

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PARÁ - CAMPUS CASTANHAL  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO RURAL E GESTÃO.

**LUCIERLEN DA CONCEIÇÃO GONÇALVES**

**BOAS PRÁTICAS PARA A COLHEITA E PÓS-COLHEITA DA PIMENTA-  
DO-REINO NO MUNICÍPIO DE MOCAJUBA - PARÁ**

**CASTANHAL  
2021**

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PARÁ- CAMPUS CASTANHAL  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO RURAL E GESTÃO.

**LUCIERLEN DA CONCEIÇÃO GONÇALVES**

**BOAS PRÁTICAS PARA A COLHEITA E PÓS-COLHEITA DA PIMENTA-  
DO-REINO NO MUNICÍPIO DE MOCAJUBA - PARÁ**

Dissertação apresentada ao Instituto Federal de Educação  
Ciência e Tecnologia do Pará, como parte das exigências do  
Curso de Mestrado em Desenvolvimento Rural e Gestão de  
Empreendimentos Agroalimentares, para obtenção do título  
de Mestre. Linha de pesquisa: Gestão de empreendimentos  
agroalimentares.

Orientador: Prof. Drº Augusto José Silva Pedroso

**CASTANHAL  
2021**

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PARÁ - CAMPUS CASTANHAL  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO RURAL E GESTÃO.

## **BOAS PRÁTICAS PARA A COLHEITA E PÓS-COLHEITA DA PIMENTA- DO-REINO NO MUNICÍPIO DE MOCAJUBA - PARÁ**

### **TÍTULO**

Dissertação apresentada ao Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Pará, como parte das exigências do Curso de Mestrado em Desenvolvimento Rural e Gestão de Empreendimentos Agroalimentares, para obtenção do título de Mestre.

### **BANCA EXAMINADORA:**

---

***Prof. Dr. Augusto José Silva Pedroso***  
(Instituto Federal do Pará – Orientador)

---

***Prof. Dr. Leonardo Elias Ferreira***  
(Universidade Federal Rural da Amazônia – Membro 1)

---

***Prof. Dr. Pablo Radamés Cabral de França***  
(Instituto Federal do Pará – Membro 2)

---

***Profa. Dra. Rosana Cardoso Rodrigues***  
(Instituto Federal do Pará – Suplente)

## **FICHA CATOLOGRÁFICA**

## **DEDICATÓRIA**

Com todo o meu amor, carinho e gratidão, dedico este trabalho ao meu querido pai Edivaldo Barroso Gonçalves (in memoriam). Infelizmente não pôde estar presente neste momento da minha vida, mas não poderia deixar de dedicá-lo. Agradeço principalmente a ele, todos os ensinamentos repassados em vida. Obrigada.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Jeová Deus, pela vida, e também por todas as oportunidades que recebi até os dias de hoje.

À minha mãe, Maria Lucia da Conceição Goncalves, por se minha fonte de inspiração, exemplo de mulher, lutadora e vencedora, que sempre me mostrou que com fé e persistência podemos chegar onde desejamos. Obrigada por todos os esforços que fez para que meu sonho pudesse se tornar realidade. Não foi fácil, mas nós conseguimos.

Agradeço ao meu orientador Prof. Drº. Augusto José Silva Pedroso, que disponibilizou seu tempo e conhecimento para realizarmos este trabalho. Obrigada por sua dedicação, ensinamentos, pela paciência e pela confiança ao longo das supervisões, orientação e auxílio nas atividades realizadas neste trabalho.

Ao programa de Mestrado Profissional em Desenvolvimento Rural e Gestão de Empreendimentos Agroalimentares e o seu quadro de professores pela oportunidade e conhecimento.

Agradeço aos produtores rurais do município de Mocajuba que cultivam pimenta-do-reino, que disponibilizaram seu tempo e aceitaram que realizássemos os trabalhos em sua propriedade, auxiliando nas informações e coletas de dados.

A meus dois filhos, Vinicius Gonçalves e Murilo Gonçalves principal incentivo para terminar meu curso e proporcionar o melhor para eles, agradeço aos meus irmãos Keila Mariana, Lucivaldo Gonçalves, Sheila Gonçalves e Edivaldo Filho, obrigada pelo apoio incondicional, o carinho e a paciência durante toda minha formação acadêmica.

Agradeço a minha colega de mestrado Francimara dos Santos, pela construção dos mapas de localização deste trabalho, orientações que fez durante este projeto, a parceria formada nos trabalhos realizados juntos nesse período de estudo e por todos os momentos de lutas e vitórias que passamos.

A secretaria acadêmica do mestrado por todo o suporte, atenção e orientação, em especial a Suellen Santos.

Agradeço aos meus colegas de trabalho da ADEPARA, responsáveis pelo Programa Fitossanitário da Cultura da Pimenta-do-Reino, Iris de Melo, Gabriela Cunha e Cleber Sampaio que ajudaram na orientação e procedimentos das normativas fitossanitárias, mostraram seu apoio em ajudar-me quando necessitava.

A todos os professores que colaboraram em algum momento de minha pós-graduação para meu crescimento profissional e pessoal, meu eterno agradecimento.

Agradeço aos meus demais colegas da turma de mestrado, e a todos que de alguma forma, estiveram envolvidos com o desenvolvimento de meu trabalho. Antecipadamente peço desculpas se por descuido não citar algum nome, porém agradeço a todos os envolvidos pela colaboração.

Agradeço também ao Instituto Federal do Pará (IFPA) campus Castanhal por me proporcionar a oportunidade de ingressar no curso de mestrado e por contribuir diretamente na minha vida acadêmica desde o curso Técnico em Agropecuária e profissional.

A todos, meus sinceros agradecimentos.

## EPÍGRAFE

*“Feliz aquele que transfere o que sabe e aprende  
o que ensina. ”*

*Cora Coralina*

## RESUMO

A principal prática responsável pela propagação da *Salmonella* spp. na pimenta-do-reino se deve principalmente ao manejo inadequado do produto durante a secagem, quando a pimenta-do-reino é exposta ao sol em cima da lona sem os devidos cuidados. Portanto, tornou-se importante e vital elevar os padrões de qualidade da pimenta-do-reino e adoções de boas práticas agrícolas, requerido pelo mercado internacional consumidor. A pesquisa tem como objetivo sugerir medidas de controle e verificar os principais contaminantes nas etapas de colheitas e pós-colheita da cultura da pimenta-do-reino, visando adoção de práticas, para melhoria da sanidade do produto final. O estudo foi realizado com 14 produtores rurais que cultivam pimenta-do-reino no município de Mocajuba-Pá, por meio da pesquisa de campo com enfoque exploratório e aplicação de questionários, averiguou-se que a falta das boas práticas agrícolas nos pimentais nas etapas da colheita, assim como o beneficiamento, armazenamento propicio a contaminação e proliferação de microorganismo, colocando em risco a saúde humana, reduzindo o valor econômico do produto e prejudicando as exportações e consequentemente prejuízos econômicos. Neste sentido, a implantação de tecnologia eficiente e de baixo custo são de suma importância para que o produto final esteja adequado aos padrões exigidos pelo mercado consumidor, atendendo as medidas fitossanitárias e sanitárias para a proteção e fortalecimento da pipericultura estabelecida pela ADEPARA pela portaria nº 1.332 de 08 de junho de 2020, que dispões as medidas para auxiliar na manutenção da segurança e qualidade do produto e assim o fortalecimento da produção.

.

**Palavras-chaves:** Contaminação; *Salmonella* spp; Pimenta-do-reino; Mocajuba.

## ABSTRACT

The main practice responsible for the spread of *Salmonella* spp. in black pepper is mainly due to improper handling of the product during drying, when black pepper is exposed to the sun on top of the canvas without proper care. Therefore, it has become important and vital to raise the quality standards of black pepper and the adoption of good agricultural practices, required by the international consumer market. The research aims to suggest control measures and verify the main contaminants in the harvest and post-harvest stages of the black pepper crop, aiming at the adoption of practices to improve the health of the final product. The study was carried out with 14 rural producers who cultivate black pepper in the municipalities of Mocajuba-PA, through field research with an exploratory focus with the application of questionnaires, it was found that the lack of good agricultural practices in peppers in the harvesting stages, as well as processing during storage, favors the contamination and proliferation of microorganisms, putting human health at risk, reducing the economic value of the product and harming exports and consequently economic losses. In this sense, the implementation of efficient and low-cost technology is of paramount importance so that the final product is adapting to the standards required by the consumer market, meeting the phytosanitary and sanitary measures for the protection and strengthening of pipericulture established by ADEPARA by Ordinance No. June 8, 2020, which provides for measures to assist in maintaining product safety and quality and thus strengthening production.

**Keywords:** Contamination; *Salmonella* spp; Black pepper; Mocajuba.

## LISTA DE TABELAS

|                 |                                                                                  |           |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Tabela 1</b> | Amostras em desacordo com os padrões de qualidade microbiológica....             | <b>31</b> |
| <b>Tabela 2</b> | Ocorrência de micotoxinas em pimenta-do-reino em diferentes países do mundo..... | <b>31</b> |
| <b>Tabela 3</b> | Composição química do grão de pimenta-do-reino. ....                             | <b>39</b> |
| <b>Tabela 4</b> | Faixa etária e média de idade dos pipericultores.....                            | <b>45</b> |
| <b>Tabela 5</b> | Nível de escolaridade, estado civil e produção.....                              | <b>45</b> |
| <b>Tabela 6</b> | Tipo de pimenta, mão de obra e a realização de limpeza.....                      | <b>51</b> |

## LISTA DE QUADROS

|                 |                                                                                         |           |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Quadro 1</b> | Número máximo de notificações internacionais por produto.....                           | <b>23</b> |
| <b>Quadro 2</b> | Limites de tolerância dos fatores de qualidade para a pimenta-do-reino.....             | <b>38</b> |
| <b>Quadro 3</b> | Produção de pimenta de pimenta-do-reino ano de 2020.....                                | <b>48</b> |
| <b>Quadro 4</b> | Utilização de tecnologia de baixo custo na secagem da pimenta de pimenta-do-reino ..... | <b>54</b> |

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

|                  |                                                                                                                             |    |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Figura 1</b>  | Procedimentos para colheita e beneficiamento da pimenta-do-reino .....                                                      | 21 |
| <b>Figura 2</b>  | Terreiro suspenso para secagem de pimenta-do-reino.....                                                                     | 22 |
| <b>Figura 3</b>  | Notificações de salmonella na pimenta. ....                                                                                 | 24 |
| <b>Figura 4</b>  | Bactérias do gênero <i>Salmonella</i> forma de bastonete.....                                                               | 27 |
| <b>Figura 5</b>  | A complexa relação da salmonela e o meio ambiente.....                                                                      | 28 |
| <b>Figura 6</b>  | Principais práticas responsáveis pela propagação desta bactéria na secagem da pimenta-do-reino.....                         | 29 |
| <b>Figura 7</b>  | Procedimentos para colheita e beneficiamento da pimenta-do-reino.....                                                       | 35 |
| <b>Figura 8</b>  | Armazenamento da pimenta-do-reino.....                                                                                      | 35 |
| <b>Figura 9</b>  | Secagem em jirau suspenso .....                                                                                             | 37 |
| <b>Figura 10</b> | Grão de pimenta-do-reino. (a) Corte transversal; (b) Grão sem o corte transversal; (c) Imagem em tamanho real do grão ..... | 40 |
| <b>Figura 11</b> | Localização do município de Mocajuba .....                                                                                  | 41 |
| <b>Figura 12</b> | Localização das propriedades de pimenta-do-reino no município de Mocajuba.....                                              | 43 |
| <b>Figura 13</b> | Açaí sendo implantando em áreas, que antes era cultivada a pimenta-do-reino na propriedade P13.....                         | 47 |
| <b>Figura 14</b> | Secagem da pimenta-do-reino.....                                                                                            | 49 |
| <b>Figura 15</b> | A presença de animais no local de secagem e o local de secagem próximo a vias de acesso de pessoas. ....                    | 50 |
| <b>Figura 16</b> | Local cercado que realizam a secagem em lonas utilizado em uma propriedade do Município de Mocajuba .....                   | 50 |
| <b>Figura 17</b> | Local aonde é armazenada as lonas e a desbulha da pimenta-do-reino....                                                      | 51 |
| <b>Figura 18</b> | Saca para colocar no pé da pimenta-do-reino.....                                                                            | 52 |
| <b>Figura 19</b> | Locais de armazenamento e beneficiamento da pimenta-do-reino.....                                                           | 52 |
| <b>Figura 20</b> | Folheto.....                                                                                                                | 56 |
| <b>Gráfico 1</b> | Fonte de renda dos pipericultores.....                                                                                      | 46 |
| <b>Gráfico 2</b> | Utilização de esterco de galinha na adubação .....                                                                          | 47 |

## SUMÁRIO

|                                                                                                                                           |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1 INTRODUÇÃO.....</b>                                                                                                                  | <b>15</b> |
| <b>2 REVISÃO DA LITERATURA.....</b>                                                                                                       | <b>19</b> |
| 2.1 PIMENTA-DO- REINO.....                                                                                                                | 19        |
| Importância Socioeconômica .....                                                                                                          | 23        |
| 2.1 DOENÇAS TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS (DTA).....                                                                                         | 24        |
| Caracterização das DTA.....                                                                                                               | 24        |
| 2.2 SALMONELLA .....                                                                                                                      | 26        |
| Caracterização do gênero <i>Salmonella</i> ssp. ....                                                                                      | 26        |
| <b>3 CONTROLE DE CONTAMINETES NA COLHEITA E PÓS-COLHEITA DA PIMENTA-DO-REINO .....</b>                                                    | <b>33</b> |
| 3.1 A PORTARIA Nº 1.332 DE 08 DE JUNHO DE 2020.....                                                                                       | 33        |
| 3.2 MANUAIS DE BOA PRÁTICA DA CULTURA DA PIMENTA-DO-REINO.....                                                                            | 36        |
| 3.3 PADRONIZAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO.....                                                                                                     | 38        |
| <b>4 METODOLOGIA .....</b>                                                                                                                | <b>41</b> |
| 4.1 Caracterização da área de estudo. ....                                                                                                | 41        |
| 4.2. Procedimentos metodológicos.....                                                                                                     | 42        |
| <b>5 RESULTADO E DISCURSÃO .....</b>                                                                                                      | <b>44</b> |
| 5.1 Aspectos da produção: características socioeconômicas do produtor de pimenta-do-reino.....                                            | 49        |
| 5.2 Aspectos da colheita: método de secagem, beneficiamento e armazenamento utilizado pelos produtores de pimenta-do-reino.....           | 50        |
| 5.3 Medidas de controle: Utilização de tecnologia de baixo custo no processo colheitas e pós-colheita da cultura da pimenta-do-reino..... | 53        |
| <b>6 CONCLUSÃO .....</b>                                                                                                                  | <b>55</b> |
| <b>7 PRODUTO(S) ESPERADO(S) .....</b>                                                                                                     | <b>56</b> |
| <b>8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>                                                                                                 | <b>57</b> |
| <b>9 APÊNDICES .....</b>                                                                                                                  | <b>61</b> |

## 1 INTRODUÇÃO

O mercado internacional dá sinais de que cada vez mais, será valorizado o aspecto qualitativo e o respeito ao meio ambiente na produção de qualquer produto agropecuário. Portanto, tornou-se importante e vital elevar os padrões de qualidade da pimenta-do-reino, entre as competitividades requeridos pelo mercado internacional, em bases voltadas para o sistema integrado de produção, sustentabilidade do processo, expansão da produção, rastreabilidade do produto, emprego e renda.

No Brasil, as principais áreas cultivadas da pimenta do reino (*Piper nigrum* L.) encontram-se no estado do Espírito Santo, atualmente é o maior produtor da pimenta-do-reino do Brasil, seguido pelo estado do Pará e Bahia (IBGE/PAM, 2018). Os frutos dessa cultura são comercializados tanto na forma de grãos ou moídos, e utilizados para fins alimentares e medicinais. Para os frutos serem comercializados para fins alimentares eles devem passar por uma série de processos para garantir a qualidade do produto final e não colocar em risco a saúde do consumidor para que não haja contaminação microbiológica, esses cuidados devem iniciar quando os frutos são colhidos, processados, embalados, armazenados, transportados e conservados para não agregarem nenhuma substância física, química ou biológica (MICHELIN et al., 2017).

Dentre todas as etapas da cadeia produtiva da pimenta-do-reino no processo de secagem, apresenta os maiores índices de perdas, processo de desidratação dos grãos até uma umidade entre 10 e 14% b.u (Base úmida) que facilita o transporte e manutenção da qualidade física e fisiológica exigida para o grão sua vida de prateleira (VINHA; LIMA; SECUNDINO, 2018; ALVES, 2015).

Essa umidade não deve ser superior a 12% na pimenta seca para o armazenamento adequado, parte da água presente nos grãos precisa ser retirado no processo de desidratação, para que com isso se reduza os riscos de proliferação de microrganismos e a ocorrência de reações enzimáticas indesejadas, preservando a qualidade nutricional do produto (RAMALHO, 2013).

Segundo relatos Centers for Disease Control and Prevention (2010) a ingestão de alimentos contaminados por *Salmonella*, causou infecção de 272 pessoas em 44 estados dos Estados Unidos da América, proveniente do consumo de salame italiano contendo pimenta-do-reino importada. É alarmante que nos últimos anos, vem crescendo as notificações de contaminação na pimenta-do-reino por diversos contaminantes, comprometendo o produto final.

De acordo com Silva e Secundino (2016) a cadeia produtiva que envolve os produtores de pimenta-do-reino que plantam e beneficiam sua produção é vendida para os atravessadores ou exportadores, que comercializam a maior parte ao mercado externo, chegando a 99% do que é exportada sendo do tipo pimenta preta. Em um mercado internacional competitivo, onde está estreitamente relacionado à qualidade e a inocuidade do produto final, qualquer alteração nas suas propriedades sensoriais e contaminações influenciará no mercado seu valor final (GRACIANO et al., 2006).

O não atendimento as exigências desses mercados, acarretará prejuízo econômicos, além da redução do valor pago ao produto, a rejeição e devolução do lote inapropriado para o consumo, crise social, visto que, a pimenta é a única fonte de renda de centenas de famílias de alguns municípios dos estados do PA e ES. As autoridades sanitárias dos Estados Unidos nos anos de 2005 a 2013 rejeitaram os lotes de pimenta do reino importada, e os principais motivos era a contaminação microbiológica e a presença de sujeira (BOVAY, 2016).

A principal prática responsável pela propagação da *Salmonella* spp. na pimenta-do-reino se deve principalmente ao manejo inadequado do produto durante a secagem, pois quando a pimenta-do-reino é exposta ao sol em cima da lona sem os devidos cuidados com os materiais (lona e rodo) e a área que geralmente por ser próxima de vias públicas não são cercadas facilitando o tráfego de pessoas nas proximidades assim como de animais domésticos e silvestres que ao transitarem dentro das lonas com a pimenta, podem promover a contaminação através de fezes e urina, os trabalhadores também podem ser considerados agentes de contaminação do produto dentro da lona se ao pisarem em locais contaminados não praticarem bons hábitos de higiene (DUARTE, 2006; SERRANO, 2008).

Dessa maneira, faz-se necessário levantar as seguintes questões: A implementação das Boas Práticas de Produção na cadeia produtiva da pimenta-do-reino para os pipericultores de fato é uma alternativa para diminuir as notificações de *Salmonella* spp.? A implantação do sistema de rastreabilidade, cadastro dos agentes da cadeia produtiva, intensificação das fiscalizações do produto, contribuirão de fato para melhor qualidade e valorização econômica da pimenta produzida no Brasil?

A implementação das medidas de controle de *Salmonella* spp. na cadeia produtiva da pimenta-do-reino no município de Mocajuba-PA é uma proposta alternativa para apoiar os produtores rurais na realização das boas práticas de produção em sua propriedade, organizando a cadeia produtiva e consequentemente levará a abertura de novos mercados consumidores.

Com o objetivo de proteger a cultura de pimenta do reino no Estado, o Governo do Pará, por meio da Agência de Defesa Agropecuária do Estado (ADEPARA), adotou

medidas junto aos agricultores familiares, com o objetivo de acompanhar ainda mais de perto o trabalho realizado pelos seus técnicos para auxiliar na manutenção da segurança e qualidade do produto e, assim, fortalecer a produção (SECON, 2020).

A ADEPARA estabeleceu medidas fitossanitárias e sanitárias para a proteção e fortalecimento da pipericultura. A Portaria nº 1.332 de 08 de junho de 2020 “Dispõe sobre os procedimentos e obrigatoriedade para a cultura da pimenteira-do-reino, seus produtos e subprodutos de interesse econômico em todo território paraense” (PARÁ, 2020). As orientações técnicas serão sobre os procedimentos das boas práticas para a colheita, beneficiamento, secagem e o armazenamento da pimenta do reino visando assim prevenir a contaminação por *Salmonella* spp. e Coliformes.

Vale ressaltar que a qualidade da pimenta-do-reino está ligada diretamente ao processo de pós-colheita e armazenamento, visto que nesta etapa pode ocorrer contaminação por *Salmonella* spp. e por coliformes fecais, o que torna o produto inadequado para o consumo in natura. A implantação das boas práticas agrícolas para o cultivo da pimenta-do-reino, os cuidados com a higiene na colheita, manipulação do produto no armazenamento irá elevar a qualidade do produto final para conquistar novos mercados, tornando-se uma importante ferramenta a serem adotadas pelos pipericultores.

Com base nessas informações o presente trabalho teve como objetivo geral sugerir medidas de controle e verificar os principais contaminantes nas etapas de colheitas e pós-colheita da cultura da pimenta-do-reino visando adoção de práticas pelos produtores rurais, para melhoria da sanidade do produto final no município de Mocajuba-Pa.

Para alcance do objetivo geral, foram considerados nessa pesquisa, os seguintes objetivos específicos:

- Indicar principais problemas de contaminação por *Salmonella* spp., registrados no município de Mocajuba;
- Identificar os principais perigos de contaminação na etapa de produção da pimenta-do-reino a campo;
- Elaborar um folheto sobre os principais riscos na colheita e pós-colheita da pimenta-do-reino;

Assim, este trabalho encontra-se organizado em cinco partes. Inicia com a Introdução, que é uma contextualização da temática, ressaltando que as implantações das boas práticas no setor produtivo da pimenta-do-reino ajudarão a potencializar a produtividade, reduzindo os riscos de doenças como a incidência de *Salmonella* spp. No Referencial Teórico teve como objetivo trazer um embasamento teórico sobre os temas

abordados no presente trabalho, indicando os principais problemas de contaminação por *Salmonella* spp. na colheita e pós-colheita da cultura da pimenta-do-reino no município de Mocajuba e sugerir medidas de sanidade para melhoria do produto final. Essa parte do trabalho dá base para as reflexões a partir das observações realizadas em campo.

Já a metodologia apresenta o local onde a pesquisa foi realizada, as ferramentas metodológicas utilizadas com os produtores rurais que cultivam pimenta-do-reino no município.

O item seguinte, resultados e discussão, estão subdivididos em três partes, a primeira apresenta os aspectos da produção uma caracterização socioeconômica dos produtores rurais que cultivam pimenta-do-reino. A segunda irá tratar como cada produtor realiza seu método de secagem em sua propriedade. A parte seguinte aprofunda as informações que dizem a respeito das medidas de controle para diminuir a contaminação, utilizando tecnologias de baixo custo na colheita e pós-colheita.

As considerações finais trazem as exposições conclusivas do trabalho, considerações essas que os produtores do município de Mocajuba devem colocar em prática para evitarem contaminação e adequar sua produção aos padrões exigidos pelo mercado consumidor.

