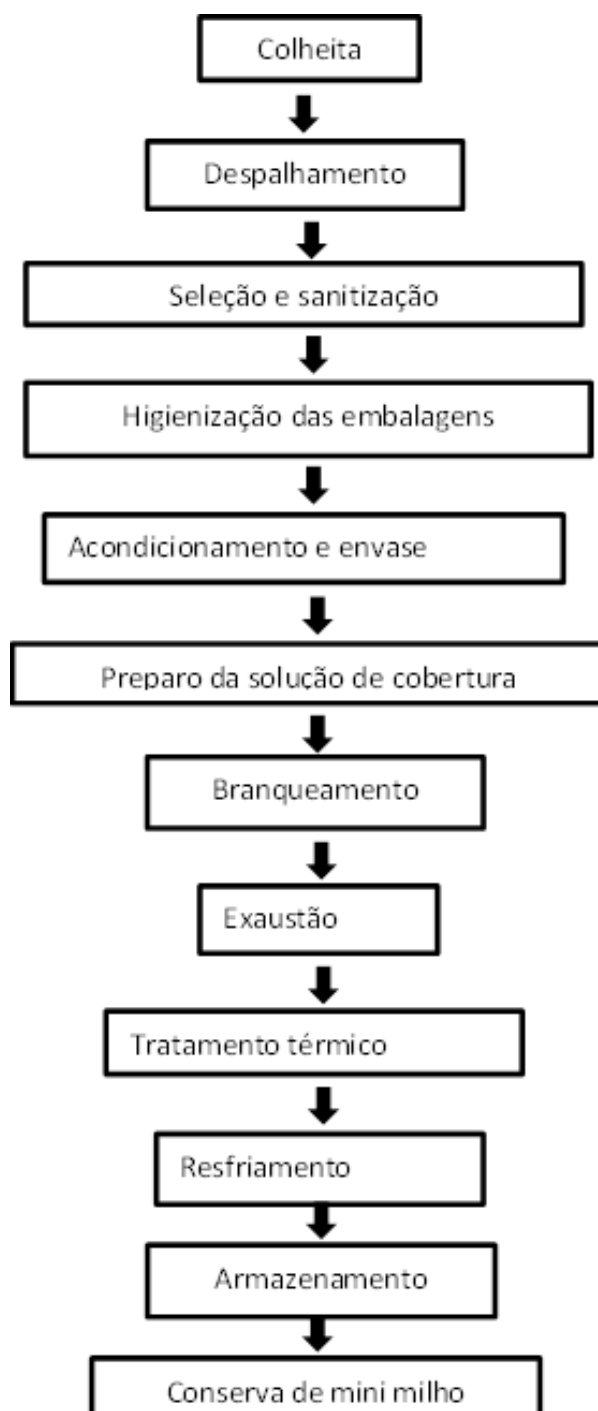
**Figura 6 .** Figura (A) amostra inicial diluída em água destilada, figura (B) coloração do ponto de viragem. **Foto:** Cilmara Costa (2017).

#### **4.4 Desenvolvimento do minimilho em conserva**

O processo para produção do minimilho em conserva é considerado rápido e simples, não exige mão de obra especializada e os processos executados para a elaboração do produto final podem ser facilmente realizados em uma cozinha doméstica dispensando uso de equipamentos sofisticados.

A seguir o fluxograma das etapas para a obtenção do minimilho em conserva.



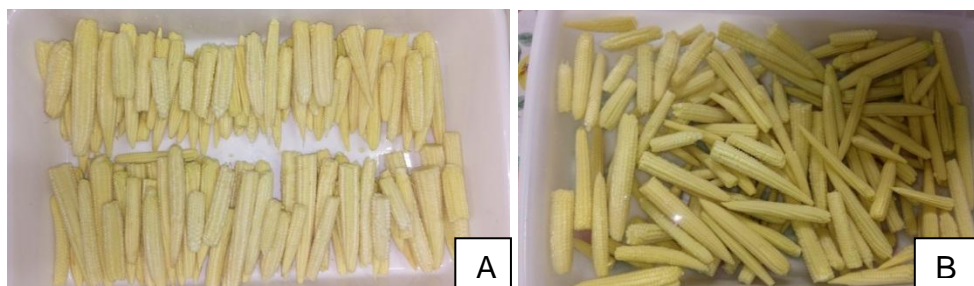


**Figura 7.** Fluxograma de processamento minimilho em conserva. **Fonte:** Elaborado pela autora.

#### **4.4.1 Seleção e sanitização**

Para o desenvolvimento da conserva foi realizada inicialmente a seleção das espiguetas que se encontravam dentro do padrão comercial exigido pela indústria de

conservas alimentícias. O padrão recomendado para espiguetas de minimilho variam entre 4 a 10 cm de comprimento e de 1 a 1,8 cm de diâmetro. Após a seleção foi feita a sanitização das espiguetas, que foram emersas em água clorada por 20 min e em seguida enxaguadas em água potável.



**Figura 8.** Figura (A) espiguetas selecionadas, figura (B) processo de sanitização.  
**Foto:** Cilmara Costa (2017)

#### **4.4.2 Higienização das embalagens**

A higienização foi realizada com o uso de detergente neutro e água, todos os frascos de vidro e tampas foram lavados e colocados para secar emborcados em papel toalha.

