

# *Gengibre*

**Organizadores**

**Carlos Alberto Simões do Carmo**

**José Mauro de Souza Balbino**



# ***Gengibre***





# ***Gengibre***

## **Organizadores**

Carlos Alberto Simões do Carmo  
José Mauro de Sousa Balbino

Vitória, ES  
2015

© 2010 - **Incaper**

Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural  
Rua Afonso Sarlo, 160, Bairro Bento Ferreira, Vitória-ES - Brasil  
CEP: 29052-010, Caixa Postal: 391 - Telefax: 55 27 3636 9868  
coordenacaoeditorial@incaper.es.gov.br  
www.incaper.es.gov.br

Todos os direitos reservados nos termos da Lei nº 9.610, que resguarda os direitos autorais. É proibida a reprodução total ou parcial, por qualquer meio ou forma, sem a expressa autorização do Incaper.

**ISBN 978-85-89274-23-4**

Editor: DCM/Incaper

Tiragem: 500

Junho 2015

### **CONSELHO EDITORIAL**

Presidente – Lúcio Herzog De Muner

Chefe de Departamento de Comunicação e Marketing – Liliâm Maria Ventorim Ferrão

Chefe de Área de Pesquisa – José Aires Ventura

Chefe de Área de Extensão – Maxwell Assis de Sousa

Coordenação Editorial – Liliâm Maria Ventorim Ferrão

Membros:

Adelaide de Fátima Santana da Costa

Alessandra Maria da Silva

André Guarçoni Martins

Bevaldo Martins Pacheco

Luis Carlos Santos Caetano

Romário Gava Ferrão

Sebastião Antônio Gomes

Sheila Cristina Prucoli Posse

### **PROJETO GRÁFICO, EDITORAÇÃO ELETRÔNICA, ARTE-FINALIZAÇÃO E CAPA**

Laudeci Maria Maia Bravin

### **REVISÃO TEXTUAL**

Marcos Roberto da Costa

### **CRÉDITOS DAS FOTOS**

Arquivos dos autores e Arquivos do Incaper

(Biblioteca do Incaper)

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

G329      Gengibre / Carlos Alberto Simões do Carmo, José Mauro de Souza  
Balbino (org.). - Vitória, ES : Incaper, 2015.  
192 p. il.

ISBN 978-85-89274-23-4

1. Gengibre I. CARMO, Carlos Alberto Simões do. II. BALBINO,  
José Mauro de Souza. III. Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência  
Técnica e Extensão Rural IV. Título

CDD: 633.83

# Apresentação

A planta do gengibre é originária do continente asiático e tem seu rizoma amplamente difundido e comercializado no mercado interno e, principalmente, no de exportação, em função da extensa utilização no consumo *in natura*, nas indústrias alimentícias, cosmética e fitoterápica. Embora considerada como uma planta rústica, exige clima que vai do tropical ao subtropical, com períodos bem definidos de calor, umidade e frio para seu melhor crescimento, desenvolvimento e maturação.

No Espírito Santo, o cultivo está concentrado na Região Central Serrana do Estado, com altitudes que variam de 500 a 800m, onde a principal exploração é a olericultura. A atividade é desenvolvida por pequenos produtores da agricultura familiar, predominantemente de origem germânica, na maioria descendentes de pomeranos, e que possuem suas pequenas propriedades encravadas na Região de Montanhas do Estado, onde se encontra uma expressiva cobertura de Mata Atlântica e cujos maiores produtores são os Municípios de Santa Leopoldina e Santa Maria de Jetibá.

Os agricultores, por meio do processo de seleção natural do material de propagação e adoção de novas técnicas de cultivo mais apropriadas em relação à topografia do terreno, irrigação, adubação, tratos culturais, colheita e pós-colheita, conseguiram melhorar a qualidade final do gengibre comercializado. Além disso, obtiveram acréscimo de mais de 60% da produtividade esperada por área, conquistando, assim, o título de *Melhor Gengibre do Mundo* e, conseqüentemente, tornando o Estado do Espírito Santo uma referência na produção de gengibre, no cenário mundial.

O grande aumento do consumo interno e o incremento das exportações para países não tradicionalmente consumidores estão contribuindo para o crescimento das áreas de plantio e para a fixação do homem no campo, fazendo dessa hortaliça uma grande opção de cultivo.

Nesse sentido, o Instituto Capixaba de Pesquisa Assistência Técnica e Extensão Rural - Incaper, com esta publicação, tem o objetivo de disponibilizar para diversos públicos uma obra inédita, com conteúdo diversificado e de importante valor público para o desenvolvimento desse setor da economia capixaba.

**Wanderley Sturht**  
Diretor-Presidente do Incaper

**Lúcio Herzog De Muner**  
Diretor-Técnico do Incaper

# ***Dedicatória***

Dedicamos esta obra aos produtores de origem alemã e pomerana dos Municípios de Santa Leopoldina e Santa Maria de Jetibá, no Estado do Espírito Santo, pelo imenso carinho e capricho dispensados à cultura do gengibre.

Os organizadores

# ***Autores e Coautores***

## **André Guarçoni M.**

Engenheiro Agrônomo, D.Sc. Solos e Nutrição de Plantas, Pesquisador do Incaper  
guarconi@incaper.es.gov.br

## **Arildo Thomas Woelffel**

Técnico Agrícola, Extensionista do Incaper  
santamaria@incaper.es.gov.br

## **Carlos Alberto Simões do Carmo**

Engenheiro Agrônomo, M.Sc. Fitotecnia, Pesquisador do Incaper  
csimoes@incaper.es.gov.br

## **David dos Santos Martins**

Engenheiro Agrônomo, D.Sc. Entomologia, Pesquisador do Incaper  
davidmartins@incaper.es.gov.br

## **Dirceu Pratissoli**

Engenheiro Agrônomo, D.Sc. Entomologia, Professor do CCA-Ufes  
dirceu.pratissoli@gmail.com

## **Elsom Soares dos Santos**

Engenheiro Agrônomo, Pesquisador do Emepa-PB  
ceei@emepa.org.br

## **Emmanuel Tenório de Cerqueira Lôbo**

Engenheiro Agrônomo, Seagri-AL  
emmanuellobo@ig.com.br

## **Esthério Sebastião Colnago**

Engenheiro Agrônomo  
estherio.colnago@sicoobes.com.br

## **George Simon**

Engenheiro Agrônomo  
georgesimonrs@gmail.com

## **Hélcio Costa**

Engenheiro Agrônomo, D.Sc. Fitopatologia, Pesquisador do Incaper  
helciocosta@incaper.es.gov.br

## **Jacimar Luis de Souza**

Engenheiro Agrônomo, D.Sc. Fitotecnia, Pesquisador do Incaper  
jacimarsouza@incaper.es.gov.br

## **João Paulo Ramos**

Técnico Agrícola, Extensionista do Incaper  
joao.ramos@incaper.es.gov.br

## **Joelma Pereira**

Engenheira Agrônoma, D.Sc. Ciência dos Alimentos, Professora do DCA-Ufla  
joper@ufla.br

**José Aires Ventura**

Engenheiro Agrônomo, D.Sc. Fitopatologia, Pesquisador do Incaper  
ventura@incaper.es.gov.br

**José Mauro de Sousa Balbino**

Engenheiro Agrônomo, D.Sc. Fisiologia Vegetal, Pesquisador do Incaper  
balbino@incaper.es.gov.br

**Leandro Pin Dalvi**

Engenheiro Agrônomo, D.Sc. Fitotecnia, Professor do CCA-Ufes  
leandropin@yahoo.com.br

**Linduína Maria Calheiros de Alencar**

Engenheira Agrônoma, Seagri-AL  
lijesus@uol.com.br

**Luiz Carlos Prezotti**

Engenheiro Agrônomo, D.Sc. Solos e Nutrição de Plantas, Pesquisador do Incaper  
prezotti@incaper.es.gov.br

**Manoel Afonso Mello Ramalho**

Engenheiro Agrônomo, Sebrae-AL  
manoel@al.sebrae.com.br

**Marcelo Augusto de Freitas**

Engenheiro Agrônomo, CPIA/MAPA  
marcelo.freitas@agricultura.gov.br

**Marcus Vinícius de Miranda Martins**

Engenheiro Agrônomo, CPIA/MAPA  
marcus.martins@agricultura.gov.br

**Maria Elizabete Oliveira Abaurre**

Engenheira Agrônoma, M.Sc. Fitotecnia, Pesquisadora do Incaper  
bete@incaper.es.gov.br

**Maurício José Fornazier**

Engenheiro Agrônomo, M.Sc. Entomologia, Pesquisador do Incaper  
fornazier@incaper.es.gov.br

**Rita de Cássia Zanúncio Araujo**

Economista Doméstica, M.Sc. Ciência dos Alimentos, Extensionista do Incaper  
ritazanuncio@incaper.es.gov.br

**Rogério Dela Costa Garcia**

Administrador Rural, Esp. em Agricultura Empresarial, Professor Ifes/Campus Venda Nova do Imigrante-ES  
rogeriodellacosta@hotmail.com

**Rudson Sarmiento Maia**

Engenheiro Agrônomo, Sebrae-AL  
sarmiento.rudson@hotmail.com

**Sára Maria Chalfoun de Souza**

Engenheira Agrônoma, DSc. Fitopatologia, Pesquisadora da Epamig  
chalfoun@ufla.br

# Sumário

## CAPÍTULO 1

### INTRODUÇÃO DA CULTURA DO GENGIBRE NO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

1 INTRODUÇÃO .....	15
2 MUNICÍPIO DE SANTA LEOPOLDINA .....	16
3 MUNICÍPIO DE SANTA MARIA DE JETIBÁ .....	19
4 REFERÊNCIA .....	22

## CAPÍTULO 2

### CULTIVO ORGÂNICO DO GENGIBRE

1 INTRODUÇÃO .....	23
2 PRINCÍPIOS AGROECOLÓGICOS APLICADOS AO CULTIVO ORGÂNICO .....	24
2.1 CONSTRUÇÃO DO AGROECOSSISTEMA E DIVERSIFICAÇÃO .....	24
2.2 RECONSTRUÇÃO DO EQUILÍBRIO ECOLÓGICO .....	25
2.3 USO E RESGATE DE VARIEDADES ADAPTADAS .....	25
2.4 EQUILÍBRIO NUTRICIONAL E SANIDADE VEGETAL .....	25
2.5 MANEJO ECOLÓGICO DO SOLO .....	25
2.6 PRODUÇÃO LOCAL DE BIOMASSA E RECICLAGEM DE MATÉRIA ORGÂNICA .....	26
3 MÉTODOS E PRÁTICAS DA AGRICULTURA ORGÂNICA .....	28
4 MANEJO ORGÂNICO DO GENGIBRE .....	31
4.1 MUDAS .....	31
4.2 PREPARO DO SOLO .....	32
4.3 ADUBAÇÃO ORGÂNICA .....	32
4.4 PLANTIO .....	34
4.5 TRATOS CULTURAIS .....	34
4.6 PRAGAS E DOENÇAS .....	41
4.7 COLHEITA, PREPARO E EMBALAGEM .....	41
5 LEGISLAÇÃO, CERTIFICAÇÃO E COMÉRCIO .....	43
6 REFERÊNCIAS .....	44

## CAPÍTULO 3

### MANEJO DA CULTURA DO GENGIBRE NA REGIÃO SERRANA DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

1 INTRODUÇÃO .....	47
2 DESCRIÇÃO BOTÂNICA .....	48
3 ESTRUTURA DA PLANTA DO GENGIBRE .....	49
4 VARIEDADES/CLONES .....	50
5 SELEÇÃO DE MUDAS .....	50

<b>6 CLIMA E SOLO</b> .....	<b>51</b>
<b>7 PREPARO DA ÁREA, ESPAÇAMENTO E PLANTIO</b> .....	<b>51</b>
<b>8 IRRIGAÇÃO</b> .....	<b>53</b>
<b>9 CAPINA E AMONTOA</b> .....	<b>53</b>
<b>10 ROTAÇÃO DE CULTURAS</b> .....	<b>54</b>
<b>11 DISTÚRBO FISIOLÓGICO</b> .....	<b>54</b>
<b>12 COLHEITA</b> .....	<b>55</b>
<b>13 LAVAGEM E LIMPEZA DOS RIZOMAS</b> .....	<b>56</b>
<b>14 SECAGEM DOS RIZOMAS</b> .....	<b>59</b>
<b>15 CLASSIFICAÇÃO, COMERCIALIZAÇÃO E TRANSPORTE</b> .....	<b>59</b>
<b>16 REFERÊNCIAS</b> .....	<b>61</b>

## **CAPÍTULO 4**

### **DOENÇAS DO GENGIBRE**

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>63</b>
<b>2 DOENÇAS FÚNGICAS</b> .....	<b>64</b>
2.1 MANCHA-DA-FOLHA OU DE FILOSTICTA ( <i>Phyllosticta zingiberi</i> ) .....	<b>64</b>
2.2 MURCHA-DE-FUSARIUM ( <i>Fusarium oxysporum</i> f.sp. <i>zingiberi</i> ) .....	<b>65</b>
2.3 MURCHA-DE-SCLEROTIUM ( <i>Sclerotium rolfsii</i> ) .....	<b>67</b>
2.4 PODRIDÃO-DE-ROSELÍNIA ( <i>Rosellinia</i> sp.) .....	<b>68</b>
<b>3 DOENÇA BACTERIANA</b> .....	<b>68</b>
3.1 PODRIDÃO-MOLE ( <i>Pectobacterium</i> spp.) .....	<b>68</b>
<b>4 NEMATOIDES</b> ( <i>Meloidogyne</i> spp. e <i>Pratylenchus</i> sp.) .....	<b>69</b>
<b>5 DOENÇAS EM PÓS-COLHEITA</b> .....	<b>70</b>
5.1 PODRIDÃO FÚNGICA DOS RIZOMAS ( <i>Fusarium</i> spp., <i>Sclerotium</i> sp. e <i>Rosellinia</i> sp.) .....	<b>70</b>
<b>6 REFERÊNCIAS</b> .....	<b>71</b>

## **CAPÍTULO 5**

### **PRAGAS DO GENGIBRE**

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>73</b>
<b>2 PRINCIPAIS PRAGAS DO GENGIBRE NO BRASIL</b> .....	<b>74</b>
2.1 LAGARTA-ROSCA - <i>Agrotis ipsilon</i> (Hufnagel, 1766) - Lepidoptera: Noctuidae .....	<b>74</b>
2.2 LAGARTA-ELASMO - <i>Elasmopalpus lignosellus</i> (Zeller, 1848) - Lepidoptera: Pyralidae .....	<b>75</b>
2.3 CURUQUERÊ-DOS-CAPINZAIS - <i>Mocis latipes</i> (Guenée, 1852) - Lepidoptera: Noctuidae .....	<b>76</b>
2.4 TRAÇA-DA-BANANA - <i>Opogona sacchari</i> (Bojer, 1856) - Lepidoptera, Tineidae .....	<b>77</b>
2.5 MOSCA-NEGRA-DOS-CITROS - <i>Aleurocanthus woglumi</i> (Ashby, 1913) - Hemiptera: Aleyrodidae .....	<b>79</b>
2.6 BESOURO-CASTANHO - <i>Tribolium castaneum</i> (Herbst, 1797) - Coleoptera: Tenebrionidae .....	<b>80</b>

<b>3 PRAGAS POTENCIAIS PARA A CULTURA DO GENGIBRE NO BRASIL</b>	<b>82</b>
3.1 TRIPES - <i>Thrips tabaci</i> (Lindeman, 1889) - Thysanoptera: Thripidae .....	<b>82</b>
3.2 PULGÃO - <i>Pentalonia nigronervosa</i> (Coquerel, 1859) - Hemiptera: Aphididae .....	<b>83</b>
3.3 COCHONILHA-DO-RIZOMA – <i>Aspidiella hartii</i> (Cockerell, 1895) - Hemiptera: Diaspididae .....	<b>84</b>
3.4 COCHONILHA-DO-COQUEIRO - <i>Aspidiotus destructor</i> (Signoret 1869) - Hemiptera: Coccidae .....	<b>85</b>
3.5 LARVA-ARAME - <i>Conoderus scalaris</i> (Germar, 1824) - Coleoptera: Elateridae .....	<b>86</b>
3.6 VAQUINHAS - <i>Cerotoma</i> sp; <i>Diabrotica speciosa</i> (Germar, 1824) - Coleoptera: Chrysomelidae .....	<b>87</b>
3.7 BESOURO-DO-FUMO - <i>Lasioderma serricorne</i> (Fabricius, 1792) - Coleoptera: Anobiidae .....	<b>87</b>
3.8 BESOURO - <i>Tenebroides mauritanicus</i> L., 1758 - Coleoptera: Trogossitidae .....	<b>89</b>
3.9 CARUNCHO-DAS-TULHAS - <i>Araecerus fasciculatus</i> (DeGeer, 1775) - Coleoptera: Anthribidae .....	<b>90</b>
3.10 BESOURO - <i>Stegobium paniceum</i> (Linnaeus, 1758) - Coleoptera: Anobiidae .....	<b>91</b>
3.11 TRAÇA - <i>Anagasta kuehniella</i> (Zeller, 1879) - Lepidoptera: Pyralidae	<b>92</b>
3.12 TRAÇA DOS BROTOS – <i>Conogethes punctiferalis</i> (Guenée, 1854) - Lepidoptera: Crambidae .....	<b>92</b>
<b>4 REFERÊNCIAS</b> .....	<b>94</b>