E na última parte traz o produto, resultado dessa pesquisa do mestrado profissional o Folheto **Pimenta-do-reino: Boas práticas na colheita e armazenamento** têm como objetivo informar os principais riscos na produção da pimenta-do-reino no município de Mocajuba e as medidas de controle que cada produtor deve realizar em sua propriedade.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1 PIMENTA-DO-REINO

A pimenta-do-reino (*Piper nigrum L.*) é uma espécie perene e trepadeira, pertencente à família Piperacea, originária da costa do Malabar no sudoeste da Índia do continente Asiático, sua utilização é relatada desde o século 4 A.C, em muitas partes do mundo (RAMALHO et.al, 2014). É considerada a mais importante especiaria consumida no mundo. Trazida pelos portugueses, adaptou-se muito bem no clima brasileiro. Durante muitas décadas, o cultivo desse produto movimentou a economia mundial, utilizada em diversos fins, desde temperos, uso medicinais, indústria farmacêutica, cosmética e de perfumaria sendo seu uso de maior conhecimento como condimento (ALVES, 2015).

A fisionomia adulta desse vegetal é de um arbusto, que depende de um apoio de tutor para a fixação das suas raízes adventícias, ela pode atingir até 5 metros de altura; possuindo folhas verdes claras com formato de coração; flores femininas, masculinas ou bissexuais reunidas em inflorescências; fruto (baga) pequeno e globoso com uma só semente, em espigas, de cor avermelhada quando maduro (EMBRAPA, 2007).

No século XVII a pimenta-do-reino foi introduzida no Brasil, trazida pelos portugueses, mas só na década de 1930 com os imigrantes japoneses seu cultivo racional ocorreu com a introdução da cultivar Cingapura, para a região amazônica (NUNES, 2015), especificamente na região do município de Tomé-Açu.

Segundo o último levantamento do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística a produção brasileira em 2018, foi de 101.271 toneladas, distribuída por uma área plantada de 34.342 hectares, e com produção média de 2.953 Kg por hectare de acordo com o IBGE-SIDRA (2019), assegurando o Brasil entre os quatro maiores produtores e exportadores do mundo.

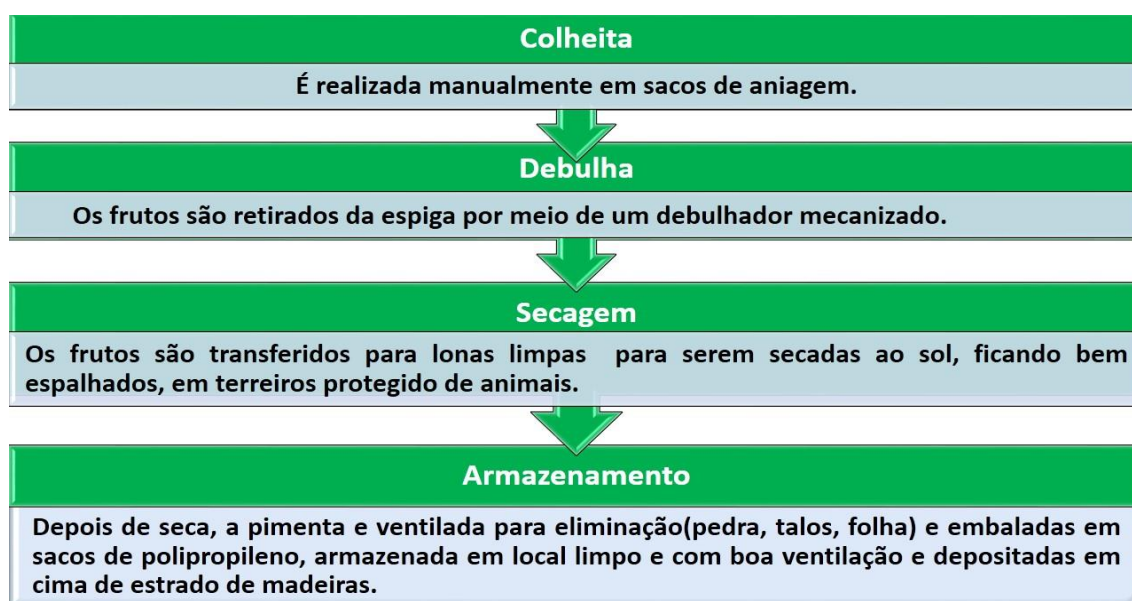
O estado do Espírito Santo, atualmente é o maior produtor da pimenta-do-reino do Brasil, seguido pelo estado do Pará, sendo que ela está inserida em 80 municípios do seu território paraense, correspondendo a quase todas as regiões paraense, possui o plantio de pimenta-do-reino (IBGE, 2018). De acordo com os dados da SEDAP (2018) a região do Baixo Tocantins que é composta por 11 municípios (Abaetetuba, Acará, Baião, Barcarena, Cametá, Igarapé-Miri, Limoeiro do Ajuru, Mocajuba, Moju, Oeiras do Pará e Tailândia) no ano de 2018 produziu 6.809 toneladas de pimenta-do-reino contribuindo para a produção agrícola paraense (SECON, 2020).

A pimenta-do-reino, por ser uma planta trepadeira necessita de um tutor para que as raízes adventícias tenham uma melhor fixação e possa suportar seu peso, auxiliando também

na condução e direcionamento do seu crescimento. (DUARTE et al., 2006). Para que o desenvolvimento e produção da cultura da pimenteira-do-reino sejam expressivos é necessário tomar algumas medidas, como realizar a análise do solo e através do resultado repará-lo com calagem e adubação, se for o caso (OLIVEIRA & NAKAYAMA, 2010).

Apesar das cultivares da pimenta-do-reino não apresentarem resistência a doenças é importante que o produtor tenha uma diversificação no campo, evitando a uniformidade genética com a utilização de uma única cultivar (EMBRAPA, 2014). A floração da pimenta-do-reino ocorre no período chuvoso dos meses de dezembro ao final de março, a maturação das espigas ocorre 6 meses após a floração a colheita, no estado Pará ela ocorre nos meses de julho a novembro, após a colheita as espigas são debulhadas, processo que os frutos são retirados dos cachos e levadas ao sol para o processo de secagem em lonas plásticas sobre o solo nos terreiros (FILHO, 2010). Nessas modalidades, algumas vezes o produto é submetido às condições de contaminação, principalmente nas pequenas propriedades rurais, onde o beneficiamento da produção é realizado próximo da sua residência permitida o acesso de pequenos e médios animais domésticos. (EMBRAPA, 1997).

O processo de pós-colheita é a etapa fundamental, os grãos diminuem a quantidade de água presente disponível ao micro-organismo, apresentando os maiores índices de perdas, especificamente no processo de secagem, que haverá a retirada parcial de água do grão através da transferência simultânea de calor do ar para o grão e de água, por meio de fluxo de vapor, do grão para o ar, logo confere maior estabilidade microbiológica à pimenta do reino possibilitando seu armazenamento por longos períodos (NUNES, 2016). Na figura 1 apresenta-se um esquema do processo de colheita ao beneficiamento da pimenta-do-reino.



**Figura 1:** Procedimentos para colheita e beneficiamento da pimenta-do-reino. Fonte: Autor

No município de Tomé-Açu no estado do Pará a secagem é feita utilizando a energia solar e eólica, constitui o método de secagem principal, em lonas plásticas. Outro tipo de secagem falada natural é o que ocorre em terreiro suspenso, pouca utilizada pelos produtores na região, devido aos custos de implantação, mas comparado com a secagem em lona, que fica sobre o solo, possui vantagem em proteger os grãos das intempéries e por dificultar o acesso de animais ao contato com o produto reduzindo-se assim o risco de contaminações por *Salmonella* spp. e por coliformes fecais, que tornam o produto imprestável para a indústria (ALVES, 2015).

No terreiro suspenso, usualmente os grãos são colocados sobre uma tela de sombreamento com malha, que proporciona a continuidade do processo de secagem mesmo na ausência do sol, já que evita a troca de umidade com o solo e a fermentação devido à ventilação constante por baixo da massa de grãos, fatores negativos observados na secagem com lona (NUNES, 2016).

O estudo realizado por Araújo e Oliveira (2019) concluíram em sua pesquisa que a utilização de terreiro com manta térmica aluminada é mais eficiente no processo de secagem da pimenta-do-reino do que a realizada em terreiro sobre o solo, aonde apresentou melhor aproveitamento energético dos grãos com qualidade maior, devido as vantagens do terreiro suspenso aliado às boas práticas de secagem, podem gerar alternativas consideráveis para reduzir a perda de qualidade da pimenta-do-reino.

A utilização de materiais não usuais, na busca de processos mais eficientes de secagem deve ser incentivada, para avaliar as possíveis melhoras na eficiência da secagem da pimenta-do-reino, como mostrou na pesquisa feita por Reis et al., (2019) que teve como objetivo realizar uma abordagem dos métodos de secagem utilizados pelos produtores rurais e a infraestruturas utilizada no processo de secagem da pimenta-do-reino, na qual demonstraram que a necessidade de implantação de tecnologia eficientes e de baixo custo são importante para que o produto final, esteja adequando aos padrões exigidos pelas legislações e o mercado consumidor interno e externo, agregando qualidade a pimenta-do-reino.

E as implantações das boas práticas juntamente com tecnologia de baixo custo no setor produtivo da pimenta-do-reino ajudarão a potencializar a produtividade, reduzindo os riscos de doenças como a incidência de *Salmonella* spp. (FIGURA 2).



**Figura 2:** Terreiro suspenso para secagem de pimenta-do-reino. Fonte: Araújo e Oliveira (2019).

### Importância Socioeconômica

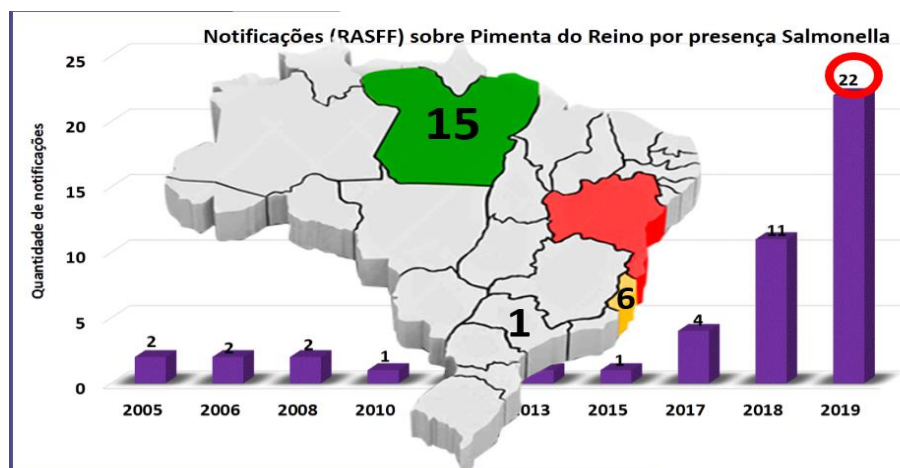
A pimenta-do-reino é vendida no mercado externo como pimenta-preta, pimenta-branca, pimenta-verde ou em salmoura, no entanto, no mercado interno estas podem receber denominações iguais ou até mesmo diferentes, como é o caso da pimenta em pó, e até mesmo misturada a condimentos, como o cominho (DUARTE et al., 2006). Tal commodity apresenta grande importância socioeconômica como geradora de renda para famílias rurais.

A agricultura familiar exerce papel muito importante na economia nacional e principalmente regional, pois a partir dela são gerados alimentos, trabalho e renda. Como um dos principais produtos agrícolas a pimenta-do-reino contribui para a geração de renda de diversas famílias rurais, tendo em vista que na época da safra gera emprego para cerca de 50 mil pessoas, e neste cenário salienta-se a participação da mulher na colheita, por ser a mão-de-obra mais qualificada (COSTA et al., 2014; EMBRAPA, 2004; HENRIQUE et al., 2003).

De acordo com Silva e Secundino (2016) a cadeia produtiva que envolve os produtores de pimenta-do-reino que plantam e beneficiam sua produção e vendida para os atravessadores ou exportadores, que comercializam a maior parte ao mercado externo, chegando a 99% do que é exportada e do tipo pimenta preta. Em um mercado internacional competitivo, onde está estreitamente relacionado à qualidade e a inocuidade do produto final, no entanto qualquer alteração nas suas propriedades sensoriais e contaminações influenciará no mercado seu valor final (GRACIANO et al., 2006).

Segundo a reunião realizada pelo MAPA em abril de 2019 com as instituições públicas e privadas sobre as Notificações do Sistema de Alerta Rápido (RASFF) sobre pimenta-do-reino por presença de *Salmonella* ssp., mostraram um panorama das notificações que o Brasil recebeu nos últimos 10 anos, mostrando que em 2019 obtiveram a maior dela

com 22 notificações recebidas e dentro delas 15 foram do estado do Pará, 6 do Espírito Santos e 1 de São Paulo (FIGURA 3). Consequentemente se não cessarem imediatamente as notificações por presença de salmonella nas exportações, haverá perda do mercado europeu e posteriormente outros mercados que seguem as diretrizes da União Europeia não iram adquirir pimenta-do-reino contaminada.



**Figura 3:** Notificações de salmonella na pimenta-do-reino. Fonte: modificado MAPA (2019)

O ministério da agricultura institui a portaria nº 396, de 17 de setembro de 2021 que estabelece os procedimentos de controle oficial e monitoramento de resíduos e contaminantes para a exportação de produtos de origem vegetal (BRASIL, 2021). Nela as exportadoras de pimenta-do-reino deverão adotar um sistema de Boas Práticas de Fabricação (BPF). O estabelecimento que no período de 12 (doze) meses receber um número de notificações internacionais igual ou superior ao previsto no quadro 1, ficará sob regime especial e sujeito à comprovação de conformidade sanitária de seu produto para autorização de exportação da mercadoria, e o não cumprimento das normas terá seu registro no CGC/MAPA suspenso cautelarmente, essa portaria entra em vigor em novembro de 2021.

**QUADRO 1:** Número máximo de notificações internacionais por produto

| Produto                                          | Natureza do problema relatado na Notificação Internacional |                      |                          |
|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|----------------------|--------------------------|
|                                                  | Presença de contaminantes                                  | Presença de Resíduos | Outras não Conformidades |
| Pimenta do Gênero Piper, não triturada nem em pó | 6                                                          | 2                    | 2                        |
| Castanha do Brasil com e sem casca               | 2                                                          | 2                    | 2                        |

Fonte: BRASIL (2021)

Esse mercado internacional há uma grande competitividade, aonde a qualidade e a inocuidade do produto são fator principal para sua aquisição e alterações em suas propriedades sensoriais e contaminações, impactando-a diretamente no valor pago no mercado (GRACIANO et al., 2006), e o não atendimento as exigências desses mercados acarretará prejuízo econômicos, além da redução do valor pago ao produto, a rejeição e

devolução do lote inapropriado para o consumo, crise social, visto que o produto é a única fonte de renda de centenas de famílias de alguns municípios dos estados do PA e ES.

As autoridades sanitárias dos Estados Unidos nos anos de 2005 a 2013 rejeitaram os lotes de pimenta-do-reino importada, e os principais motivos era a contaminação microbiológica e a presença de sujeira (BOVAY, 2016). Essas contaminações possuem diferentes origens e podem ser introduzidas em qualquer etapa da cadeia produtiva da pimenta-do-reino. (EMBRAPA, 2004).

## 2.1 DOENÇAS TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS (DTA)

### **Caracterização das DTA**

Hoje em dia, estima-se que as Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA) sejam causadores de mais de 580 milhões de casos estimados mundialmente, resultando em mais de 350 mil óbitos, causado pela ingestão de alimentos contaminados por micro-organismos (KIRK et al., 2015). Essas doenças alimentares são causadas por micro-organismos patogênicos, os quais são responsáveis por graves problemas de saúde pública e perdas na produtividade econômica, entre elas a salmonelose é uma das enfermidades mais comuns do mundo (USDA, 2016).

Estima-se que aproximadamente um milhão de casos somente nos Estados Unidos, que resultou em despesas e procedimentos médicos que superam US\$ 3,7 bilhões anuais (USDA, 2016). Entre os anos de 2007 a 2016 no Brasil, foram registrados 6.632 surtos de DTA que acometeram 118.104 pessoas, sendo a *Salmonella* spp. o principal agente etiológico envolvido em casos e surtos em diversos países (BRASIL, 2016). Os sintomas mais comuns de DTAS são vômitos, diarreias, cefaleia, febre, entre outros sintomas (BUZBY; ROBERTS, 2009; FORSYTHE, 2013).

O aumento da população tem de fato contribuído para as DTAS, pela necessidade de produzir alimentos em grandes escalas e o deficiente controle de órgãos públicos e privados em fiscalizar a qualidade de alimentos ofertados para alimentação humana (BRASIL, 2010).

De acordo com Silva (2008), as DTA podem dar origem a surtos, definidos quando duas ou mais pessoas apresentam em um mesmo período de tempo, sinais e sintomas semelhantes após a ingestão de um único alimento de mesma origem. Entre 2000 e 2017 segundo os dados do Ministério da Saúde (MS), evidenciaram que dos 12.660 surtos de DTA que foram registrados, com acometimento de 239.164 pessoas e 186 óbitos, aonde foi verificado que *Salmonella* spp. foi responsável por 35% desse surtos notificados.

Ressaltando que os principais alimentos envolvidos e identificados são os produtos de origem animal tais como ovos, leites, carnes e embutidos cárneos (BRASIL, 2018a; OLIVEIRA et al., 2010).

Foram registrados sete surtos de salmonelose veiculados pelo consumo de pimentas e ervas que envolveram mais de 1.700 indivíduos em países como Estados Unidos, Dinamarca e Alemanha entre 1993 e 2010 (ZWEIFEL, 2012). Surtos nos Estados Unidos foram associados ao consumo de pimenta-preta utilizada na produção de embutidos (FDA, 2013), e a possível causa foi à contaminação cruzada depois que as remessas de especiarias foram importadas.

As incidências de resistências bacterianas a antimicrobianos vêm representando um risco à saúde humana e animal. Devido esse tema ser de extrema importância mundial tem sido objeto de atenção de instituições como a Organização Mundial da Saúde – OMS, o Escritório Internacional de Epizootias – OIE e o Codex Alimentarius, que vêm discutindo soluções globais para o problema (BRASIL, 2011).

Conforme a CDC (*Centers for Disease Control and Prevention*) verificou-se que a *Salmonella* spp. proporcionou cerca de 1,2 milhões doenças, 23.000 hospitalizações, e 450 mortes nos Estados Unidos a cada ano. Entre as doenças adquiridas nos Estados Unidos, o CDC estima que os alimentos sejam a fonte de cerca de um milhão dessas doenças com 19.000 hospitalizações e 380 mortes. A classe de alimentos mais envolvida nesses surtos são os produtos de origem animal, aves (29%), ovos (18%) e suínas (12%) (CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION, 2018).

Os surtos provocados pela *Salmonella* spp., envolve os mais diversificados tipos de alimentos, mas a maior parte é de origem animal, como carne de gado, suíno, frango, ovos, leite e embutidos (FRANCO, 2008). Os surtos podem ocorrer pela ingestão de alimentos contaminados por meio da contaminação cruzada, que consiste na contaminação do alimento pelos equipamentos, manipuladores e até mesmo de outros alimentos, sendo que este é um fator constantemente citado nos surtos de salmonelose em locais que comercializam alimentos prontos (GOUVÊA et.al, 2012; CARDOSO; CARVALHO, 2006).

Consequentemente doenças de origem alimentar ligada a ingestão de ervas e especiarias foram relatadas em diversos países tornando um risco a saúde pública. A maior parte dos surtos, 71%, foi causada por sorotipos de *Salmonella* enterica subespécie entérica. Quatro surtos foram causados por *Bacillus* spp. 13% e os outros quatro foram associados a dois ou mais organismos diferentes, múltiplos sorotipos de *Salmonella* ou múltiplas espécies de *Bacillus* (FDA, 2013).

## 2.2 SALMONELLA

### Caracterização do gênero *Salmonella* ssp.

A *Salmonella* é um gênero de bactérias gram negativa, ou seja, possuem parede celular complexa que se cora quando usada à coloração de Gram, e apresentam a forma de bastonete (FIGURA 04). Da família Enterobacteriaceae, amplamente encontradas na natureza que apresentam forma de bastonete e são responsáveis por desencadear infecções graves, que podem até mesmo levar à morte. Considerada uma zoonose mais difundida do mundo, por serem relativamente resistentes a vários fatores ambientais e apresentarem uma adaptabilidade para ser proliferar em produtos secos como o chocolate, o cacau em pó, as especiarias como exemplo a pimenta-do-reino, e também em produtos congelados, como os sorvetes, o normal é a sobrevivência por períodos de tempo prolongados. Ressaltando que a bactéria é sensível ao calor, não sobrevivendo à temperatura superior a 70° C (BRASIL, 2011).



**Figura 4:**Bactérias do gênero *Salmonella* forma de bastonete. Fonte:<https://mundoeducação.uol.com.br/doenças/salmonelose.htm>

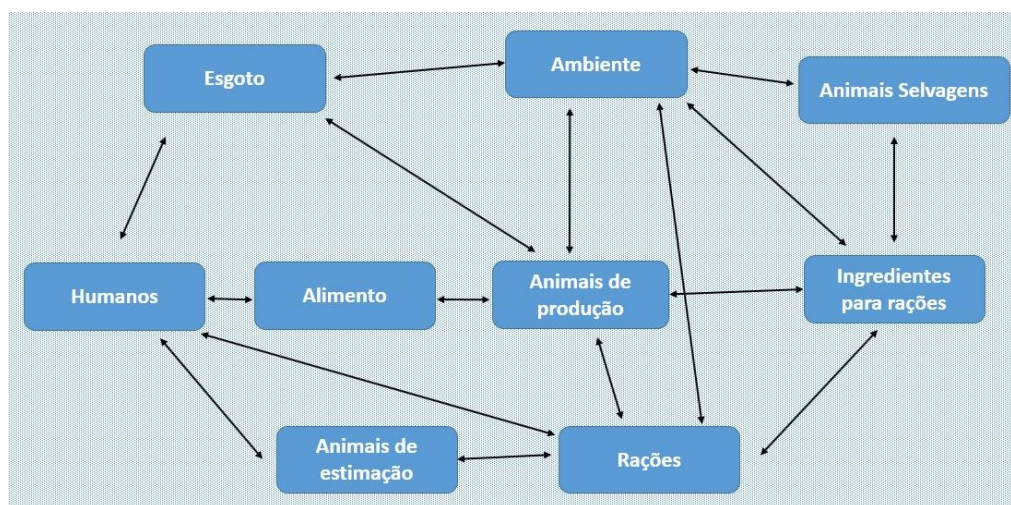
A salmonelose é uma doença que se destaca por desenvolver um quadro de infecção gastrointestinal desencadeada pelas bactérias do gênero *Salmonella* ssp., é um tipo mais comum de infecção causada por elas. Essa bactéria está amplamente distribuída na natureza, sendo o trato gastrointestinal de animais de sangue quente e frio o seu principal reservatório. Entre os animais que são reservatórios, estão os suínos, aves, bovinos e répteis (CARDOSO; CARVALHO, 2006). A salmonelose provoca alguns sintomas clássicos de infecções gastrointestinais como mal-estar, dores abdominais; diarreia; vômito; perda de apetite e febre

baixa, esses sintomas aparecem em média 12 a 36 dias após a ingestão do alimento contaminado.

A temperatura perfeita para multiplicação de *Salmonella* spp. varia entre 35-37°C, sendo a mínima de 5°C e a máxima 47°C (DOYLE; BUCHANAN, 2013). Embora a atividade de água mínima ( $a_w$ ) para multiplicação esteja em torno de 0,93 a *Salmonella* spp. sobrevive por longos períodos em produtos secos ou com baixa  $a_w$ , como rações animais, cereais de aveia torrados, pimenta-do-reino, chocolate, pasta de amendoim e outros produtos desidratados (ADAMS; MOSS, 2008; BEHRAVESH et al., 2010; CDC, 1998; GERMANO; GERMANO, 2015).