#### **4.4.3 Branqueamento**

As espiguetas selecionadas passaram 2 minutos em água fervente e em seguida colocados rapidamente em água fria para que houvesse o resfriamento rápido. Este processo é necessário para a inativação das enzimas responsáveis por alterações indesejáveis e manter a cor do minimilho durante o período de armazenamento.



**Figura 9.** Processo de branqueamento. **Foto:** Cilmara Costa (2017)

#### **4.4.4 Preparo da solução de cobertura**

Em um recipiente foi adicionado 2,5L de água potável, 2,5L de vinagre de álcool, 125g de açúcar e 100g de sal. A mistura foi homogeneizada até a completa diluição do açúcar e sal.

#### **4.4.5 Acondicionamento e envase**

As espiguetas branqueadas foram depositadas nos frascos de modo a se encaixarem e não ficarem boiando quando a solução fosse colocada.



**Figura 10.** Acondicionamento e envase das espiguetas. **Foto:** Cilmaria Costa (2017)

#### **4.4.6 Exaustão**

Visa eliminar o ar contido dentro dos tecidos vegetais, formar vácuo e preservar a coloração do minimilho. Foi realizada com a imersão dos frascos abertos em água fervente em banho Maria, com nível de água atingindo no máximo 2/3 da altura dos frascos. Para uma boa exaustão, a temperatura da solução no centro do vidro atingiu a 86°C por 20 minutos. Após a exaustão os frascos são imediatamente fechados, antes que a temperatura fique abaixo de 85°C e com isso haja a redução do vácuo no interior do produto final.



Figura 11. Processo de exaustão. Foto: Cilmara Costa (2017)

#### **4.4.7 Tratamento térmico**

Tem como objetivo eliminar micro-organismo que causam alterações nos alimentos e promover o cozimento do minimilho, melhorando sua textura. Neste processo os vidros ficaram totalmente imersos na água. O tempo para a esterilização foi de 30 minutos a partir do momento em que água entrou em ebulição.



Figura 12. Tratamento térmico.  
Foto: Cilmara Costa (2017)

#### **4.4.8 Resfriamento**

Realizado logo após o tratamento térmico, deixando a água fria escorrer lentamente pelas bordas internas da panela, até baixar a temperatura para 40°C. Os frascos permaneceram imersos até a água ficar morna para que fosse evitado que as tampas viessem a enferrujar. Em seguida retiraram-se as embalagens da água e deixou-as secar naturalmente.

#### **4.5 Avaliação sensorial do produto**

Antes da realização da análise sensorial das conservas de minimilho foi realizada a medição do pH das amostras por questão de segurança, pois, segundo a literatura (MELO *et al.*, 2014) a conserva está apropriada ao consumo quando apresentar valor de pH igual ou inferior de 4,5.

Foram efetuados testes sensoriais de aceitação, intenção de compra e preferência com consumidores potenciais dos minimilhos em conserva. Os testes de aceitação sensorial foram realizados utilizando-se escala hedônica estruturada de 9 pontos, variando de desgostei extremamente (1) a gostei extremamente (9) (MEILGAARD; CIVILLE; CARR, 1987).



**Figura 13.** Provadores durante a avaliação.  
**Foto:** Cilmara Costa (2017).

A avaliação de intenção de compra foi realizada utilizando escala estruturada com 5 pontos, onde 1 era indicativo de que certamente não compraria e 5 para certamente compraria. Para a realização das análises foram servidas as duas amostras de minimilho em conserva, (A) Experimental, (B) comercial. As amostras foram servidas em copos plásticos codificados com números de três dígitos e avaliadas sob luz branca em cabines individuais.



**Figura 14.** Bandejas com as amostras a serem servidas.  
**Foto:** Cilmara Costa (2017)

A apresentação das amostras seguiu ordem balanceada (MACFIE; THOMSON, 1989). Os provadores foram orientados a iniciar a degustação das amostras da esquerda para a direita, assim teríamos controle do delineamento adotado. Entre uma amostra e outras os provadores degustavam uma bolacha de água e sal e em seguida um pouco de água para que limpassem o palato para seguir para a segunda amostra de minimilho em conserva. Os testes sensoriais foram realizados por 60 provadores não treinados, compostos por alunos (as) e funcionários (as) da UNILAB.

#### **4.6 Estimativas de custo de produto**

Foram realizadas estimativas de custos para o cultivo de minimilho e produção do minimilho em conserva, utilizando metodologia descrita por Sousa Neto (2012), com adaptações. Sendo realizado o cálculo do Custo Operacional Efetivo (COE), relacionado às despesas efetivamente desembolsadas (realizadas) para produzir determinada quantidade de um dado produto.