## CAPÍTULO 6

### CALAGEM E ADUBAÇÃO DA CULTURA DO GENGIBRE

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>101</b>
<b>2 AMOSTRAGEM DO SOLO</b> .....	<b>102</b>
<b>3 CALAGEM</b> .....	<b>102</b>
3.1 CÁLCULO DA QUANTIDADE DE CALCÁRIO .....	<b>103</b>
3.2 TIPO DE CALCÁRIO .....	<b>103</b>
3.3 FORMA DE APLICAÇÃO DO CALCÁRIO .....	<b>104</b>
<b>4 ESTIMATIVA DA QUANTIDADE DE NUTRIENTES A SER APLICADA</b> .	<b>104</b>
4.1 ADUBAÇÃO ORGÂNICA .....	<b>105</b>
4.2 ADUBAÇÃO COM MICRONUTRIENTES .....	<b>106</b>
4.3 CARACTERÍSTICAS DOS NUTRIENTES .....	<b>107</b>
<b>4.3.1 Nitrogênio</b> .....	<b>107</b>
<b>4.3.2 Fósforo</b> .....	<b>107</b>
<b>4.3.3 Potássio</b> .....	<b>108</b>
<b>5 REFERÊNCIAS</b> .....	<b>108</b>

## **CAPÍTULO 7**

### **ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS DA PRODUÇÃO DO GENGIBRE NO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO**

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>109</b>
<b>2 COMERCIALIZAÇÃO</b> .....	<b>110</b>
<b>3 COEFICIENTES TÉCNICOS NA PRODUÇÃO DE GENGIBRE</b> .....	<b>112</b>
<b>4 EXPORTAÇÃO</b> .....	<b>114</b>
<b>5 CUSTO DE PRODUÇÃO DO GENGIBRE NO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO</b> .....	<b>115</b>
5.1 CONCEITOS DE CUSTOS DE PRODUÇÃO TOTAIS, FIXOS E VARIÁVEIS .....	<b>115</b>
<b>6 REFERÊNCIAS</b> .....	<b>119</b>

## **CAPÍTULO 8**

### **POTENCIALIDADES DE UTILIZAÇÃO E ASPECTOS CONSERVANTES, MEDICINAIS E CULINÁRIOS DO GENGIBRE**

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>121</b>
<b>2 UTILIZAÇÃO DE EXTRATO ALCOÓLICO (EA) DE RIZOMA DE GENGIBRE PARA A CONSERVAÇÃO DE PÃES ARTESANAIS</b> .....	<b>122</b>
2.1 PREPARO, FORMA DE APLICAÇÃO E DE CONSERVAÇÃO DO EXTRATO ALCOÓLICO DE RIZOMA DE GENGIBRE .....	<b>122</b>
2.2 EFICÁCIA DO EXTRATO ALCOÓLICO DE RIZOMA DE GENGIBRE NA REDUÇÃO DA CONTAMINAÇÃO DE PÃES ARTESANAIS .....	<b>123</b>
2.3 A IMPORTÂNCIA DAS BOAS PRÁTICAS PARA O PADRÃO DE QUALIDADE DOS PÃES ARTESANAIS .....	<b>125</b>
<b>3 UTILIZAÇÃO DO GENGIBRE NA FITOTERAPIA</b> .....	<b>127</b>
3.1 RECEITAS TERAPÊUTICAS COM GENGIBRE: O RESGATE DO SABER POPULAR .....	<b>129</b>
3.1.1 COMPOSTO PARA PRESSÃO BAIXA .....	<b>129</b>
3.1.2 COMPOSTO ESTIMULANTE SEXUAL (AFRODISÍACO) .....	<b>129</b>
3.1.3 CRISTAIS DE GENGIBRE (PARA ENJOO E PRESSÃO BAIXA) .....	<b>130</b>
3.1.4 CHÁ POR DECOCCÃO (PARA RESFRIADOS, GRIPES, ROUQUIDÃO E DOR DE GARGANTA) .....	<b>130</b>
3.1.5 XAROPES (PARA RESFRIADOS, GRIPES E ROUQUIDÃO) .....	<b>131</b>
3.1.6 BALA MEDICINAL DE GENGIBRE .....	<b>132</b>
3.1.7 CATAPLASMA DE GENGIBRE E ARGILA .....	<b>132</b>
<b>4 O GENGIBRE NA CULINÁRIA</b> .....	<b>133</b>
4.1 RECEITAS CULINÁRIAS .....	<b>133</b>
4.1.1 Receitas Salgadas .....	<b>133</b>
4.1.2 Receitas doces .....	<b>136</b>
4.1.3 Bebidas .....	<b>140</b>
<b>5 REFERÊNCIAS</b> .....	<b>142</b>
<b>6 AGRADECIMENTOS</b> .....	<b>144</b>

## CAPITULO 9

### **NORMAS TÉCNICAS ESPECÍFICAS PARA A PRODUÇÃO INTEGRADA DO GENGIBRE**

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>145</b>
<b>2 CARACTERIZAÇÃO</b> .....	<b>146</b>
<b>3 ÁREAS TEMÁTICAS</b> .....	<b>146</b>
<b>4 NORMAS TÉCNICAS ESPECÍFICAS DA PI GENGIBRE</b> .....	<b>147</b>
4.1 CAPACITAÇÃO .....	147
4.2 ORGANIZAÇÃO DE PRODUTORES .....	149
4.3 GESTÃO AMBIENTAL .....	150
4.4 MATERIAL PROPAGATIVO .....	151
4.5 LOCALIZAÇÃO E IMPLANTAÇÃO DAS LAVOURAS .....	152
4.6 FERTILIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO DE PLANTAS .....	153
4.7 MANEJO DO SOLO E DA COBERTURA VEGETAL .....	154
4.8 IRRIGAÇÃO .....	155
4.9 MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS .....	156
4.10 COLHEITA E TRANSPORTE DO CAMPO .....	159
4.11 BENEFICIAMENTO DA PRODUÇÃO .....	160
4.12 MONITORAMENTO DE RESÍDUOS DE PRODUTOS FITOSSANITÁRIOS .....	162
4.13 LEGISLAÇÃO TRABALHISTA, SEGURANÇA, SAÚDE E BEM ESTAR DO TRABALHADOR .....	165
4.14 REGISTRO DE INFORMAÇÕES, RASTREABILIDADE E VERIFICAÇÃO DE CONFORMIDADE .....	167
4.15 ASSISTÊNCIA TÉCNICA .....	168
<b>5 CADERNO DE CAMPO, COLHEITA E PÓS-COLHEITA/PI GENGIBRE ...</b>	<b>169</b>
5.1 IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTOR/EMPRESA.....	169
5.2 RESPONSÁVEL TÉCNICO PELA PROPRIEDADE .....	169
5.3 RESPONSÁVEL PELOS REGISTROS DAS ATIVIDADES NA PROPRIEDADE .....	169
<b>6 TERMO DE RESPONSABILIDADE</b> .....	<b>174</b>
<b>7 INFORMAÇÕES IMPORTANTES</b> .....	<b>175</b>
7.1 LISTA DE VERIFICAÇÃO PARA AUDITORIA DE ACOMPANHAMENTO/PI GENGIBRE .....	175
7.2 LISTA DE VERIFICAÇÃO - CAMPO, COLHEITA E PÓS-COLHEITA .....	176
<b>8 REFERÊNCIAS</b> .....	<b>186</b>
<b>APÊNDICE</b> .....	<b>187</b>



# A INTRODUÇÃO DA CULTURA DO GENGIBRE NO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

Arildo Thomas Woelffel  
João Paulo Ramos  
Esthério Sebastião Colnago



## Capítulo 1

### 1 INTRODUÇÃO

O início do cultivo comercial do gengibre no Estado do Espírito Santo data de meados da década de 1970, na Região Central Serrana, mais especificamente na comunidade de Boqueirão dos Thomas, no Município de Santa Leopoldina. Posteriormente, a cultura se expandiu para o município vizinho de Santa Maria de Jetibá. A atividade representa importante valor socioeconômico para a região e é desenvolvida por agricultores familiares, em sua maioria descendentes de alemães e pomeranos. O Estado é o maior produtor e exportador nacional de gengibre, com um produto reconhecido nacional e internacionalmente pelo excelente padrão comercial dos rizomas. O relato a seguir é o resumo de depoimentos de produtores pioneiros no cultivo e de técnicos envolvidos na implantação da cultura no Espírito Santo.

## 2 MUNICÍPIO DE SANTA LEOPOLDINA

Nesse município, o cultivo do gengibre começou a ser realizado em pequena escala comercial em meados da década de 1970, na comunidade de Boqueirão dos Thomas, pelo agricultor Inácio José Thomas e sua família (Figura 1). O primeiro plantio foi realizado com apenas duas mudas de uma planta que o produtor denominou de 'gengibre Juliana', em homenagem a quem cedeu as mudas. Possivelmente, essas mudas tenham sido da mesma variedade cultivada atualmente, a 'Gigante'. Os plantios foram se multiplicando e se estenderam para as localidades de Califórnia, Tirol, Rio das Pedras, Rio das Farinhas, Caramuru de Baixo, entre outras. A pequena produção era comercializada na Ceasa-ES e na zona portuária de Vitória, principalmente para os estrangeiros que aguardavam o retorno dos navios para seus respectivos países de origem.

Como a cultura apresentava boas perspectivas de produção e retorno econômico, técnicos da Emater-ES, da Associação dos Agricultores de Tirol e Califórnia - Agritical e empreendedores rurais realizaram excursões técnicas ao Município de Taperaí, em São Paulo, onde visitaram plantios comerciais, com o objetivo de obter maiores conhecimentos sobre o manejo da lavoura. Na ocasião, adquiriram mudas que foram multiplicadas na comunidade de Boqueirão dos Thomas e, posteriormente, distribuídas para diversas localidades da região e também para alguns produtores do município vizinho de Santa Maria de Jetibá.

Nessa época, os agricultores colhiam e beneficiavam a produção de forma rudimentar (Figuras 2 e 3), a encaminhavam para locais estratégicos do município, onde era realizado o carregamento dos caminhões (Figura 4), cujo destino era, principalmente, o mercado internacional (OBERHOFER, 1998).

Com o aumento da área de plantio, incentivado pelos compensadores preços pagos pelos intermediários e exportadores, no começo da década de 1980, teve início o fomento da cultura pela Emater e Secretaria Municipal de



Foto: C.A. Simões

**Figura 1.** Produtor Inácio José Thomas, da localidade do Boqueirão do Thomas, Município de Santa Leopoldina. Julho, 2013.

Agricultura de Santa Leopoldina, com os objetivos de fornecer treinamentos aos técnicos e produtores, financiar a produção e melhorar as condições de cultivo.



**Figura 2.** Lavador de gengibre na localidade de Califórnia, Município de Santa Leopoldina. (OBERHOFER, 1998).



**Figura 3.** Secagem ao sol e embalagem do gengibre (OBERHOFER, 1998).



**Figura 4.** Carga de gengibre destinada ao mercado internacional (OBERHOFER, 1998).

Em 1993, foi implantada na sede do município o *packing house* da empresa Gaia Exportação e Importação (Figura 5), do empresário Pedro Burnier, cuja principal atividade era a exportação do mamão papaya produzido na Região Norte do Estado. Além do gengibre, a Gaia também beneficiava inhame (*Dioscorea spp.*) e taro (*Colocasia esculenta*), tanto para atender ao mercado interno quanto ao externo. A partir dessa data, praticamente toda a produção de gengibre da região passou a ser beneficiada e comercializada por essa empresa que, de certa forma, determinava a remuneração dos produtores.



Foto: A.T.Woelffel

**Figura 5.** Galpão de beneficiamento e comercialização de raízes da Gaia. Santa Leopoldina, 2006.

Em virtude da contaminação dos solos por fitopatógenos, em decorrência principalmente da seleção de mudas inferiores, dos cultivos monoculturais, da inadequada rotação de culturas e da água utilizada na irrigação, a partir de meados da década de 2000, os plantios mudaram das áreas de baixadas úmidas para terrenos mais acidentados, a maioria em áreas de preservação permanente. A partir dessa época, surgiram novas tecnologias, especialmente nos tratamentos culturais de amontoa e irrigação, na utilização intensiva de matéria orgânica e na seleção do material propagativo, procurando os mais produtivos e padronizados para atendimento do exigente mercado consumidor (Figura 6). Com isso, o cultivo se solidificou em solos capixabas, tornando o gengibre um dos produtos do Estado reconhecido como referência nacional e internacional pelo excelente padrão comercial dos rizomas.

Com a desativação da empresa beneficiadora em 2008, o produtor passou a processar sua produção, sendo favorecido pela redução das perdas pós-colheita, devido ao maior cuidado no manuseio dos rizomas durante a

lavagem, secagem e embalagem. Além disso, a lavagem do rizoma logo após a colheita proporciona um aspecto mais brilhante da película, o que contribui para maior valorização do produto final. Entretanto, para isso, tiveram que construir rústicos lavadores sem a devida preocupação quanto ao destino dos resíduos sólidos e da água residuária, muitas vezes ocasionando sérios danos ao meio ambiente.



**Figura 6.** Rizoma gigante colhida pelo Sr. Jerônimo Thomas. Boqueirão do Thomas, Município de Santa Leopoldina (OBERHOFER, 1998).

A má utilização e conservação do solo inviabilizaram muitas áreas de cultivo no município, principalmente no Boqueirão do Thomas, onde os plantios atuais se restringem a apenas dez por cento dos 60 ha já cultivados no auge do período produtivo.

### **3 MUNICÍPIO DE SANTA MARIA DE JETIBÁ**

Os primeiros cultivos comerciais de gengibre no Município de Santa Maria de Jetibá datam do final da década de 1980, tendo como principal incentivador o empresário do ramo de exportação Pedro Burnier que, para aumentar o portfólio de produtos exportáveis pelo Estado, fez parcerias com a Prefeitura Municipal, com a Cooperativa Avícola de Santa Maria de Jetibá - Coopeavi e com a Emater-ES.

Por meio de um projeto de diversificação agrícola e complemento de renda para os pequenos agricultores de base familiar, o então prefeito municipal Edson Berger forneceu transporte para um grupo de técnicos e produtores para conhecerem a realidade do cultivo do gengibre na região

de Atibaia, em São Paulo. Participaram da excursão os técnicos: Arno Kerckhoff e Esthério Colnago, pela Coopeavi; Arildo Thomas Woelfell, pela Emater; Alfredo Stange, pela Secretaria Municipal de Agricultura de Santa Maria de Jetibá, e mais dez produtores. A propriedade visitada foi a do senhor Maeda, que cultivava no sistema orgânico. Posteriormente, esse produtor passou a dar assessoria aos agricultores em visitas às regiões de Santa Maria de Jetibá e Santa Leopoldina. Outras excursões foram realizadas àquele Estado, sempre com o objetivo do aprimoramento do processo de produção e melhoria na padronização e classificação dos rizomas do gengibre.

Para estimular o cultivo e aumentar a área de plantio na região, o empresário Pedro Burnier adquiriu 3.000 kg de mudas do Sr. Maeda e as distribuiu para produtores estabelecidos nas localidades de Alto Recreio, Garrafão, Rio Possmoser, Rio Triunfo, Rio Bonito, São Sebastião e Caramuru que receberam, individualmente, 300 kg de mudas, com o compromisso de, após a colheita, devolver a mesma quantidade que seria repassada para novos agricultores. Alguns desses pioneiros produtores deram os seguintes depoimentos:

- **Acildo Hammer**, da localidade de Rio Taquara/Garrafão, Município de Santa Maria de Jetibá: “No início não houve grandes dificuldades, o que se colhia vendia. Também não houve problema com preços, pois havia assistência técnica, o que foi um ponto forte. Após o quinto ano de plantio, em função de preço baixo, tive dificuldades de comercializar minha produção. A produtividade girava em torno de 20 toneladas por hectare”.