No trato intestinal é o habitat primário de *Salmonella* spp. em animais de sangue quente como aves, répteis, animais silvestres, humanos e ocasionalmente insetos, sendo estes últimos importantes vetores. Assim, tanto o contato direto como o indireto no processamento e manipulação dos alimentos com fezes constitui-se uma das principais rotas de contaminação por este patógeno (RAY; BHUNIA, 2013).

Na figura 5 sumariza a complexa relação da salmonella no meio ambiente, por ser manter isolada a partir de água, solo e o esgoto contaminado por material fecal. Através destas fontes, a salmonella pode contaminar o ambiente, matérias-primas ou alimentos processados, culminando com grandes prejuízos econômicos e sociais (JAY; LOESSNER; GOLDEN, 2005).



**Figura 5:** A complexa relação da salmonella e o meio ambiente. Fonte: modificado(ANTONELA,2013).

### 2.3 PRINCIPAIS CONTAMINANTES PRESENTES NA PIMENTA-DO-REINO

**Fontes de contaminação no processo da pós-colheita e armazenamento da pimenta-do-reino.**

A falta de boas práticas agrícolas adotadas pelos agricultores nos pimentais, assim como a conservação inadequada durante o armazenamento e a comercialização propicia a contaminação e proliferação de microrganismo, muitas vezes patogênicos encontrados acima dos limites de segurança, colocando em risco a saúde humana, reduzindo o valor econômico do produto e prejudicando as exportações (EMBRAPA, 1997).

Essas contaminações possuem diferentes origens e podem ser introduzidas em qualquer etapa da cadeia produtiva da pimenta, dentro das principais causas da contaminação, estão às falhas que envolvem a implantação de boas práticas que devem ser executadas durante a colheita, o beneficiamento e o armazenamento. Haja vista que a presença de contaminantes de qualquer natureza, acima dos limites estabelecidos nas legislações, compromete a qualidade do produto e colocam em risco a saúde do consumidor (EMBRAPA, 2004).

A qualidade da pimenta-do-reino está ligada diretamente ao processo de pós-colheita e armazenamento, visto que nesta etapa pode ocorrer contaminação por *Salmonella* spp. e por coliformes fecais, o que torna o produto inadequado para o consumo in natura. A principal prática responsável pela propagação desta bactéria é o manejo inadequado durante a secagem, pois quando a pimenta-do-reino é exposta ao sol sem os devidos cuidados com os materiais (lona e rodo) e a área, animais domésticos e silvestres podem contaminar através de fezes e urina, a adubação orgânica com cama de aviário que não esteja bem curtida depositada nos pés das pimenteiras e até mesmo os trabalhadores quando não praticarem bons hábitos de higiene conforme figura 6 (DUARTE, 2006; SERRANO, 2008).



**Figura 6:** Principais práticas responsáveis pela propagação desta bactéria na secagem da pimenta-do-reino. Fonte: Modificado REIS et al., (2019). POLTRONIERI (2013).

A secagem da pimenta-do-reino é realizada ao sol, em lonas de plástico sobre o solo nos terreiros, modalidades que submete o produto às condições de contaminação, principalmente nas pequenas propriedades rurais, onde o beneficiamento da produção, é feita pelo produtor próximo da sua residência, permitido assim o acesso de pequenos e médios animais domésticos (EMBRAPA, 1997).

As contaminações por agentes biológicos, químicos ou físicos ao longo da cadeia produtiva da pimenta-do-reino, são um risco potencial a saúde pública, neste sentido a identificação e quantificação desses contaminantes são de fundamental importância para o monitoramento e detecção de sua origem (VINHA; LIMA; SECUNDINO, 2018).

Os contaminantes biológicos caracterizam-se pela presença de micro-organismos patogênicos ou suas toxinas e pode ocorrer desde o cultivo no campo até sua utilização no preparo dos alimentos (NETO et al., 2009). No caso da pimenta-do-reino o risco é maior porque ela é um alimento in natura, adicionados diretamente nos preparos dos alimentos. Qualquer descuido na cadeia produtiva da pimenta-do-reino pode contaminar todo o lote do produto por diversos micro-organismos, dentro desses, podem estar presentes bactérias como: *Bacillus cereus*, *Salmonella sp.*, *Escherichia coli*, *Cunninghamella*, *Clostridium perfringens*, *Shigella dysenteriae*, *Staphylococcus aureus*, coliformes termotolerantes, *Bacillus coagulans*, *Bacillus polymyxa* e *Bacillus subtilis*; e fungos como: *Aspergillus niger*, *Rhizopus spp.*, (BANERJEE; SARKAR, 2003).

Esses padrões microbiológicos oficiais variam de um país para o outro, portanto, os exportadores devem atender aos padrões estabelecidos pelo país de destino. A comunidade europeia tem sérias restrições sobre a presença de *Salmonella ssp.* na pimenta-do-reino, e devido isso é necessário evitar qualquer descuido na colheita e pós colheita da pimenta-do-reino que possa prejudicar a reputação da comercialização no exterior.

Ressaltando que a presença de *Salmonella spp.* em 25g de pimenta torna o produto impróprio para o consumo humano (BRASIL, 2001). Como mostra o percentual de amostra em desacordo com padrões de qualidade microbiológica, com a presença de *Salmonella spp.* e coliformes termotolerantes em pimenta-do-reino conforme a tabela 1, essas altas contagens indicam condições higiênico sanitárias insatisfatórias em uma ou mais etapas de produção.

**TABELA 01:** Amostras em desacordo com os padrões de qualidade microbiológica

| Grupos microbianos         | Amostras impróprias (%) | Origem    | Referência           |
|----------------------------|-------------------------|-----------|----------------------|
| <i>Salmonella sp</i>       | 18,2%                   | São Paulo | Moreira et al., 2009 |
| Coliformes termotolerantes | 36,3%                   | São Paulo | Moreira et al., 2009 |
| <i>Salmonella sp</i>       | 10,5%                   | Brasil    | Neto et al., 2009    |
| Coliformes termotolerantes | 18,4%                   | Brasil    | Neto et al., 2009    |

|                               |       |           |                          |
|-------------------------------|-------|-----------|--------------------------|
| <i>Salmonella</i> sp          | 66,7% | Bahia     | Oliveira e Teshima, 2011 |
| <i>Salmonella</i> sp          | 44,4% | Paraíba   | Silva et al., e 2013     |
| Coliformes termotolerantes    | 11,1% | Paraíba   | Silva et al., e 2013     |
| <i>Salmonella</i> Oranienburg | 33,3% | São Paulo | Michelin et al., 2016    |
| Coliformes termotolerantes    | 33,3% | São Paulo | Michelin et al., 2016    |

Fonte: Vinha et al (2018) BRASIL, 2001

Os contaminantes químicos encontrados na pimenta-do-reino podem está associado à presença de resíduos de agrotóxicos, micotoxinas e contaminantes inorgânicos (mercúrio, cádmio e chumbo) as micotoxinas são produzidas por fungos e são classificados como contaminantes químicos pela Comissão de Contaminantes em Alimentos do Codex Alimentarius, União Europeia e outros órgãos (EMBRAPA, 2004). Foram identificadas as principais micotoxinas, aflatoxinas, ocratoxina A e a citrinina em pimenta-do-reino classe preta em amostras contaminadas de diversos países do mundo conforme tabela 2, e seus efeitos no corpo humano varia de acordo com o tipo de micotoxina exposta, no entanto os efeitos carcinogênicos, teratogênicos e mutagênicos são atribuídos à exposição crônica e efeito cumulativo dessas substâncias (IARC, 2012).

**TABELA 02:** Ocorrência de micotoxinas em pimenta-do-reino em diferentes países do mundo

| País de coleta  | Micotoxina       | Amostras contaminadas(%) | Deteção (µg/ kg) | Referência                       |
|-----------------|------------------|--------------------------|------------------|----------------------------------|
| <b>Portugal</b> | Aflatoxinas      | 100                      | 6 - 9            | <b>Pelto e Venancio , 2004</b>   |
| <b>Morocos</b>  | Aflatoxinas      | 47                       | 0,09 - 0,30      | <b>Zinedine, et al, 2006</b>     |
| <b>Tunísia</b>  | Ocratoxina A     | 65,0                     | 26 - 643         | <b>Zaied, ET AL., 2010</b>       |
| <b>Malásia</b>  | Ocratoxina A     | 75,0                     | 0,15 - 13,58     | <b>Jalili, et al., 2010</b>      |
| <b>Turquia</b>  | Aflatoxina B1    | 30,4                     | 0,13 - 0,46      | <b>Ozbey e Kabak, 2012</b>       |
|                 | Ocratoxina A     | 17,4                     | 0,87 - 3,48      | <b>Ozbey e Kabak, 2012</b>       |
| <b>Polônia</b>  | Ocratoxina A     | 49,0                     | 23,57 ± 2,61     | <b>Waśkiewicz et al., 2013</b>   |
|                 | Fumosinas        | 88,9                     | 18,96 ± 0,83     | <b>Waśkiewicz et al., 2013</b>   |
| <b>Índia</b>    | Ocratoxina A     | 25,0                     | 5,9              | <b>Ramesh e Jayagoudar, 2014</b> |
| <b>Irã</b>      | Aflatoxina B1    | 100                      | 0,063-0,54       | <b>Nejad et al., 2014</b>        |
| <b>Índia</b>    | Aflatoxina B1    | 100                      | 0,031-0,17       | <b>Nejad et al., 2014</b>        |
|                 | Aflatoxinas      | 76,2                     | 4,8-26,4         | <b>Jeswal e Kumar, 2015</b>      |
| <b>Índia</b>    | Ocratoxina A     | 78,6                     | 4,6-22,6         | <b>Jeswal e Kumar, 2015</b>      |
|                 | <b>Citrinina</b> | <b>45,2</b>              | <b>15,4-20,5</b> | <b>Jeswal e Kumar, 2015</b>      |

Fonte: Vinha et al (2018)

De acordo com o ministério da agricultura não há produtos registrados para serem utilizado no controle de praga e doenças na cultura da pimenta-do-reino. A contaminação por resíduos de agrotóxicos na pimenta-do-reino ocorre, devido os pipericultores não cumprirem os princípios das boas práticas agrícolas, que envolve o manejo integrado de pragas, esses

resíduos de agrotóxicos envolvem os inseticidas, herbicidas, fungicidas, acaricidas, nematocidas e demais substâncias destinadas para o crescimento e proteção das sementes utilizadas para proteger a planta, e também após a colheita para evitar a ocorrência de pragas no armazenamento, a utilização indiscriminado desses produtos químicos aumenta o risco de contaminação no meio dos trabalhadores e por fim a produção de pimenta que será comprometida (JARDIM et al., 2009).

Os contaminantes físicos presentes na pimenta do reino apresentam diversas naturezas como pedras, plásticos, fragmentos de insetos, partículas metálicas, sujidades, entre outros. Elas podem ocorrer em qualquer etapa da produção, acidentalmente ou por práticas de beneficiamento inadequadas, a detecção desses materiais estranhos no beneficiamento da pimenta acarreta prejuízos econômicos à empresa, prejudicando sua imagem e resultando em perda de contratos (ATUI et al., 2009).

Devido ao cultivo da pimenta-do-reino ser perene, diversos tipos de insetos usam a cultura como fonte de abrigo, reprodução e até mesmo como alimento. Essas pragas podem influenciar a planta de forma negativa ou positiva. Existem insetos-pragas com potencial que comprometem o cultivo da pimenteira no Brasil. A broca-das-hastes ou bicudo-da-pimenta-do-reino é o principal inseto mastigador da cultura, sendo mais comum na região da Transamazônica, já os pulgões e cochonilhas atacam quando se tem alta umidade e alta temperatura, outras pragas e insetos podem atacar com menor intensidade (LEMOS, 2014).

A comissão europeia proibiu o uso do pesticida clorpirifos, segundo a notícia Chlorpyrifos: Assessment Identifies Human Health Effects da European Food Safety Authority (EFSA) de 2 de agosto de 2019, esta agência identificou preocupações amparadas por dados epidemiológicos, que envolvem malefícios genotóxicos e neurológicos em crianças e oferecem grande riscos à saúde humana.

De acordo com o mercado internacional, serão rejeitados todos os lotes de pimenta-do-reino com a presença da molécula clorpirifós, quando indicado pela análise de laboratório, o que impossibilitará a compra, a venda e ocasionará prejuízos financeiros e devolução do lote contaminado. Está proibido o uso de qualquer produto comercial que tenha a presença de clorpirifós, essa questão é inegociável. No mercado podemos encontrar produtos que contém essa molécula o Durban, Lorsban e Klorpan, ressaltando que alguns pipericultores utilizam o klorpan sem nenhuma prescrição técnica em seus pimentais, ocasionando a contaminação da sua produção.

Os contaminantes biológicos, químicos ou físicos presente na pimenta-do-reino, provenientes das condições de higiene sanitária ruins, fazem com que a etapa da secagem e o armazenamento se tornem propícios à presença de microrganismo, resíduos de agrotóxicos e

micotoxinas, não existindo métodos que garantam a descontaminação (EMBRAPA, 2004, GRACIANO et al., 2006).

### **3 CONTROLE DE CONTAMINANTES NA COLHEITA E PÓS-COLHEITA DA PIMENTA-DO-REINO**

#### **3.1 A PORTARIA Nº 1.332 DE 08 DE JUNHO DE 2020**

Com o objetivo de proteger a cultura de pimenta-do-reino no Estado, o Governo do Pará, por meio da Agência de Defesa Agropecuária do Estado (ADEPARA), adotou medidas junto aos agricultores familiares, com o objetivo de acompanhar ainda mais de perto o trabalho realizado pelos seus técnicos para auxiliar na manutenção da segurança e qualidade do produto e, assim, fortalecer a produção (SECON, 2020).

A ADEPARA estabeleceu medidas fitossanitárias e sanitárias para a proteção e fortalecimento da pipericultura, a portaria nº 1.332 de 08 de junho de 2020 “Dispõe sobre os procedimentos e obrigatoriedade para a cultura da pimenteira-do-reino, seus produtos e subprodutos de interesse econômico em todo território paraense” (PARA, 2020).

Foi originada por um documento elaborado junto à Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e da Pesca (Sedap), Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Pará (Emater), Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) e Superintendência Federal de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (SFA/ Mapa) (SECON, 2020).

Serão feitas fiscalizações e orientações técnicas sobre os procedimentos das boas práticas para a colheita, beneficiamento, secagem e o armazenamento da pimenta-do-reino visando assim prevenir a contaminação por *Salmonella* spp. e Coliformes. Prevendo também a destruição obrigatória de plantios abandonados não produtivos para diminuir a fonte de patógenos no campo. Os produtores rurais que cultivam a pimenta-do-reino devem efetuar seus cadastros e atualizá-los anualmente junto à ADEPARA, e o não cumprimento dessas medidas sanitárias, acarretará em penalidade aos sujeitos conforme as sanções previstas na Lei Estadual nº 7.392/2010.

No cenário estadual cerca de 80 municípios cultivam ela, ressaltando-se a mesorregião do nordeste paraense destacam-se os municípios como os maiores produtores de pimenta-do-reino: Tomé-Açu, Baião, Capitão Poço, Concórdia do Pará, Igarapé-Açu, Ipixuna do Pará, Garrafão do Norte, Aurora do Pará, Nova Esperança do Piriá, Acará, Cametá e Mocajuba, mas também há grandes plantações nos municípios de Placas e Paragominas, no sudeste paraense. (SECON, 2020) (CORDEIRO, 2017).

De acordo com Art. 13 da portaria nº 1.332 de 08 de junho de 2020, determina os procedimentos que os produtores devem ter na colheita e beneficiamento da pimenta-do-reino, para serem incrementada em sua propriedade, as exigências sanitárias e os procedimentos de boas práticas na produtividade e qualidade da pimenta-do-reino no estado do Pará, pela EMBRAPA, visando à prevenção de contaminação por *Salmonella* spp. e Coliformes, serão as seguintes:

- Para a colheita, os frutos devem estar maduros, predominando um terço dos frutos da espiga com a coloração do amarelo ao vermelho;
- Para a produção da pimenta-preta, todos os frutos podem ser usados;
- Para a produção de pimenta-branca, utilizar apenas os frutos com coloração amarelada ao vermelho;
- O transporte das espigas colhidas deve ser feito em sacos de aniagem ou de outro material recomendado pela pesquisa, limpos até o local de debulha;
- O equipamento para debulha deve ser previamente higienizado por meio da lavagem com hipoclorito de sódio a 0,5% (água sanitária) e sabão neutro;
- Depois de debulhados, os frutos devem ser espalhados em lonas limpas, sem camadas, em área protegida de animais, para secagem uniforme a pleno sol;
- Após a secagem completa, com umidade menor que 13%, os frutos devem ser transferidos para sacos de aniagem, polipropileno ou de outro material recomendado limpo, para comercialização ou armazenamento;

O Art. 14 da portaria nº 1.332 de 08 de junho de 2020, determina aos produtores que durante a secagem da pimenta-do-reino, as sacolas de tecido utilizadas na colheita, devem ser lavadas com água de boa qualidade e sabão, secas ao sol, guardadas em recipiente com tampa, armazenados em local apropriado, para evitar que resíduos e sujeiras possam contaminar os frutos da próxima safra.

As lonas, utilizadas na secagem dos grãos, devem ser lavadas com solução hipoclorito de sódio a 0,5% (água sanitária), secas ao sol, guardadas em local limpo, seco e sem acesso de animais. Mantendo a área utilizada para a secagem, limpa, cercada e sem acesso de animais.

Durante o processo da secagem ao sol, não deixar a pimenta-do-reino ser pisoteada por pessoas, bem como exposta à circulação de animais domésticos e silvestres e no fim do dia, durante a secagem, dobrar a lona, para evitar o trânsito dos animais noturnos na

pimenta-do-reino. A pimenta-do-reino não deve ser molhada pelo orvalho e pela chuva (FIGURA 7).



**Figura 7:** Procedimentos para colheita e beneficiamento da pimenta-do-reino. Fonte modificado Embrapa (2014)

Para realizar o armazenamento da pimenta-do-reino é imprescindível à ventilação do produto, com o intuito de remover objetos indesejados como pedra, ramos, talos e pimenta chocha. Posteriormente devem ser ensacadas em sacos de polipropileno com capacidade de 50 kg e armazenados em local adequado, de preferência feitos de alvenaria, com boa ventilação e que não permita a entrada de animais.

Outro fator importante é evitar que as sacas tenham contato direto com o chão, ou seja, utilizar estrados de madeira para dificultar a contaminação por *Salmonella* spp., e demais microrganismos (FIGURA 8). Nas condições corretas de armazenamento a pimenta-do-reino poderá permanecer por mais de 24 meses (POLTRONIERI & LEMOS, 2014).



**Figura 8:** Armazenamento da pimenta-do-reino. Fonte: POLTRONIERI; LEMOS(2013)

Essa portaria determina a obrigatoriedade que todo pipericultor deve se cadastrar na ADEPARA e que durante o manuseio, secagem e armazenamento da pimenta-do-reino,

devem cumprir as exigências sanitárias e os procedimentos de boas práticas, visando à prevenção de contaminação por *Salmonella* spp. e Coliformes, dentre essas medidas podemos citar:

- Não deixar animais como galinhas, cães, cachorro, gatos, patos, porcos e ratos contaminar a pimenta do reino através da urina, pisadas e as fezes;
- Manter a área limpa;
- Lavar as lonas com a água sanitária no fim de cada colheita e em seguida secá-las ao sol e armazenar em local limpo;
- Eliminar qualquer vazamento de óleo, graxa e combustíveis nos tratores, caminhões e equipamentos agrícolas;
- Proibir comportamento não higiênico como comer, fumar, cuspir, mastigar fumo, e outros, em toda a área de manutenção e processamento e estocagem da pimenta do reino;
- Lavar as mãos com sabão antes de começar o trabalho, imediatamente após o uso do banheiro e após manusear qualquer material contaminado. Evitar que a pimenta do reino já colhida seja molhada pela chuva ou pelo orvalho;
- Não permitir que pessoas com cortes e ferimentos em qualquer parte do corpo continuem manuseando a pimenta até que recebam tratamento adequado;
- Não utilizar calçados sujos, sempre limpando antes de entrar na área de secagem de preferência, usar calçados “exclusivos” para este trabalho;

### 3.2 MANUAIS DE BOA PRÁTICA DA CULTURA DA PIMENTA-DO-REINO

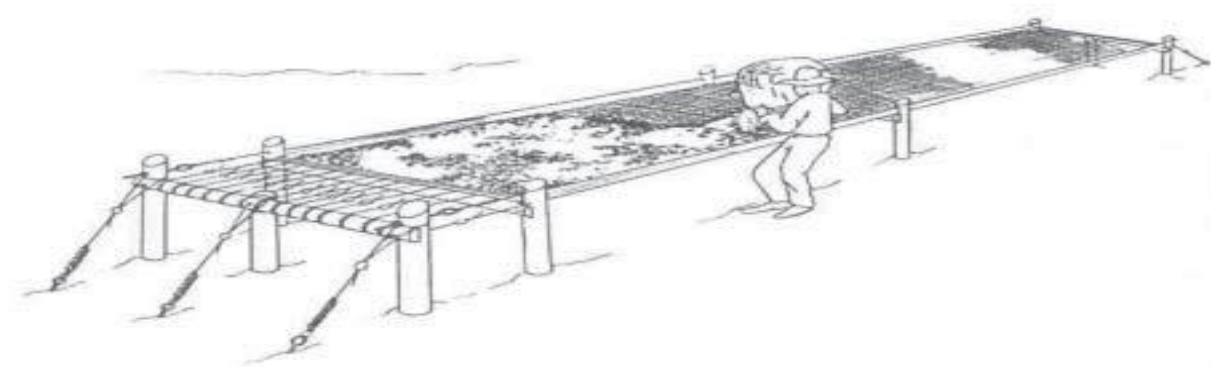
Os órgãos públicos de pesquisas e as empresas privadas, visando à melhoria da qualidade de vida de todas as comunidades em que atuam, desenvolveram manuais que buscam a qualidade e segurança da pimenta-do-reino produzida para os agricultores, visando à orientação das boas práticas para serem colocada em prática em sua propriedade.

Em 2004 a Embrapa lançou o **Manual de segurança e qualidade para a cultura da pimenta-do-reino**, com uma linguagem simples, dispondo três métodos de secagem: em lona, secagem em jirau e o secador mecânico. Entretanto, ambos possuem limitações, que tornam o produto ou a mão de obra mais onerosa e árdua.

O método de secagem mecânica consiste no fornecimento de calor por meio da queima da lenha, no entanto conforme o relato da experiência do trabalho realizado por Reis et al., (2019) com os produtores rurais do nordeste paraense relataram que esse método está

sendo abandonado devido a recusa no mercado e os resíduos da queima que se agregam no produto, isso deixa a pimenta com cheiro de fumaça e gera uma substância química chamada antraquinona, devido que a Europa não quer mais comprar a pimenta com essa substância, porque a legislação deles não permite.

No **Manual de Segurança e Qualidade para a Cultura da Pimenta-Do-Reino** da Embrapa (2004) mostra que a secagem em lonas exige que o local seja todo cercado isento de circulação de animais (domésticos e silvestres), e equipamentos e calçados higienizados. Enquanto a secagem em jirau se baseia num modelo de terreiro suspenso 80 cm do solo, utilizando-se tela de sombreamento com malha, mas estreita, para não permitir a passagem de grãos de pimenta-do-reino, protegendo os grãos de animais domésticos e contato com dos calçados dos trabalhadores (FIGURA 9).