O COE foi composto por despesas com mão de obra e insumos utilizados no processo de produção do minimilho *in natura* (matéria prima) e o minimilho em conserva (produto final). De acordo com a seguinte fórmula:

$$\text{COE} = \text{MO} + \text{I}$$

Onde:

- *COE = Custo Operacional Efetivo (R\$)*
- *MO = Mão-de-Obra (R\$)*

- $I = \text{Despesas com insumos (R\$)}$

Metodologia esta observada no Sistema Integrado de Custos Agropecuários (CUSTAGRI) (Martin *et al.*, 1998), desenvolvido pelo Instituto de Economia Agrícola (IEA), em parceria com o Centro Nacional de Pesquisa Tecnológica em Informática para a Agricultura, para a determinação dos Custos Operacionais e Custo Total de Produção.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1 encontram-se discriminados os quadrados médios relativos aos descritores ligados à produção de milho comum e pipoca. Nota-se, porém, a ausência de significância para todos os descritores quando comparadas as produções nas duas variedades de milho avaliadas. Em resumo, o que se pode afirmar segundo os dados aqui apresentados que é indiferente ao produtor o tipo varietal de milho, se milho comum ou milho pipoca, utilizado para a produção de espiguetas, em se tratando de características físicas e produtivas. Alguns trabalhos demonstram que diferentes tipos varietais de milho se prestam ao cultivo para o minimilho (LIMA *et al.*, 2015; QUEIROZ; PEREIRA FILHO, 2010), e quando se enfatizam as diferenças varietais estas se resumem a qualidade sensorial (MELO *et al.*, 2014; MOREIRA *et al.*, 2014).

Pereira Filho *et al.* (1998) recomendam cultivares de milho-doce e de pipoca para a produção de minimilho, contudo, ressalta-se que qualquer cultivar de milho pode ser utilizada para a produção de minimilho. O milho de pipoca dentre outras características apresentou porte mais baixo, amadurecimento precoce, uniformidade do florescimento e prolificidade (Thakur *et al.*, 2000). Contudo, nas condições do presente trabalho, não houve diferença de produção que justifique o uso do milho pipoca.

Por outro lado apesar da não significância dos dados pode-se tomar algumas conclusões a respeito das características que impactam a composição do produto final. A exemplo disso se pode considerar o comprimento e diâmetro de espiguetas que apresentaram média de 9.54un e 1.33un, respectivamente. Queiroz e Pereira Filho (2010), relatam que o tamanho ideal para a comercialização do minimilho é entre 4 e 12cm e 1 e 1,3cm de diâmetro. Espiguetas com esse padrão são ideais para o

envasamento, pois possuem tamanho adequado evitando assim que as mesmas boiem quando imersas na salmoura proporcionando um aspecto visual mais atraente ao consumidor. O descritor C/D é importante para pensar esta questão ligada ao envasamento, pois valores do C/D maiores que 10, indicam espiguetas mais grossas.

O número de espiguetas por parcela aliada ao peso das espiguetas são fatores determinantes na produção total. Os valores aqui apresentados para o NES e PMEs, 17.62un e 10.90un, respectivamente. É possível que não haja diferença no NES e PMEs por que o experimento foi conduzido nas mesmas condições para ambas às variedades de milho, ou seja, tanto o milho pipoca como o milho comum foram semeados na mesma área, passaram pelo mesmo manejo cultural e tratamentos, tendo a adubação como exemplo. Bastiani (2004) verificou que o espaçamento de 60 cm entre linhas proporcionou maiores valores de números de espigas (NES), este, entre 16 e 18 pl. m<sup>-1</sup>, condizentes com os valores aqui apresentados.

Os descritores peso com palha e peso sem palha aqui descrito, onde se obteve a média de 0,36un são de grande relevância na pesquisa, pois nos levam a compreender a quantidade de material utilizável para a elaboração do produto final. Na colheita, foram obtidos cerca de 30% de espiguetas destinadas à elaboração de conserva de minimilho e os 70% restantes o que se compreende serem as palhas das espiguetas e o restante das plantas, são matéria orgânica. Esta por sua vez, pode ser utilizada para a produção de composto usado para a adubação de lavouras e jardins e/ou ração animal com possibilidade de uso da planta inteira tanto ensilada ou *in natura* para alimentação de animais ruminantes.

Em termos de rendimento de produção (PCP/PSP) observa-se que o rendimento aqui obtido de 0,36 ou 36%, é superior a rendimentos descritos na literatura. O rendimento médio de lavouras de minimilho é da ordem 15 a 20%, ou seja, a cada 10t cerca de 1,5 a 2t se revertem em espiguetas (SNA, 2014). Acredita-se que o incremento no rendimento foi devido aos cuidados com a adubação orgânica, por meio da utilização de esterco de gado curtido. Sabe-se que o esterco curtido apresenta uma concentração mediana de N<sub>2</sub>, fato que pode ter contribuído para uma redução na produção da palhada, elevando o rendimento via razão PCP/PSP.

Um dado importante nesta tabela é a quantidade de espiguetas produzidas na



área do experimento,  $\text{Kg.ha}^{-1}$  que como descrita na tabela teve-se a media de 2316.44. Para o cultivo de minimilho o manejo possui suas particularidades, neste cultivo há menor exploração do solo, economia no uso de insumos, maior aproveitamento da área já que o plantio é conduzido com o adensamento das plantas o que proporciona um aumento na produção de espiguetas.

Dados de produção de minimilho tem mostrado colheitas em torno de cada 1,5 t de espiguetas com capacidade de produção de 10t de grãos por hectare quando a densidade de plantio é de 180 mil p.  $\text{ha}^{-1}$ , com 15 a 17 sementes por metro linear, espaçadas em 80cm (SNA, 2014). No experimento aqui apresentado, as fileiras foram espaçadas em 60 cm entre linhas e 10 cm entre plantas a uma concentração final de 10 sementes por metro linear. A produção elevada do nosso experimento pode ser fruto da adubação, mas do aumento do estande final para 200 mil plantas por hectare.