- **Armando Lemke**, da localidade de Rio das Pedras, Município de Santa Leopoldina: “Minha produção foi de ótima qualidade e a tecnologia usada na época dava para produzir bem. Como a produção era pequena, tudo que se produzia era facilmente vendido, apesar do produto ser destinado somente para a exportação. Os preços eram discutidos no início da colheita. Nos primeiros anos, os preços eram bons e dava para trabalhar com a cultura e ter uma rentabilidade razoável”.

- **Dionísia Sanches Muniz**, da localidade de Rio Triunfo, Município de Santa Maria de Jetibá: “O lado negativo foi a comercialização, uma vez que no início eram poucos compradores, porém o preço era bom. Nos anos seguintes, houve um achatamento dos preços. Outra questão negativa foi a falta de valorização do produto de melhor qualidade, ou seja, um bom produto valia o mesmo preço que um de qualidade inferior. Não houve problema na produção e a produtividade era boa. Havia assistência técnica regularmente”.

• **Jair Bergamaschi**, da localidade de Foz do Rio São Sebastião, Município de Santa Maria de Jetibá: “Nos primeiros anos, não houve problemas de produção nem de comercialização do gengibre. Porém, mais adiante, houve dificuldade na comercialização devido ao aumento da oferta do produto e, em consequência, houve uma queda nos preços. Plantei gengibre durante 20 anos”.

• **Levi Espíndula**, da localidade de Alto Rio Lamego/Garração, Município de Santa Maria de Jetibá: “Apesar de algumas dificuldades no início da atividade, tive sucesso com a cultura. Um ponto fraco foi a falta de domínio das tecnologias, isso por falta de tradição de plantio. Acho que a altitude de mais de 1.000 metros não foi apropriada para a cultura do gengibre, porque tive mais sucesso com plantios abaixo de 800 metros, onde obtive melhores produtividades. Em termos de assistência técnica, tive apoio de especialistas da Coopeavi e da Emater, que me levaram várias vezes ao Estado de São Paulo em busca de tecnologias para a cultura. Também recebi assessoria do Sr. Maeda, produtor de gengibre orgânico de São Paulo. Não tive dificuldade em comercializar minha produção, que foi 100% destinada para a exportação. Apesar do relativo sucesso com a cultura, deixei de plantar gengibre devido a melhores alternativas de cultivos”. Na Figura 7, o produtor Levi Espíndula, com os meeiros Valter Hammer, Ademar Hammer e Alvin Schaffelen, na colheita do gengibre.



Foto: A.T. Woelfel

**Figura 7.** Levi Espíndula, à esquerda, e produtores meeiros da localidade de Garração, Município de Santa Maria de Jetibá.

• **Valdemar Jacob**, da localidade de Alto Recreio, Município de Santa Maria de Jetibá: “A parte negativa do projeto foi que faltou adequado equipamento de irrigação. Com isso, não consegui boa produtividade, e a rentabilidade não foi satisfatória. O preço e a comercialização não foram problemas”.

• **Valério Max**, localidade de Foz do Rio Bonito, Município de Santa Leopoldina: “Por falta de tradição no cultivo, não havia tecnologia de produção adaptada para nossa região. Mais tarde, fomos a São Paulo visitar plantios de gengibre em busca de maiores conhecimentos. A produção era razoável e o que se produzia se vendia para o exterior. Naquela época, não havia tanta doença, principalmente a bacteriose, e a assistência técnica não faltou. Um fator negativo era o uso pesado de adubo químico”.

Após a desativação da principal empresa exportadora de raízes e com a redução da área de plantio de gengibre em São Paulo, diversos intermediários e exportadores migraram para a região produtora do Espírito Santo com o principal objetivo de acompanhar as lavouras e garantir a compra da produção. Desde então, quase a totalidade da produção do gengibre capixaba passou a ser comercializada e exportada por aquele Estado.

A introdução da cultura do gengibre no Estado do Espírito Santo deu oportunidade de diversificação de plantio, aumento de renda e melhoria da qualidade de vida para muitos produtores da região de Santa Leopoldina e Santa Maria de Jetibá, principalmente para aqueles que acreditaram no potencial da cultura e aprimoraram seus conhecimentos com a assistência técnica oferecida e muita dedicação à especial planta.

#### 4 REFERÊNCIA

OBERHOFER, H. **Como cultivar gengibre com sucesso?** Programa de Desenvolvimento Agrícola do Tirol do Sul, Itália, para o Tirol. Espírito Santo, 1998. 46 p.

# CULTIVO ORGÂNICO DO GENGIBRE

Jacimar Luis de Souza



## Capítulo 2

### 1 INTRODUÇÃO

A produção de alimentos orgânicos não significa apenas substituir insumos sintéticos por insumos orgânicos no manejo dos cultivos que se pretende fazer. Representa muito mais que isso. Subentende-se cumprir princípios no âmbito da Agroecologia, que envolve os aspectos ecológicos-productivos da cultura por meio da aplicação dos conceitos da agricultura orgânica, os aspectos socioeconômicos, culturais e políticos, como por exemplo, a proteção dos direitos dos agricultores ao livre acesso às sementes, a participação de jovens e mulheres na agricultura, a certificação dos produtos, para aumentar a confiabilidade no processo e alcançar a sustentabilidade num sentido amplo.

Este capítulo está dividido em três seções distintas: 'Princípios agroecológicos aplicados ao cultivo orgânico', 'Técnicas e práticas da agricultura orgânica' e 'Manejo orgânico da cultura do gengibre', seções que se complementam para atingir a meta de produção orgânica de gengibre dentro

dos princípios da Agroecologia. Para tanto, faz-se necessário o planejamento técnico do sistema produtivo, definindo as etapas necessárias para alcançar esse propósito, de forma sustentável e eficaz.

## **2 PRINCÍPIOS AGROECOLÓGICOS APLICADOS AO CULTIVO ORGÂNICO**

### **2.1 CONSTRUÇÃO DO AGROECOSSISTEMA E DIVERSIFICAÇÃO**

A monocultura representa um dos maiores problemas do modelo agrícola praticado atualmente, porque elimina toda biodiversidade de espécies numa determinada área. As pragas e doenças podem ocorrer de forma mais intensa sobre uma monocultura por ser o único hospedeiro presente no local, o que torna o sistema de produção mais instável e sujeito às adversidades do meio. O equilíbrio biológico das propriedades, bem como o equilíbrio ambiental e econômico de grandes regiões não podem ser mantidos com as monoculturas (GLIESSMAN, 2000; ALTIERI et al., 2003).

A integração de atividades e a diversificação de culturas são os pontos-chave para a manutenção da fertilidade dos sistemas, para o controle de pragas e doenças e para a estabilidade econômica. A propriedade orgânica não pode ser entendida como um local onde entram insumos e saem produtos, mas sim um organismo vivo, com sistemas integrados que interagem positivamente entre si, como solo, animais, árvores e plantas cultivadas. Colher alimentos em harmonia com a natureza é a lógica da produção orgânica.

### **2.2 RECONSTRUÇÃO DO EQUILÍBRIO ECOLÓGICO**

Em sistemas orgânicos de produção, o equilíbrio ecológico é fundamental para manter as pragas e doenças em níveis adequados para que não provoquem prejuízos às culturas. Por outro lado, sistemas baseados no uso de adubos químicos e agrotóxicos provocam instabilidade no ambiente e desequilíbrios na nutrição das plantas, levando ao aumento da população desses organismos. O manejo agroecológico, portanto, possibilita a produção de alimentos em harmonia com a natureza.

### 2.3 USO E RESGATE DE VARIEDADES ADAPTADAS

Um dos princípios fundamentais da Agroecologia e da agricultura orgânica é a preservação de sementes e propágulos de espécies adaptados aos diversos agroecossistemas locais. A multiplicação e seleção de plantas em sistemas orgânicos auxiliam na manutenção e obtenção de materiais genéticos mais tolerantes a pragas, patógenos e estresses ambientais, refletindo significativamente na redução dos custos de produção e na estabilidade produtiva dos campos de produção orgânica de alimentos. Para algumas culturas, como o tomate, a multiplicação e uso de variedades locais são fatores fundamentais para maior segurança e viabilidade técnico-econômica da cultura.

### 2.4 EQUILÍBRIO NUTRICIONAL E SANIDADE VEGETAL

De acordo com a teoria da trofobiose, todo ser vivo necessita de alimento adequado e em quantidade suficiente para sua sobrevivência. As plantas somente serão atacadas por insetos, ácaros, nematoides, fungos ou bactérias se tiverem em suas seivas os alimentos que eles precisarem, especialmente os aminoácidos líquidos. O tratamento inadequado de uma planta, especialmente com substâncias de alta solubilidade, conduz a uma elevação excessiva de aminoácidos livres. Portanto, o manejo com matéria orgânica e uso de insumos de baixa solubilidade permitem um metabolismo equilibrado das plantas em sistema orgânico, reduzindo riscos com pragas e doenças (CHABOUSSOU, 2012; PINHEIRO; BARRETO, 1996).

### 2.5 MANEJO ECOLÓGICO DO SOLO

Na agricultura orgânica, o solo deve ser considerado como um organismo vivo e como um sistema complexo, que abriga uma diversidade de fauna e flora indispensáveis para a sustentabilidade do agroecossistema e não apenas como suporte de plantas ou reservatório de nutrientes. O manejo ecológico do solo inicia-se com a gestão e conservação da água, a exclusão da queimada e finaliza-se com a construção de uma fertilidade duradoura e uma nutrição equilibrada das plantas pela manutenção de um solo enriquecido organicamente (SOUZA; RESENDE, 2006).

O manejo ecológico do solo é alcançado pela adoção de um grupo de técnicas que promovem o enriquecimento de todo ambiente de cultivo, utilizando-se na maioria das vezes de recursos naturais presentes na própria propriedade e de técnicas, como a compostagem, adubação verde e o plantio direto na palha.

## 2.6 PRODUÇÃO LOCAL DE BIOMASSA E RECICLAGEM DE MATÉRIA ORGÂNICA

A matéria orgânica exerce importantes efeitos benéficos sobre as propriedades físicas, químicas e biológicas do solo, contribuindo substancialmente para o crescimento e desenvolvimento das plantas. Empregar sistemas que utilizam o processo da fotossíntese para fixação de carbono e nitrogênio, além da mobilização de nutrientes essenciais no perfil do solo, torna-se fundamental. Esses sistemas, complementados por processos de compostagem e outros meios de decomposição da matéria orgânica, geram adubos orgânicos e disponibilizam nutrientes necessários à autossustentação da propriedade agrícola de base agroecológica (PEIXOTO, 1988).

### **A conversão da propriedade para sistema orgânico de produção:**

O processo de conversão pode ser complexo, exigindo mudanças nas práticas de campo, na gestão da unidade de produção agrícola em seu dia a dia, no planejamento, estratégias de comercialização e filosofia. No sentido de atender apropriadamente aos princípios agroecológicos, Gliessman (2000) e Khatounian (2001) propõem princípios orientadores para a conversão de propriedades agrícolas a sistemas agroecológicos, destacando-se os seguintes:

- Mudar o manejo de nutrientes, cujo fluxo passa através do sistema, para um manejo baseado na reciclagem de nutrientes, como uma crescente dependência em relação a processos naturais, tais como a fixação biológica do nitrogênio e as relações com micorrizas.
- Usar fontes renováveis de energia em vez das não renováveis.
- Eliminar o uso de insumos sintéticos não renováveis oriundos de fora da unidade produtiva, que podem potencialmente causar danos ao ambiente ou à saúde dos agricultores ou consumidores.
- Quando for necessário, adicionar materiais ao sistema de produção, usando aqueles que ocorrem naturalmente em vez de insumos sintéticos manufaturados.

- Manejar pragas, doenças e ervas espontâneas em vez de “controlá-las”.
- Restabelecer as possíveis relações biológicas que possam ocorrer naturalmente na unidade produtiva em vez de reduzi-las ou simplificá-las.
- Estabelecer combinações mais apropriadas entre padrões de cultivo e potencial produtivo e limitações físicas da paisagem agrícola.
- Usar uma estratégia de adaptação do potencial biológico e genético das espécies de plantas agrícolas e animais às condições ecológicas da unidade produtiva em vez de modificá-la para satisfazer as necessidades das culturas e animais.
- Enfatizar a conservação do solo, água, energia e recursos biológicos.
- Incorporar a ideia de sustentabilidade, em longo prazo, no desenho e manejo geral do agroecossistema.

Além das questões relativas ao agroecossistema, Pereira (2000) destaca a conversão da família como parte fundamental do processo. Nessa direção, discute o período de transição da propriedade, acrescentando diretrizes para a realização do processo de conversão das propriedades para sistemas orgânicos de produção, transcritas a seguir.

1) A prática da agroecologia é um processo que passa por um estilo de vida, isto é, transformar transformando-se. Como processo, passa por várias dimensões ou etapas importantes. Uma delas refere-se à conversão ou período de transição, que vem a ser aquele período de tempo variável que é preciso para a propriedade passar do modelo convencional ao sistema agroecológico ou orgânico, ou seja, constituir-se num agroecossistema.

2) Por conversão, entende-se um processo gradual e crescente de desenvolvimento interativo na propriedade até chegar a um agroecossistema que maximize recursos e reduza custos operacionais. Está orientado para a transformação do conjunto da unidade produtiva, gradativamente, até que se cumpra por completo o todo. Só após transposta essa fase, isto é, cumprido o conjunto de requisitos para a produção orgânica atendendo a um plano de manejo e às normas observadas pelas entidades certificadoras, é que pode-se obter o selo orgânico. A transição deve ser feita a partir de pequenas glebas iniciando-se pelas áreas mais apropriadas, num processo crescente. Essa etapa ou fase do processo contempla pelo menos três dimensões principais: educativa, biológica e normativa.

3) O processo deve ser conduzido segundo uma sequência lógica e explícita, isto é, um projeto de conversão. Este último basicamente constitui-se

de um diagnóstico de todo o agroecossistema, levantando todos os recursos disponíveis, além das relações sociais e comerciais que este mantém, assim como a ocupação da área e o seu respectivo rendimento físico e econômico.

4) As principais dificuldades ou entraves, assim como o potencial da propriedade devem ser identificados. Nessa fase, são constatadas as necessidades do agricultor, incluindo a sua capacitação. O projeto deve incluir um cronograma e um fluxograma entre as atividades estabelecendo-se metas claras e viáveis.

5) O aspecto comercial é também extremamente importante nesse processo. Um projeto bem feito não poderá prescindir dessa fase ou etapa. Os “canais” de comercialização devem ser previamente identificados e definidos.

6) A certificação é uma opção para assegurar aos agricultores um mercado diferenciado. A área ou propriedade estará convertida quando tiver cumprido os prazos e prescrições previstas nas normas, quando estarão habilitados a receber o selo de qualidade.

### **3 MÉTODOS E PRÁTICAS DA AGRICULTURA ORGÂNICA**

O manejo recomendado compreende técnicas que conduzam ao uso equilibrado do solo, que promovam um balanço adequado entre as entradas e as saídas de nutrientes e que mantenham uma fertilidade duradoura do sistema. O manejo cultural e fitossanitário devem ser implantados com critérios técnicos. Nesse sentido, destacam-se os seguintes métodos e práticas de produção:

**Preparo do solo com um reduzido impacto na sua estrutura**, por meio de técnicas de cultivo mínimo e plantio direto na palha. No plantio direto, o agricultor não prepara o solo com arações e gradagens antes da plantação, mas utiliza-se de equipamentos e implementos de manejo de plantas de cobertura de solo, como roçadeiras, rolo-faca, trituradores, entre outros. Assim, uma camada de palha sobre o terreno o protege contra o nascimento de vegetação espontânea, contra ações prejudiciais da chuva (como erosão), contra o aquecimento excessivo do solo e ainda diminui a emissão de CO<sub>2</sub>, gás causador do efeito estufa.

**Adubação orgânica** na forma de esterco de animais, compostos orgânicos ou outras fontes recomendadas pelas normas técnicas de produção. A produção de composto orgânico na propriedade é uma estratégia para se obter um adubo orgânico de alta qualidade e baixo custo (PEIXOTO, 1988; KIEHL, 1998).

**Uso da adubação verde** com leguminosas para a fixação biológica de nitrogênio e com gramíneas para fixação de carbono e melhoria da estrutura física do solo, em cultivos solteiros, consorciados ou por meio de árvores adubadeiras. A adubação verde consiste no cultivo de plantas enriquecedoras do sistema de produção, que conferem aumento de produtividade de até 50% e melhoria significativa no padrão comercial do produto orgânico.

**Uso de cobertura morta** para proteção do solo, retenção de umidade, economia de água, ativação biológica do solo e favorecimento do desenvolvimento das plantas. Essas múltiplas funções da cobertura morta desempenham papel fundamental para a saúde do sistema, especialmente daqueles que manejam intensivamente o solo com culturas de ciclo curto, como a olericultura orgânica.