**Figura 9:** Secagem em jirau suspenso. Fonte: EMBRAPA (2004)

Tais informações são imprescindíveis aos produtores de pimenta-do-reino, no processo de secagem, pois a contaminação por coliformes fecais e *Salmonella* spp, impedem a comercialização no mercado exterior, comprometendo a qualidade final do produto. A secagem em terreiro a céu aberto propicia a contaminação dos grãos que ficam expostos a aves e animais selvagens ou domésticos, que usualmente circulam livremente pelo local.

Considerando a exigência do mercado internacional quanto à qualidade do produto e a prevenção deste tipo de contaminação, em 2014 a Embrapa lança a cartilha de **Boas práticas agrícolas para aumento da produtividade e qualidade da pimenta-do-reino no Estado do Pará** (EMBRAPA, 2014), como principal medida a ser implementada e o BPA (Boas Práticas Agrícolas) contemplando as principais tecnologias disponibilizadas, atendendo de uma forma simples e objetiva as principais práticas agrícolas a serem adotadas para implantação de um pimental e o manejo da cultura para elevar a produtividade das plantas associada ao aumento da longevidade. Ressaltam-se os cuidados e higiene na colheita, manipulação do produto e armazenamento, para que o Brasil ofereça um produto de elevada qualidade e conquiste novos mercados (EMBRAPA, 2014).

### 3.3 PADRONIZAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO

A padronização e classificação vegetal têm como base a Lei nº 9.972, de 25/5/2000, que institui a classificação de produtos vegetais, subprodutos e resíduos de valor econômico e a Instrução Normativa 10/2006 de 16/05/2006 que aprova o regulamento técnico de identidade e qualidade da pimenta-do-reino; as normas gerais para padronização, classificação e fiscalização da pimenta-do-reino, quando destinada à exportação (BRASIL, 2006).

A classificação do grão da pimenta-do-reino está relacionada diretamente com a qualidade que o produto final passou, quanto menor o nível de impureza apresentar, mas elevada será sua classificação. Demonstrado no quadro 2, essa qualificação é determinada pelos limites de tolerância dos fatores de qualidade: Umidade, Extrato etéreo, Impurezas, Densidade e Grãos chochos, mofados e escurecidos.

**Quadro 2:** Limites de tolerância dos fatores de qualidade para a pimenta-do-reino

| Classe | Tipo        | Fatores de Qualidade |                         |                                        |                        |                        |                            |
|--------|-------------|----------------------|-------------------------|----------------------------------------|------------------------|------------------------|----------------------------|
|        |             | Umidade (% max.)     | Extrato etéreo (% min.) | Impurezas e/ou mat. estranhos (% max.) | Grãos chochos (% max.) | Grãos mofados (% max.) | Grãos escurecidos (% max.) |
| Preta  | Brasil Asta | 14,0                 | 6,75                    | 1,0                                    | 2,0                    | 1,0                    | -                          |
|        | Brasil 1    | 15,0                 | 6,75                    | 2,0                                    | 5,0                    | 2,0                    | -                          |
|        | Brasil 2    | 16,0                 | 6,75                    | 5,0                                    | 25,0                   | 2,0                    | -                          |
|        |             |                      |                         |                                        |                        |                        |                            |
| Branca | Brasil Asta | 14,5                 | 6,50                    | 0,5                                    | 1,0                    | 1,0                    | 5,0                        |
|        | Brasil 1    | 15,5                 | 6,50                    | 1,0                                    | 2,0                    | 2,0                    | 15,0                       |
|        | Brasil 2    | 16,0                 | 6,50                    | 3,0                                    | 4,0                    | 2,0                    | 60,0                       |

Fonte: Instrução Normativa 10/2006 MAPA (BRASIL, 2006)

A Instrução Normativa 10/2006 de 16/05/2006 (BRASIL, 2006), tem como objetivo definir o padrão de identidade e de qualidade da pimenta-do-reino, considerando **matéria estranha** os grãos ou sementes de outras espécies ou de qualquer natureza, não oriundos da espécie considerada. As impurezas são os detritos do próprio produto tais como os fragmentos de talos, folhas, cascas dos grãos que irão influenciar na classificação.

São considerados **grão mofado** aqueles contaminados por fungos (mofo ou bolor), visíveis a olho nu. Enquanto que **grão chocho** é aquele com deficiência de maturação, apresentando densidade menor que a dos grãos normais, enquanto que os **grãos escurecidos** são os grãos de pimenta branca que apresenta uma coloração impropria para o consumo (BRASIL, 2006).

Esses grãos devem apresentar a **umidade** percentual de água encontrado na amostra do produto isenta de matérias estranhas e impurezas, determinado por método oficial, o **extrato etéreo** e o percentual de óleos essenciais e lipídios encontrados na amostra (BRASIL, 2006).

A **densidade** da pimenta-do-reino é a razão da massa pelo volume de determinada quantidade do produto, que, para os efeitos deste regulamento técnico, será expressa em g/l (gramas por litro). Ela é classificada em 3 tipos, de acordo com sua densidade após beneficiada: Asta (580 gramas por litro), B1(550 gramas por litro) e B2 (500 gramas por litro). Asta é a sigla da (AMERICAN SPICE TRADE ASSOCIATION), entidade que estabelece os padrões internacionais para especiarias (QUADRO 2). Os requisitos gerais da normativa para a pimenta-do-reino deverá apresentar limpa, seca e isenta de odores ou sabores estranhos ou impróprios ao produto (BRASIL, 2006).

O grão da pimenta-do-reino apresenta um alto teor de pungência, substância advinda de um de seus componentes a piperina (TABELA 3), esses grãos ao serem colhidos da rama da pimenteira possui um formato quase esférico e durante o processo de secagem apresenta nervuras protuberante (ALVES, 2015).

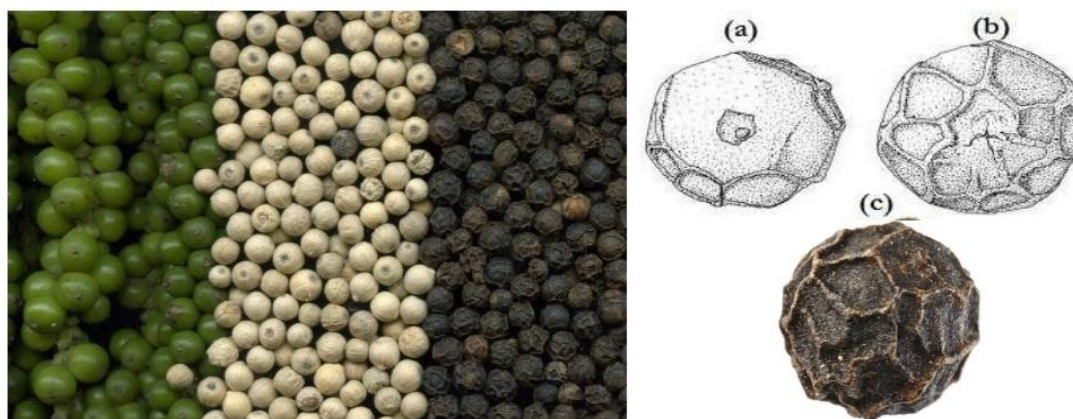
O alto teor de piperina encontrada nas sementes da pimenta-do-reino encerra uma resina, à qual se devem seu sabor picante e um óleo essencial de cheiro muito ativo com alto teor dessa substância, a qual é um alcaloide e constituinte majoritário, possui várias atividades biológicas, incluindo inseticida, nematicida e antiparasitária, possuem papel nutricional e medicinal que atualmente são consideradas como alimentos funcionais. Esses grãos inteiros ou moídos são utilizados como condimento e preservadoras de carne nas indústrias de conservas, os óleos essenciais extraídos das sementes são empregados em perfumaria (GARCIA, 2000; CORREA 1984).

**Tabela 03:** Composição química do grão de pimenta-do-reino.

| <b>Componente químico</b> | <b>Teor encontrado no grão (%)</b> |
|---------------------------|------------------------------------|
| Amido                     | 22.00 – 48.00                      |
| Cinza                     | 5.00 – 6.00                        |
| Fibra crua                | 10.30 – 18.30                      |
| Óleo – resina             | 10.03 – 14.80                      |
| Óleo essências            | 2.37 – 5.70                        |
| Piperina                  | 39.37 – 69.09                      |
| Resina                    | 5,98 – 10.06                       |
| Umidade                   | 12-14                              |

Fonte: Embrapa, (2004).

Ao serem retirados dos ramos os grão na colheita, eles possuem um formato muito próximo do esférico observamos isso na figura 10 (b e c) durante o processo de secagem, passam a apresentar nervuras protuberantes em sua superfície. Esses grãos apresentam características particulares de geometria e composição química, observa-se o corte transversal na figura 10 (a) que o grão da pimenta-do-reino apresenta três regiões distintas: a fina camada superficial, uma densa camada média, e o interior fazendo com que estes se comportem de forma diferente durante o processo de secagem, adotando medidas sanitárias, visando à prevenção de contaminação por *Salmonella* spp. e Coliformes, do produto final (ALVES, 2015).



**Figura 10:**Grão de pimenta-do-reino. (a) Corte transversal; (b) Grão sem o corte transversal; (c) Imagem em tamanho real do grão. Fonte: modificado Site Wagoner Sabroad na internet.

A secagem é uma operação muito importante no processo de beneficiamento da pimenta-do-reino seja de forma natural ou industrial, é nesse processo que boa parte da energia consumida nas industriais destina-se às operações de secagem, na remoção do líquido pela evaporação (KEEY, 1978). Nessa etapa que os grãos diminuem a quantidade de água presente disponível aos microrganismos, logo confere maior estabilidade microbiológica à pimenta do reino possibilitando seu armazenamento por longos períodos. A *salmonella* spp. é capaz de crescer em temperatura ambiente em pimenta-preta moída armazenada, quando a atividade de água ( $a_w$ ) for superior a 0,9793, dessa maneira a secagem deve garantir sua redução a valores inferiores a este limite crítico, e essa condição deve permanecer inalterada durante seu armazenamento (VINHA et al., 2018).

No processo de secagem surge o fenômeno de encolhimento de grãos, devido à redução do teor de umidade de água dos grãos, influenciando diretamente nas suas propriedades físicas durante o processo de secagem (RESENDE et al., 2005). O encolhimento é um fenômeno característico da secagem de produtos agrícolas, principalmente os que possuem alta umidade, e a durabilidade da pimenta dependem desse processo de secagem (KOÇ et al., 2008). Durante a secagem, o encolhimento causa

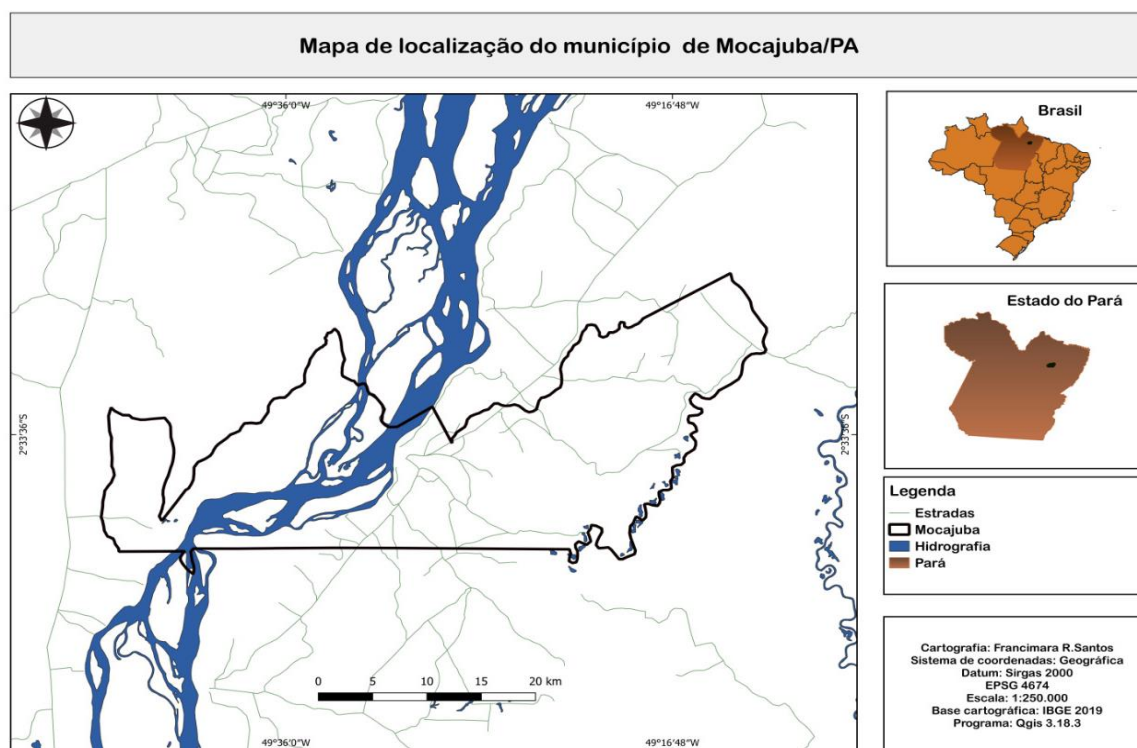
modificações no estado físico do produto, além de afetar a qualidade final do material produzindo grandes alterações no volume (KUROSZAWA et al., 2011).

Esse rigoroso controle que a pimenta-do-reino tem que ser submetida é necessário, visto que *Salmonella* spp. é capaz de sobreviver por longos períodos, que variam de oito meses a um ano, e pode permanecer viável durante toda a vida útil do produto e dessa forma torna-se ele impróprio para o consumo e um risco potencial de causar danos à saúde do consumidor (KELLER et al., 2013, VAN DOREN et al., 2013).

## 4 METODOLOGIA

### 4.1 Caracterização da área de estudo

A pesquisa foi realizada com os produtores rurais que cultivam pimenta-do-reino do município de Mocajuba, localizada no nordeste paraense da zona fisiográfica do Baixo tocantins (FIGURA 11), pertencente à Mesorregião do Nordeste Paraense e à Microrregião de Cametá, faz limite com os municípios de Baião, Moju e Cametá. Entre as coordenadas 2° 35' 31" Sul e 49° 28' 60" Oeste. De acordo com o censo demográfico do IBGE (2010), o município apresenta uma população estimada de aproximadamente 31.13682 habitantes e possui uma área de 870,8 km<sup>2</sup>.



**Figura 11:** Município de Mocajuba. Fonte: IBGE (2019) Programa Qgis 3.18.3

A classificação climática de Köppen e Geiger o clima é classificado como Am, e sua temperatura anual do ar situa-se em torno de 26 °C e umidade relativa do ar de 83% com médias anuais de 81 a 86%, e as precipitações pluviométricas giram em torno de 2.800 mm (LIMA, et. al, 2010). O Produto Interno Bruto (PIB) per capita da região está com valor aproximado de 12.215,58 reais ocupando a 144ª colocação do Estado do Pará e 3º diante a microrregião de Cametá. O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) é de 0,575 (IBGE, 2010). O município apresenta, em maiores ocorrências, o latossolo amarelo distrófico, textura média e textura argilosa, concrecionários laterítico indiscriminados distróficos, textura indiscriminada. Em menores proporções, o plintossolo distrófico, textura indiscriminada, areia quartozas distróficas, Pouco Húmico e Solos Aluviais eutróficos e distróficos, texturas indiscriminadas (IDESP, 2014).

Segundo dados da ADEPARA do município de Mocajuba, possuem atualmente cadastrados 40 produtores que cultivam a pimenta-do-reino, localizados em várias comunidades do município, ressaltando que existem vários produtores que ainda não foram cadastrados. Devido problemas fitossanitários em meados do ano de 2006, que acarretaram a morte de vários pimentais, levando a queda do preço do mercado, a falta de incentivo financeiro e de assistência técnica, fez com que muitos abandonassem essa cultura no município.

#### **4.2. Procedimentos metodológicos**

O estudo foi desenvolvido seguindo um plano de pesquisa, o material resultante desta pesquisa bibliográfica, bem como as atividades desenvolvidas foram classificadas com base no interesse da pesquisa, para elaboração de medidas de controle da contaminação na produção da pimenta-do-reino a serem adotadas pelos produtores rurais, para não colocarem em risco a segurança do produto final.

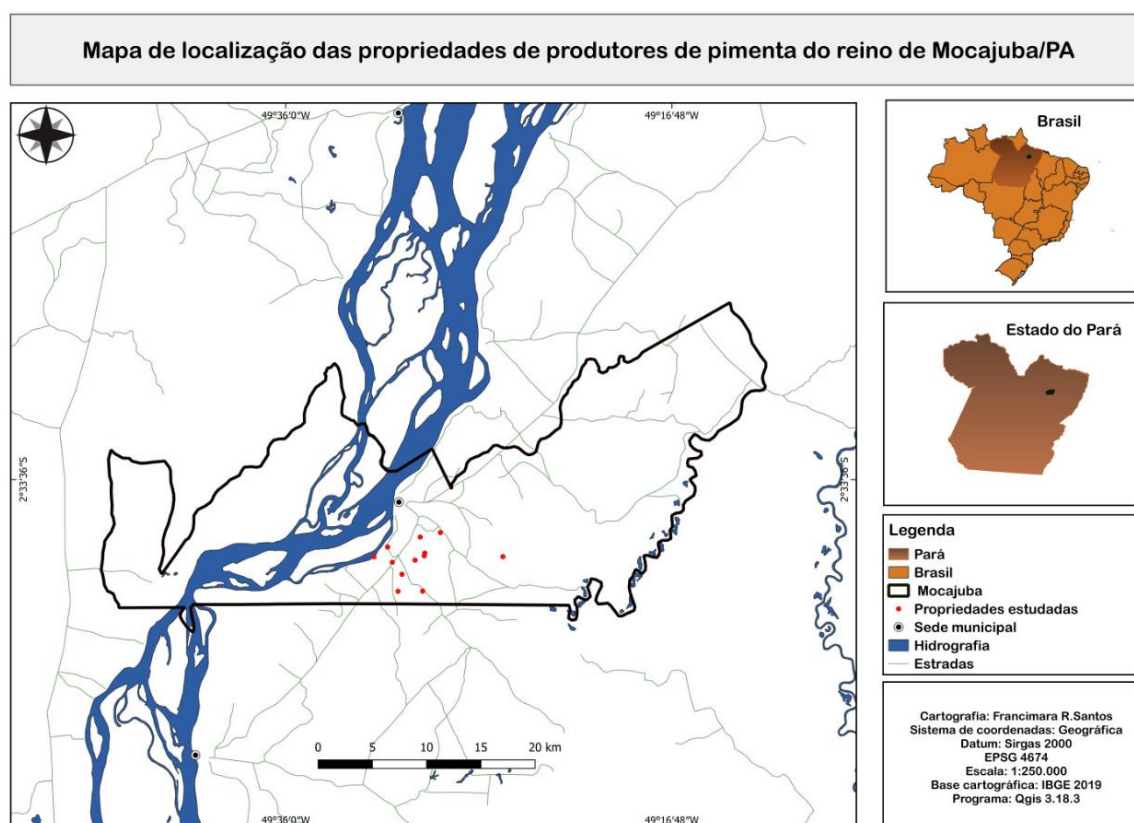
A abordagem trabalhada foi à sistêmica apontada por Morin (2003), a qual busca entender não somente as relações todo-parte, como também entender o ambiente como uma macro-organização tanto ecológica quanto social em processo contínuo de reorganização recorrente, através de interações.

Nesta pesquisa os trabalhos foram realizados com 14 produtores rurais que cultivam pimenta-do-reino, esses produtores foram selecionados por uma amostragem aleatória estratificada, realizada a partir dos produtores cadastrados na ADEPARA (Agência de Defesa Agropecuária do Estado do Pará) no município de Mocajuba no Programas de Pragas de Importância Econômica e já foram orientados sobre a PORTARIA Nº 1.332 de 08 de

junho de 2020 que representam 70% do total que já possuem cadastros, orientados sobre as boas práticas da pimenta-do-reino que envolve a implantação do sistema de rastreabilidade, cadastro dos agentes da cadeia produtiva, intensificação das fiscalizações dos produtos, as penalidades para quem não cumprir as medidas sanitárias. Que contribuíram de fato para melhoria e qualidade do produto e assim, fortalecer a produção dos produtores rurais.

Foram escolhidos seguindo dois critérios: localização e produção. Em relação à localização, escolheu-se propriedades próxima a sede do município de Mocajuba. Quanto à produção, os produtores foram agrupados em três categorias (pequeno, médio e grande) correlação de quantos pés plantados e a produção que obtiveram na colheita da pimenta-do-reino do ano de 2020.

Os produtores de pimenta-do-reino, foram codificados de acordo com o período que ocorriam as entrevistas em loco, denominados de P1 a P14, elas ocorreram em 2021 de acordo com flexibilização e a reabertura das atividades na pandemia do COVID-19. Para localizar as propriedades rurais, foi feito o georeferenciamento das propriedades, utilizando-se C7 GPS (Sistema de Posicionamento Geográfico). A partir das coordenadas e das altitudes obtidas, os produtores foram localizados conforme figura 12.



**Figura 12:** Localização das propriedades de pimenta-do-reino no município de Mocajuba. Fonte: IBGE (2019) Programa Qgis 3.18.3

Foram aplicados os questionários com questões de múltipla escolha e discursivas, a fim de diagnosticar como é produzido e beneficiado a produção da pimenta-do-reino, em cada propriedade rural, identificando os perigos da cadeia produtiva no município.

Na elaboração do questionário procuramos verificar os principais contaminantes na colheita e pós-colheita da cultura da pimenta-do-reino, visando que os produtores adotem as boas práticas agrícolas na produção, para melhoria da sanidade do produto final nos municípios. Gil (2009) diz que “a entrevista é seguramente a mais flexível de todas as técnicas de coleta de dados de que dispõe as ciências sociais”.

Em seguida, foi visitada a área em que realizam o processo de secagem, o local do armazenamento e as instalações onde ficam guardados os materiais utilizados na colheita e pós, nessa caracterização em torno da secagem, atentou-se a presença de animais (cachorro, galinhas) na maioria das propriedades entrevistadas. Após a coleta de dados, as informações foram digitalizadas, depois transcritas todas as respostas e feita a identificação de cada participante. Os dados coletados de forma quantitativa foram organizados em planilhas do Excel 2010 e discutidos com os referenciais teóricos que nos dão embasamento sobre os processos de secagem utilizados pelos pipericultores.

Foram realizadas pesquisas bibliográficas em materiais científicos como livros, informativos, artigos, com o intuito de ratificar a problemática da contaminação da *Salmonella* ssp., na cadeia produtiva da pimenta-do-reino. Posteriormente ocorrerão as visitas e parcerias com Órgãos governamentais (EMBRAPA, EMATER, ADEPARA E SECRETARIA DE AGRICULTURA), com o objetivo de propormos alternativas para a implementação das medidas de controle contaminação da *Salmonella* ssp. e as recomendações das boas práticas agrícolas para o incremento da produtividade e qualidade na cadeia produtiva da pimenta-do-reino no município de Mocajuba.

## **5 RESULTADO E DISCURSÃO**

### **5.1 Aspectos da produção: características socioeconômicas do produtor de pimenta-do-reino**

A partir das pesquisas realizadas em campo foram observadas diversas características socioeconômicas do produtor de pimenta-do-reino, como idade, nível de escolaridade, fonte de renda, estado civil, entre outras informações.

No que tange a idade dos produtores (TABELA 4) averiguou-se a variação de 40 a mais de 65 anos, sendo predominantes pessoas com mais de 46 anos. A média geral é de 55,6 anos. De acordo com Simioni (2013) isso acontece devido ao envelhecimento dos

trabalhadores da zona rural, haja vista que os jovens partem em busca de novas oportunidades em outras regiões devido à crise de expectativas em seu local de origem.