Em termos de rendimento e lucratividade do produto segundo o SNA (2014), o cultivo do grão, com produtividade de 10 toneladas por hectare e colheita de 167 sacos a R\$ 25,00 cada, rende R\$ 4.175 por hectare. Já uma lavoura de minimilho comercial, com colheita de 1.500 quilos/ha de a R\$ 5,50 o quilo, resulta em R\$ 7.000 por hectare”, calcula. Sabe-se, que a produtividade média de uma lavoura de milho no nordeste está bem abaixo do  $10 \text{ t.ha}^{-1}$ .

Evidencia-se ainda que nesta mesma área destinada a produção de minimilho, pode haver ainda a produção de milho verde já que somente são colhidas as espiguetas julgadas aptas para a produção de conserva. O que significa dizer que as demais espiguetas irão completar o seu ciclo de maturação aumentando a fonte de renda em uma mesma área de cultivo.

**Tabela 1.** Análise de variância para descritores fenotípicos em população de milho submetida a plantio adensado para produção de espiguetas.

FV	QM										
	GL	CSP	DSP	C/D	PES	NES	PSP/PC P	Ptotal SP	PMEs	Ptotal CP	Kg.ha-1
Blocos	3	0.35	0.00	0.15	3.20	77.12	0.00	48014.84	609.82	104673.31	733261.19
Genótipos <sup>NS</sup>	1	0.08	0.04	0.35	8.94	1.12	0.04	207983.47	1423.91	653041.6	31722161.90
Resíduo	3	0.06	0.01	0.05	5.27	2.45	0.00	106131.11	626.51	637958.35	1854508.96
Média		9.54	1.33	6.98	10.90	17.62	0.36	412.51	25.96	1028.79	2316.44
CV%		2.71	10.22	3.43	21.06	8.89	24.41	78.97	96.38	77.63	58.535

Fonte: Elaborada pela autora.

**FV.** Fontes de variações **GL.** Graus de liberdade **CSP.** Comprimento sem palha, **DSP.** Diâmetro sem palha, **C/D.** Comprimento/Diâmetro, **PES.** Peso das espiguetas, **NES.** Numero das espiguetas, **PSP/PCP.** Peso sem palha/Peso com palha, **Ptotal SP.** Peso total sem palha, **PMEs.** Peso médio das espiguetas, **Ptotal CP.** Peso total com palha, **Kg.ha-1.** Quilograma por hectare, **NS.** Não significativo.

A Tabela 2 apresenta as variações para pH, SST e ATT na matéria prima bruta, antes do processamento.

**Tabela 2.** Variação de pH, sólidos solúveis totais e acidez titulável na matéria prima.

<b>Componentes</b>	<b>Média</b>	<b>CV</b>
pH	6.13 ± 0.01	0.163
SST	5.0 ± 0.00	-
AT	0.752 ± 0.20	2.70

Fonte: Elaborada pela autora.

Em consonância com a Tabela 3, consegue-se perceber que a salmoura utilizada à concentração final de 4% com 50% do volume de vinagre foi suficiente para elevar a acidez da matéria prima de 6.13 (Tabela 2) a média de 3.39 (Tabela 3) na conserva experimental.

Na tabela 3 esta discriminado os resultados para variância de pH da conserva experimental e comercial com média 3.39 e 3.00, respectivamente.

**Tabela 3.** Análise de variância e teste de média para variação do PH da conserva experimental e comercial.

<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>QM</b>
		<b>pH</b>
<b>Blocos</b>	2	0.0028
<b>Conservas</b>	1	0.2281**
<b>Resíduo</b>	2	0.0022
<b>CV%</b>		1.46
<b>Médias</b>		
		<b>Ph</b>
<b>Conserva experimental</b>		3.39 <sup>a</sup>
<b>Conserva comercial</b>		3.00

Fonte: Elaborada pela autora.

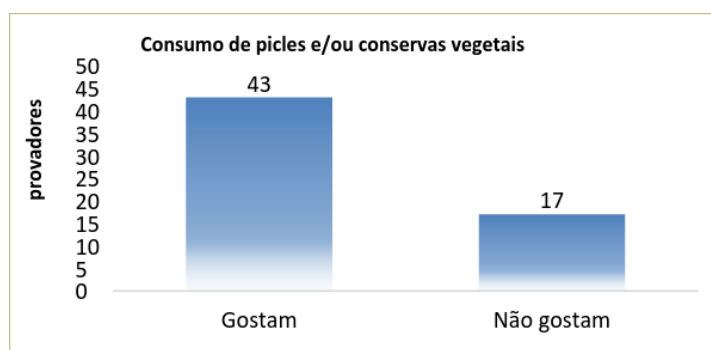
No presente estudo o valor obtido para o pH da conserva experimental 3,39 aproximou-se do valor de 3,44 encontrado na análise físico-química de conserva de minimilho orgânico com a variedade de milho branco nos estudos de Melo *et al.*, (2014).

Os valores de pH das conservas experimental e comercial foram

semelhantes, apresentando valores de pH abaixo de 4,5. Segundo Oliveira *et al.*, (2017) a segurança do processamento tecnológico para conservas de vegetais deve levar em conta a aplicação de tratamento térmico mais brando chamado de esterilização comercial, associado a uma acidificação do produto que garanta pH abaixo ou igual a 4,5 enquanto permanecer na embalagem de comercialização. Portanto, as amostras analisadas apresentavam-se dentro do limite de segurança, demonstrando que ambas as conservas de minimilho estavam apropriadas ao consumo.