**Manejo de ervas espontâneas** para preservação de ambientes para refúgio de predadores e obtenção de equilíbrio ecológico. Essa prática também auxilia na proteção do solo e na ciclagem de nutrientes. O manejo deve ser realizado por meio de corredores de refúgio e capina em faixa para evitar a concorrência das ervas espontâneas com a cultura de interesse comercial. Esses pequenos *habitat* servirão para abrigar sapos, rãs, vespas, aranhas e outros insetos que são predadores de pragas agrícolas (SOUZA; RESENDE, 2006).

**Utilização de adubações suplementares com biofertilizantes líquidos** via solo ou via foliar, preparados preferencialmente com recursos locais (VAIRO DOS SANTOS, 1992; APTA, 1997).

**Adubações auxiliares com fertilizantes minerais de baixa solubilidade**, como os pós de rochas de várias fontes, a exemplo dos fosfatos

naturais empregados para a correção de deficiências em fósforo nos sistemas produtivos (PINHEIRO; BARRETO, 1996).

**Adoção da prática da rotação de culturas, técnicas de associações de plantas** por meio de policultivos, emprego de sistemas de consórcio, quebra-ventos, entre outras. Esse manejo policultural na agricultura orgânica, congregando um conjunto de técnicas e práticas associativas, é fundamental para aumentar a eficiência produtiva e econômica dos sistemas de produção.

A importância da rotação de culturas é destacada pelo fato de, ao se plantar a mesma cultura diversas vezes no mesmo lugar, pode haver contaminação do solo com as doenças daquela espécie. A rotação e a diversificação dos plantios em uma determinada área interrompem o ciclo das doenças e limitam seu crescimento. Vírus, bactérias e fungos com potencial fitopatogênico não encontrarão apenas um hospedeiro e permanecerão em equilíbrio, junto a milhares de outros microrganismos benéficos (DEBARBA, 2000).

O uso de quebra-ventos aumenta em até 20% a produtividade em locais onde os ventos são intensos, como regiões litorâneas, planícies e cerrados. Isso porque essa intempérie aumenta a taxa de evapotranspiração das plantas, elevando inclusive os gastos com irrigação na propriedade. Para conter essa perda, árvores como sabiá, acácias e eucaliptos são plantadas em linhas, de acordo com a posição do vento, como uma barreira natural na lavoura. Essas árvores servirão ainda como abrigo e ambiente para pouso e nidificação para pássaros, que podem ser predadores de pragas agrícolas.

**Manejo e controle alternativo de pragas e patógenos** empregando-se medidas de prevenção, que se iniciam no planejamento, e diversificação do sistema; uso de medidas preventivas culturais apropriadas a cada cultura ou criação; e emprego de técnicas e práticas como controle cultural e biológico, caldas, extratos de plantas, óleos vegetais, entre outros (ABREU JÚNIOR, 1998; BURG; MAYER, 1999; SOUZA; RESENDE, 2006).

## 4 MANEJO ORGÂNICO DO GENGIBRE

O cultivo tradicional de gengibre era praticado em áreas marginais, em cultivos consorciados, sempre com algum grau de sombreamento natural pelas plantas do consórcio. Porém, atualmente, no Brasil, o gengibre tem sido cultivado a pleno sol, em áreas monoculturais, visando à geração de volume de produto para atender ao mercado de exportação (OBERHOFER, 1998).

De forma semelhante, expande-se a área cultivada com gengibre no sistema orgânico de produção, visando a atender ao mercado internacional, cada vez mais exigente em relação a produtos limpos, isentos de resíduos químicos (SOUZA; RESENDE, 2006). Isso faz com que o aprimoramento técnico seja necessário para possibilitar colher rizomas em padrão comercial mínimo para este tipo de mercado, especialmente referente ao uso adequado de adubações suplementares em cobertura e emprego do sombreamento da cultura.

### 4.1 MUDAS

O plantio do gengibre é feito por meio de pedaços de rizomas, cortados com 5 a 10 cm de comprimento, apresentando diversas gemas. O ideal é utilizar mudas com duas a quatro gemas para formação de rizomas comerciais de melhor padrão.

Gastam-se em média de 3 a 4 toneladas de rizomas para o plantio de 1 hectare. Se as mudas forem pequenas, o gasto é de 2,5 a 3 toneladas por hectare. São usados como sementes os rizomas colhidos no mesmo ano.

No sistema orgânico, é recomendável reduzir a competição das ervas espontâneas com a cultura, especialmente nos estágios iniciais do ciclo. Assim, para acelerar a emergência das plantas no campo, recomenda-se induzir a brotação dos rizomas-sementes, antes do plantio, da seguinte maneira:

- Amontoar os rizomas no campo, em camada de 15 a 20 cm de altura;
- Cobrir com palha (arroz, capim sem sementes, feijão, etc);



**Figura 1.** Mudanças de gengibre brotadas: estágio mais adequado ao plantio no sistema orgânico.

- Irrigar sobre a palha, periodicamente, para manter os rizomas úmidos;
- Quando as brotações começarem a aparecer, fazer o plantio das mudas imediatamente (Figura 1);

Caso seja necessário, fazer o tratamento sanitário das mudas, antes do plantio, mergulhando-as em solução de Hipoclorito de Sódio (Água sanitária), a 5%, durante 15 minutos imediatamente antes do plantio.

#### 4.2 PREPARO DO SOLO

O preparo do solo tem grande importância na qualidade e produtividade do gengibre. O terreno deve ser bem preparado, de forma a eliminar os torrões muito grandes no solo. O plantio deve ser feito em sulcos, com profundidade média de 10 a 15 cm, dependendo do tamanho dos rizomas-sementes.

#### 4.3 ADUBAÇÃO ORGÂNICA

Recomenda-se fazer a análise do solo previamente para definir a necessidade de correções de acidez, com calcário dolomítico (60 dias antes do plantio) ou correções dos teores de fósforo, com fosfato natural (misturado ao adubo orgânico por ocasião da adubação dos sulcos). A quantidade mínima geralmente recomendada para adubar uma lavoura de gengibre tem sido de 15 toneladas de composto por hectare (base seca), parcelada da seguinte maneira:

- 5 toneladas de composto por hectare no plantio;
- 5 toneladas de composto por hectare na primeira cobertura, antes da primeira amontoa (60 dias);
- 5 toneladas de composto por hectare na segunda cobertura, antes da terceira amontoa (120 dias).

No plantio, o composto deve ser espalhado no fundo do sulco, sendo necessário colocar 600 gramas por metro de sulco quando o espaçamento entrelinhas for de 1,20 metro; ou 700 gramas por metro de sulco no espaçamento de 1,40 metro.

O composto pode ser substituído por outros adubos orgânicos, como o esterco de gado e de aves, respeitando-se os mesmos fracionamentos. Mas é preciso que os estercos estejam bem curtidos e sejam de fonte conhecida para evitar contaminações por resíduos químicos ou antibióticos. Nesse caso, as dosagens totais serão:

- esterco de gado = dosagem de composto orgânico;
- esterco de aves = metade da dosagem do composto orgânico.

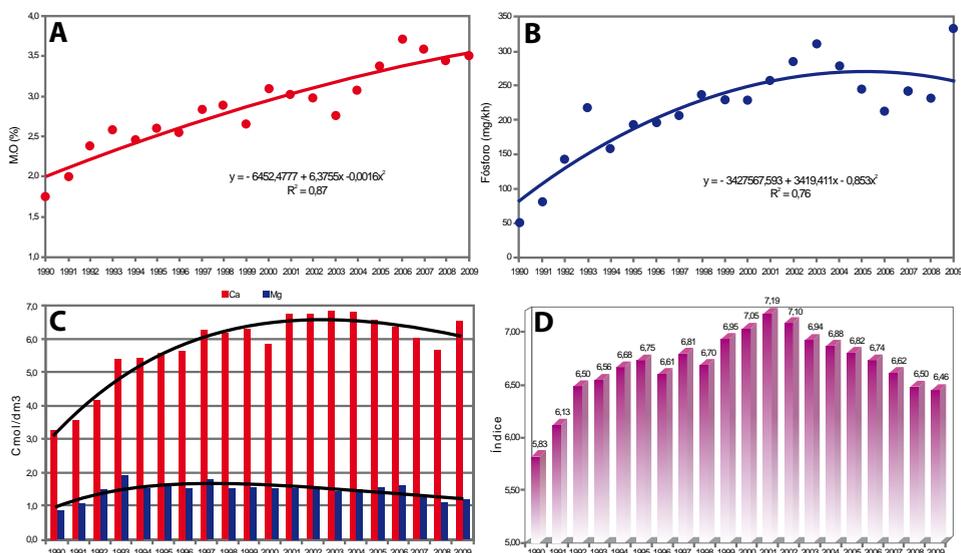
Em geral, recomenda-se aos agricultores optarem pelo sistema de adubação com composto orgânico, pois um processo de produção bem manejado permite obter um composto de alta qualidade. A Tabela 1 apresenta a análise média de 50 medas de um sistema de produção de composto da Unidade de Referência em Agroecologia do Incaper, feito à base de capim Cameron triturado, palha de café e esterco de aves.

**Tabela 1.** Composição média de compostos orgânicos no período de 1990 a 2009<sup>1</sup>

Adubo orgânico	M.O. (%)	C/N	pH	MACRO (%)					MICRO (ppm)				
				N	P	K	Ca	Mg	Cu	Zn	Fe	Mn	B
Composto	52	16/1	7,3	2,0	1,2	1,2	4,8	0,5	54	188	12.424	793	25

<sup>1</sup> Média de 50 pilhas.

A aplicação sucessiva de composto orgânico nas adubações de plantio pode melhorar substancialmente as características do solo ao longo dos anos, conforme revelou trabalho realizado por Souza et al. (2010), ilustrado na Figura 2, a exemplo do crescimento da matéria orgânica de 2,0% até 3,5% e dos teores de fósforo de 80 mg até 250 mg por kg.



**Figura 2.** Evolução da matéria orgânica (A), fósforo (B), cálcio/magnésio (C) e pH (D) em solos submetidos a manejo orgânico, durante 20 anos.

#### 4.4 PLANTIO

O gengibre deve ser plantado de agosto a dezembro, em regiões de altitude no Sudeste brasileiro. A colheita se dá de sete a dez meses após o plantio, dependendo da variedade. Os espaçamentos recomendados são:

- espaçamento entre linhas: 1,20 m a 1,40 m.
- espaçamento entre plantas: 0,25 a 0,30 m.

Os rizomas-sementes podem ser distribuídos ao longo dos sulcos, de duas maneiras. Na primeira, são posicionados de forma vertical ('em pé') e transversal no sulco. Na segunda, são posicionados no sentido horizontal ('deitados') e longitudinal do sulco (Figura 3). Dessas duas maneiras, as novas brotações (que darão origem às 'mãos') crescerão perpendicularmente ao sulco, evitando que os rizomas de uma planta se entrelacem nos da planta vizinha e se partam na hora da colheita. Após estarem dispostos adequadamente, devem ser cobertos com uma camada de 5 a 10 cm de terra.



**Figura 3.** Posicionamento das mudas de gengibre no momento do plantio, no sistema orgânico: vertical e transversal ao sulco (à esquerda); horizontal e longitudinal ao sulco (à direita).

#### 4.5 TRATOS CULTURAIS

##### a) Irrigação:

O gengibre necessita de fornecimento regular de água durante todo o seu ciclo; por isso, é preciso irrigar a lavoura. O gengibre não suporta solo encharcado, o que causa o apodrecimento dos rizomas. Podem ser usados os sistemas de aspersão, infiltração ou irrigação localizada.

b) Capina:

A capina do gengibre deve ser feita em faixas eliminando-se com cuidado as plantas que crescem junto aos pés de gengibre, para não danificar os rizomas. O mato que cresce entre as linhas de cultivo deve ser preservado até iniciarem as amontoas. A partir desse momento, não será mais possível preservar o mato nas entrelinhas por causa da quantidade de terra exigida na amontoa.

Devem ser planejados corredores de refúgio ao redor da área cultivada ou em faixas de 20 em 20 metros, no interior da lavoura, para abrigar a entomofauna local.

c) Adubação em cobertura:

As adubações em cobertura, sugeridas para a ocasião da primeira amontoa, cerca de 60 dias após o plantio, e para a terceira amontoa, ou seja, 120 dias após o plantio, na base de 5 t de esterco de composto cada, deverão ser realizadas como ilustra a Figura 4.



**Figura 4.** Adubação em cobertura com composto orgânico, distribuído lateralmente às linhas, antes da primeira amontoa, na cultura do gengibre orgânico.

A adubação líquida via solo, com chorume de composto tem se apresentado como alternativa de alta eficiência para adubação suplementar da cultura do gengibre orgânico. Também se pode utilizar um biofertilizante preparado especificamente para esse propósito, enriquecido com nitrogênio e potássio, de forma a melhorar a produtividade e o padrão comercial dos rizomas colhidos.

### **Chorume de composto:**

Caracterização:

Considerando a riqueza em nutrientes e organismos presentes no composto orgânico, preparados líquidos feitos a partir desse material apresenta a capacidade de melhorar o desenvolvimento de plantas, especialmente quando ocorre a necessidade de reposição de nutrientes durante o ciclo da cultura.

Preparo do chorume:

Para agricultores que empregam a compostagem como base do sistema, o chorume de composto é de fácil preparo e aplicação. A diluição mais empregada em cultivo orgânico de hortaliças é de uma parte de composto para duas partes de água, em volume de cada componente (1:2, v/v). O primeiro passo é selecionar um composto bem curtido, deixar secar à sombra sob galpão e, após, proceder ao peneiramento do material para separar a fração mais mineralizada do composto.

Para o preparo de 100 litros de chorume 1:2, colocam-se 33 litros de composto peneirado e acrescentam-se 67 litros de água, misturando-se bem. Deixar a solução descansar por, pelo menos, 10 minutos, para uma melhor extração dos nutrientes pela água. Esse é o material para pronto uso, que produzirá em torno de 80 litros de chorume coado, sem a necessidade de diluições, conforme o que se pode observar na Figura 5.



**Figura 5.** Chorume de composto, preparado com uma parte, em volume de composto, para duas partes de água. Domingos Martins, Incaper, 2007.

Recomendações de uso:

Para a aplicação do extrato, que contém muitas partículas sólidas advindas do composto, deve-se utilizar um regador sem crivo. Proceder à aplicação lateralmente às plantas distribuindo-se um filete contínuo, próximo à região de exploração das raízes, para um melhor aproveitamento da adubação.

### **Biofertilizante enriquecido com N e K:**

A biofertilização, em suplementação à adubação orgânica de base no plantio, deve fornecer os nutrientes de maior exigência da cultura comercial.

Portanto, uma preparação simples, enriquecida com nitrogênio e potássio pode melhorar sobremaneira o desenvolvimento vegetativo e produtivo do gengibre (Quadro 1). Como exemplo, avaliações preliminares indicaram elevações de 20% no rendimento de frutos comerciais de tomate, em cultivo protegido, quando se empregou a dosagem de 200 ml por planta, semanalmente (via fertirrigação), a partir dos 30 dias até à fase de frutificação (SOUZA; SANTOS, 2004).

**Quadro 1.** Componentes para um recipiente de 1000 litros

Composto orgânico ou esterco bovino curtido	100 Kg
Mamona triturada (folhas, talos, bagas e hastes tenras)	50 Kg
Cinza vegetal	20 Kg
Água	700 litros

Fonte: (SOUZA; RESENDE, 2006).

#### Preparo:

Em um recipiente com capacidade volumétrica de 1000 litros, acrescenta-se o composto e 500 litros de água, fazendo uma pré-mistura. Após homogeneizar a solução, acrescentar a mamona ou resíduo similar e a cinza vegetal, agitando até nova homogeneização. Completar com o restante da água (200 litros) o volume total do recipiente (Figura 6). O composto pode ser substituído por outro componente de base orgânica, desde que tenha passado por processo fermentativo e esteja bem curtido. A mamona triturada também pode ser substituída por outro resíduo vegetal rico em N, na mesma quantidade, ou resíduos agroindustriais (torta de mamona, farelo de cacau, etc.) em quantidade menor (30 kg).

Para evitar mau cheiro advindo da fermentação anaeróbica, essa solução deve ser agitada durante um tempo mínimo de cinco minutos, pelo menos cinco vezes ao dia. Instalar um pequeno compressor, similar aos aeradores utilizados em aquários, é a forma



**Figura 6.** Biofertilizante líquido enriquecido, preparado em caixa d'água de 1000 litros – produto eficaz para suplementar a nutrição orgânica do gengibre. Domingos Martins, Incaper, 2009.

mais eficiente de oxigenar a solução e evitar mau cheiro da fermentação anaeróbica (Figura 6).