**Tabela 04- Faixa etária e média de idade dos pipericultores.**

| <b>Faixa etária (Anos)</b> | <b>Frequência</b> | <b>Percentual (%)</b> | <b>Média</b> |
|----------------------------|-------------------|-----------------------|--------------|
| De 40 a 45 Anos            | 2                 | 13%                   | 43,0         |
| De 46 a 50 Anos            | 4                 | 27%                   | 49,0         |
| De 51 a 55 Anos            | 2                 | 13%                   | 53,5         |
| De 56 a 60 Anos            | 3                 | 20%                   | 58,3         |
| De 61 a 65 Anos            | 3                 | 20%                   | 64,3         |
| Mais de 65 Anos            | 1                 | 7%                    | 66,0         |
| <b>Total</b>               | <b>14</b>         | <b>100%</b>           | <b>55,6</b>  |

**Fonte: Autor**

Observou-se que todos os entrevistados são oriundos do município de Mocajuba-PA, os quais apresentam média geral de 26 a 30 anos de trabalho com a cultura da pimenta-do-reino em sua propriedade, possuindo uma variação de 15 a mais de 45 anos. Devido à naturalidade de cada um destes, podemos constatar que a idade difere do tempo de propriedade, sendo assim, alguns desses produtores herdaram de familiares a propriedade que já cultivavam essa cultura. Segundo Duarte (2004) o cultivo da pimenteira-do-reino no Estado do Pará e em outros Estados se estabeleceu há mais de 50 anos, com isso podemos supor que quando ocorreu o fincamento desses grupos, a pipericultura já estava instalada e consolidada.

Em relação ao estado civil 62% dos entrevistados são casados e 38% vivem em união estável (TABELA 5). Parecido com os resultados da pesquisa obtida pela Caracterização socioeconômica da produção e comercialização de farinha de mandioca no município de Portel-PA, por Santos e Santana (2012), onde 65% são casados e 30% vivem em união estável.

Quanto ao nível de escolaridade, identificou-se as seguintes informações, a maior concentração está no nível fundamental incompleto com 36% seguido de 29% com nível fundamental completo, e 21% com ensino médio completo, já com nível superior incompleto e pós graduação com 7% cada um (TABELA 5).

**Tabela 05- Nível de escolaridade, estado civil e produção.**

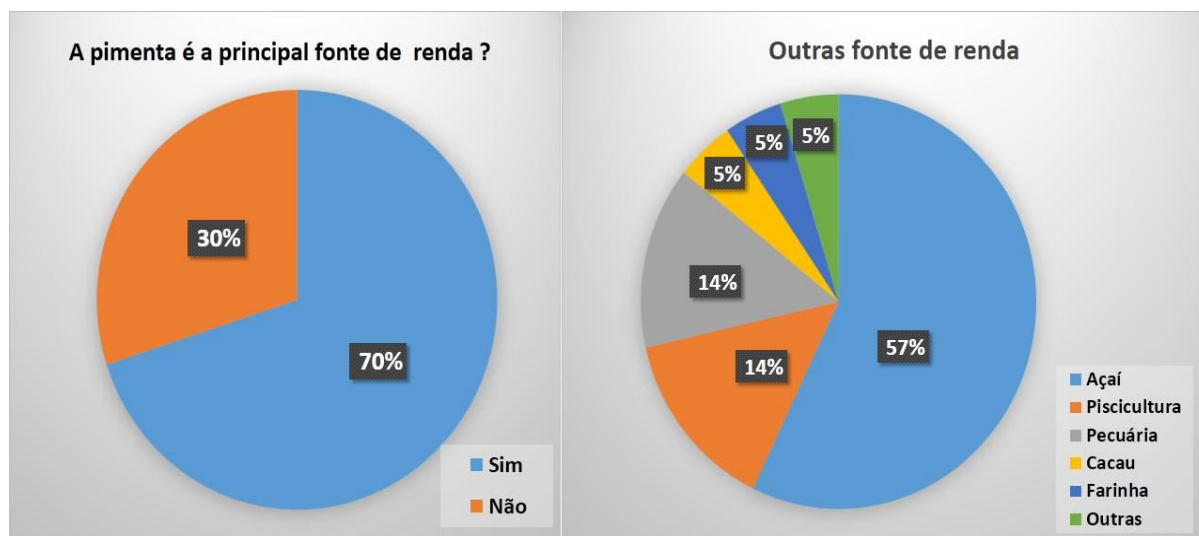
|      | <b>Sexo</b> | <b>Idade</b> | <b>Estado Civil</b> | <b>Nível escolar</b> | <b>Produção de Pimenta-do-reino</b> |
|------|-------------|--------------|---------------------|----------------------|-------------------------------------|
| P 01 | Masculino   | 43           | União Estável       | Fund. Incompleto     | Pequeno                             |
| P 02 | Masculino   | 55           | União Estável       | Fund. Incompleto     | Médio                               |
| P 03 | Masculino   | 49           | Casado              | Ensino Médio         | Pequeno                             |
| P 04 | Feminino    | 52           | Casado              | Pós graduação        | Pequeno                             |
| P 05 | Masculino   | 48           | União Estável       | Fund. Incompleto     | Pequeno                             |
| P 06 | Masculino   | 56           | União Estável       | Fund. Incompleto     | Pequeno                             |
| P 07 | Masculino   | 60           | Casado              | Fund. Completo       | Médio                               |
| P 08 | Masculino   | 50           | Casado              | Fund. Incompleto     | Grande                              |
| P 09 | Masculino   | 65           | Casado              | Fund. Incompleto     | Pequeno                             |
| P 10 | Masculino   | 64           | Casado              | Fund. Completo       | Grande                              |
| P 11 | Masculino   | 43           | Divorciado          | Superior Incompleto  | Grande                              |
| P 12 | Masculino   | 66           | Casado              | Fund. Completo       | Médio                               |
| P 13 | Masculino   | 49           | Casado              | Superior Incompleto  | Grande                              |
| P 14 | Masculino   | 59           | União Estável       | Fund. Completo       | Pequeno                             |

**Fonte: Autor**

Ressaltando que o grau de escolaridade conforme mostrou a tabela 5 dos produtores rurais, assume uma importância na gestão de suas atividades agrícolas, uma vez que a baixa escolaridade dos produtores rurais irá comprometer o desenvolvimento sócio territorial, as reivindicações na melhoria das condições de vida, restringindo-se as possibilidades de qualificação profissional rural. A deficiência educacional no campo na maioria dos produtores de pimenta-do-reino, influência negativamente nos processos de implementações das boas práticas agrícolas, sua comercialização, e a implementação de novos sistemas e ainda reduz a viabilidade frente ao mercado competitivo.

No aspecto da fonte de renda a pimenta-do-reino tem um significativo de 70% dos produtores rurais, associada com frequência a outras culturas agrícolas e criações de animais conforme o gráfico 1. Destacando a cultura do açaí com 57% como outra fonte de renda secundária, adotada no sistema de consórcio com a pimenta (Figura 13), devido à vida útil dos plantios de pimenta-do-reino ficarem atualmente entre 6 a 8 anos, essa prática permite aos produtores o aproveitamento da área e a ciclagem de nutriente da cultura anterior, para do açaí, mostrando assim um novo modelo de sistema de produção adotado pelos pipericultores do município de Mocajuba, para contornarem o problema das perdas econômicas. De acordo com Balsadi (2001) diz que as fontes de renda das famílias rurais se

tornaram diversificadas em decorrência das dificuldades de sustentar o núcleo familiar apenas com a renda obtida através do cultivo da pimenteira-do-reino.



**Gráfico 1:** Fonte de renda dos pipericultores.



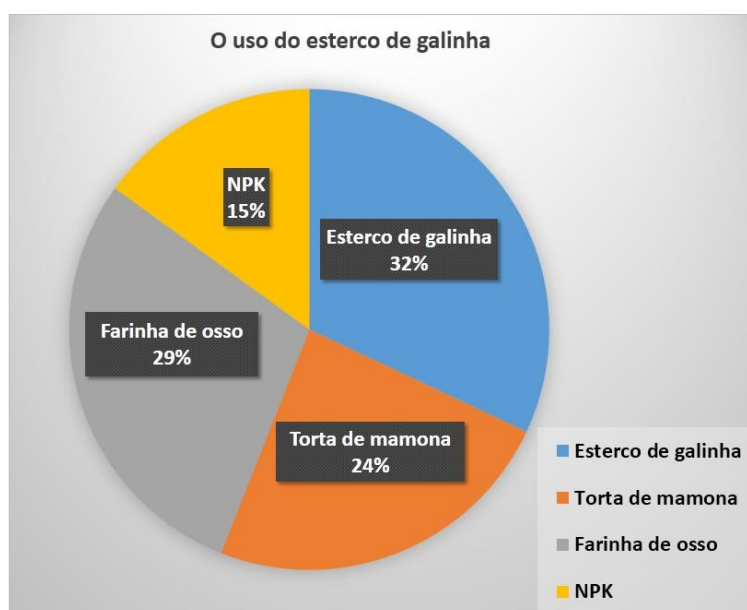
**Figura 13:** Açaí sendo implantando em áreas, que antes era cultivada a pimenta-do-reino na propriedade P13.  
Fonte: Autor

Identificou-se que todos os produtores entrevistados utilizam em suas propriedades estacas de madeira de lei como tutor morto. Ishizuka et al. (2004) evidencia que o cultivo da pimenteira-do-reino tem contribuído para a extração de árvores de acapu (*Vouacapoua americana*) e jarana (*Ewscheilera jarana*) de maneira desenfreada.

A adubação orgânica é aplicada por 64 % dos pipericultores, destacando o esterco de galinha (cama de frango) é utilizada por 32% dos entrevistados, seguida pela torta de mamona 24% (GRÁFICO 2). O esterco de galinha é utilizado devido o valor da tonelada ser mais barato dos demais adubos, conforme relatos dos produtores a utilização do esterco de galinha nos últimos anos, nos pimentais acarretou o aumento de formigas, que consequentemente eles aplicam inseticida para combater essa praga, inseticida este que é

vendido sem receituário agrônomo, que pode contaminar os frutos com resíduos desse produto, ressaltando a utilização desse adubo sem que ele esteja curtido, pode acarretar a morte das plantas, pelo processo de fermentação e contaminação por salmonela dos frutos maduros que são catados no pé da pimenteira no solo.

E a aquisição de fertilizantes (NPK) tornou-se difícil devido aos elevados preços no mercado e a desvalorização do preço pago pela produção da pimenta nos últimos anos, fazendo com que muitos produtores não tivessem condições financeiras para custear essas despesas.



**Gráfico 2:** Utilização de esterco de galinha na adubação

A cultura da pimenta-do-reino por ser vulnerável a ocorrência de pragas e doenças, como mostrou o trabalho Branco e Correa (2019) no município Mocajuba-PA que a fusariose afetou 55,6% dos pimentais dos entrevistados. Como mostra Tremacoldi (2010) não há registro de fungicida recomendado para a *Fusariose* em pimenta-do-reino e sabendo que nenhuma das cultivares são resistentes e tolerantes ao *Fusarium*, torna-se difícil o controle devido à dificuldade de se diagnosticar o período inicial da infecção nas raízes.

A produção média é de 2 a 3 kg por planta, e o período de colheita inicia em julho e se estende até o mês de novembro, em decorrência das diversas cultivares presentes. Já a quantidade de pés plantando varia de 500 a 30.000 plantas, sendo que a maioria dos entrevistados possuem entre 500 a 30.000 pés de acordo com o quadro 3, a produção total foi 156.385 kg de pimentas em 2020. Observamos que na categoria dos pequenos produtores que se encontram o maior número de entrevistados, a produção total deles está abaixo da média produzida, em virtude disso se faz necessário que os produtores adotem medidas para aumentar sua produção com adubação (mineral e orgânica) de qualidade, limpeza do terreno

e controle de pragas e doenças. Mostrou que as propriedades (pequena, médio e grande) apesar das dificuldades elas produzem um número expressivo de pimenta para o município.

**Quadro 03:** Produção de pimenta de pimenta-do-reino ano de 2020.

| Produtores                             | Pequeno       |               | Médio         |               | Grande        |                |
|----------------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|
|                                        | Pé de plantas | Produção (kg) | Pé de plantas | Produção      | Pé de plantas | Produção       |
| P1                                     | X             | x             | 4.000         | 3.000         | x             | x              |
| P2                                     | X             | x             | 4.000         | 4.000         | x             | x              |
| P3                                     | X             | x             | 2.000         | 3.500         | x             | x              |
| P4                                     | 2.000         | 1.500         | x             | X             | x             | x              |
| P5                                     | 3.000         | 2.500         | x             | X             | x             | x              |
| P6                                     | 1.600         | 885           | x             | X             | x             | x              |
| P7                                     | X             | x             | 3.000         | 5.000         | x             | x              |
| P8                                     | X             | x             | x             | X             | 10.000        | 17.000         |
| P9                                     | 500           | 1.200         | x             | X             | x             | x              |
| P10                                    | X             | x             | x             | X             | 18.000        | 32.000         |
| P11                                    | X             | x             | x             | X             | 10.000        | 14.000         |
| P12                                    | X             | x             | 6.000         | 10.000        | x             | x              |
| P13                                    | X             | x             | x             | X             | 30.000        | 60.000         |
| P14                                    | 3.000         | 1.800         | x             | X             | x             | x              |
| <b>Total</b>                           | <b>10.100</b> | <b>7.885</b>  | <b>19.000</b> | <b>25.500</b> | <b>68.000</b> | <b>106.000</b> |
| <b>Total Pé de plantas:</b> 97.100 pés |               |               |               |               |               |                |
| <b>Total Produção:</b> 156.385 kg      |               |               |               |               |               |                |

## 5.2 Aspectos da colheita: método de secagem, beneficiamento e armazenamento utilizado pelos produtores de pimenta-do-reino.

Os resultados da pesquisa mostraram que no município de Mocajuba, a secagem natural sobre a lona é o método predominante utilizado por 100% dos entrevistados, método este que utilizado sem as boas práticas de colheita e pós colheita conforme indicado na portaria 1332/ 2020 (PARA, 2020) podem propiciar a contaminação do produto final (FIGURA 14) procedimento este que promove a secagem do produto através da incidência da energia solar e eólica sobre a massa dos grãos da pimenta-do-reino (BORÉM, 2008).



**Figura 14:** Secagem da pimenta-do-reino. Fonte: Autor

Neste cenário, o tipo mais comum é o de secagem em terreiro com lona como mostra a figura 14, no qual o produto é geralmente espalhado sobre lonas plásticas normalmente pretas, abertas sobre o solo, onde o produto é revolvido periodicamente de forma manual com rodo de madeira, buscando a exposição homogênea do produto aos raios solares, a maior utilização desse método de secagem, se deve ao fato de ter um baixo custo com a implantação e com energia solar, já que na região do baixo Tocantins não se utiliza secadores mecanizados.

Outro ponto importante a ser destacado na etapa da secagem a maioria dos entrevistados realiza esse processo em áreas localizadas próximo à sede da propriedade, elas não são cercadas, permitindo-se a circulação de pessoas e animais, fator que tem contribuído para contaminação da pimenta como mostra a figura 15. Salientando a forma que é adotada pelos trabalhadores que se deslocam sobre os grãos com o mesmo calçado que caminha na propriedade, caracterizando um potencial fonte de contaminação de salmonela e coliforme e promovendo embargos na exportação e comercialização da pimenta-do-reino.



**Figura 15:** A presença de animais no local de secagem e o local de secagem próximo a vias de acesso de pessoas. Fonte: Autor

Reis et al. (2019) evidência esse problema que corrobora com a pesquisa da importância das implantações das boas práticas agrícolas, no processo de secagem da pimenta-do-reino. Ressaltando que apenas o produtor P13 possui uma área cercada com acesso restrito, para realizar o processo de secagem da pimenta-do-reino, ele é o único que utiliza esse método no município (FIGURA 16).



**Figura 16:** Local cercado que realizam a secagem em lonas utilizadas em uma propriedade do município de Mocajuba. Fonte: Autor

Todos os entrevistados produzem somente a pimenta-preta, pelo fato do processamento ser mais simples e barato em relação aos outros tipos. A mão-de-obra contratada é de ambos os sexos, sendo a feminina voltada para o trabalho da colheita e a catação, e a masculina para qualquer função. No período de colheita a mesma é realizada diariamente, sendo o processo de secagem apenas natural, na lona sendo revolido por rodo de madeira. Averiguou-se que 29% dos produtores não fazem limpeza da lona, que é usada

para a secagem, após a retirada do material para que um novo seja colocado para secar, no entanto a maioria com 71% se preocupam com a limpeza (TABELA 6). A falta de higiene acometida por alguns produtores de pimenta-do-reino na etapa final de produção nos locais de armazenamento das lonas e debulha da pimenta-do-reino, pode deixar suscetível a contaminação (FIGURA 17).

**Tabela 06- Tipo de pimenta, mão de obra e a realização de limpeza**

| Produtor | Tipo de pimenta | Mão de obra          | Limpeza das lonas |
|----------|-----------------|----------------------|-------------------|
| P 01     | Preta           | Masculina e Feminina | Sim               |
| P 02     | Preta           | Masculina e Feminina | Sim               |
| P 03     | Preta           | Masculina e Feminina | Não               |
| P 04     | Preta           | Masculina e Feminina | Sim               |
| P 05     | Preta           | Masculina e Feminina | Sim               |
| P 06     | Preta           | Masculina e Feminina | Não               |
| P 07     | Preta           | Masculina e Feminina | Sim               |
| P 08     | Preta           | Masculina e Feminina | Sim               |
| P 09     | Preta           | Masculina e Feminina | Sim               |
| P 10     | Preta           | Masculina e Feminina | Sim               |
| P 11     | Preta           | Masculina e Feminina | Não               |
| P 12     | Preta           | Masculina e Feminina | Sim               |
| P 13     | Preta           | Masculina e Feminina | Sim               |
| P 14     | Preta           | Masculina e Feminina | Não               |

Fonte: Autor



**Figura 17:** Local aonde é armazenada as lonas e a debulha da pimenta-do-reino. Fonte: Autor

Quando os produtores foram indagados se repassavam alguma orientação para seus trabalhadores de como eles devem realizar a colheita assim com as demais etapas da pós-colheita, eles responderam que apenas informam aos seus trabalhadores que coletem pimentas maduras deixando as verdes, evitem quebrar os galhos e a parte superior da pimenteira, e que não coloquem utensílios pessoais no bisacos (sacolas utilizadas para colheita), não fumarem enquanto estevirem realizando a colheita. A maioria dos produtores preferem utilizar a mão de obra feminina para realizar a colheita da pimenta-do-reino pelo fato delas serem cuidadosa nessa etapa.

Na debulha os produtores fazem a limpeza do local e manutenção do debulhador (equipamento utilizado para retirar os grãos das espigas), na secagem eles orientam que seus trabalhadores não pisem na pimenta, evitem que animais se aproximem, coloquem pesos nas laterais das lonas evitando que vento traga areias para dentro delas, esse processo de secagem dura em torno de 3 a 4 dias no sol, alguns produtores relataram que seus trabalhadores se deslocam com o mesmo calçado na área de secagem na propriedade, caracterizando um potencial fonte de contaminação de salmonela e coliforme.

Apenas o produtor P12 na etapa da colheita da pimenta-do-reino, ele entrega três sacas abertas para seus trabalhadores colocarem no pé da pimenteira para realizarem a colheita, para evitar desperdícios e as mesmas não caírem no chão, mostrando que essa prática evita que a pimenta se contamine com patógeno no solo quando são colhidas, como mostra a figura 18.



**Figura 18:** Saca para colocar no pé da pimenta-do-reino. Fonte: Autor e modificado Google imagem.

A pimenta-do-reino produzida no município de Mocajuba-PA é embalada em sacas de fibra sintética, com capacidade de 50 kg. Os produtores alegaram que o produto pode ser armazenado por até dois anos em local adequado, não havia estoque de pimenta-do-reino em nenhuma propriedade entrevistada.

Alguns produtores mantêm cuidados sanitários, realizando limpeza nos galpões, local onde são armazenados os sacos de pimenta depois de seca e colocada em cima dos paletes de madeiras, evitando assim a presença de ninhos de aves, morcegos e roedores, bem como de animais domésticos, assim como embalagens de produtos químicos e demais produtos que poderão contaminar a pimenta-do-reino.

Enquanto que outros produtores não mantêm a higiene dos equipamentos, deixando eles sujos de uma colheita para outra, não realizam a limpeza do local, deixando recipientes de agrotóxicos e os equipamentos que são utilizados na aplicação deles próximo a debulhadores, sacos de pimenta-do-reino chocha no mesmo local, alguns reutilizam os sacos de fertilizante para guardar a pimenta, conforme mostra a figuras 19.



**Figura 19:** Locais de armazenamento e beneficiamento da pimenta-do-reino. Fonte: Autor

A falta de higiene acometida por alguns produtores de pimenta-do-reino na etapa final de produção na cadeia produtiva da pimenta-do-reino pode deixar suscetível a contaminante de origem química, física ou biológica a produção toda do município, visto que a maioria dos produtores comercializa para os mesmos compradores locais internos, apenas os produtores P8, P10, P11 e P13 comercializam para o mercado externo direto com as exportadoras.

Os mesmos alegaram, que o valor baixo pago pelo produto, a falta de investimentos dos governos, a falta de assistência técnica, restringem a realizarem melhorias no cultivo da pimenta e reduzir os riscos de contaminação por *Salmonella ssp.*, e demais contaminantes.

### **5.3 Medidas de controle: Utilização de tecnologia de baixo custo no processo colheitas e pós-colheita da cultura da pimenta-do-reino.**

As propriedades rurais dos produtores que cultivam pimenta-do-reino, situadas em diferentes regiões do município de Mocajuba, aonde foram realizada a pesquisa para a verificação das tecnologias de baixo custo empregada pelos produtores no processo de secagem, como medidas de controle dos contaminantes.

Observou-se que os percentuais respectivos, apresentados como respostas no quadro 2, pode-se notar que o interesse dos produtores pequenos e médios, foram 100% sim em inserir uma tecnologia de baixo custo para o processamento de secagem da pimenta-do-reino e assim diminuir os riscos de contaminação, enquanto que os grandes produtores foram 75% sim e 25% não, alegando que o preço pago pelo produto não compensa inserir melhorias.

De acordo com Reis e colaboradores (2019) eles descartaram, caso haja o interesse de inserir tecnologias em sua propriedade é necessário que ela esteja de acordo com as normas da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), que determina os teores de umidade adequada livre de contaminantes e bons resultados no tempo de secagem. Pelo fato que essas tecnologias permitiram uma secagem em ambientes livres de animais, que possam ser fonte de contaminação.

A respeito se eles tinham conhecimento de tecnologias existentes e acessíveis que fazem parte do processo de secagem, a resposta dos pequenos produtores foram 80% sim e 20% não, esses produtores que responderam sim, citaram a barcaça utilizada na secagem do cacau, também conhecida como tendal americano pelos produtores de Mocajuba-PA, que na década de 80 era usada no município para secar pimenta, já os médios produtores apenas 40% responderam sim e 60% não, os que responderam sim, citaram o exemplo anterior das barcaças utilizada no passado no município e também o município de Tomé-Açu e seus processos de secagem. Já os grandes produtores responderam 100% sim, que possuem conhecimento sobre as tecnologias existentes utilizado na secagem, ressaltando que o produtor P10 já utilizou em sua propriedade a barcaça na secagem da pimenta-do-reino, mas devido à desvalorização do valor da pimenta ele não utiliza, mais (QUADRO 3).