Raup *et al.* (2008) em aceitação sensorial de amostras de minimilho, relatam leve preferência dos testadores por amostras de maior acidez. Aqui, quando comparados os pHs das amostras em análise percebe-se a uma leve diferença entre os mesmo com predominância da amostra experimental sobre a comercial.

Na figura 15, tem-se a representatividade da quantidade de provadores que apreciam alimentos vegetais em conservas.

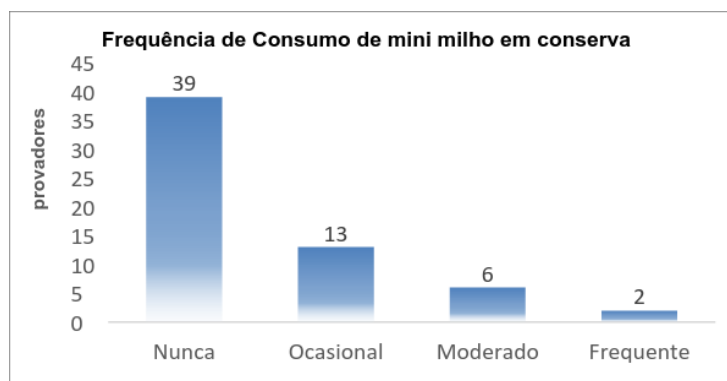


**Figura 15.** Apreciação dos provadores no consumo de picles e/ou conserva de vegetais. Fonte: Elaborada pela autora.

Observou-se que dentre os 60 provadores participantes da análise sensorial, 43 apreciam o consumo de picles e/ou conservas vegetais e apenas 17 não apreciam. Isso significa dizer que cerca de 80% já possuem em seu hábito alimentar o consumo de conservas, dado este importante, pois se torna uma fator relevante na hora da avaliação das conservas, já que os mesmos possuem paladar habituado a este tipo de alimentos.

No figura 16, encontra-se descrito a frequência em que os provadores

consomem minimilho em conserva.



**Figura 16.** Frequência de consumo de minimilho em conserva pelos provadores. Fonte: Elaborada pela autora.

A maioria dos provadores, cerca de 65%, (39 provadores) nunca consumiram minimilho em conserva, e apenas 2 (3%) dos 60 provadores consomem frequentemente este tipo de produto, ou seja, foi na pesquisa que muitos dos provadores que ali se voluntariaram consumiram pela primeira vez conservas de minimilho.

Na tabela 4 encontram-se às médias dos descritores usados na avaliação sensorial das conservas de minimilho.

**Tabela 4.** Médias de aceitação sensorial.

	Cor	Aroma	Textura	Sabor	Ac. global	Intenção de compra
<b>Conserva experimental</b>	7.33 <sup>a</sup>	6.55 <sup>a</sup>	6.85 <sup>a</sup>	6.23 <sup>a</sup>	6.45 <sup>a</sup>	3.06 <sup>a</sup>
<b>Conserva comercial</b>	6.8 <sup>a</sup>	6.13 <sup>a</sup>	6.58 <sup>a</sup>	5.86 <sup>a</sup>	6.30 <sup>a</sup>	3.0 <sup>a</sup>

Fonte: Elaborada pela autora.

Observa-se que não houve diferença estatística entre as amostras analisadas para todos os testes sensoriais realizados, aceitação (cor, aroma textura, sabor e aceitação global), e intenção de compra. Entretanto, pode ser observado que a amostra experimental obteve notas superiores a comercial em todos os testes sensoriais, demonstrando que a amostra experimental apresentou características de

qualidade satisfatória, atendendo aos padrões estabelecidos pelo mercado consumidor.

A cor foi o atributo que obteve a maior pontuação nos testes de aceitação sensorial, para ambas as amostras, sendo um fator determinante na aceitação visual do produto. Sabe-se que os consumidores estão cada vez mais exigentes e criteriosos quando se trata da aquisição de alimentos, o aspecto visual de um alimento é na maioria das vezes é um dos fatores determinante para sua compra. A manutenção da coloração adequada do produto demonstra que as condições de processo foram adequadas e eficientes. Principalmente com relação a etapa branqueamento, responsável pela inativação de enzimas que podem ocasionar alterações indesejáveis no produto, preservando assim a coloração do minimilho durante o período de armazenamento.

Com relação aos atributos de aroma e textura, ambas as conservas apresentaram notas dentro da faixa de aceitação, variando entre (6) gostei ligeiramente a (7) gostei regularmente, de acordo com a escala hedônica utilizada. A textura do minimilho deve apresentar uma leve crocância e maciez tais características são obtidas por meio do controle adequado das condições de processo, principalmente relacionadas ao tratamento térmico, evitando o cozimento excessivo das espiguetas de minimilho.

Melo *et al.* (2014) avaliaram seis variedades de milho para a formatação de milho em conserva, entre eles milho pipoca, contudo, os mesmos não utilizaram teste de média para avaliação da análise sensorial. Aqui optamos por estabelecer o teste de média para melhor entender o sentido da variação na análise de aceitação. Resultados similares para a utilização deste tipo de estatística podem ser vistos nos trabalhos de Osawa *et al.* (2008) e Segtowick *et al.* (2014). Ao analisarmos a comparação em termos relativos e com frequência de classes, como realizado por Melo *et al.* (2014), podemos constatar que a amostra experimental foi superior a comercial em todos os atributos avaliados. Na tabela 5, encontram-se os valores para a correlação entre os atributos sensoriais.