Após dez dias de fermentação, pode-se iniciar a retirada da parte líquida sobrenadante ou procedendo-se a um peneiramento fino e/ou coando, sempre após uma pré-agitação, para aplicação em cobertura.

Em função da grande quantidade de partículas em suspensão e da massa resultante no fundo do recipiente, após o uso desse primeiro preparado, pode-se acrescentar novamente de 500 a 700 litros de água nesses mesmos ingredientes, agitar vigorosamente e deixar fermentar por mais três dias. Após fermentação, reutilizar o novo preparado com bons resultados. Entretanto, não se recomenda reutilizar mais de uma vez a mistura, pois a concentração dos nutrientes já estará reduzida.

Recomendações de uso:

1ª. A aplicação deve ser realizada apenas via solo, na zona da raiz, lateralmente às plantas, como uma adubação líquida em cobertura, na base de 400 ml por m<sup>2</sup>.

2ª. A aplicação pode ser realizada manualmente (com regador), por bombeamento ou em redes de fertirrigação. Neste último caso, a filtragem deve ser bem feita para evitar entupimentos.

d) Amontoa:

Na amontoa, arrasta-se terra para junto dos pés das plantas, de forma a recobrir os rizomas que começam a aparecer na superfície. Essa operação deve ser feita de três a quatro vezes durante o ciclo do gengibre. Em cada operação, a quantidade de terra deve ser apenas suficiente para cobrir os rizomas, para não comprometer as amontoas seguintes (Figura 7).

Para facilitar as operações de amontoa, o uso de escarificadores de solo ou pequenas rotativas de



**Figura 7.** Segunda operação de amontoa na cultura do gengibre orgânico, na Unidade de Referência em Agroecologia do Incaper, em Domingos Martins.

minicultivadores, passados nas entrelinhas imediatamente antes da amontoa, disponibiliza quantidade suficiente de terra solta para cobrir as leiras e o adubo orgânico aplicado em cobertura nas respectivas épocas.

Recomenda-se iniciar as amontoas quando as plantas estiverem com cerca de 30 cm de altura. Normalmente, as amontoas são realizadas aos 60, 120, 150 e 180 dias após o plantio.

e) Sombreamento:

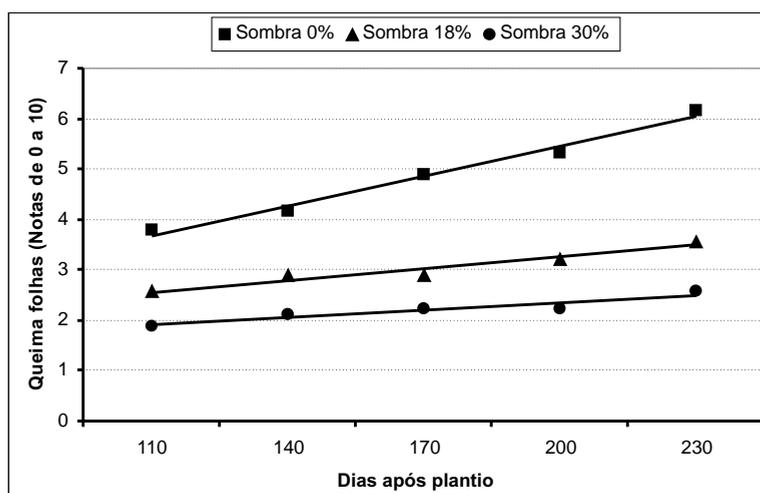
No cultivo orgânico, também é muito comum a queima de folhas do gengibre pela incidência dos raios solares associados ao molhamento foliar durante a irrigação ou pela condensação de água à noite. O sombreamento da cultura é uma alternativa para melhorar a produtividade e o padrão comercial dos rizomas. A Figura 8 mostra o efeito do sombreamento da superfície do solo com sombrite 30% e seu efeito sobre o desenvolvimento foliar da cultura do gengibre.



**Figura 8.** Efeito do sombrite 30% no sombreamento do solo (à esquerda) e o desenvolvimento foliar do gengibre sombreado em relação à área descoberta (à direita), em experimento na Unidade de Referência em Agroecologia do Incaper, em Domingos Martins.

Em trabalho realizado na área experimental de agricultura orgânica do Incaper, em Domingos Martins-ES, a uma altitude de 950 metros, Souza e Abaurre (2007) avaliaram o sombreamento do gengibre por meio de telas tipo sombrite, com 18% e 30% de sombra, instaladas a 1,8 metros de altura do solo. Verificou-se que o sombreamento proporcionou benefícios significativos para o desenvolvimento vegetativo da cultura. Entre eles, a redução da incidência da queima de sol nas folhas ao longo de todo período avaliado, em relação à testemunha. Além disso, revelou maior eficiência para o nível

de 30% de sombra (Figura 9). Isso contribuiu para a preservação da área fotossinteticamente ativa, com reflexos favoráveis na produção da cultura. Em relação à testemunha, o sombreamento com 18% aumentou a produtividade em 30,2% e o com 30% aumentou em 39,7% (Tabela 2). Esses resultados abrem possibilidades de estabelecimento de manejo cultural do gengibre em sistemas consorciados, como os SAFs, podendo promover sombreamento natural e melhorar a produtividade do gengibre.



**Figura 9.** Evolução da incidência da queima de sol em folhas de gengibre orgânico, ao longo do ciclo vegetativo, em função de níveis de sombreamento.

**Tabela 2.** Rendimento comercial de gengibre orgânico em função de níveis de sombreamento<sup>1</sup>

Níveis de sombra	Número de 'mãos' por parcela	Produtividade (kg/ha)	Acréscimo em relação à testemunha (%)	Peso médio das 'mãos' (g)
0%	7,8 b	19.201 b	0,0	524 a
18%	8,8 ab	24.993 a	30,2	614 a
30%	9,9 a	26817 a	39,7	572 a
<b>CV (%)</b>	<b>22,1</b>	<b>21,0</b>	-	<b>22,0</b>

<sup>1</sup> Médias seguidas de mesma letra, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

#### 4.6 PRAGAS E DOENÇAS

Entre as pragas, pode haver ocorrência de lagarta-rosca (*Agrotis ipsilon*, Hufnagel, 1767), que ataca as brotações cortando-as no colo da planta. Os nematoides também podem ser um sério problema para a cultura em solos com baixo nível de matéria orgânica e atividade biológica.

A rotação de culturas é um eficiente meio de controle das pragas na lavoura do gengibre. Após o plantio do gengibre, deve-se cultivar plantas com um sistema radicular diferente, como o milho, hortaliças que produzem folhas ou frutos, ou leguminosas para adubação verde.

Quanto às doenças, o gengibre pode ser atacado por uma série de fungos (*Fusarium oxysporum*, *Phyllosticta gengiberi*, *Phoma*, etc). Para diminuir a ocorrência desses fungos, deve-se escolher rizomas saudáveis para o plantio e fazer a rotação de culturas. No sistema orgânico, nenhum método de controle de doenças e pragas por meio de pulverizações foliares tem sido necessário. Porém, havendo necessidade, a calda sulfocálcica, devido à sua ampla ação como repelente, fungicida e inseticida, é uma opção eficaz.

#### 4.7 COLHEITA, PREPARO E EMBALAGEM

No processo de colheita dos produtos orgânicos, medidas de higiene e de prevenção de contaminação devem ser tomadas. No processamento, também não se empregam aditivos, conservantes ou outros métodos que possam prejudicar a saúde humana.

O ponto de colheita do gengibre é indicado pelo amarelecimento e secamento das folhas e brotos. Na colheita manual, os rizomas são retirados com enxada ou enxada, cuidadosamente, e depois colhidos com as mãos (Figura 10). Em seguida, os rizomas são colocados em caixas plásticas e transportados para o local de lavagem, secagem e armazenagem à sombra. A lavagem é uma operação fundamental, pois melhora o visual e a apresentação do produto.

A lavagem dos rizomas deve ser cuidadosa para evitar fermentos, que se tornam portas de entradas de patógenos de pós-colheita, e aumentar a vida útil no armazenamento e comercialização. Atenção especial deve ser dada à qualidade da água de lavagem, para evitar contaminar o produto, que passou por processo rigoroso de controle de qualidade na fase de campo. Uma das



**Figura 10.** Colheita manual do gengibre no sistema orgânico do Incaper (A). 'Mão' recém-colhida (B) e visual comparativo de uma 'mão' de gengibre lavada e outra suja (C).

formas mais simples e funcionais de lavagem é realizada no próprio campo, logo após a colheita, em superfície lisa (por ex.: estrados de bambu). Também é muito utilizada a lavagem com jatos fortes de água (mangueira ou máquina de pressão), conforme ilustrações da Figura 11.

A secagem dos rizomas pode ser feita em terreiros, com um piso liso ou coberto com lona, de forma a não ferir as raízes, ou ainda, em túneis de



**Figura 11.** Lavagem de gengibre orgânico com jato d'água, sobre estrados de bambu (A) e jato d'água em bancada (B), logo após a colheita. 'Toilete' de 'mão' de gengibre (C) e secagem de gengibre a campo (D).

secagem apropriados. O rendimento esperado no sistema orgânico está entre 2 e 3 Kg por m<sup>2</sup> de rizomas comerciais, ou seja, 20 e 30 toneladas por hectare.

## 5 LEGISLAÇÃO, CERTIFICAÇÃO E COMÉRCIO

Na agricultura orgânica, o sistema de produção baseia-se em normas técnicas rigorosas para preservar integralmente a qualidade do produto. Consideram-se inclusive as relações sociais e trabalhistas envolvidas no processo produtivo. A partir de 2009, o Brasil regulamentou a legislação nacional para a agricultura orgânica, normatizada na Lei 10.831, de dezembro de 2003, e regulamentada pelo Decreto 6.323, de 27 de dezembro de 2007, prevendo um prazo de três anos para a organização definitiva do setor. Assim, a partir de janeiro de 2011, começou a vigorar, em caráter definitivo, a legislação coordenada pelo Ministério da Agricultura – Mapa, por meio das Comissões Estaduais de Agricultura Orgânica - CEPorgs. Também a partir dessa data, entrou em vigor a normatização do uso do selo do Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade Orgânica dos alimentos produzidos sem agrotóxicos e sem fertilizantes químicos unificando a caracterização desses produtos para o mercado nacional e internacional.

O Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade Orgânica prevê dois sistemas de certificação: o sistema por auditoria (realizado por certificadoras credenciadas) e o sistema participativo (realizado por Organismo Participativo de Avaliação da Conformidade - Opac). Prevê também o sistema de venda direta sem certificação para os agricultores familiares (realizado por Organizações de Controle Social – OCS). Esse sistema valoriza a relação direta do produtor com o consumidor, mas não permite o uso do selo oficial.

O selo público oficial será usado para identificar e controlar a produção nacional de orgânicos. A partir de 01/01/2011, os produtos certificados por



**Figura 12.** Selo nacional para produtos orgânicos, credenciado pelo Ministério da Agricultura, 2011.

Auditoria e Sistemas Participativos de Garantia apresentarão o selo do SisOrg em seus rótulos (Figura 12).

A venda de produtos orgânicos ocorre de várias formas, tais como: venda direta em feiras livres, entregas em domicílio, revenda em lojas e supermercados, entre outras. Caso não sejam adotados sistemas de venda direta ao consumidor, a exemplo de feiras e entregas em domicílio, o produto deve ser protegido contra possíveis contaminações por contato, devendo ser embalado logo após a colheita.

A Figura 13 apresenta o sistema mais usual de embalagem para a venda de gengibre orgânico no mercado interno brasileiro, contendo uma 'mão' de gengibre em embalagem individual com bandeja de isopor e filme plástico, pronta para o mercado.



**Figura 13.** Forma de embalagem mais usual para a venda de gengibre orgânico no mercado interno brasileiro.

## 6 REFERÊNCIAS

APTA. **O Biofertilizante Supermagro**. Série Adubação Orgânica, nº 2. 1997. 15p.

ABREU JÚNIOR, H. de. **Práticas alternativas de controle de pragas e doenças na agricultura**. Campinas: EMOPI Editora, 1998. 112p.

ALTIERI, M. A.; SILVA, E. N.; NICHOLLS, C. I. **O papel da biodiversidade no manejo de pragas**. Ribeirão Preto: Editora Holos, 2003. 226p.

BURG, I. C.; MAYER, P. **Manual de alternativas ecológicas para prevenção e controle de pragas e doenças**. 7. ed. Francisco Beltrão: GRAFIT, 1999. 153p.

CHABOUSSOU, F. **Plantas doentes pelo uso de agrotóxicos**: a teoria da trofobiose. 2. ed. Porto Alegre: Expressão Popular. 2012. 320 p. ISBN: 978-85-8739-493-2

DEBARBA, J.F. **Rotação e consorciação de culturas**. In: CURSO SOBRE AGROECOLOGIA. Itajaí: EPAGRI, 2000 (Apostila - mimeografado).

GLIESSMAN, S. **Agroecologia**: processos ecológicos em agricultura sustentável. Porto Alegre: Ed. da UFRGS, 2000. 653p.

KHATOUNIAN, C. A. **A reconstrução ecológica da agricultura**. Botucatu: Agroecológica, 2001. 348 p.

KIEHL, E. J. **Manual de compostagem**: maturação e qualidade do composto. Piracicaba: E. J. Kiehl, 1998. 171p.

OBERHOFER, H. **Como cultivar gengibre com sucesso?** Espírito Santo: Hermann Oberhofer, 1998, 28 p.: il.

PEIXOTO, R. T. dos G. **Compostagem** - opção para o manejo orgânico do solo. Londrina: IAPAR, 1988, 48p. (IAPAR - Circular, 57).

PEREIRA, J. C. **A conversão (do homem) da propriedade (período de transição)**. In: CURSO SOBRE AGROECOLOGIA. Itajaí: EPAGRI, 2000 (Apostila - mimeografado).

PINHEIRO, S.; BARRETO, S. B. **'MB4'**: agricultura sustentável, trofobiose e biofertilizantes. Canoas: Ed. La Salle, 1996. 273 p.

SOUZA, J. L. de; ABAURRE, M. E. O. Avaliação preliminar do sombreamento artificial na cultura do gengibre (*Zingiber officinale Roscoe*) em sistema orgânico de produção In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 47. 2007. Porto Seguro. **Anais...** Porto Seguro: Horticultura Brasileira, v. 25, n.1, p.54, Ago 2007. Suplemento. ISSN 0102-0536. Resumo 283.

SOUZA, J. L. de; PEREIRA, V. A.; PREZOTTI, L. C. Monitoramento da fertilidade de solos no cultivo orgânico de hortaliças durante 20 anos. **Horticultura Brasileira**, v. 28, n. 2: S2803 - S2810. 2010. (Suplemento). ISSN 0102-0536.

SOUZA, J. L. de; RESENDE, P. **Manual de Horticultura Orgânica**. 2. ed. Viçosa: Ed. Aprenda Fácil, 2006. 842 p.: il.

SOUZA, J. L. de; SANTOS, R. H. S. Produção classificada e incidência de brocas do fruto em função de doses de biofertilizante enriquecido, aplicado via solo, no cultivo orgânico de tomate em estufa. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 44. 2004. Campo Grande, MS. **Anais...** Campo Grande: Horticultura Brasileira, v. 22, n.2, julho 2004 – Suplemento CD-ROM.

VAIRO DOS SANTOS, A. C. **Biofertilizante Líquido**: o defensivo agrícola da natureza. Niterói: EMATER-RIO, 1992. 16p. (Agropecuária Fluminense, 8).

# MANEJO DA CULTURA DO GENGIBRE NA REGIÃO SERRANA DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

Carlos Alberto Simões do Carmo  
Maria Elizabete Oliveira Abaurre  
João Paulo Ramos



## 1 INTRODUÇÃO

O gengibre (*Zingiber Officinale* Roscoe) é uma planta herbácea perene, cujo rizoma é amplamente comercializado em função de seu extenso emprego na alimentação e na indústria, especialmente como popular medicinal e matéria-prima para fabricação de bebidas, perfumes, produtos de confeitaria (ELPO; NEGRELLE, 2004). Existem no mundo várias espécies comestíveis de gengibre diferindo umas das outras pelo aspecto fenotípico, aroma, rendimento, conteúdo de fibras e óleos, sendo utilizadas em diversas modalidades culinárias (OBERHOFER, 1998).