Sobre se eles utilizam alguma tecnologia de baixo custo no processo de secagem em suas propriedades 100% dos pequenos produtores responderam que não. Já os médios e grandes produtores obtiveram os mesmos resultados, 25% responderam que sim e 75% não, o que respondeu sim, o produtor P13, no local da secagem da pimenta-do-reino é cercado evitando assim a entrada de pessoas e animais e a única propriedade que utiliza essa tecnologia de baixo custo no município e também é considerado uns dos maiores produtores

do município, já o P12 um médio produtor ele respondeu sim, fazendo a relação da estrutura que usa no processo de debulha e separação dos resíduos, ele também utiliza na colheita sacos plásticos no pé da pimenteira para evitar a contaminação na hora da colheita, quando os frutos são colhidos (QUADRO 4).

**Quadro 04:** Utilização de tecnologia de baixo custo na secagem da pimenta de pimenta-do-reino

| QUESTIONAMENTOS                                                                                                                                              | RESPOSTAS (%) | PRODUTORES |       |        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------|-------|--------|
|                                                                                                                                                              |               | PEQUENO    | MÉDIO | GRANDE |
| Apresenta interesse em inserir uma tecnologia de baixo custo para o processamento de secagem da pimenta-do-reino e assim diminuir os riscos de contaminação? | SIM           | 100,0      | 100,0 | 75,0   |
|                                                                                                                                                              | NÃO           | 0,0        | 0,0   | 25,0   |
| Há conhecimento de tecnologias existentes em sua localidade, acessíveis que fazem parte do processo de secagem?                                              | SIM           | 80,0       | 40,0  | 100,0  |
|                                                                                                                                                              | NÃO           | 20,0       | 60,0  | 0,0    |
| Em sua propriedade, utilizam tecnologia para os processos de secagem da pimenta-do-reino?                                                                    | SIM           | 0,0        | 25,0  | 25,0   |
|                                                                                                                                                              | NÃO           | 100,0      | 75,0  | 75,0   |

Nas visitas realizadas com os 14 produtores rurais, possibilitou a orientação sobre as boas práticas agrícolas embasada na portaria N° 1332 de 08 de junho de 2020 (PARA, 2021) e as mudanças que eles deviam realizar para evitar contaminação na produção da pimenta-do-reino e a possibilidade de inserirem tecnologia de baixo custo no processo de colheita e pós-colheita.

A falta de higiene, que muitos produtores não utilizam, pode contaminar todo o lote de produção de pimenta das empresas compradoras e exportadoras de pimenta-do-reino para o exterior, que adquirem pimenta de diversos municípios do estado. Ao chegarem às empresas, elas passam de novo por uma série de processos para garantir a qualidade do produto final, nesse processo são encontrados objetivos metálicos (colher, anéis, pregos, parafusos), areia, folhas, pedra, casca, talos no processo de beneficiamento e são retirados.

Já os outros tipos de contaminantes químicos e biológicos, que são invisíveis, apenas com as análises microbiológica e química que são diagnosticados, a presença de uma única micropartícula deste pode contaminar todo lote, devido isso a necessidade da conscientização e mudanças no processo da colheita e pós-colheita para diminuir a fonte de contaminação, que promovem os embargos na exportação e comercialização da pimenta-do-reino.

## 6 CONCLUSÃO

A falta das boas práticas agrícolas nos pimentais na etapa da colheita, assim como o beneficiamento, armazenamento propicio a contaminação e proliferação de microorganismo, colocam em risco a saúde humana, reduzindo o valor econômico do produto e prejudicando as exportações e consequentemente perdas com prejuízos econômicos.

Para reduzir a contaminação de *Salmonella* spp. na colheita e pós-colheita da pimenta-do-reino, é necessário que a secagem seja feita em locais cercados, livre de animais, higienização dos equipamentos e utensílios utilizados na propriedade, conhecimentos estes que são fundamentais ao pipericultores do município de Mocajuba.

Com isso, a implantação de tecnologia eficiente e de baixo custo é de suma importância para que o produto final esteja adequando aos padrões exigidos pelo mercado consumidor, atendendo as medidas fitossanitárias e sanitárias para a proteção e fortalecimento da pipericultura estabelecida pela ADEPARA pela portaria nº 1.332 de 08 de junho de 2020 (PARA, 2021) que dispõe sobre as medidas para auxiliar na manutenção da segurança e qualidade do produto, assim como no fortalecimento da produção.

Contudo, necessita-se ainda de políticas agrícolas de incentivo aos pipericultores, assistência técnica dos órgãos competente, para que de fato efetuem as boas práticas agrícolas de forma correta, assim como hábitos de higiene rigorosos, para evitar a contaminação por *Salmonella* spp.

## 7 PRODUTO(S) ESPERADO(S)

O presente folheto surgiu da necessidade de informação sobre as boas práticas de produção na colheita e pós-colheita, para evitar a contaminação por patógenos na cultura da pimenta-do-reino. Este guia foi preparado especialmente aos produtores rurais, com uma linguagem simples e de fácil entendimento, com o intuito de recomendar as principais práticas a serem adotada na colheita e pós-colheita, a fim de mostrar soluções aos problemas de contaminação por *Salmonella* spp., e demais contaminantes (FIGURA 20).

O Folheto “**Pimenta-do-reino: Boas práticas na colheita e armazenamento**” foi produzido a partir da portaria nº 1.332/2020 de 08 de julho de 2020 da ADEPARA que “Dispõe sobre os procedimentos e obrigatoriedade para a cultura da pimenteira-do-reino, seus produtos e subprodutos de interesse econômico em todo território paraense” (PARA, 2021)

Além disso, a utilização deste material poderá facilitar o compartilhamento de informações entre produtores rurais, os quais muitas vezes tem dificuldade de acesso à assistência técnica e a capacitação, devido às distâncias geográficas, logística como transporte e comunicação (FIGURA 20).

Este folheto também será utilizado pelos produtores rurais participantes da pesquisa, os demais pepericultores do município, compradores de pimenta como os demais órgãos públicos de pesquisas, assistência, defesa agropecuária e as indústrias de exportação.



**Figura 20:** Folheto da Pimenta-do-reino: Boas práticas na colheita e armazenamento. Fonte: Autor

## 8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADAMS, M. R.; MOSS, M. O. **Food microbiology**. 3a ed. [s.l.] Guildford, 2008. AGRIC. **Cultivo da soja no Brasil**. Disponível em: < [http://www.agric.com.br/produções/cultivo\\_da\\_soja.html](http://www.agric.com.br/produções/cultivo_da_soja.html)> Acesso em: 20 jul. 2021.

ANTOLA, A.-S. **Salmonella enterica in Swine Feed Ingredients: A Review and Implications for Control Policies**. [s.l.] University of Helsinki, 2013.

ALVES, D. A. S. **Secagem de pimenta-do-reino preta (Piper nigrum L.) em secador de leito fixo**. Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, SP. 2015.

ARAÚJO, M. L. V. de; OLIVEIRA, W. P. de. **Comparação de secagem de Pimenta-do-Reino em dois modelos de terreiro suspenso no município de Tomé Açu-Pa**. 2019. 32 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal Rural da Amazônia, Campus Tomé-Açu, 2019.

BEHRAVESH, C. B.; FERRARO, A.; DEASY, M.; DATO, V.; MOLL, M.; SANDT, C.; WILLIAMS, I. T. **Human Salmonella infections linked to contaminated dry dog and cat food, 2006-2008**. *Pediatrics*, v. 126, n. 3, p. 477–483, 2010.

BEUCHAT, L. R.; DOYLE, M. P. **Food Microbiology: Fundamentals and Frontiers**. 3a ed. [s.l.] ASM, 2007.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Manual técnico de diagnóstico laboratorial de Salmonella spp.: diagnóstico laboratorial do gênero Salmonella**. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde, Fundação Oswaldo Cruz. Laboratório de Referência Nacional de Enteroinfecções Bacterianas, Instituto Adolfo Lutz. – Brasília: Ministério da Saúde, 2011. 60 p.: il. – (Série A. Normas e manuais técnicos)

BRASIL. **Instrução normativa nº 10, de 15 de maio de 2006**. Aprova o regulamento técnico de identidade e qualidade da pimenta-do-reino. Brasília, DF, 2006.

Brasil. Ministério da Saúde. (2016). Surtos de doenças transmitidas por alimentos no Brasil. <https://portal.arquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2018/julho/02/Apresentacao-Surtos-DTA-Junho-2018.pdf>.

<https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/d/doencas-transmitidas-por-alimentos>

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Manual integrado de vigilância, prevenção e controle de doenças transmitidas por alimentos**. 2010. Disponível em: <[bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual\\_integrado\\_prevencao\\_doencas\\_alimentos.pdf](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_integrado_prevencao_doencas_alimentos.pdf)> Acesso em: 20 jul. 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Surtos de Doenças Transmitidas por Alimentos no Brasil**. Brasília, 2018. Disponível em: < [portal.arquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2018/janeiro/17/Apresentacao-Surtos-DTA-2018.pdf](https://portal.arquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2018/janeiro/17/Apresentacao-Surtos-DTA-2018.pdf) > Acesso em 20 jul. 2021.

BANERJEE, M.;SARKAR, P. K. Microbiological quality of some retail spices in India. **Food Research International**, v. 36, n. 5, p. 469-474, 2003.

BOVAY, J. **FDA Refusals of Imported Food Products by Country and Category, 2005-2013**. 2016.

BUZBY J. C, ROBERTS T. **The Economics of Enteric Infections: Human Foodborne Disease Costs**. *Gastroenterology*, v.136, p. 1851-1862, 2009.

CARDOSO, T. G.; CARVALHO, V. M. **Toxinfecção alimentar por *Salmonella spp.*** *Rev. Inst. Ciência e Saúde*, v. 24, n. 2, p. 95-101, 2006.

CARNEVALLI, D. B.; DE ARAÚJO, A. P. S. **Atividade Biológica da Pimenta Preta (*Piper nigrum L.*): revisão de literatura**. *Uniciências*, v. 17, n. 1, 2013.

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. ***Salmonella sp.*** Disponível em: <<https://www.cdc.gov/Salmonella sp./>>. Acesso em: 12 jul. 2018.

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION (CDC et al. *Salmonella montevideo* infections associated with salami products made with contaminated imported black and red pepper---United States, July 2009-April 2010. **MMWR. Morbidity and mortality weekly report**, v. 59, n. 50, p. 1647-1650, 2010.

CORDEIRO, I. M.C. C.; ARBAGE, M.J. C.; SCHWARTZ, Gus. Nordeste do Pará: configuração atual e aspectos identitários. **Embrapa Amazônia Oriental-Capítulo em livro científico (ALICE)**, 2017.

COSTA, Z. F.; JOCOSKI, L. V. B.; HERSEN, A.; STEFANO, S. R.; RAMOS, R. P. **Características socioeconômicas da agricultura familiar produtora de milho: um estudo de caso dos produtores Pinhão-PR**. In: *Ambiência - Revista do Setor de Ciências Agrárias e Ambientais* V. 10, N. 3, Guarapuava, PR. 2014.

DOYLE, M. P.; BUCHANAN, R. L. **Food Microbiology: Fundamentals and Frontiers**. 4a ed. [s.l.] ASM, 2013.

DUARTE, M. L. R. **Cultivo da pimenta-do-reino na região norte**. Colheita e Pós-colheita. pag. 138-139. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2004.

DUARTE, M. L. R. **Cultivo da pimenta-do-reino na região norte**. Cultivares. pag. 42. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2004.

DUARTE, M. L. R. et al. **A cultura da pimenta-do-reino**. Brasília: Embrapa Amazônia Oriental, p.73, 2006.

DUARTE, M.L.R.; POLTRONIERI, M. C.; CHU, E.Y.; OLIVEIRA, R. F. DE; LEMOS, O. F. **A cultura da pimenta-do-reino**. Área de Informação da Sede-Col Criar Plantar ABC 500P/500R Saber (INFOTECA-E), pag. 64 -67,2006.

EMBRAPA. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUARIA. **Manual de segurança e qualidade para a cultura da pimenta-do-reino**. 2004a. Disponível em: <[https:// www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/111893/1/MANUALSEGURANCAQUALIDADEparaaculturadapimentadoreino.pdf](https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/111893/1/MANUALSEGURANCAQUALIDADEparaaculturadapimentadoreino.pdf)> Acesso em: 5 jan. 2020.

EMBRAPA. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUARIA. Manual de Boas Práticas Agrícolas e Sistema APPCC. 2004b. Disponível em: < <https://www.embrapa.br/buscadepublicacoes/-/publicacao/111882/manual-de-boas-praticasagricolas-e-sistema-appcc>>. Acesso em: 10 Fev. 2020.

EMBRAPA. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Manual de Boas Práticas Agrícolas e Sistema APPCC**. 2004. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/111882/manual-de-ba-praticas-agricolas-e-sistema-appcc>>. Acesso em: 08 mai. 2021.

FAPESPA – **Fundação Amazônia Amparo de Estudo e Pesquisa**. 2017. Disponível no site [http://www.fapespa.pa.gov.br/sistemas/radar2017/mapas/01\\_territorio/regiao\\_de\\_integracao\\_tocantins.png](http://www.fapespa.pa.gov.br/sistemas/radar2017/mapas/01_territorio/regiao_de_integracao_tocantins.png). Acesso em: 10 Fev.2020.

FILGUEIRAS, G. C.; HOMMA, A. K. O.; DOS SANTOS, M. A. Souza. Conjuntura do mercado da pimenta-do-reino no Brasil e no mundo. In: **Embrapa Amazônia Oriental- Artigo em anais de congresso (ALICE)**. In: WORKSHOP DA PIMENTA DO REINO DO ESTADO DO PARÁ, 1, 2009, Belém, PA. Situação atual e alternativa para a produção sustentável. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2009.

FORSYTHE, S. J. **Microbiologia da Segurança dos Alimentos**. 2ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2013.

FOOD AND DRUG ADMINISTRATION. FDA draft risk profile: pathogens and filth in spices. **Center for Food Safety and Applied Nutrition, US Department of Health and Human Services, College Park, MD**, 2013.

FRANCO, B. D. G. de. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2008.

GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M. I. S. **Higiene e Vigilância Sanitária de Alimentos**. 5a ed. [s.l.] Manole, 2015.

GIL, A. C. Métodos e técnicas de pesquisa social. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

GRACIANO, R. A. S.; ATUI, M. B.; DIMOV, M. N. **Avaliação das condições higiênico-sanitárias de cominho e pimenta-do-reino em pó comercializados em cidades do Estado de São Paulo**, Brasil, mediante a presença de matérias estranhas. Revista do Instituto Adolfo Lutz, n.65, v.3, p.204-208, 2006.

GOUVÊA, R.; SANTOS, F. F.; NASCIMENTO, E. R.; FRANCO, R. M.; PEREIRA, V. L. A. **Isolamento Bacteriológico e PCR na Detecção de *Salmonella* sp. spp. em Peito de Frango de Estabelecimento Varejista.** Enciclopédia Biosfera, Goiânia, v.8, n.15. p. 1129 – 1135.2012.

INTERNATIONAL AGENCY FOR RESEARCH ON CANCER. Mycotoxins and human health. In: **Improving Public Health Through Mycotoxins Control.** Lyon: IARC Scientific Publications, pág. 87-104. 2012.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas. Produção Agrícola Municipal – PAM.**2018.Disponível em [https:// biblioteca. ibge.gov.br/visualizacao/periodicos /66/pam2018\\_v45\\_br\\_informativo.p df.](https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/66/pam2018_v45_br_informativo.pdf)> Acesso: em 27 janeiro 2021.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas – IBGE,** 2016. Disponível em: <ftp://ftp.ibge.gov.br/producaoagricola/levantamentosistematicodaproducaoagricola/2016/panorama>. Acesso em: 17 mai. 2021.

PARA. **Portaria nº 1332,2020de 08 de junho de 2020.** Dispõe sobre os procedimentos e obrigatoriedade para a cultura da pimenta-do-reino, seus produtos e subprodutos de interesse econômico em todo território paraense. Agência de Defesa Agropecuária do Estado. Bélem.PA,2020.

JAY, J. M.; LOESSNER, M. J.; GOLDEN, D. A. **Modern Food Microbiology.** 7th. ed. [s.l.] Springer, 2005.

JARDIM, I. C. S. F. et al. Resíduos de agrotóxicos em alimentos: uma preocupação ambiental global-Um enfoque às maçãs. **Química Nova**, v. 32, n. 4, p. 996-1012, 2009.

HENRIQUE, C. S.; CARMO, E. C. do; SANTIAGO, L. da S. **A produção da pimenta tabasco no Estado do Ceará:** Um diagnóstico logístico. In: XXIII Encontro Nac. de Eng. de Produção - Ouro Preto, MG, Brasil, 21 a 24 de out de 2003. Ouro Preto: Associação Brasileira de Engenharia de Produção (ABEPRO). 2003. Disponível em: <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2003\\_tr0111\\_1027.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2003_tr0111_1027.pdf)> Acesso em: 21 de mai. 2021.

KEEY, R.B., **Introduction to Industrial Drying Operations.** Pergamon Press:New York, 1978.

KELLER, S. E. et al. **Growth and survival of *Salmonella* in ground black pepper (*Piper nigrum*).** Food microbiology, v. 34, n. 1, p. 182-188, 2013.

KIRK, M. D.;Pires, S. M.; Black, R. E.; Caipo, M., Crump; J. A., Devleeschauwer, B.; Angulo, F. J. **World Health Organization Estimates of the Global and Regional Disease Burden of 22 Foodborne Bacterial, Protozoal, and Viral Diseases**, 2010: A Data Synthesis. PLoS Medicine, v. 12, n. 12, p. 1–21, 2015.

MICHELIN A. F.; ARAUJO, M. J.; KIMURA, R. S.; BRONHARO, T. M. **Contaminação por enteropatógenos em pimenta-do-reino moída**. Bol Inst Adolfo Lutz. 2016; 26(U): art.1, pg. 1 de 3.2016

MOREIRA, P. L.; LOURENÇÃO, T. B, PINTO, J. P.; RALL, V L. Microbiological quality of spices marketed in the city of Botucatu, São Paulo, Brazil. **Journal of Food Protection**, v. 72, n. 2, p. 421-4, 2009.

NEJAD, A. S. M.; MASOUD, S. G.; KAMKAR, A. Determination of aflatoxin B1 levels in Iranian and Indian spices by ELISA method. **Toxin Reviews**, v. 33, n. 4, p. 151-154, 2014.

NETO, M. C. V. et al. Qualidade microbiológica e microscópica de amostras comerciais de pimenta-do-reino (*Piper nigrum* L.). **Revista da Fundação Ezequiel Dias**, v. 5, n. 2, 2009.

NUNES, J. L. S. **Tecnologia de sementes: Secagem, beneficiamento e armazenagem**. 2015. Disponível em: [https://www.agrolink.com.br/sementes/tecnologia-sementes/secagem-beneficiamento-e-armazenagem\\_361343.html](https://www.agrolink.com.br/sementes/tecnologia-sementes/secagem-beneficiamento-e-armazenagem_361343.html). Acesso em: 18 mai. 2021.

OLIVEIRA, R. F.; NAKAYAMA, L. H. I. Pimenta-do-reino. In: CRAVO, M. S.; VIÉGAS, I. de J. M.; BRASIL, E. C. (Ed.). **Recomendações de adubação e calagem para o Estado do Pará**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, pag. 175-177. 2010.

OLIVEIRA, A. B. A. de.; PAULA, C. M. D. de.; CAPALONGA, R.; CARDOSO, M. R. I.; TONDO, E. C. **Doenças transmitidas por alimentos, principais agentes etiológicos e aspectos gerais: uma revisão**. Revista HCPA, v. 30, n.3, p. 279-285, 2010.

OLIVEIRA, N. E. G.; TESHIMA, E. Avaliação de microrganismos patogênicos na pimenta-do-reino. In: CONGRESSO LATINO AMERICANO, 5., E CONGRESSO BRASILEIRO DE HIGIENISTA DE ALIMENTOS, 11., 2011, Salvador. Resumo. Salvador: Higiene Alimentar, 2011, p.1116.

OZBEY, F.; KABAK, B. Natural co-occurrence of aflatoxins and ochratoxin A in spices. **Food Control**, v. 28, n. 2, p. 354-361, 2012

POLTRONIERI, M. C.; LEMOS, O. F. **Pimenta-do-reino: pós-colheita e armazenamento**. Embrapa Amazônia Oriental: Belém, (Folder). 2014.

RAMALHO, A.P.S.; LIRA, T.S; BACELOS, M. S. **Determinação da umidade de equilíbrio de sorção da pimenta-do-reino**. Universidade Severino Sombra. Vassouras, RJ. 2013.

RAY, B.; BHUNIA, A. **Fundamental Food Microbiology**. [s.l.] CRC Press, 2013.

REIS, J.J.S.; GOMES, I.T.S; JÚNIOR, E.C.; LAGOS, E.C.; FRANÇA, P.R.C. **Abordagem do método de secagem da pimenta do reino por agricultores do nordeste paraense**. 2019.

RIBEIRO, L. L. O.; CUNHA, L. DO S.; REGO, C.F.; OLIVEIRA, F.L. DA S. **Produção e produtividade da pimenta-do-reino no Município de Capitão Poço, Pará, Brasil**. Cadernos de Ciência & Tecnologia, v. 36, n. 2, p. 26518, 2019.

SECON.SECRETARIA DE COMUNICAÇÃO- AGÊNCIA PARÁ. **Portaria da Adepará observa série de critérios para proteger o produtor e ampliar o cultivo.**2020. Disponível em <<https://agenciapara.com.br/noticia/21531>> Acesso em: 06 out. 2020

SERRANO, L. A. L.; NOVAK, L. R, LIMA, I. M. **Colheita e pós-colheita da pimenta-do-reino.** Vitória, ES. Incaper, Documento 157, 40p. 2008.

SILVA, J. F. et al. Análise microbiológica de condimentos comercializados na feira central de Campina Grande – PB. **Agropecuária Científica no Semiárido.** V.9, n.2, p.83-87, 2013.

SILVA, A. E. S.; SECUNDINO, W. A pimenta-do-reino em terras capixabas. In: DADALTO, G. G.; SILVA, A. E. S.da.; COSTA, E. B.da.; GALVÊAS, P. A. O.; LOSS, W. R. **Transformações da agricultura Capixaba 50 anos.** Vitória: Cedagro - Centro de Desenvolvimento do Agronegócio, 2016. Pág. 106-110.

SILVA, A. E. S.; SECUNDINO, W. **A pimenta-do-reino em terras capixabas.** In: DADALTO, G. G.; SILVA, A. E. S.da.; COSTA, E.B.da.; GALVÊAS, P. A. O.; LOSS, W. R. **Transformações da agricultura Capixaba 50 anos.** Vitória: Cedagro - Centro de Desenvolvimento do Agronegócio, Pág. 106-110. 2016.

SILVA, J. F. et al. **Análise microbiológica de condimentos comercializados na feira central de Campina Grande – PB.** Agropecuária Científica no Semiárido. V.9, n.2, p.83-87, 2013.

SILVA JR, E. A. **Manual de Controle Higiênico Sanitário em Serviços de Alimentação.** 6 ed. São Paulo: Ed Varela. 2008.

VAN DOREN, J. M. et al. Prevalence, serotype diversity, and antimicrobial resistance of *Salmonella* in imported shipments of spice offered for entry to the United States, FY2007–FY2009. *Food microbiology*, v. 34, n. 2, p. 239-251, 2013.

VINUTO, J. **A amostragem em bola de neve na pesquisa qualitativa: um debate em aberto.** **Temáticas**, Campinas, v. 22, n. 44, 2014. pag. 203-220.