**Tabela 5.** Correlação de Pearson aceitação da amostra experimental.

	Cor	Aroma	Textura	Sabor	ACG	+/- P	IC
Cor	-	0.480**	0.545**	0.406**	0.411**	0.054	0.147
Aroma		-	0.679**	0.755**	0.766**	+0.240	0.306*
Textura			-	0.704**	0.773**	+0.226	0.336**
Sabor				-	0.894**	+0.400**	0.528**
ACG					-	+0.323*	0.468**
+/- P						-	+0.482**
IC							-

Fonte: Elaborada pela autora.

**ACG.** Aceitação global, **+/- P.** Mais/Menos preferida, **IC.** Intenção de compra. \* Significância a 5%, \*\* Significância a 1%.

Pode-se notar associação positiva e significativa para a maioria dos atributos sensoriais avaliados. Ao analisarmos a correlação entre o sabor e a aceitação global (0,894), evidencia-se que quanto maior o sabor maior a aceitação. Correlações são associações de causa e efeito, uma vez positivas, indicam que os dois descritores se movem em conjunto, ou seja, são diretamente proporcionais.

De acordo com os dados de correlação o sabor (0.400) foi o atributo que mais influenciou na preferência dos consumidores. A análise de correlação também apresentou uma forte tendência entre sabor e intenção de compra (0.528), isso demonstra que o sabor foi determinante na intenção de comprar do avaliador.

Na tabela 6, encontra-se a descrição dos custos para a produção do minimilho *in natura* utilizados para a produção das conservas.

**Tabela 6.** Descrição dos custos para o cultivo de minimilho *in natura*.

<b>Custo de Produção de minimilho <i>in natura</i>/hectare</b>				
<b>Insumos</b>	<b>Quant.</b>	<b>Unid.</b>	<b>Val. unitário R\$</b>	<b>Val. total R\$</b>
Sementes	65	Kg	2,00	170,00
Adubação (esterco)	200	Kg	1,50	300,00
Controle químico	1	Kg	150,00	150,00
<b>Total Insumos ( I )</b>				<b>620,00</b>
<b>Mão de obra</b>				
<b>Tratos culturais</b>	<b>Quant.</b>	<b>Num. de pessoas na operação</b>	<b>Horas trabalhadas</b>	<b>Val. total R\$ (R\$40,00, diária / 8h)</b>
Capina	3	4	6	360,00
Semeadura	1	4	4	80,00
Adubação	1	2	2	20,00
Ap. Defensivo	6	1	1	30,00
Colheita	1	4	3	60,00
<b>Total mão de obra (MO)</b>				<b>550,00</b>
<b>Custo Operacional Efetivo (COE) = Insumos (I) + Mão de obra (MO)</b>				<b>1.170,00</b>

\*R\$ 40,00 valor da diária com 8 horas trabalhadas, onde 1 hora equivale a 5,00.

Fonte: Elaborada pela autora.

Em termos de custo, o gasto total por hectare considerando o esterco, as sementes, o controle químico e os tratos culturais somam R\$ 1.170,00 por hectare. Há dificuldade de estimação do preço das diárias para os tratos culturais, pois, a mesma é flutuante e depende da oferta de mão de obra.

Na tabela 7, encontra-se a descrição dos custos para a produção do minimilho em conserva.



**Tabela 7.** Descrição dos custos de produção do minimilho em conserva pós colheita.

<b>Custo de Produção do minimilho em conserva</b>				
<b>Insumos</b>	Quant.	Unid.	Val. unitário R\$	Val. total R\$
Minimilho	10	U	0,25	2,50
Água	60,97	mL	3,50	0,010
Vinagre	60,97	mL	1,69	0,102
Açúcar	3,04	G	3,00	0,015
Sal	2,43	G	1,60	0,003
Embalagem	1	U	2,26	2,26
Valor por pote				4,89
<b>Mão de obra</b>		Horas trabalhadas		
Total mão de obra para produção de 40 conservas (MO)	1	8	40,00	1,00
<b>Custo Operacional Efetivo (COE) = Insumos (I) + Mão de obra (MO)</b>				<b>5,89</b>

Fonte: Elaborada pela autora.

A tabela acima discrimina os custos parciais para a produção de um frasco de 320g de conserva, sendo 200g de peso drenado e 120g de salmoura. Não foi possível a realização do levantamento do custo total, pois não foi contemplado na análise de custo os gastos com gás, materiais utilizados, energia, transporte, dentre outros custos. Entretanto chegou-se ao valor de custeio de R\$5,89 para a produção de uma conserva de minimilho.

Atualmente as conservas encontradas no mercado têm preços variando entre R\$12,00 a 16,61 podendo haver uma variação ainda maior dependendo da região. Sabendo que esse produto é pouco explorado no Brasil, encontramos esse tipo de produto vindo de outros países tendo como exemplo a Tailândia, o que encarece ainda mais esse tipo de conserva. Contudo aos agricultores que buscam investir em suas lavouras para obtenção de um produto diversificado, a conserva de minimilho mostra-se uma boa opção por apresentar baixo custo de produção e por consequência trás uma boa rentabilidade.

## 6. CONCLUSÕES

Não houve diferença significativa para o perfil agrônômico dos genótipos crioulos (comum e pipoca) e seus descritores de produção, nas condições experimentais testadas.