No Espírito Santo, o cultivo do gengibre está concentrado na Região Central Serrana, principalmente nos Municípios de Santa Leopoldina e Santa Maria de Jetibá e em altitudes que variam de 500 a 800m. A atividade é desenvolvida por agricultores de base familiar que, devido à intensiva utilização de mão de obra na condução da lavoura, cultivam áreas pequenas, em torno de 0,7ha (CARMO et al., 2006; ESPÍNDULA JUNIOR, 2008). Todavia,

a escassez de informações técnicas tem levado o agricultor ao manejo inadequado da cultura, com a utilização de mudas de baixo padrão de qualidade, ineficiente rotação de culturas e água contaminada na irrigação, ou seja, fatores que têm contribuído para o baixo rendimento da cultura na região. Situação semelhante é relatada por Elpo et al. (2008) na Região Sul do país. O aumento do consumo interno e o incremento das exportações estão colaborando para o crescimento da área plantada, fazendo dessa hortaliça uma opção rentável de cultivo. Nesse contexto, a modificação no sistema de produção e de manejo na colheita e pós-colheita viabilizará o potencial produtivo da cultura e contribuirá para a melhoria do padrão de qualidade dos rizomas, bem como para a agregação de valor na produção do gengibre.

Assim, espera-se que as informações contidas neste capítulo, que são provenientes da experiência de campo de produtores e de técnicos da pesquisa e da extensão rural do Estado, venham a ser de grande importância para o aumento da produtividade da cultura e para a melhoria das atividades do agronegócio do gengibre.

## 2 DESCRIÇÃO BOTÂNICA

A planta do gengibre (Figura 1A) foi descrita pela primeira vez em 1807, pelo botânico inglês William Roscoe (1753-1813) (ELPO; NEGRELLE, 2004). Pertence à família Zingiberaceae, grupo tropical abundante na Indonésia e Malásia, que engloba mais de 1.200 espécies de plantas incluídas em 53 gêneros. O gênero *Zingiber* inclui aproximadamente 85 espécies de plantas aromáticas do leste da Ásia e Austrália tropical (TAVEIRA et al., 1997; STEVEN, 2011) e possui a seguinte classificação botânica (CLASSIFICATION, 2011):

- Reino Pantae
- Filo Magnoliophyta
- Classe Liliopsida
- Ordem Zingiberales
- Família Zingiberaceae Lindl., 1835, nom.cons.
- Gênero *Zingiber* P. Moller, 1754
- Epíteto: *Zingiber officinale* Roscoe, 1807.

### 3 ESTRUTURA DA PLANTA DO GENGIBRE

A planta do gengibre é de crescimento perenial ereto de 0,6 a 1,2 m de altura (TAVEIRA et al., 1997). Os caules são formados por inúmeras folhas dísticas, sendo as basilares simples com bainhas glabras e estriadas no sentido longitudinal. As bainhas superiores são amplexicaules na base e terminam com um limbo, linear e lanceolado. As inflorescências, com espigas ovoides ou elipsoides, formam-se no ápice dos pedúnculos que saem dos rizomas. Essas inflorescências são revestidas por escamas invaginantes e imbricadas, obtusas, decrescentes da base para o ápice. As flores apresentam-se zigomorfas, hermafroditas e com coloração amarelo-esverdeada. As brácteas florais orbiculares possuem cálice e corola denteados, que envolvem uma só flor (Figura 1B). O fruto possui forma capsular, de paredes finas, trilocular e abriga sementes azuladas com albúmen carnoso (DAHLGREN; CLIFFORD; YEO, 1985; CORREA JUNIOR; MING; SCHEFFER, 1994; FRANCO, 1996).

O rizoma do gengibre apresenta corpo alongado, um pouco achatado e com ramos fragmentados irregularmente e de tamanho variando de 3 a 16 cm de comprimento, 3 a 4 cm de largura e 2 cm de espessura. Externamente, sua coloração vai do amarelo ao marrom, estriado na longitudinal, algumas vezes fibroso, com terminações conhecidas como “dedos” que surgem obliquamente dos rizomas; achatadas, obovatadas, curtas, de 1 a 3 cm de comprimento. O amido é o principal constituinte do córtex e cilindro central. Internamente, de cor marrom amarelado, (*sic*) apresentando uma endoderme amarela, que separa o córtex estreito do estelo largo, com numerosos feixes fibrovasculares e abundantes células oleoresinosas com conteúdos amarelos e numerosos pontos acinzentados, feixes vasculares espalhados sobre toda a superfície (TREASE, 1966; BRITISH HERBAL PHARMACOPOEIA, 1983; BRITISH PHARMACOPOEIA, 1993; WHO, 1999, apud ELPO; NEGRELLE, 2004, p.4).



**Figura 1.** Aspecto geral da planta (A) e da inflorescência (B) do gengibre.

#### 4 VARIEDADES/CLONES

Segundo Puiatti (2002), plantas propagadas vegetativamente são, na realidade, identificadas como clones. Todavia, como se considera clone um conjunto de plantas geneticamente idênticas, originárias de uma única planta matriz, propagada assexuadamente, a denominação de variedade não é a menos apropriada. Declara o autor que, talvez em virtude da própria forma de propagação, existem desencontros de denominação ou sinonímia de algumas variedades, a exemplo de diversas hortaliças, surgindo designações regionais para um mesmo material, o que dificulta sobremaneira a interpretação de resultados de pesquisa e de extensão. Elpo et al. (2008) citam que no Brasil são cultivadas as variedades de gengibre Gigante Chinesa (*Blue green ginger*) e Japonesa (*Yellow ginger*) e que em plantios da Região Sul brasileira são utilizadas as variedades Havaiana, Jamaicana, Takahashi e IAC. No Estado do Espírito Santo, a variedade mais cultivada é a Gigante, pela produtividade, aspecto comercial dos rizomas e aceitação no mercado internacional (OBERHOFER, 1998; MOREIRA, 2010).

#### 5 SELEÇÃO DE MUDAS

O gengibre é propagado vegetativamente, sendo as mudas segmentos dos rizomas, denominados rizomas-semente (MOREIRA, 2010). Para o melhor crescimento e desenvolvimento da planta, é importante que os rizomas-semente sejam selecionados de lavouras saudas, isentas de pragas e doenças e, preferencialmente, retiradas de rizomas que não tenham sido lavados e expostos ao sol. Mudanças de baixa qualidade têm sido um fator limitante para o aumento do rendimento da cultura.

Por ocasião do plantio, as mudas, que devem ter peso em torno de 80 a 120g e possuir de três a cinco brotos, são quebradas do rizoma principal, selecionadas por tamanho {grande (120g), média (100g) e pequena (80g)}, armazenadas por dois a três dias para cicatrização das partes rompidas e plantadas separadamente.

## **6 CLIMA E SOLO**

A planta do gengibre é adaptada a climas quentes e úmidos, do tropical ao subtropical, com temperaturas variando de 25 a 30°C, com média acima de 21°C e precipitação anual em torno de 1.500mm (OBERHOFER, 1998). Os rizomas se desenvolvem melhor em solos de textura argilo-arenosa, bem drenados, de elevada fertilidade e ricos em matéria orgânica (ESPÍNDULA JUNIOR, 2008). Segundo citações de Elpo et al. (2008), solos argilosos e compactados podem deformar os rizomas.

## **7 PREPARO DA ÁREA, ESPAÇAMENTO E PLANTIO**

Devido à contaminação dos solos por fitopatógenos, a partir de meados da década de 2000, os plantios passaram de áreas de baixadas e encostas para terrenos mais acidentadas, contrariando a lei do Governo Estadual N° 6.607 (2001).

Para evitar a erosão do solo, a área deve ser preparada em períodos de menor incidência de chuvas e os sulcos de plantio abertos em curva de nível, com declives entre 0,5 a 1,0% (Figura 2).

A tração animal no preparo do solo, que consiste na aração, gradagem e abertura de sulcos, tem sido prática utilizada por produtores do Município de Santa Leopoldina. Esse método, além de contribuir para menor compactação do solo e diminuição da degradação ambiental, reduz custos de implantação da cultura e facilita a abertura dos sulcos em nível, uma vez que os animais normalmente caminham no sentido horizontal do terreno (Figura 3).



**Figura 2.** Sulcos em nível para o plantio das mudas de gengibre.

Os espaçamentos utilizados para o plantio do gengibre variam de 0,90 a 1,20m entre linhas e 0,20 a 0,25m entre plantas, com os sulcos em torno de 20cm de profundidade, e as mudas devem ser distribuídas no sentido longitudinal, no sulco e cobertas com aproximadamente 10cm de terra. Em terrenos de maior declividade, recomenda-se que a muda seja colocada

na encosta superior do sulco que, além de facilitar o processo de amontoa da planta, possibilita que os rizomas se desenvolvam na camada de maior disponibilidade de terra, evitando, com isso, que eles sejam expostos aos raios solares, que provocam o esverdeamento da película. Esse fenômeno, denominado de 'aclorofilamento', prejudica o aspecto comercial do produto.



**Figura 3.** Abertura de sulcos com tração animal. Santa Leopoldina/ES.

No Espírito Santo, a cultura do gengibre é implantada no período de agosto a outubro, sendo o mês de setembro o mais recomendado e utilizado pelos produtores. Plantios antecipados aumentam o custo de produção e os tardios reduzem o rendimento produtivo da cultura, tendo em vista que a planta normalmente alcança a maturidade entre os meses de junho e julho, independente da época de plantio. Na Região Sul brasileira, representada pelo Estado do Paraná, o plantio concentra-se no período de agosto a outubro (ELPO et al., 2008) e na Nordeste, representada pelo Estado do Ceará, de outubro a dezembro (PEREIRA et al., 2012).

No ano de 2008, foi realizado um plantio com os sistemas de fileira simples e fileira dupla numa lavoura comercial do produtor Darci Gurtler, na localidade de Rio das Pedras, Município de Santa Leopoldina. O sistema de fileira dupla (Figura 4A) proporcionou uma produtividade média de 21,94kg por metro linear de sulco, um acréscimo de 33,2% na produção, comparado ao plantio convencional de fileira simples (Figura 4B), que produziu em média 16,47kg por metro linear de sulco. Entre os sistemas, o de fileira dupla apresenta um custo inicial mais elevado na aquisição das mudas, uma vez que é necessário o dobro da quantidade do sistema convencional, em que normalmente se utilizam em torno de 3.000 kg de mudas para o plantio de um hectare.



**Figura 4.** Plantio do gengibre em fileira dupla (A) e fileira simples (B).

## 8 IRRIGAÇÃO

A planta do gengibre necessita do fornecimento regular de água durante todo o ciclo vegetativo, sendo, por isso, necessária a utilização de periódicas irrigações. Entretanto, para evitar apodrecimento dos rizomas, o solo não deve permanecer encharcado. Os sistemas de irrigação por infiltração ou localizada são os mais recomendados, porém o mais utilizado é o por aspersão.

## 9 CAPINA E AMONTOA

A primeira capina do gengibre ocorre entre 40 e 60 dias após o plantio (DAP), quando também é realizada a primeira amontoa. As demais capinas ocorrem durante as amontoas e normalmente são realizadas manualmente eliminando-se as plantas invasoras existentes ao longo das fileiras de plantio. A segunda amontoa é feita em torno de 90 a 110 DAP; a terceira, entre 120 e 150 DAP, e a quarta, em torno dos 180 DAP. A amontoa normalmente é feita com enxadão retirando-se a terra da parte inferior do camalhão e jogando-a para cima da linha de plantio (Figura 5). A prática da amontoa tem como finalidades facilitar o desenvolvimento das raízes, proteger os rizomas dos raios solares e evitar perda de solo por processos erosivos, devendo ser realizada com o solo úmido para maior facilidade e eficiência na operação.

Por ocasião da amontoa, é recomendada uma prévia vistoria na lavoura com o objetivo de identificar plantas contaminadas por fungos de solos, bactérias e nematoides. Essas plantas devem ser erradicadas da lavoura e os locais das ocorrências delimitados, com a amontoa nessas áreas realizada posteriormente.



**Figura 5.** Processo de amontoa na cultura do gengibre.

## 10 ROTAÇÃO DE CULTURAS

A rotação de culturas é prática indispensável na maioria das lavouras, principalmente nas de ciclo curto, pois se trata de um método eficiente de prevenir de problemas fitossanitários, além de evitar o desbalanço de nutrientes do solo. A planta do gengibre é susceptível a diversos fitopatógenos de solo, tais como nematoides, *Fusarium*, *Sclerotinia*, *Sclerotium*, *Roselinia* e *Pectobacterium* (MOREIRA, 2010), sendo recomendado o retorno do cultivo na mesma área após um período mínimo de dois a três anos. Na região produtora do Estado, a rotação de culturas normalmente é realizada com feijão, milho e hortaliças.

## 11 DISTÚRPIO FISIOLÓGICO

Na década de 1990, foi constatado, nas regiões produtoras de gengibre do Estado do Espírito Santo, um distúrbio fisiológico denominado pelos produtores como “jacaré”. A denominação está relacionada à semelhança entre as ranhaduras que ocorrem na película do rizoma (Figura 6) e as do casco do referido anfíbio. A ocorrência desse distúrbio é mais comum de ser observada em solos de menor retenção de umidade e com baixo teor de cálcio.



**Figura 6.** Rizoma de gengibre com sintomas de “jacaré”.

As raízes com esse sintoma apresentam baixo valor comercial e são normalmente comercializadas no mercado interno para o consumo *in natura* e para as indústrias farmacêuticas, de condimentos e de cosméticos. Os rizomas com mais de 20% de sua área afetada são impróprios para o mercado internacional, e mudas com sintoma acentuado são eliminadas por proporcionar baixa porcentagem de brotação em consequência dos danos causados nas gemas. Entretanto, essas mudas, quando plantadas, não transmitem o sintoma nas raízes da colheita seguinte.

## 12 COLHEITA

Na região produtora de gengibre do Espírito Santo, o plantio se concentra no mês de setembro, com o ciclo vegetativo da cultura alcançando em torno de 10 meses. O ponto de colheita é caracterizado pela redução da planta, amarelecimento da folhagem e murcha dos brotos e das flores (Figura 7). Na Região Sul brasileira, a colheita do gengibre normalmente é realizada entre o sétimo e décimo mês após o plantio (ELPO et al., 2008), e no Nordeste em torno do sétimo mês do plantio (PEREIRA et al., 2012).



**Figura 7.** Planta do gengibre na fase final de maturação.

Antes da colheita, é recomendado roçar a parte aérea da planta a 10 ou 20 cm do solo, com os restos culturais sendo depositados sobre as leiras (Figura 8), de modo a proteger os rizomas dos raios solares. A prática da roçada tem como finalidade antecipar a cicatrização da junção entre o rizoma e o caule, evitando possíveis ferimentos e



**Figura 8.** Roçagem da folhagem do gengibre para início da colheita.

contaminação nos rizomas. O corte da folhagem a 10 cm de altura proporciona uma cicatrização em torno de sete dias, enquanto a 20 cm em 15 dias, aproximadamente, quando os rizomas estarão prontos para serem colhidos. ELPO et al. (2008) recomendam que esse corte seja realizado em torno de 20 dias antes da colheita.

A colheita pode se estender até os meses de novembro e dezembro, devendo a lavoura ser periodicamente irrigada para manter o solo úmido e a planta vegetando. Entretanto, não é necessário o controle das plantas invasoras, uma vez que elas contribuem para manter a umidade do solo.

Por serem os rizomas extremamente sensíveis à ocorrência de danos mecânicos, que possibilitam contaminações por fitopatógenos (MOREIRA, 2010), a colheita é realizada manualmente, com auxílio de enxadão. Eles são acondicionados cuidadosamente em caixas plásticas e transportados de imediato ao local de beneficiamento. O excesso de terra aderida ao rizoma deve ser eliminado ainda no campo, o que facilitará o transporte, pela redução do peso, bem como o processo de lavagem.

Muitos fatores interferem na produção da planta do gengibre, sendo a qualidade da muda um dos principais. Em lavoura comercial conduzida no sistema da Produção Integrada, foi observada uma produtividade de 3,29kg de rizoma/planta (Figura 9), bem superior ao 1,83kg de rizoma/planta encontrados por Carmo et al. (2006) em levantamento realizado na Região Serrana do Espírito Santo.



**Figura 9.** Produção de uma planta de gengibre na localidade de Rio das Pedras, Santa Leopoldina/ES. Junho/2009.

### 13 LAVAGEM E LIMPEZA DOS RIZOMAS

A lavagem dos rizomas deve ocorrer logo após a colheita e visa a melhorar o aspecto comercial do produto, deixando-o mais brilhoso (Figura 10). Para facilitar a remoção da terra, as raízes devem permanecer úmidas até a lavagem, realizada com água limpa, transparente e livre de contaminantes. Como a remoção da terra normalmente é feita com fortes jatos de água, para

maior economia de energia, recomenda-se utilizar bombas com motores de baixa vazão e alta pressão.