VINHA, M. B.; LIMA, I. de M.; SECUNDINO, Welington. **Contaminantes que comprometem a segurança da pimenta-do-reino ao longo de sua cadeia produtiva.** Incaper em Revista, Vitória, v. 8, p. 55-67, 2017

VAN DOREN, J. M. et al. Prevalence, serotype diversity, and antimicrobial resistance of *Salmonella* in imported shipments of spice offered for entry to the United States, FY2007–FY2009. **Food microbiology**, v. 34, n. 2, p. 239-251, 2013.

WAŚKIEWICZ, A. et al. Natural occurrence of fumonisins and ochratoxin A in some herbs and spices commercialized in Poland analyzed by UPLC–MS/MS method. *Food microbiology*, v. 36, n. 2, p. 426-431, 2013.

THE HUMBLE PEPPERCORN – KEP, CAMBODIA. **Wagoner Sabroad 2015.** Disponível em:<<http://wagonersabroad.com/the-humble-peppercorn-kep-cambodia/>> Acesso em fev.2021

USDA. **Cost of foodborne illness estimates for Salmonella (nontyphoidal) 2016**. Disponível em: <<https://www.ers.usda.gov/data-products/cost-estimates-of-foodborne-illnesses.aspx#48498>>.

ZAIED, C. et al. Ochratoxin A levels in spices and dried nuts consumed in Tunisia. **Food Additives and Contaminants: Part B**, v. 3, n. 1, p. 52-57, 2010.

ZAIN, M. E. Impact of mycotoxins on humans and animals. **Journal of Saudi Chemical Society**, v. 15, n. 2, p. 129-144, 2011.

ZINEDINE, A. et al. Natural occurrence of mycotoxins in cereals and spices commercialized in Morocco. **Food Control**, Wageningen, v. 17, n. 11, p. 868-874, 2006.

ZIYAINA, M. et al. Lead and cadmium residue determination in spices available in Tripoli City markets (Libya). **African Journal of Biochemistry Research**, v. 8, n. 7, p. 137-140, 2014.

ZWEIFEL, C.; STEPHAN, R. Spices and herbs as source of *Salmonella*-related foodborne diseases. **Food Research International**, v. 45, n. 2, p. 765-769, 2012.

## 9 APÊNDICES



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PARÁ- CAMPUS CASTANHAL  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO RURAL E GESTÃO

### QUESTIONÁRIO DE CAMPO

#### 1. DADOS PESSOAIS

QUESTIONÁRIO Nº \_\_\_\_\_

Nome do Produtor: \_\_\_\_\_

Idade: \_\_\_\_\_

Escolaridade: \_\_\_\_\_

Estado civil: \_\_\_\_\_

Coordenadas (UTM): Latitude: \_\_\_\_\_ Longitude: \_\_\_\_\_

Endereço: \_\_\_\_\_

Localidade: \_\_\_\_\_

Há quanto tempo trabalha com a cultura da Pimenta do reino? \_\_\_\_\_

Ela é sua principal fonte de renda para toda a família? ( ) Sim ( ) Não.

Qual a outra? \_\_\_\_\_

Quantos pés de pimenta possui? \_\_\_\_\_

**2. PARA EVITAR OU REDUZIR A CONTAMINAÇÃO NO PRODUTO FINAL, É NECESSÁRIO ADOPTAR MEDIDAS DE PREVENÇÃO E CONTROLE EM TODAS AS ETAPAS DA PRODUÇÃO DA PIMENTA-DO-REINO.**

#### 2.1 COLHEITA

01- Que tipo de pimenta é produzida?

( ) Preta ( ) Branca

02- É utilizado esterco de galinha ou outro tipo de adubo orgânico para aumentar a produção? Qual a origem desse insumo?

03- É reutilizado embalagens de produtos químicos, estercos ou outras matérias para armazenar a pimenta na colheita?

04- Qual o tratamento realizado nos recipientes durante e após a colheita?

05- Na colheita utiliza mão de obra contratada?

( ) Sim ( ) Não Quantidade \_\_\_\_\_

06- Você repassa alguma orientação para as pessoas que irão fazer a colheita, assim como as demais etapas da produção?

#### 2.2 SECAGEM:

07- Quais os procedimentos utilizado nos equipamentos na pós-colheita para retirar os resíduos de sujeiras da pimenta no início e ao final de cada operação?

---

08- Esse local de secagem fica localizado aonde? Ele é cercado? O acesso de pessoas e restrito?

---

09- Quais os cuidados que as pessoas que trabalham com a secagem utilizam em sua propriedade?

---

10- Qual a estrutura utilizado para realizar a secagem dos frutos?

- ( ) Lona ( ) Secador Artificial ( ) Terreiro cimentado  
 ( ) Barcaça sem cobertura ( ) Barcaça com cobertura  
 ( ) Outra \_\_\_\_\_

a- A estrutura é limpa para cada material secado?

- ( ) Sim ( ) Não

b- Qual instrumento usado para manusear os frutos?

- ( ) Rodo de madeira ( ) Outros \_\_\_\_\_

c- Quanto tempo dura a secagem? \_\_\_\_\_

e- Há circulação de animais no local de secagem?

- ( ) Sim ( ) Não

11- Apresenta interesse em inserir uma tecnologia de baixo custo para o processo de secagem da pimenta-do-reino e assim diminuir os riscos de contaminação?

- ( ) Sim ( ) Não

a- Há conhecimento de tecnologias existentes em sua localidade, acessíveis que fazem parte do processo de secagem?

- ( ) Sim ( ) Não

b- Em sua propriedade, utilizam tecnologia para os processos de secagem da pimenta-do-reino?

- ( ) Sim ( ) Não

### 2.3- ARMAZENAMENTO:

12- Possui estrutura para armazenamento? Se sim, qual? \_\_\_\_\_

- ( ) Sim ( ) Não

a-Quais os cuidados você utiliza no processo de estocagem da pimenta- do- reino

---

b- Qual o tipo de embalagem utilizada no armazenamento?

- ( ) Saco de fibra sintética ( ) saco de fibra natural ( ) outros

c- Por até quanto tempo os frutos ficam armazenadas? \_\_\_\_\_

d- Há estoque de pimenta preta? Se sim, quanto tempo

---

e- Qual a produção da sua colheita? Ela foi comercializada no mercado interno ou externo?



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PARÁ- CAMPUS CASTANHAL  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO RURAL E GESTÃO

### **TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

#### **TÍTULO DO PROJETO: REDUÇÃO DAS CONTAMINAÇÕES MICROBIOLÓGICAS NA COLHEITA PÓS-COLHEITA NA CADEIA PRODUTIVA DA PIMENTA-DO-REINO NO MUNICÍPIO DE MOCAJUBA NO ESTADO DO PARÁ**

Você está sendo convidado (a) a participar do projeto acima citado, que tem como objetivo sugerir medidas de controle e verificar os principais contaminantes nas etapas de colheitas e pós colheita da cultura da pimenta-do-reino, visando adoção de práticas, para melhoria da sanidade do produto final no municípios de Mocajuba -PA.

A pesquisa envolverá vários produtores que cultivam pimenta-do-reino no município de Mocajuba-PA e a todos será aplicada um questionário, e responderão as mesmas questões que você responderá. Após isso, as informações serão sistematizadas, e usadas no trabalho final, sendo que algumas de suas falas podem ser citadas diretamente, mas você não será identificado. Caso você aceite participar, não haverá nenhum procedimento que lhe traga qualquer desconforto à sua saúde ou à vida social.

Você poderá obter todas as informações que desejar, a respeito dos procedimentos da pesquisa e poderá não participar da pesquisa ou retirar seu consentimento a qualquer momento, sem prejuízo de sua parte. Pela sua participação no estudo, você não receberá qualquer valor em dinheiro, mas terá a garantia de que todas as despesas necessárias para a realização da pesquisa não serão de sua responsabilidade. Seu nome não aparecerá em qualquer momento do estudo, preservando assim, sua identidade.

---

Participante voluntário

---

Lucierlen da Conceição Gonçalves  
Pesquisador



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PARÁ- CAMPUS  
CASTANHAL PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO RURAL E GESTÃO

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE, APÓS ESCLARECIMENTO.**

**TÍTULO DO PROJETO: REDUÇÃO DAS CONTAMINAÇÕES MICROBIOLÓGICAS NA COLHEITA PÓS-COLHEITA NA CADEIA PRODUTIVA DA PIMENTA-DO-REINO NO MUNICÍPIO DE MOCAJUBA NO ESTADO DO PARÁ**

Eu, \_\_\_\_\_, li e ou ouvi o esclarecimento sobre o projeto e compreendi para que serve o estudo, e que serei submetido a uma entrevista. A explicação que recebi foi esclarecedora, em relação aos benefícios da pesquisa. Eu entendi que sou livre para interromper minha participação a qualquer momento, sem justificar minha decisão e que isso não afetará meu tratamento. Sei que meu nome não será divulgado, que não terei despesas e não receberei dinheiro por participar do estudo. Diante desse entendimento eu concordo em participar do estudo.

\_\_\_\_\_  
Lucierlen da Conceição Gonçalves

Contato:

\_\_\_\_\_  
Augusto José Silva Pedroso

Contato:

**PORTARIA Nº 1332/2020-DG DE 08 DE JUNHO DE 2020**

**Dispõe sobre os procedimentos e obrigatoriedade para a cultura da pimenteira-do-reino, seus produtos e subprodutos de interesse econômico em todo território paraense.**

O DIRETOR GERAL DA AGÊNCIA DE DEFESA AGROPECUÁRIA DO ESTADO DO PARÁ -ADEPARÁ, no uso de suas atribuições legais, que lhe conferem a Lei Nº 6.482, de 17 de setembro de 2002, Lei Nº 7.293, de 7 de abril de 2010, o Decreto 106, de 20 de junho de 2011 e considerando a Instrução Normativa nº 10 de 15/05/2006 / MAPA

**Considerando** que compete a ADEPARÁ a execução da Defesa Sanitária Vegetal, no Pará;

**Considerando** que a ADEPARÁ é responsável pela inspeção e fiscalização de produtos de origem vegetal, que têm por objetivo assegurar a identidade, a qualidade, a conformidade, a idoneidade e a segurança higiênico-sanitária e tecnológica de produtos vegetais *in natura*, semi ou minimamente processados, processados e industrializados, seus subprodutos, derivados e resíduos de valor econômico, por meio das ações de inspeção, fiscalização, classificação e identificação de produtos, sistemas, ou cadeia produtiva, conforme o caso;

**Considerando** que a pimenta-do-reino apresenta grande importância socioeconômica como geradora de renda para famílias rurais;

**Considerando** que a pimenta-do-reino produzida no estado do Pará, em quase sua totalidade é destinada ao mercado externo e que os países importadores estão cada vez mais exigentes quanto à qualidade do produto e forma de produção;

**Considerando** que durante a secagem e armazenamento, a pimenta-do-reino pode ser contaminada por *Salmonella* sp. e por coliforme spp., que tornam o produto inadequado para consumo e indústria;

**Considerando** as recomendações de boas práticas agrícolas para o incremento da produtividade e qualidade da pimenta-do-reino no estado do Pará, pela EMBRAPA;

**Considerando** a necessidade urgente de toda a cadeia produtiva adotar boas práticas agrícolas que aumentem a produtividade e a qualidade do produto;

**Considerando** finalmente, a necessidade de aplicar medidas de defesa sanitária vegetal na cultura da pimenteira-do-reino, em território paraense, resolve:

**Art. 1º** - Estabelecer ações de caráter técnico-administrativo e medidas sanitárias e fitossanitárias obrigatórias, visando a proteção da pipericultura paraense.

**Art. 2º** - Determinar a obrigatoriedade de todo pipericultor (proprietário, arrendatário ou ocupante a qualquer título de estabelecimento, e/ou propriedade e/ou área produtora de pimenta-do-reino), cadastrarem-se na ADEPARÁ.

§ 1º - Os proprietários, arrendatários ou detentores a qualquer título a que se refere o caput deste artigo, assim como também os produtores de sementes, mudas e de plantios destinados à pesquisa, deverão comparecer a ADEPARÁ do município ou no escritório mais próximo, para fazer o cadastro, e atualizá-lo anualmente;

§ 2º - Somente poderá comercializar muda de pimenteira-do-reino, o produtor que estiver cadastrado na ADEPARÁ e que estejam atendendo as legislações vigentes;

§ 3º - O produtor poderá utilizar muda para plantio próprio, desde que proveniente da mesma propriedade, e que estejam sadias.

**Art. 3º** - Determinar que para a produção de mudas de pimenteira-do-reino para comercialização, deve-se obedecer às normas e padrões estabelecidos pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).

§ 1º - Escolher plantas livres de pragas e doenças com bom desenvolvimento vegetativo;

§ 2º - A área para instalação do matrizeiro geralmente a pleno sol, devendo o solo ser bem drenado, ligeiramente inclinado, próximo de fonte de água localizada na propriedade;

§ 3º - Para manter o vigor e o bom estado sanitário das mudas, são necessários tratamentos culturais, como capina, rega diária, uso de adubação foliar, controle de doenças, como antracnose e mofo-branco, e de pragas, principalmente pulgões e cochonilhas, que são transmissores de vírus.

**Art. 4º** - Determinar que para o trânsito e o comércio de mudas de pimenteira-do-reino no estado do Pará, a carga deve estar acompanhada da documentação exigida pelas normas que dispõe sobre o assunto.

§ 1º - Os agricultores familiares, os assentados da reforma agrária e os indígenas, isentos da inscrição do RENASEM (Registro Nacional de Sementes e Mudas), poderão apenas multiplicar as mudas de pimenteira-do-reino para distribuição, troca ou comercialização entre si.

§ 2º - No caso do transporte de mudas oriundas de agricultor familiar, assentados de reforma agrária e indígenas, estes devem comprovar a sua situação fundiária no momento do trânsito destes materiais, mediante apresentação de documentação.

**Art. 5º** - Fica restrito o trânsito de plantas e suas partes, de pimenteira-do-reino, exceto sementes e material “in vitro”, oriundas de unidades da federação com ocorrência de pragas.

Parágrafo único - As plantas, materiais de propagação vegetal e frutos, poderão transitar desde que seja comprovado, através de declaração emitida por responsável técnico (RT), que passaram por controle fitossanitário.

**Art. 6º**- As mudas apreendidas pela fiscalização, em desacordo com esta portaria, serão sumariamente destruídas, não cabendo ao infrator qualquer indenização.

**Art. 7º** - Como não existe controle químico eficiente e nem cultivares resistentes à praga fusariose ou podridão-das-raízes, causada por *Fusarium solani* f. sp. piperis, determinar a obrigatoriedade da prevenção e do controle da praga, no estado do Pará, através da realização periódica de monitoramento em campos de produção e de mudas, para detecção da praga e adoção das medidas relacionadas a seguir:

- a) Utilizar estacas ou mudas de plantas comprovadamente sadias ou vindas de viveiros credenciados pelo MAPA;
- b) Em terrenos planos ou em baixadas, deve ser evitado o encharcamento do solo, que causa o apodrecimento das raízes e pode agravar a infecção pelo patógeno;
- c) Durante as capinas e outros tratos culturais, é preciso evitar ao máximo o ferimento das raízes localizadas nas camadas mais superficiais de solo, para que o processo de infecção não seja acelerado, sendo recomendável a manutenção da cobertura vegetal, viva ou morta, nas entrelinhas;
- d) Como não existe tratamento para recuperar uma pimenteira com podridão-das-raízes, a planta doente deve ser retirada e queimada fora do pimental, para diminuir a disseminação do patógeno na área;
- e) Quando necessário, somente usar agrotóxico recomendado para a cultura, registrado no MAPA.

Parágrafo Único - As despesas decorrentes da aplicação dessas medidas correrão por conta do produtor.

**Art. 8º** - Determinar a obrigatoriedade da prevenção e do controle, no estado do Pará, para praga murcha-amarela, causada pelo fungo *Fusarium oxysporum* que causa sérios danos à produção, pelas medidas abaixo:

- a) Utilizar mudas sadias para o plantio;
- b) Evitar o encharcamento na base das plantas, durante todo o ciclo da cultura;
- c) Utilizar outras cultivares disponíveis para plantio, pois a Guajarina e Bento têm apresentado a doença no campo;
- d) Em áreas com ocorrência de murcha-amarela, as pimenteiras doentes devem ser retiradas e queimadas fora do pimental;

e) Somente usar agrotóxico recomendado para a cultura, registrado no MAPA e cadastrados na ADEPARÁ.

**Art. 9º** - Determinar a obrigatoriedade da prevenção e do controle das viroses da pimenteira-do-reino, Cucumber mosaic virus (CMV) e Piper yellow mottle virus (PYMoV), no estado do Pará, através da realização periódica de monitoramento em campos de produção e de mudas, para detecção das pragas e adoção das medidas relacionadas a seguir:

- a) Utilizar mudas saudáveis, provenientes de produtores credenciados pelo MAPA;
- b) Arranquio e queima de plantas doentes;
- c) Limpeza da tesoura de poda com solução hipoclorito de sódio a 0,5% (água sanitária), após o uso em cada planta podada;
- d) Somente usar agrotóxico recomendado para o controle do inseto vetor de vírus na cultura, registrado no MAPA e cadastrado na ADEPARÁ.

**Art. 10** - Determinar a obrigatoriedade da prevenção e do controle da praga Broca-das-hastes ou bicudo-da-pimenta-do-reino *Lophobaris piperis* Marshall, no Pará, através da realização periódica de monitoramento em campos de produção e de mudas, para detecção da praga e adoção das medidas relacionadas a seguir:

- a) Realizar a poda e a remoção das partes atacadas antes de qualquer outra estratégia de controle;
- b) Cultivar flores, da família malvácea, perto dos plantios;
- c) Somente usar agrotóxico recomendado para a cultura, registrado no MAPA e cadastrado na ADEPARÁ.

**Art. 11** - Determinar a obrigatoriedade da prevenção e do controle da praga *Aphis spiraeola* Patch e *Aphis gossypii* Glover, relatada como principal vetor da virose mosaico em pimenteira, no Estado, através da realização periódica de monitoramento em campos de produção e de mudas, para detecção da praga e adoção das medidas relacionadas a seguir:

- a) Monitoramento constante nos viveiros de mudas;
- b) Em áreas recém-plantadas devem ser inspecionadas pelo menos uma vez ao mês;
- c) Utilizar o controle cultural e biológico, no manejo e controle de populações;
- d) Somente usar agrotóxico recomendado para a cultura, registrado no MAPA e cadastrado na ADEPARÁ.

**Art. 12** - Determinar a obrigatoriedade da prevenção e do controle da praga *Pseudococcus elisae* Borchsenius, vetor do Piper yellow mottle virus (PYMoV), no Pará, através da realização periódica de monitoramento em campos de produção e de mudas, para detecção da praga e adoção das medidas relacionadas a seguir:

- a) Monitoramento constante nos viveiros de mudas;
- b) Erradicar plantas hospedeiras de *P. elisae* próximas aos plantios;
- c) Eliminar os focos de infestação, através da destruição das plantas severamente atacadas e sem condição de recuperação;
- d) Utilizar o controle biológico, empregando-se principalmente parasitoides e predadores nativos, bem como o emprego de inseticidas botânicos.

**Art. 13** – Determinar, com base na pesquisa, os procedimentos para colheita e beneficiamento da pimenta-do-reino, relacionados a seguir:

- a) Para a colheita, os frutos devem estar maduros, predominando um terço dos frutos da espiga com a coloração do amarelo ao vermelho;
- b) Para a produção da pimenta-preta, todos os frutos podem ser usados;
- c) Para a produção de pimenta-branca, utilizar apenas os frutos com coloração amarelada ao vermelho;
- d) O transporte das espigas colhidas deve ser feito em sacos de aniagem ou de outro material recomendado pela pesquisa, limpos até o local de debulha;
- e) O equipamento para debulha deve ser previamente higienizado por meio da lavagem com hipoclorito de sódio a 0,5% (água sanitária) e sabão neutro;
- f) Depois de debulhados, os frutos devem ser espalhados em lonas limpas, sem camadas, em área protegida de animais, para secagem uniforme a pleno sol;
- g) Após a secagem completa, com umidade menor que 13%, os frutos devem ser transferidos para sacos de aniagem, polipropileno ou de outro material recomendado limpos, para comercialização ou armazenamento.

**Art. 14** - Determinar ao produtor que durante o manuseio, secagem e armazenamento de pimenta-do-reino, as exigências sanitárias e os procedimentos de boas práticas, relacionados a seguir, sejam cumpridos, visando à prevenção de contaminação por *Salmonella* spp. e Coliformes spp:

- a) As sacolas de tecido utilizadas na colheita, devem ser lavadas com água de boa qualidade e sabão, secas ao sol, guardadas em recipiente com tampa, armazenados em local apropriado, para evitar que resíduos e sujeiras possam contaminar os frutos da próxima safra;

- b) As lonas, utilizadas na secagem dos grãos, devem ser lavadas com solução hipoclorito de sódio a 0,5% (água sanitária), secas ao sol, guardadas em local limpo, seco e sem acesso de animais;
- c) Manter a área utilizada para a secagem, limpa, cercada e sem acesso de animais;
- d) As pessoas que trabalham na secagem e processamento, devem praticar bons hábitos de higiene pessoal;
- e) É proibido comer, fumar e cuspir em toda a área de manuseio e processamento, para evitar a contaminação da pimenta-do-reino;
- f) Manter roupas protetoras limpas, assim como o uso de bonés, luvas, máscaras e botas, durante todo o processo;
- g) Antes de começar o trabalho, lavar as mãos;
- h) Durante o processo da secagem ao sol, não deixar a pimenta-do-reino ser pisoteada por pessoas, bem como exposta à circulação de animais domésticos e silvestres;
- i) Ao fim do dia, durante a secagem, dobrar a lona, para evitar o trânsito dos animais noturnos na pimenta-do-reino;
- j) A pimenta-do-reino não deve ser molhada pelo orvalho e pela chuva;
- l) Depois de seca, a pimenta-do-reino deve ser ventilada para eliminação de pedras, talos, pedaços de ramos, pimenta chocha e folhas secas;
- m) A pimenta-do-reino limpa e seca, deve ser embalada em sacos de polipropileno, guardados em armazéns preferencialmente construídos de alvenaria, fechados para evitar a entrada de animais, com boa ventilação e em boas condições de higiene;
- o) As sacas não devem ficar em contato direto com o chão, para que não ocorra a contaminação por *Salmonella* e outros microrganismos.

**Art. 15** - Os atos e procedimentos de fiscalização, inspeção ou vistorias relativos às medidas de prevenção e controle de pragas no âmbito da Defesa Vegetal são de competência da ADEPARÁ.

Parágrafo único - Para a execução de suas ações a ADEPARÁ poderá receber apoio financeiro, auxílio e colaboração de instituições interessadas, sejam elas públicas ou privadas, nacionais ou estrangeiras, bem como de pessoas físicas ou jurídicas.

**Art. 16** - Passa a ser obrigatória a destruição dos plantios abandonados (não produtivos), e dos restos culturais da pimenteira-do-reino.

§ 1º - Cabe ao produtor a destruição dos plantios abandonados e dos restos culturais da pimenteira-do-reino.

§ 2º - Caso a área utilizada para o plantio seja arrendada, ou ocupada a qualquer título, e o produtor que a utilizar não venha a cumprir as normas estabelecidas pela ADEPARÁ, fica o

proprietário da área imediatamente responsável, pelo cumprimento destas, independentemente de qualquer notificação.

**Art. 17-** A divulgação de campanhas educativas, orientativas, entre outras necessárias, junto aos produtores, e segmentos ligados à cultura da pimenteira-do-reino no Estado do Pará será feita em parceria entre a ADEPARÁ, instituições parceiras e entidades representativas de produtores rurais.