A amostra experimental de minimilho em conserva não apresentou diferença estatística em comparação com a amostra comercial, para todos os testes sensoriais realizados, aceitação (cor, aroma textura, sabor e aceitação global), preferência e intenção de compra. Atendendo as exigências e padrões de qualidade estabelecidas pelo mercado consumidor.

De acordo com os dados obtidos a produção de minimilho em conserva apresenta-se como uma alternativa viável para diversificação da produção e agregação de valor a cultura do milho. Contribuindo desta forma com o desenvolvimento e fortalecimento da agricultura familiar.

## 7. REFERÊNCIAS

BARBOSA, G. R. F. **Cultivares de milho e doses de zinco para produção de minimilho em vitória da conquista -BA**. 2009. 54 f. Dissertação (Mestrado em fitotecnia) – Agronomia, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da conquista -BA, 2009.

BASTIANI, M.L.R. (2004) A cultura do minimilho (*Zea mays* L.): Manejo de plantas daninhas, doses de nitrogênio e fósforo e populações de plantas, no Norte fluminense. Tese (Doutor em Produção Vegetal) – Campos dos Goytacazes – RJ, Universidade Estadual do Norte Fluminense – UENF, 81p.

BRASIL. Lei 11.326 de 24 de julho de 2006. Estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais. Disponível em: < [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2006/lei/l11326.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/l11326.htm) > Acesso em: 05 mai. 2017.

CASTRO, C.N. A agricultura no nordeste brasileiro: oportunidades e limitações ao desenvolvimento. 1786 Texto para discussão. **Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada**. Brasília: Rio de Janeiro, 2012.

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. (2013) Proposta de Preços mínimos. Safra de 2013/2014. Conab. p. 158. (Versão Eletrônica, vol II).

EKLUND, C.R. B. **Produção de fitomassa para cultivo de minimilho sob sistema de plantio direto**. 2010. 104 f. Tese (Doutorado) - Curso de Produção Vegetal, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, 2010.

EMBRAPA MILHO E SORGO. Dia de campo e curso sobre o minimilho. Disponível em: <http://www.embrapa.br>. Acesso: 22 de jul 2016.

FERREIRA, M.G.P.; BRITO, M. E. B.; COSTA, F. B.; ARAUJO FILHO, G. D; ALVINO F. C. G. Aspectos químicos e físicos dos grãos de milho doce sob estresse hídrico. Chemical and phisical aspects of sweet corn under water stress. **Revista Brasileira de Agrotecnologia**, Pombal, v. 1, n. 1, p.1-6, nov. 2011.

FREITAS, Ismael Lourenço de Jesus. **Ganhos genéticos na população uenf-14 de milho-pipoca sob seleção recorrente**. 2013. 72 f. Tese (Doutorado) - Curso de Produção Vegetal, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, 2013.

LIMA, A.S.O.D.; MELO, A.R.; OLIVEIRA, .L.F.; TOLENTINO, V.R.; BRANCO, C.S.V. Análises físicas, composição centesimal e nutricional de minimilho (*Zea mays*, L.) orgânico de diferentes variedades. **Revista em Agronegócios e Meio Ambiente**, v.

10, n. 5, p. 49 - 55, Dez. 2015.

MACFIE, H. J. H.; JHOMSON, D. M. H. Preference mapping and multidimensional scaling. In: Piggot J.R., ed. *Sensory Analysis of Foods*, 2nd Edition, Elsevier, London, 389p, 1989.

MARQUES, O. J.; VIDIGAL FILHO, P. S.; FRANCO, A. A. N.; OKUMURA, R. S.; NUMOTO, A. Y.; CORTINOVE, V. B. Fenologia e produtividade do milho pipoca em função da época de semeadura na safrinha no noroeste do paraná. In: MILHO SAFRINHA, XII SEMINARIO NACIONAL ESTABILIDADE E PRODUTIVIDADE, 12., 2013, Dourados. **Anais...** Dourados: Embrapa, 2013. p. 1 – 6.

MARTIN, N. B.; SERRA, R.; OLIVEIRA, M. D. M.; ANGELO, J. A.; OKAWA, H. Sitesma integrado de custos agropecuários- CUSTAGRI. **Informa es econ micas**, São Paulo, v.28, n.1, jan.1998.

MDA. Ministério do desenvolvimento agrário. Agricultura familiar produz 70% dos alimentos consumidos por brasileiro. Disponível em:< <http://www.brasil.gov.br/economia-e-emprego/2015/07/agricultura-familiar-produz-70-dos-alimentos-consumidos-por-brasileiro>> Acesso em: 05 mai. 2017.

MEILGAARD, M. R.; CIVILLE, G. V.; CARR, B.T. **Sensory evaluation techniques**, Boca Raton: CRC Press, 159p, 1987.

MELO, A.R.; LIMA, A.S.O.D.; OLIVEIRA, .L.F.; TOLENTINO, V.R.; BRANCO, C.S.V. Conservas de minimilho (*Zea mays*, L.) orgânico: Processamento e aceita o sensorial **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v.9, n. 4, p. 271 - 277, out-dez, 2014.

MENEGHETTI, A. M. **Aspectos ambientais e agrônomico da cultura do minimilho sob aplica o de água residual de suinocultura tratada apos lagoa de estabiliza o**. 2010. 241 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, 2010.