A limpeza dos rizomas é feita com o auxílio de um instrumento cortante e bem afiado e visa a eliminar raízes verdadeiras, novas brotações, manchas, danos mecânicos e outros elementos que venham a prejudicar o aspecto comercial do produto. Colheitas tardias acarretam



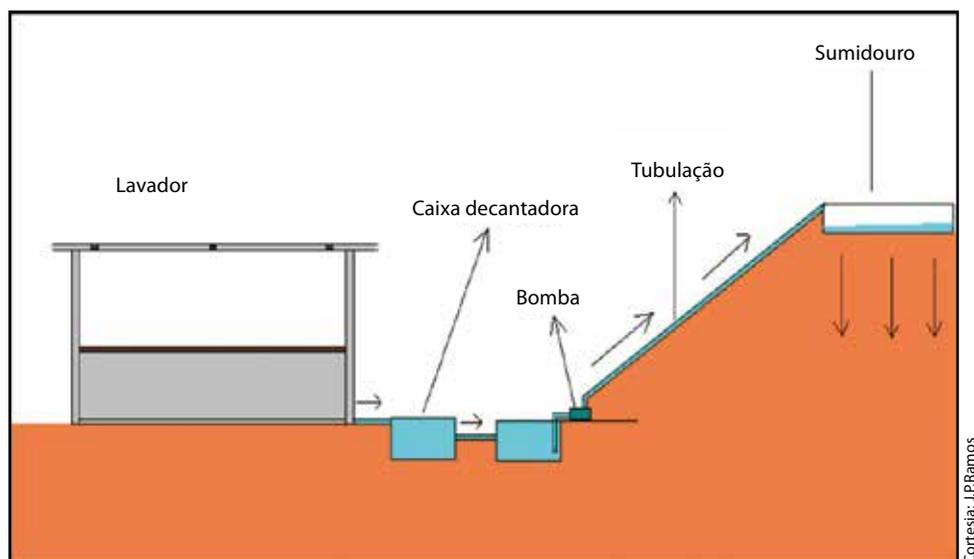
**Figura 10.** Rizomas de gengibre antes (A) e após (B) lavagem.

maior utilização de mão de obra na limpeza, uma vez que é necessária a remoção das ramas que iniciam a brotação. Os resíduos gerados nas etapas de lavagem e limpeza dos rizomas devem ser removidos e depositados em locais apropriados para evitar a contaminação do solo e da água.

Os principais problemas observados no processo de lavagem dos rizomas estão relacionados com a construção dos lavadores, a maioria em áreas de preservação permanente (APP), e com o destino da água residuária. Normalmente, a água utilizada para limpeza dos rizomas é captada de riachos e lagoas existentes na propriedade, sendo imediatamente retornada aos pontos de captação (Figura 11). Essa água, quando contaminada e utilizada para fins de irrigação, pode contaminar o solo e outros cultivos a jusante. Para solucionar essas questões, é recomendada a construção de lavadores que atendam às normas ambientais em vigor, com o objetivo de dar adequado destino à água residuária e aos resíduos sólidos, conforme ilustra a Figura 12. Os efluentes gerados nesse tipo de lavador são encaminhados para caixas de coleta interligadas, onde, na primeira, ocorre a decantação do resíduo sólido e, na segunda, a água residuária é bombeada para um sumidouro. Em solos de textura mais argilosa, é recomendado que a água seja bombeada para sumidouro com desnível mínimo de 6m em relação à fonte de captação, enquanto que em solos mais arenosos esse desnível deve ser de no mínimo 10m. O sistema de bombeamento é dimensionado de acordo com a vazão da bomba utilizada na lavagem e na perda de carga do sistema.



**Figura 11.** Lavadores de raízes utilizados atualmente pelos agricultores da Região Serrana do Espírito Santo, 2009.



**Figura 12.** Modelo ilustrativo de um lavador de raízes que às normas ambientais.

## 14 SECAGEM DOS RIZOMAS

O período de secagem dos rizomas é determinado pelas horas de sol, temperatura ambiente, umidade relativa do ar e estágio de maturação do rizoma, variando de 24 a 72 horas. Após a limpeza, os rizomas devem ser distribuídos em bancadas suspensas a céu aberto (Figura 13A) ou, de preferência, em estufas (Figura 13B), onde a ocorrência de pássaros, roedores e interferências climáticas é menor.

O gengibre só deve ser embalado quando estiver totalmente seco e com os cortes cicatrizados. Rizomas úmidos predispõem à ocorrência de fungos, que inviabilizam a comercialização, e os muito secos perdem peso e acarretam prejuízo para o produtor.



**Figura 13.** Sistemas de secagem de gengibre a céu aberto (A) e em estufa (B).

Para evitar possíveis contaminações por fitopatógenos nos produtos submetidos ao transporte de longas distâncias, recomenda-se que, logo após a limpeza, seja realizada uma rápida imersão dos rizomas em calda contendo produtos fitossanitários à base de cálcio (ESPÍNDULA JUNIOR, 2008).

## 15 CLASSIFICAÇÃO, COMERCIALIZAÇÃO E TRANSPORTE

Para comercialização do gengibre no mercado externo, os rizomas são classificados em quatro categorias: 'Médio', 'Grande', 'Extragrande' e 'Mix', que é a mistura das três categorias anteriores. Essa classificação foi estabelecida pelos compradores/exportadores como exigência dos países importadores. O produto que não se enquadra nesses padrões é comercializado como subproduto e consumido no mercado interno.

Os rizomas destinados à exportação são embalados em caixas personalizadas (Figura 14), com capacidade para 13,6 kg e com a identificação do produtor para facilitar a rastreabilidade do lote. No mercado interno, o gengibre é comercializado em caixas tipo “K”, caixas plásticas, sacos telados ou a granel.



**Figura 14.** Embalagens personalizadas destinadas ao mercado externo.

Na propriedade, o gengibre deve ser armazenado em galpões cobertos, ventilados e isentos de insetos, roedores e animais domésticos. As caixas devem ficar sobre estrados e permanecer abertas até o momento do transporte evitando, com isso, o excesso de transpiração dos rizomas. Existem produtores que comercializam o gengibre somente lavado e acondicionado em caixas plásticas, e os compradores, normalmente exportadores locais ou de outros estados, classificam e embalam o produto em seus respectivos *packing houses*.

O transporte das caixas destinadas ao mercado internacional é realizado diretamente da região produtora até o destino final em contêineres refrigerados (Figuras 15). Segundo citação de ELPO et al. (2009), a temperatura nos contêineres deve ser de 13°C e a umidade relativa do ar de 90%.



**Figura 15.** Transporte de gengibre em contêineres com destino à exportação.

## 16 REFERÊNCIAS

CARMO, C. A. S. do; ABAURRE, M. E. O.; COSTA, H.; BÁRBARA, W. P. F. Diagnóstico sobre as culturas do inhame, gengibre e taro no Estado do Espírito Santo. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS, 8, 2006, Vitória. **Anais...** Vitória: Incaper, 2006. p. 275.

CLASSIFICATION. Disponível em: <<http://plants.usda.gov>>. Acesso em: 30 nov. 2011.

CORRÊA JUNIOR, C.; MING, L. C.; SCHEFFER, M. C. **Cultivo de plantas medicinais, condimentares e aromáticas**. 2. ed. Jaboticabal: FUNEP, 1994. 151p.

DAHLGREN, R. M. T.; CLIFFORD, H. T.; YEO, P. F. **The Families of the Monocotyledons**. New York: Springer, p. 360-364, 1985.

ELPO, E. R. S.; NEGRELLE, R. R. B. *Zingiber Officinale* ROSCOE: aspectos botânicos e ecológicos. **Visão Acadêmica**, Curitiba, v.5, n.1, p.27-32, 2004.

ELPO, E. R. S.; NEGRELLE, R. R. B.; RUCKER, N. G. de A. Produção de Gengibre no Município de Morretes, PR. **Scientia Agrária**, Curitiba, v.9, n.2, p.211-217, 2008.

ELPO, E. R. S.; NEGRELLE, R. R. B.; RUCKER, N. G. de A.; PENTEADO, P. T. P. Diagnóstico das condições higiênico-sanitárias do sistema de beneficiamento pós-colheita do gengibre "in natura" no litoral paranaense, Brasil. **Engenharia na Agricultura**, Viçosa, v.17, n.1, p.50-61, 2009.

ESPÍNDULA JUNIOR, A. **Aspectos nutricionais e aptidão agrícola das terras para gengibre (*Zingiber officinale Roscoe*) em agricultura familiar na região serrana do Espírito Santo**. 2008. 83 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Instituto de Agronomia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2008.

FRANCO, L. L. **As sensacionais 50 plantas medicinais campeãs de poder curativo**. v. 1, Curitiba: Ed. Santa Mônica, 1996. 241p.

ESPÍRITO SANTO, Lei nº 6.607, de 06 de fevereiro de 2001. Disponível em: [www.al.es.gov.br/antigoportalales/images/leis/.../LO%206607.html](http://www.al.es.gov.br/antigoportalales/images/leis/.../LO%206607.html). Acesso em: 5 maio 2014.

MOREIRA, S. I. **Fungos e bactérias associados às podridões pós-colheita de rizomas de gengibre no Espírito Santo**. 2010, 54 f. Dissertação (Mestrado em Fitopatologia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2010.

OBERHOFER, H. **Como cultivar gengibre com sucesso?** Programa de Desenvolvimento Agrícola do Tirol do Sul, Itália para o Tirol, Espírito Santo, 1998. 45p.

PEREIRA, R. de C. A.; BEZERRA, M. G. A.; RODRIGUES, T. H. S. Cultivo de Gengibre em Região Litorânea do Ceará. **Comunicado Técnico da Embrapa Agroindústria Tropical**, Fortaleza, n. 184, 4p. 2012.

PUIATTI, M. Manejo da Cultura do Taro. In: CARMO, C. A. S. do (Ed.). **Inhame e Taro: Sistemas de Produção Familiar**. Vitória: Incaper, 2002, p. 203-252.

STEVEN. Disponível em: <<http://www.stevenfoster.com/education/monograph/ginger2.html>>. Acesso em: 29 nov. 2011.

TAVEIRA MAGALHAES, M.; KOKETSU, M.; GONÇALVES, S. L.; DUARTE, F. R.; GODOY, R. L. de O.; LOPES, D. Gengibre (*Zingiber officinales Roscoe*) Brasileiro: aspectos gerais, óleo essencial e oleoresina. Parte 1 – Aspectos gerais, óleo essencial. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 17, n.1, p.64-69, jan./abr. 1997.

# DOENÇAS DO GENGIBRE

Hélcio Costa  
José Aires Ventura



## 1 INTRODUÇÃO

Embora considerada rústica, a planta do gengibre (*Zingiber officinale*) pode apresentar diversas doenças, tanto no campo quanto em pós-colheita. Os maiores prejuízos econômicos são causados por fitopatógenos de solo que provocam a desvalorização comercial das raízes e a inviabilização do material propagativo para novos plantios. O manejo adequado da lavoura, como a rotação de cultura, a utilização de mudas de qualidade e o uso de água de irrigação livre de contaminantes são medidas de grande importância, uma vez que ainda não existem agrotóxicos registrados e indicados para a utilização na cultura. Para evitar maior disseminação das doenças, é recomendado o monitoramento constante da lavoura, de modo a manter a sustentabilidade da cultura nas diferentes regiões produtoras. Neste capítulo, são descritas as doenças do gengibre mais frequentes no Estado do Espírito Santo, além das principais táticas que devem ser utilizadas no manejo integrado dessas doenças, representadas de forma esquemática na Figura 1.



**Figura 1.** Representação esquemática das principais táticas usadas no manejo integrado das doenças do gengibre visando à produção integrada.

## 2 DOENÇAS FÚNGICAS

### 2.1 MANCHA-DA-FOLHA OU DE FILOSTICTA (*Phyllosticta zingiberi*)

A mancha-da-folha, ou de filosticta, ocorre de maneira generalizada nas lavouras de gengibre, com maior severidade nos meses de novembro a dezembro, quando normalmente aumentam os períodos chuvosos e, conseqüentemente, a umidade relativa do ar. As folhas infectadas apresentam pequenas lesões de formato alongado (ovais alongadas) e de coloração branca (Figura 2). Com o desenvolvimento da doença, as lesões se tornam necróticas, onde pode-se observar a formação dos picnídios.

As condições favoráveis à ocorrência da doença são: temperaturas entre 19 e 22°C, o excesso de nitrogênio no solo, elevada insolação e alta umidade relativa do ar. O fungo sobrevive de um ano para o outro nos restos culturais e a disseminação ocorre, principalmente, pelos respingos da água de chuva e de irrigação.



**Figura 2.** Folhas de gengibre com sintomas característicos da mancha-de-filosticta.

Devido à alta suscetibilidade da variedade plantada e à frequente ocorrência de condições climáticas predisponentes à doença, as principais medidas de controle devem interferir sobre a capacidade de sobrevivência e disseminação do patógeno, buscando minimizar ou impedir a ocorrência de epidemias.

Como medida de manejo, é recomendada a utilização de mudas saudáveis, rotação de culturas, irrigação localizada (gotejamento ou microaspersão) ou o cultivo sob sombrite, em períodos de elevada insolação. É muito importante eliminar os restos de culturas e de soqueiras remanescentes de cultivos anteriores, que possibilitam a sobrevivência do patógeno.

## 2.2 MURCHA-DE-FUSARIUM (*Fusarium oxysporum* f.sp. *zingiberi*)

A murcha-de-*Fusarium* é uma doença com baixa incidência no Espírito Santo, mas que causa sérios prejuízos à cultura do gengibre em outras regiões produtoras, tendo em vista que as estruturas de resistência do fungo (clamidósporos) sobrevivem no solo por vários anos. Embora nessas regiões a doença seja considerada comum, ela causa grandes prejuízos em decorrência do apodrecimento causado nos rizomas (PEGG et al., 1974).

As plantas doentes inicialmente apresentam amarelecimento das folhas inferiores com posterior murcha total da planta (Figura 3A). Nos rizomas, verifica-se um escurecimento vascular e a ocorrência de micélio com cor branca (Figura 3B), podendo ocorrer a podridão total dos rizomas. As condições favoráveis para o desenvolvimento do fungo são: temperaturas entre 24 e 28°C; pH do solo entre 5,5 e 6,0, estresse hídrico e solos com baixo teor de matéria orgânica. A disseminação ocorre por meio de implementos agrícolas, água de irrigação e mudas infectadas.



**Figura 3.** Planta com sintoma final da murcha-de-*Fusarium* (A). Rizoma doente com micélio de coloração branca, característico do fungo (B).

A variação genética entre os isolados de *Fusarium oxysporum* f.sp. *zingiberi* obtidos de rizomas de gengibre doentes em regiões de produção, na Austrália possibilitou identificar três haplótipos, com base em 17 bandas polimórficas geradas com cinco *primers*. Dois grupos apresentaram pouca variação genética, com 98,6% de similaridade, enquanto que um isolado foi bastante distinto em termos de perfil molecular, com 77,2% de similaridade (PAPPALARDO et al., 2009).

Na Austrália, uma grave doença com sintomas semelhantes foi incorretamente atribuída a uma infecção por um *Fusarium* sp., mas foi confirmada posteriormente ser causada por uma estirpe de *Ralstonia solanacearum*, biovar 4, agora reclassificada como *R. sequeirae* (HAYWARD; PEGG, 2013). Admite-se que a doença tenha sido introduzida no país em rizomas trazidos da China, com infecção latente e possivelmente também com o solo associado ao rizoma. Vários diagnósticos com técnicas moleculares do DNA e o sequenciamento dos isolados têm mostrado que o agente patogênico que causa a murcha bacteriana do gengibre em partes da China é geneticamente relacionado ao que ocorre na Austrália (DENNY, 2006; HAYWARD; PEGG, 2013). Autoridades de defesa fitossanitária e quarentena precisam estar atentas para os riscos envolvidos na introdução de material propagativo de gengibre.

Como medida de manejo da murcha-de-*Fusarium* recomenda-se a utilização de mudas sadias e rotação de culturas com gramíneas (ex: milho ou pastagens).

A integração do cultivo mínimo, a rotação de culturas com gramíneas e as alterações orgânicas no sistema de cultivo de gengibre podem reduzir as perdas causadas pela doença, principalmente quando a densidade de

inóculo no solo é baixa ou com condições ambientais desfavoráveis para o desenvolvimento da doença (STIRLING et al., 2012). O enriquecimento do solo com rizobactérias e fungos do gênero *Trichoderma* também favorece a supressividade dos solos para *Fusarium oxysporum* f.sp. *zingiberi* (SHANMUGAM et al., 2013).