**Art. 18** - Sem prejuízo de sua atuação institucional, compete à ADEPARÁ a coordenação e a execução das ações e medidas necessárias para dar cumprimento às prescrições normativas desta Portaria.

**Art. 19** - A desobediência e inobservância das disposições constantes nesta Portaria e seus anexos, sujeitam os infratores às penalidades previstas na Lei Estadual Nº 7.392, de 07/04/2010, seu Regulamento e demais alterações posteriores.

**Art. 20** - Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação, sendo de 180 dias o prazo para adequação.

**Art. 21** - Dê-se ciência, publique-se e cumpra-se.

Belém/PA, 08 de junho de 2020.

GEOVANNY FARACHE MAIA  
Diretor Geral ADEPARA

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO  
GABINETE DO MINISTRO

INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 10, DE 15 DE MAIO DE 2006

O MINISTRO DE ESTADO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO, no uso da atribuição que lhe confere o art. 87, parágrafo único, inciso II, da Constituição, tendo em vista o disposto na Lei nº 9.972, de 25 de maio de 2000, no Decreto nº 3.664, de 17 de novembro de 2000, e o que consta do Processo nº 21000.008192/2005-95, resolve:

Art. 1º Aprovar o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade da Pimenta-do-Reino; a Amostragem; os Procedimentos Complementares; e o Roteiro de Classificação contidos nos Anexos I, II, III e IV, respectivamente, da presente Instrução Normativa.

Art. 2º O presente Regulamento se aplicará ao controle de qualidade da Pimenta-do-Reino destinada à comercialização interna e à importação.

Parágrafo único. O disposto nos Anexos I, II, III e IV também poderá ser aplicado à Pimenta-do-Reino destinada à exportação, no que couber, quando solicitado pelo interessado.

Art. 3º Será de competência do Órgão Técnico do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, responsável pelo controle de qualidade de produtos de origem vegetal, resolver os casos omissos porventura surgidos na utilização do presente Regulamento.

Art. 4º Esta Instrução Normativa entra em vigor 60 (sessenta) dias após a sua publicação.

Art. 5º Fica revogada a Portaria nº 112, de 10 de maio de 1982.

ROBERTO RODRIGUES

ANEXO I

REGULAMENTO TÉCNICO DE IDENTIDADE

REGULAMENTO TÉCNICO DE IDENTIDADE E QUALIDADE DA PIMENTA-DO-REINO

1. Objetivo: o presente Regulamento Técnico tem por objetivo definir o padrão de identidade e de qualidade da pimenta-do-reino em grão.

2. Conceitos: para efeito deste Regulamento, considera-se:

2.1. Pimenta-do-reino: grãos provenientes da espécie *Piper nigrum* L.

2.2. Pimenta Preta: é a pimenta-do-reino que apresenta os grãos providos de casca enrugada, apresentando coloração preta, após terem sido submetidos à secagem natural ou artificial.

2.3. Pimenta Branca: é a pimenta-do-reino madura, que apresenta os grãos desprovidos de casca, após os processos de maceração, lavagem e descascamento, seguidos de secagem natural ou artificial.

2.4. Pimenta Verde: é a pimenta-do-reino em grão, coletada no estágio imaturo, apresentando coloração verde e submetida a processo de conservação em salmoura definido por legislação específica.

2.5. Pimenta Vermelha: é a pimenta-do-reino em grão, coletada no estágio de Maturação completa, apresentando coloração avermelhada e submetida a processo de conservação definido por legislação específica.

2.6. Matéria Estranha: grãos ou sementes de outras espécies, detritos vegetais e corpos estranhos de qualquer natureza, não oriundos da espécie considerada.

2.7. Impureza: detritos do próprio produto tais como os fragmentos de talos, folhas, Cascas dos grãos, entre outros.

2.8. Grão mofado: grão contaminado por fungos (mofo ou bolor), visíveis a olho nu.

2.9. Grão chocho: grão com deficiência de maturação, apresentando densidade menor que a dos grãos normais.

2.10. Grão escurecido: grão de pimenta branca que se apresenta com a coloração escurecida.

2.11. Umidade: percentual de água encontrado na amostra do produto isenta de matérias estranhas e impurezas, determinado por método oficial.

2.12. Extrato etéreo: percentual de óleos essenciais e lipídios encontrados na amostra, utilizando o éter etílico como extrator.

2.13. Lote: quantidade de produto com as mesmas especificações de identidade e qualidade, processado pelo mesmo fabricante ou fracionador, sob condições essencialmente iguais, devidamente identificado.

2.14. Embalagem: recipiente, pacote ou envoltório, destinado a proteger e facilitar o transporte e o manuseio do produto.

2.15. Produto embalado: todo produto que está contido em uma embalagem.

2.16. Defeitos graves: são aqueles cuja incidência sobre o grão compromete a aparência, conservação e qualidade do produto, podendo restringir ou inviabilizar o uso do mesmo.

São os grãos mofados, chochos e escurecidos.

2.17. Substâncias nocivas à saúde: substâncias ou agentes estranhos de origem biológica, química ou física que sejam nocivos à saúde, tais como: as micotoxinas, os resíduos de produtos fitossanitários e outros contaminantes previstos em legislação específica vigente.

2.18. Matérias macroscópicas: são aquelas estranhas ao produto, que podem ser detectadas por observação direta (olho nu) sem auxílio de instrumentos ópticos e que estão relacionadas ao risco à saúde humana segundo legislação específica vigente.

2.19. Matérias microscópicas: são aquelas estranhas ao produto que podem ser detectadas somente com auxílio de instrumentos ópticos e que estão relacionadas ao risco à saúde humana segundo legislação específica vigente.

2.20. ASTA: sigla da AMERICAN SPICE TRADE ASSOCIATION, entidade que estabelece os padrões internacionais para especiarias.

2.21. Densidade: razão da massa pelo volume de determinada quantidade do produto, que, para os efeitos deste regulamento técnico, será expressa em g/l (gramas por litro).

3. Classificação: a pimenta-do-reino será classificada em classes e tipos.

3.1. Classes: a pimenta-do-reino, de acordo com a aparência e a cor dos grãos, será classificada em 4 (quatro) classes, abaixo identificadas:

3.1.1. Pimenta Preta;

3.1.2. Pimenta Branca;

3.1.3. Pimenta Verde; e

3.1.4. Pimenta Vermelha.

3.2. Tipos: a pimenta-do-reino, de acordo com o percentual de ocorrência dos fatores

de qualidade dos grãos, será classificada em tipos, conforme tabelas I e II do presente regulamento.

3.2.1. A pimenta-do-reino, das classes preta e branca, será classificada em 3 (três) Tipos conforme as classes denominadas e o percentual de ocorrência dos fatores de Qualidade estabelecidos na Tabela I, do presente Regulamento.

3.2.2. A pimenta-do-reino, das classes verde e vermelha, será classificada em Tipo Único, conforme o percentual de ocorrência dos fatores de qualidade constantes da Tabela II, do presente Regulamento.

TABELA I - Limites de tolerância dos fatores de qualidade para a pimenta-do-reino preta e pimenta-do-reino branca

| Classes | Tipos       | Umidade (Max) | Extrato (%min) | Impurezas e Matérias Estranhas (% max) | Grãos chochos (max) | Grãos mofados (max) | Grãos escurecidos (max) | Densidade n (g/l) |
|---------|-------------|---------------|----------------|----------------------------------------|---------------------|---------------------|-------------------------|-------------------|
| Preta   | Brasil Asta | 14,0          | 6,75           | 1,0                                    | 2,0                 | 1,0                 | -                       | 560               |
|         | Brasil 1    | 14,0          | 6,75           | 2,0                                    | 5,0                 | 2,0                 | -                       | 540               |
|         | Brasil 2    | 14,0          | 6,75           | 5,0                                    | 25,0                | 2,0                 | -                       | 500               |
| Branca  | Brasil Asta | 15,0          | 6,50           | 0,5                                    | 1,0                 | 1,0                 | 5,0                     | -                 |
|         | Brasil 1    | 15,0          | 6,50           | 1,0                                    | 2,0                 | 2,0                 | 15,0                    | -                 |
|         | Brasil 2    | 15,0          | 6,50           | 3,0                                    | 4,0                 | 2,0                 | 30,0                    | -                 |

TABELA II - Limites de tolerância dos fatores de qualidade para a pimenta-do-reino verde e pimenta-do-reino vermelha

| Classes  | Tipos | Impurezas e Matérias Estranhas (% Max) | Grãos escuros (%Max) | pH da Salmoura |
|----------|-------|----------------------------------------|----------------------|----------------|
| Verde    | Único | 3,0                                    | 2,0                  | 3,0 a 3,5      |
| Vermelha | Único | 3,0                                    | 2,0                  | 3,0 a 3,5      |

4. Limite de Salmonella spp para pimenta-do-reino deverá obedecer à legislação específica vigente.

5. Requisitos Gerais: a pimenta-do-reino deverá se apresentar limpa, seca e isenta de odores ou sabores estranhos ou impróprios ao produto.

6. Modo de Apresentação: a pimenta-do-reino pode ser comercializada a granel, ensacada, envasada ou empacotada.

7. Acondicionamento: as embalagens utilizadas no acondicionamento da pimenta-do-reino poderão ser de materiais naturais, sintéticos ou qualquer outro material apropriado, desde que sejam novos, limpos, atóxicos, que protejam o produto de dano interno ou externo e que não transmitam odores e sabores estranhos ao produto.

7.1. As especificações quanto à confecção e a capacidade das embalagens devem estar de acordo com a legislação específica vigente.

## 8. Rotulagem

8.1. Produto embalado para a venda direta à alimentação humana: a marcação ou rotulagem, uma vez observadas as legislações específicas vigentes, deverá conter obrigatoriamente as seguintes informações:

8.1.1. Relativas à classificação:

8.1.1.1. Classe e Tipo.

8.1.2. Relativas à identificação do produto e seu responsável:

8.1.2.1. Denominação de venda do produto.

8.1.2.2. Razão social do embalador, acompanhado de CNPJ e endereço completo.

8.1.2.3. Identificação do lote: conforme legislação específica vigente.

8.2. Produto a granel: o produto deverá ser identificado e as informações colocadas em lugar de destaque, de fácil visualização e de difícil remoção, contendo, no mínimo, as seguintes expressões:

8.2.1. Relativas à classificação:

8.2.1.1. Classe e Tipo.

8.2.2. Relativas à identificação do produto e seu responsável:

8.2.2.1. Denominação de venda do produto.

8.2.2.2. Razão social do fabricante ou embalador, acompanhado de CNPJ e endereço completo.

8.3. Produtos importados: além das exigências previstas para os itens 8.1 ou 8.2, o produto importado deverá apresentar ainda as seguintes informações:

8.3.1. País de origem.

8.3.2. Nome e endereço do importador.

8.4. A rotulagem deve ser de fácil visualização e de difícil remoção, no painel principal, em lugar de destaque, assegurando informações corretas, claras, precisas, ostensivas e em língua portuguesa, cumprindo as exigências previstas em legislação específica vigente.

8.4.1. A expressão qualitativa e especificação relativa à Classe e ao Tipo da pimenta-do-reino devem ser grafadas por extenso ou com algarismos arábicos, quando for o caso, e todos os caracteres deverão ser do mesmo tamanho, segundo as dimensões especificadas para a informação relativa ao peso líquido, conforme legislação metrológica vigente.

## ANEXO II

### AMOSTRAGEM DA PIMENTA-DO-REINO

1. Previamente à amostragem, deverão ser observadas as condições gerais do lote do produto e, em caso de verificação de qualquer anormalidade, tais como presença de insetos vivos ou a ocorrência de quaisquer das características desclassificantes (mau estado de conservação, com aspecto generalizado de mofo ou fermentação, odor estranho de qualquer natureza, impróprio ao produto, entre outras), adotar os procedimentos específicos, previstos neste Regulamento.

2. A retirada ou extração de amostra em lotes de pimenta-do-reino preta e pimenta-do-reino branca, ensacada ou a granel, será efetuada do seguinte modo:

2.1. Pimenta-do-reino ensacada: por furação ou calagem, sendo os sacos tomados inteiramente ao acaso, mas sempre representando a expressão média do lote, numa quantidade mínima de 30g (trinta gramas) de cada saco, observando-se o plano de amostragem abaixo:

| Tamanho de lote em sacos | Nº mínimo de sacos a serem amostrados |
|--------------------------|---------------------------------------|
| 2 a 25                   | 2                                     |
| 26 a 50                  | 3                                     |
| 51 a 90                  | 5                                     |
| 91 a 150                 | 8                                     |
| 151 a 280                | 13                                    |
| 281 a 500                | 20                                    |

|                |    |
|----------------|----|
| 501 a 1.200    | 32 |
| 1.201 a 3.200  | 50 |
| 3.201 a 10.000 | 80 |

2.2. Pimenta-do-reino preta e pimenta-do-reino branca empacotada: considerando-se que o produto empacotado apresenta-se homogêneo, quanto a sua qualidade, quantidade, apresentação e identificação (mesmo número de lote), será retirado, para fins de amostragem, um número de pacotes suficiente para compor, no mínimo, 3 (três) amostras, com peso de 1kg (um quilograma) cada.

2.3. Pimenta-do-reino verde e pimenta-do-reino vermelha acondicionada em sacos aluminizados e sacos de polietileno envasados a vácuo: considerando que o produto apresenta-se homogêneo quanto a sua qualidade, quantidade, apresentação e identificação (mesmo número de lote), será retirado, para fins de amostragem, 1 (uma) unidade do produto, para compor, no mínimo, 3 (três) amostras, com peso de 1kg (um quilograma) cada.

2.4. Pimenta-do-reino verde e pimenta-do-reino vermelha acondicionada em vidros, bombonas plásticas ou latas de metal: considerando que o produto apresenta-se homogêneo quanto a sua qualidade, quantidade, apresentação e identificação (mesmo número de lote), será retirado, para fins de amostragem, um número de embalagens suficientes para compor, no mínimo, 3 (três) amostras, com peso de 1kg (um quilograma) cada.

3. Quando a amostra for coletada e enviada pelo interessado, deverão ser observados os mesmos critérios e procedimentos de amostragem previstos neste Regulamento, visando garantir a identificação da mesma com o lote ou volume da qual se originou, sendo o coletor o responsável legal pela sua representatividade.

4. As amostras extraídas conforme os itens anteriores, referentes ao produto ensacado e empacotado, serão homogeneizadas, reduzidas e acondicionadas em, no mínimo, 3 (três) alíquotas, com peso de, no mínimo, 1kg (um quilograma) cada, devidamente identificadas, lacradas e autenticadas.

4.1. Será entregue 1(uma) alíquota para o interessado, 2 (duas) ficarão com a pessoa jurídica responsável pela classificação e o restante da amostra será obrigatoriamente recolocado no lote ou devolvido ao proprietário.

5. A amostra para efeito de classificação será de 1kg (um quilograma).

### ANEXO III

#### PROCEDIMENTOS COMPLEMENTARES

1. Fora de Tipo: a pimenta-do-reino que não atende, em um ou mais aspectos, as especificações de qualidade previstas nas Tabelas I e II, constantes do Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade.

1.1. Não será admitida a internalização e a comercialização da pimenta-do-reino classificada como Fora de Tipo, devendo ser rebeneficiada para enquadramento em um dos Tipos estabelecidos neste Regulamento Técnico.

2. Desclassificada: será desclassificada e proibida a comercialização da pimenta-do-reino que apresentar uma ou mais das características indicadas abaixo:

2.1. Mau estado de conservação;

2.2. Odor estranho, de qualquer natureza, impróprio ao produto;

2.3. Presença de insetos vivos, ou mortos, ou partes desses no produto já classificado e destinado diretamente à alimentação humana;

2.4. Percentual de grãos mofados superior a 2% no produto já classificado destinado diretamente à alimentação humana.

3. Sempre que julgar necessário, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento poderá exigir análise de substâncias nocivas à saúde, matérias macroscópicas e microscópicas e microbiológicas relacionadas ao risco à saúde humana, de acordo com legislação específica vigente, independentemente do resultado da classificação do produto.

4. No caso de constatação de produto desclassificado por parte da pessoa jurídica, responsável pela classificação, esta deverá comunicar o fato ao Setor Técnico competente da Superintendência Federal de Agricultura, Pecuária e Abastecimento - SFA, da Unidade da Federação onde o produto encontra-se estocado, para as providências cabíveis.

4.1. Caberá ao Setor Técnico do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento a decisão quanto ao destino do produto desclassificado, podendo, para isso, articular-se, nas situações em que couber, com outros órgãos oficiais.

4.1.1. No caso específico da permissão ou autorização de utilização do produto desclassificado para outros fins, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento deverá estabelecer, ainda, todos os procedimentos necessários ao acompanhamento do produto até a sua completa desnaturação ou destruição, cabendo ao proprietário do produto ou ao seu preposto, além de arcar com os custos pertinentes à operação, ser o seu depositário e responsável pela inviolabilidade e indivisibilidade do lote, em todas as fases de manipulação, imputando-lhe as ações civis e penais cabíveis, em caso de irregularidades ou de uso não autorizado do produto nessas condições.

#### ANEXO IV

##### ROTEIRO DE CLASSIFICAÇÃO DA PIMENTA-DO-REINO

1. Previamente ao quarteamento da amostra de 1kg (um quilograma), verificar cuidadosamente se na amostra há presença de insetos vivos, sementes tóxicas, características desclassificantes ou outros fatores que dificultem ou impeçam a classificação da pimenta-do-reino.

1.1. Em caso positivo, exigir, previamente à classificação, o expurgo, ou outra forma de controle ou beneficiamento do produto, observando, ainda, os critérios definidos nos procedimentos específicos sobre o assunto. Se o produto estiver em condições de ser classificado, o classificador deverá homogeneizar a amostra, reduzi-la pelo processo de quarteamento até a obtenção da amostra de trabalho de 250g (duzentos e cinquenta gramas), pesada em balança digital, previamente aferida, para análises físicas (matérias estranhas, impurezas, grãos mofados e grãos escurecidos no caso da pimenta-do-reino branca).

1.2. Proceder à limpeza da amostra de trabalho, retirando as impurezas e matérias estranhas, pesá-las convertendo seu peso em percentual e anotar o resultado no laudo de classificação.

1.3. A seguir, retiram-se os grãos mofados, pesando-os e convertendo seu peso em percentual e anotar o resultado no laudo de classificação.

1.3.1. No caso da pimenta branca, retiram-se os grãos escurecidos pesando-os e convertendo seu peso em percentual e anotar o resultado no laudo de classificação.

1.4. Determinação da densidade: será obtida de acordo com a metodologia de análise oficial, sendo o seu resultado expresso em g/l (grama por litro), para anotação no laudo e no certificado de classificação, recompondo a subamostra para as demais análises.

1.5. Para a determinação da umidade, deve-se separar uma parte da amostra quarteada, triturá-la e pesar 2g (dois gramas) em vidro de relógio, previamente tarado (separar o restante para determinação do extrato etéreo). Levar à estufa por duas horas, retirar e colocar em um dessecador com ácido sulfúrico ou cloreto de cálcio anidro, por 15 (quinze) minutos. Pesar e repetir as operações de aquecimento e resfriamento até o peso constante.

1.5.1. Cálculo: umidade =  $(A - B) \times 50$ , em que: A é o vidro de relógio + amostra + umidade B é o vidro de relógio + amostra - umidade 1.5.2. No caso do produto com excesso de umidade, anotar no laudo de classificação o percentual encontrado e a informação “PRODUTO COM EXCESSO DE UMIDADE”. Nesse caso, o produto é considerado fora de tipo e poderá ser rebeneficiado.

1.6. Para a determinação do extrato etéreo, deve-se pesar 1g (um grama) do restante reservado da amostra utilizada na determinação da umidade, em papel de filtro. Confeccionar o cartucho e colocar no extrator de Soxhlet. Adicionar éter sulfúrico P.A. ou purificado, até cobrir totalmente o cartucho. Adicionar ainda éter ao balão do aparelho e levar ao banho-maria por duas horas. Recuperar o éter descartando o cartucho. Colocar em estufa a 100-110°C por uma hora. Pesar e repetir as operações de aquecimento e resfriamento até o peso constante.

1.6.1. Cálculo: Percentual de extrato etéreo =  $(P2 - P1) \times 100$ , em que: P2 é o peso do balão + extrato; e P1 é o peso do balão.

1.7. Para a determinação dos grãos chochos, deve-se pesar uma amostra de 200g e quarteá-la até 50g, retirando-se as matérias estranhas e impurezas. Separar 2 amostras de 50g e colocar cada uma em recipiente de vidro de aproximadamente 600ml (copo de Griffin) e adicionar 300ml da seguinte solução: 100ml de acetona P.A. e 100ml de álcool etílico P.A. Agitar o material com o auxílio de uma colher, deixar decantar por dois minutos e retirar com uma colher os grãos que flutuarem. Repetir a agitação deixando decantar os grãos flutuantes até que em duas operações de agitação sucessivas não se observe mais grãos flutuantes. Remover somente os grãos que flutuarem. Os que ficarem abaixo da superfície não serão considerados grãos chochos. Retirar o excesso de líquido dos grãos e espalhá-los para secar em papel absorvente. Secar ao ar por uma hora. Depois de secos pesá-los, até aproximarem-se o mais possível de 0,01g.

1.7.1. Calcular e registrar as porcentagens dos grãos chochos o mais próximo de 0,1% da seguinte maneira: Percentual de grãos chochos =  $(Pc/Pa) \times 100$ , em que: Pc é o peso dos grãos chochos (g); Pa é o peso da amostra (50g). Se a diferença das duas determinações não exceder 0,8%, deve-se tirar a média e anotar como porcentagem de grãos chochos. Se a diferença for acima de 0,8%, deve-se fazer uma terceira determinação utilizando um dos quartos restantes da sub amostra. Tirar a média dos 3 (três) valores obtidos, encontrando-se o percentual de grãos chochos.

1.8. Conclusão: de posse dos laudos do laboratório e das análises físicas, enquadrar o produto no tipo de acordo com a Tabela I, emitindo o respectivo Certificado de Classificação.

1.9. Roteiro de classificação para a pimenta-do-reino verde e pimenta-do-reino vermelha.

1.9.1. Análises Organolépticas: verificar se o produto apresenta características próprias em relação à cor, odor e textura.

1.9.2. Determinar o peso da amostra do produto (300g) em balança digital.

1.9.3. Determinar o pH da pimenta-do-reino em pHmetro digital.

1.9.4. Determinação de impurezas ou matérias estranhas em gramas. Drenar a amostra, retirar 100g, distribuir sobre uma superfície lisa, realizar separação por catação com pinça e pesar o material catado. O limite não poderá ser superior a 3% (três por cento) do peso da amostra.

1.9.5. Determinação de grãos escurecidos. Drenar a amostra, retirar 100g (cem gramas), distribuir sobre uma superfície lisa, realizar separação por catação com pinça e pesar o material catado. O limite não poderá ser superior a 2% (dois por cento) do peso da amostra.

1.10. Conclusão: de posse dos laudos do laboratório e das análises físicas, enquadrar o produto no tipo de acordo com a Tabela II, emitindo o respectivo Certificado de Classificação.

2. Material ou Equipamento utilizados para a classificação da pimenta-do-reino:

a) mesa de classificação individual;

b) estufa ou outro aparelho que dê resultado similar;

c) balança eletrônica de precisão, com painel digital que utilize, no mínimo, duas casas decimais;

d) caladores e sondas;

e) homogeneizador;

f) quarteador;

g) pinça com ranhura na ponta;

h) conjunto extrator Soxhlet completo com bateria de extração para solvente segundo SEBELIN;

i) pHmetro digital;

j) dessecador com sílica gel;

k) moinho simples para cereais;

l) papel de filtro qualitativo 125 mm de diâmetro.

D.O.U., 16/05/2006