MOREIRA, A.; SANTOS, M.Z.; FAVAR O, S.C.M.; Características agron micas de genótipos de milho para produ o de minimilho. **Revista em Agronegócios e Meio Ambiente**, v.7, n.3, p. 633-643, 2014.

MUTHUKUMAR, V.B. Growth and Yield of Baby Corn (*Zea mays* L.) as Influenced by Plant Growth Regulators and Different Time of Nitrogen Application. **Resaerch Journal Of Agriculture And Biological Sciences**. India, p. 1-5. 24 jul. 2005.

OLIVEIRA, J.F.; FERREIRA, A. C.; FREITAS, H.F.; RAGHIANTE, F.; BIONDI, G. F.; MARTINS, O. A. Análises físico-química e microbiológica de palmito em conserva do

tipo *Açaí* (*Euterpe oleracea*). **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v.11, n.1, p. 8–18, jan–mar, 2017)

OSAWA, C.C.; FERRARI, C.C.; SIQUEIRA, P.B.; BRITO, C.A.K. et al. Avaliação do perfil sensorial de chá light sabor pêssego. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.28, p.102-108, 2008.

PAES, M.C.D. Aspectos Físicos, Químicos e Tecnológicos do Grão de Milho. Sete Lagoas: **Embrapa Milho e Sorgo**, circular técnica 75, 2006. 6 p.

PAULA, L. H. D. Avaliação de diferentes cultivares de milho (*Zea mays*) para a produção de minimilho na região Bambuí-MG. In: SEMANA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA IFMG- CAMPUS BAMBUÍ, 6., 2014, Bambuí. Anais... . Bambuí: Ifmg, 2014. p. 1 - 5.

PEREIRA FILHO, I. A.; GAMA, E.E.G; FURTADO, L. A.A. (1998) **Produção do minimilho. Sete Lagoas**: Centro Nacional de Pesquisa Milho e Sorgo/Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 4p. (EMBRAPA–CNPS. Comunicado Técnico, 7).

PEREIRA FILHO, I. A.; CRUZ, J. C. Manejo Cultural de Minimilho. Sete Lagoas: **Embrapa Milho e Sorgo**, circular técnica 07, 2001. 4 p.

PEREIRA FILHO, I. A.; CRUZ, J. C. Milhos especiais, alternativas para agregar valor. **Dbó Agrotecnologia**, Sete Lagoas, p.20-22, 14 out. 2009.

QUEIROZ, V.A.V; PEREIRA FILHO, I.A. Processo de Produção de Conserva Caseira de Minimilho. Sete lagoas: **Embrapa Milho e Sorgo, circular técnica 140**, 2010. 6p.

RAUP, D.S.; GARDINGO, J.R.; MORENO, L.R.; HOFFMAN, J.P.M.; MATIELLO, R.R.; BORSATO, A.V. Minimilho em conserva: avaliação de híbridos. **Acta Amazônica**, v.38, n.3, p. 509-516, 2008.

RODRIGUES, L. R. F.; SILVA, N.; MORI, E.S. Avaliação de sete famílias s2 prolíficas de minimilho para a produção de híbridos. **Bragantia**, v. 63, n. 1, p.31-38, out. 2003.

SANTOS, J. S. **Análise dialéctica completa e recíproca na estimação da capacidade combinatória da incidência e severidade de *bipolaris maydis* e *exserohilum turcicum* em milho-pipoca em diferentes épocas de cultivo**. 2016. 83 f. Tese (Doutorado) - Curso de Genética e Melhoramento de Plantas, Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, 2016.

SEGTOVICX, E.C.S.; BRUNELLI, L.T.; VENTURINI FILHO, W.G. Avaliação físico-

química e sensorial de fermentado de acerola. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 16, n. 2, p. 147-154, 2013

SILVA, P. S. L.; OLIVEIRA, S. F. H.; SILVA, P. D. Efeitos da aplicação de doses de nitrogênio e densidades de plantio sobre os rendimentos de espigas verdes e de grãos de milho. **Horticultura Brasileira**, Brasília, p.1-4, 21 set. 2003.

SNA. Sociedade Nacional de Agricultura. **Minimilho, uma alternativa de renda para o produtor**. Disponível em: > <http://sna.agr.br/minimilho-uma-alternativa-de-renda-para-o-produtor/>> Acessado em: 01 jun. 2017.

THAKUR, D.R.; SHARMA, V.; PATHIK, S.R. Evaluation of maize (Zea mays) cultivars for their suitability baby corn under mid-hills of north-western Himalayas. **Indian Journal of Agricultural Sciences**, New Delhi, v.70, n. 3, p.146-148, 2000.

TOSELLO, G. A. Milhos especiais e seu valor nutritivo. In: PATERNIANI, E. (Ed.). Melhoramento e produção do milho no Brasil. 1978, Campinas. **Anais...** Campinas: Fundação Cargill, 1978. 338 p.

UNILAB. Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira. Fazenda Experimental Piroás (FEP) divulga dados de pluviosidade biênio 2015-2016. Disponível em: <http://www.unilab.edu.br/noticias/2017/03/02/fazenda-experimental-piroas-fep-divulga-dados-de-pluviosidade-bienio-2015-2016/>. Acessado em: 08 mai. 2017.

WANGEN, D. R. B. **Avaliação de variedades de milho para produção de minimilho**. 17. ed. Goiânia: Centro Científico Conhecer, Centro Científico Conhecer, 2013. 8 p.