No manejo da doença, recomenda-se a drenagem do solo, bem como a rotação de culturas. Para diminuir a incidência desses fungos, os produtores devem tomar certos cuidados desde o plantio como, por exemplo, utilizar apenas rizomas saudáveis, além de manter a cultura em desenvolvimento livre de plantas infectadas, que devem ser continuamente eliminadas (*roguing*) e enterradas longe das áreas de cultivo (MARCHIORO, 1999).

### 2.3 MURCHA-DE-SCLEROTIUM (*Sclerotium rolfsii*)

O *Sclerotium rolfsii* é um fungo de solo de constatação esporádica no Espírito Santo e que ocorre em condições de campo e pós-colheita. A contaminação do solo e da planta se dá por meio de implementos agrícolas, água de irrigação e mudas infectadas, e as condições favoráveis para o desenvolvimento do fungo são: o uso de solo muito cultivado, temperaturas entre 20 e 24°C, excesso de adubos nitrogenados e elevada umidade do solo. O fungo sobrevive por meio dos escleródios e em diversos hospedeiros alternativos, sendo muito comum a ocorrência na cultura do feijão. Os sintomas da enfermidade são caracterizados por podridão do rizoma com posterior formação de escleródios (Figura 4). Como medida de manejo, recomenda-se a utilização de mudas saudáveis, rotação de culturas e eliminação (*roguing*) das plantas infectadas.



**Figura 4.** Rizomas de gengibre com sintomas de podridão-de-esclerócio evidenciando a presença de micélio branco (A) e dos escleródios do fungo (B e C).

## 2.4 PODRIDÃO-DE-ROSELÍNIA (*Rosellinia* sp.)

A *Rosellinia* sp. é um patógeno habitante de solo, cujas condições favoráveis para desenvolvimento são: temperaturas entre 14 e 18°C, solos com matéria orgânica não decomposta e pH inferior a 5,5. A disseminação do fungo ocorre por meio do material propagativo infectado e de implementos agrícolas, sobrevivendo nos restos culturais e nos hospedeiros alternativos. No Espírito Santo, também é constatada a infestação em diversas culturas, tais como café, taro, batata e mandioquinha-salsa. Os sintomas iniciais da roselínia são observados nos rizomas, com a formação de um crescimento micelial de coloração branca que, gradativamente, torna-se de cor pardo-negra. Porém, o sintoma mais característico da doença é observado ao realizar o corte do rizoma, onde são observadas estrias de cor negra (Figura 5). Com o desenvolvimento da doença, ocorre a podridão total do rizoma. Como estratégia de controle, recomenda-se o manejo do solo e a manutenção do equilíbrio nutricional (ZAMBOLIM et al., 2012).



**Figura 5.** Rizomas de gengibre com sintomas característicos de podridão-de-roselínia (A e B) e detalhes dos rizomorfos do fungo no rizoma (C).

Como medida de manejo, recomenda-se evitar os solos com elevada concentração de matéria orgânica não decomposta, fazer a adequada correção da acidez do solo, a rotação de culturas com gramíneas e utilizar material propagativo sadio.

## 3 DOENÇA BACTERIANA

### 3.1 PODRIDÃO-MOLE (*Pectobacterium* spp.)

A podridão-mole é considerada a principal doença dos rizomas do gengibre em pós-colheita, com danos significativos provocados pelo cultivo em solos muito compactados e com excesso de umidade. O rizoma

afetado apresenta uma podridão-mole com odor fétido característico das enfermidades bacterianas (Figura 6). A podridão dos rizomas muitas vezes está associada a lesões causadas durante o processo de colheita ou com a infecção de outros patógenos do solo, como o *Fusarium oxysporum* f. sp. *zingiberi*, principalmente em condições de alta umidade do solo (STIRLING, 2004).



**Figura 6.** Rizoma de gengibre com sintoma da podridão-mole, característico das doenças bacterianas.

As condições favoráveis para seu desenvolvimento são: temperaturas entre 18 e 22°C, excesso de nitrogênio e alta umidade do solo e fermentos nas raízes. A bactéria se dissemina por meio do material propagativo e da água de chuva e de irrigação, sobrevivendo nos restos culturais e nos próprios rizomas. Como medida de manejo, recomenda-se: evitar solos encharcados, fazer rotação de culturas, adubação equilibrada de cálcio e controle de insetos causadores de fermentos nas raízes.

Entre as bactérias associadas às podridões de pós-colheita no Espírito Santo, foram identificadas as espécies *Enterobacter cloacae* subs, *cloacae* e *Pseudomonas fluorescens* com incidência média de 4% e 1%, respectivamente (MOREIRA et al., 2013). A presença de *Enterobacter cloacae* subs, *cloacae*, associada à podridão dos rizomas, pode estar relacionada à contaminação no campo, pelo esterco mal curtido ou no beneficiamento, pela água de lavagem.

#### **4 NEMATOIDES** (*Meloidogyne* spp. e *Pratylenchus* sp.)

Entre os nematoides mais frequentes e de maior importância econômica na exploração da cultura do gengibre, destacam-se as espécies *Meloidogyne incognita*, *M. hapla*, *M. arenaria*, *M. javanica*, *Pratylenchus coffeae* e *Scutellonema bradys*. A presença desses parasitos está quase sempre associada ao fraco desenvolvimento vegetativo das plantas e ao amarelecimento das folhas, proporcionando baixa produtividade nas lavouras e desvalorização comercial do produto, pelas deformações causadas nos rizomas (FERRAZ, 1995). Solos arenosos e com baixos teores de matéria orgânica predis põem à ocorrência e ao desenvolvimento dos

nematóides nas culturas. A disseminação ocorre principalmente por meio de mudas contaminadas, implementos agrícolas e água de chuva e de irrigação, sendo que os nematóides sobrevivem no solo, nos rizomas e em hospedeiros alternativos, como a mandiocinha-salsa e o taro.

Os sintomas mais frequentes da infecção por nematóides são a deformação dos rizomas e a ocorrência de lesões e rachaduras que facilitam o aparecimento de podridões causadas por fungos e bactérias (Figura 7). Como medida de manejo, é recomendada a utilização de material propagativo sadio, adição de matéria orgânica ao solo e rotação de culturas com plantas da família das gramíneas ou com plantas antagônicas (crotalária, mucuna, tagetes, etc.).<sup>3</sup>



**Figura 7.** Rizomas de gengibre com sintomas da ocorrência do nematoide-das-galhas.

## 5 DOENÇAS EM PÓS-COLHEITA

### 5.1 PODRIDÃO FÚNGICA DOS RIZOMAS (*Fusarium* spp., *Sclerotium* sp. e *Rosellinia* sp.)

As podridões em pós-colheita de rizomas de gengibre foram avaliadas nos *packing houses*, em Santa Leopoldina e Santa Maria de Jetibá, no Espírito Santo, onde foram encontrados os fungos *Acremonium murorum*, *Acrostalagmus luteo-albus*, *Fusarium oxysporum*, *Lasiodiplodia theobroma*, *Sclerotium rolfsii* e *Fusarium* sp. (MOREIRA et al., 2013).

Nos rizomas amostrados durante colheita, a média de incidência de organismos patogênicos foi: *Fusarium oxysporum*, 74%; *Fusarium* sp., 31%; *Fusarium solani*, 21%; *Nigrospora oryzae*, 5%; *Fusarium semitectum* e *Nigrospora sphaerica*, 6%; *Alternaria tenuissima*, 4%; *Penicillium commune*, *Verticillium* sp. (1) e *Verticillium* sp. (2), 3%, *A. luteo - albus*, *Aspergillus niger*, *Chaetomium* sp. e

*Epicoccum* sp., 2%, *Curvularia geniculata* e *Mucor hiemalis*, 1% (MOREIRA et al., 2013).

Esses patógenos causam podridão dos rizomas em função do manejo inadequado da lavoura e dos processos de beneficiamento e armazenamento do produto, sendo o excesso de nitrogênio no solo, ferimentos nas raízes, tipos de embalagens e armazenamento em locais de elevada temperatura e pouca ventilação as condições favoráveis para desenvolvimento dos fungos. Como medidas de manejo, são indicadas: rotação de culturas e adubação equilibrada com potássio e cálcio (ZAMBOLIM et al., 2012), limpeza periódica dos materiais utilizados nos tratos culturais e na colheita, prevenção a ferimentos na colheita e no beneficiamento, lavagem das raízes em água limpa e corrente, secagem rápida e armazenamento em locais frescos e ventilados.

## 6 REFERÊNCIAS

DENNY, T. P. Plant pathogenic *Ralstonia* species. In: GNANAMANICKAM, S. S. **Plant-associated bacteria**. The Netherlands: Springer, 2006. p.573–644.

FERRAZ, L. C. C. B. Doenças causadas por nematóides em batata-doce, beterraba, gengibre e inhame. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.17, n.182, p.31-38, 1995.

HAYWARD, A. C.; PEGG, K. G. Bacterial wilt of ginger in Queensland: reappraisal of a disease outbreak. **Australasian Plant Pathology**, Queensland, v.42, p.235-239, 2013.

MARCHIORO, N. P. X. **A sustentabilidade dos sistemas agrários no litoral do Paraná**: o caso de Morretes, 1999. 285 f. Tese (Doutorado em Meio Ambiente) – Curso de Pós-Graduação em Meio Ambiente e Desenvolvimento, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1999.

MOREIRA, S. I.; DUTRA, D. da C.; RODRIGUES, A. C.; OLIVEIRA, J. R. de; DHINGRA, O. D.; PEREIRA, O. L. Fungi and bacteria associated with post-harvest rot of ginger rhizomes in Espírito Santo, Brazil. **Tropical plant pathology**, Brasília, v.38, n.3, p.218-226, 2013.

PAPPALARDO, L.; SMITH, M. K.; HAMILL, S. D.; STIRLING, A. M.; MCK, D. DNA amplification fingerprinting analysis of genetic variation within *Fusarium oxysporum* f.sp. *zingiberi*. **Australasian Plant Pathology**, v.38, p.51-54, jan. 2009.

PEGG, K. G.; MOFFETT M. L.; COLBRAN R. C. Diseases of ginger in Queensland. **Queensland Agricultural Journal**, Queensland, v.100, p.611-618, dez. 1974.

SHANMUGAM, V.; SAMRITI GUPTA, S.; DOHROO, N. P. Selection of a compatible biocontrol strain mixture based on co-cultivation to control rhizome rot of ginger. **Crop Protection** v.43, p.119-127, jan. 2013.

STIRLING, A. M. The causes of poor establishment of ginger (*Zingiber officinale*) in Queensland, Australia. **Australasian Plant Pathology**, v.33, p. 203-210, jun. 2004.

STIRLING, G. R.; SMITH, M. K.; SMITH, J. P.; STIRLING, A. M.; HAMILL, S. D. Organic inputs, tillage and rotation practices influence soil health and suppressiveness to soilborne pests and pathogens of ginger. **Australasian Plant Pathology**. v.41, p.99-112, jan. 2012.

ZAMBOLIM, L.; VENTURA, J. A.; ZANÃO Junior, L. A. (Ed.). **Efeito da nutrição mineral no controle de doenças de plantas**. Viçosa: UFV-Suprema Gráfica, 2012. 321p.

# PRAGAS DO GENGIBRE

Maurício José Fornazier  
Dirceu Pratisoli  
Leandro Pin Dalvi  
David dos Santos Martins



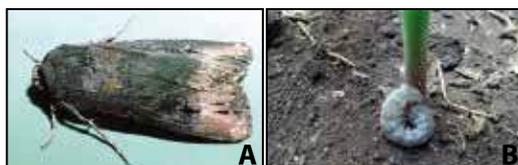
## 1 INTRODUÇÃO

A importância da cultura do gengibre vem crescendo acentuadamente nos últimos anos. Em pouco mais de dez anos, o Estado do Espírito Santo tornou-se o maior produtor e exportador de gengibre do Brasil. Apesar disso, reduzido número de trabalhos de pesquisa têm sido desenvolvidos sobre os aspectos fitossanitários dessa planta. Poucas informações estão disponíveis sobre pragas que ocasionam perdas à produção e incertezas na tomada de decisão quanto às medidas de controle (GHINI; DOMINGUES; BETTIOLTHH, 2006). Isso se agrava devido à não existência de produtos agrotóxicos registrados no Brasil para o controle de pragas nessa cultura (MAPA, 2014).

## 2 PRINCIPAIS PRAGAS DO GENGIBRE NO BRASIL

### 2.1 LAGARTA-ROSCA - *Agrotis ipsilon* (Hufnagel, 1766) - Lepidoptera: Noctuidae

**Descrição e biologia:** O adulto é uma mariposa com cerca de 35 mm de envergadura, geralmente de coloração marrom-escura, com a região apical do primeiro par de asas clara; no segundo par, a coloração é clara com as bordas escuras (Figura 1A). As posturas são feitas na parte aérea das plantas. As lagartas possuem hábito noturno e a duração dessa fase varia de 25 a 30 dias. Quando completamente desenvolvidas, são robustas, cilíndricas, lisas, com cerca de 40 mm e coloração variável, predominando o cinza-escuro (Figura 1B). Abrigam-se no solo, a cerca de 7 cm de profundidade e 10 cm ao redor das plantas recém-atacadas. A fase de pupa ocorre no solo e dura de 14 a 21 dias (GALLO et al., 2002).



**Figura 1.** Adulto (A) e larva (B) da lagarta-roscas.

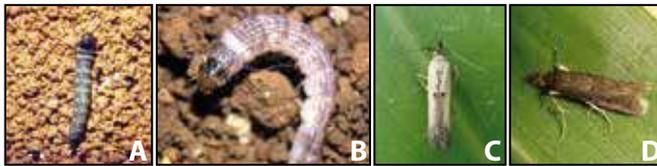
Foto: Ivan Cruz - Embrapa Milho e Sorgo. **Fonte:** Embrapa (2012).

**Prejuízos:** No Brasil, é considerada praga de plantas mais novas, provocando maiores danos na fase inicial de campo das culturas. Ataca as brotações na altura do colo. Brotações novas, tenras e finas são totalmente cortadas, enquanto as mais velhas são parcialmente danificadas (ELPO et al., 2008).

**Controle:** O manejo mais eficiente da lagarta-roscas em lavouras de gengibre é por meio do preparo adequado do solo e a rotação de culturas (ELPO et al., 2008). O controle biológico dessa praga utilizando nematoides entomopatogênicos dos gêneros *Heterorhabditis* e *Steinernema* pode ser uma estratégia viável, uma vez que esses inimigos naturais têm sido relatados para controle de diversas pragas (ALMENARA et al., 2013).

## 2.2 LAGARTA-ELASMO - *Elasmopalpus lignosellus* (Zeller, 1848) - Lepidoptera: Pyralidae

**Descrição e biologia:** As lagartas são muito ativas, apresentam coloração verde azulada, cabeça pequena e coloração marrom-escura (Figuras 2A e 2B); completamente desenvolvidas atingem 15 mm de comprimento. Nos primeiros ínstaes, alimentam-se raspando as folhas. Com seu desenvolvimento, migram para o colo das plantas e penetram no interior do colmo, rente ao solo, fazendo galerias ascendentes. Após a penetração, constroem junto ao orifício de entrada, bolsas compostas de grânulos de terra, teias e resíduos vegetais com a função de refúgio e depósito de excrementos. Empupam no solo ou próximo à base das plantas. A mariposa (Figuras 2C e 2D) possui asas de coloração cinza e mede de 15 a 25 mm de envergadura (GALLO et al., 2002). As fêmeas depositam, em média, de 100 a 120 ovos.



**Figura 2.** *Elasmopalpus lignosellus*. Lagarta-elasmo (A); Lagarta-elasmo completamente desenvolvida (B); Adulto macho (C); Adulto fêmea (D).

Fotos: Ivan Cruz - Embrapa Milho e Sorgo. **Fonte:** Embrapa (2012).

**Prejuízos:** Ataca diversas culturas de importância econômica, como amendoim, arroz, aveia, cana-de-açúcar, centeio, feijão, gengibre, milho, soja, trigo, entre outras. Tem hábito de ataque em reboleira e preferência por plantas jovens, podendo provocar sua morte. Os maiores prejuízos ocorrem nos primeiros 30 dias após a brotação, provocando falhas nas plantações com consequente queda de produtividade (GALLO et al., 2002). Sua ocorrência tem sido associada a períodos secos e constatada com maior frequência em solos leves, arenosos e bem-drenados.

**Controle:** Não existem produtos registrados para o controle químico da lagarta-elasmo na cultura do gengibre. Por se tratar de inseto que se desenvolve em ambiente mais seco, a manutenção do solo umedecido contribui para diminuir os prejuízos nas plantas (GALLO et al., 2002). A adequada preparação do solo, com aração e gradagem, e a rotação de culturas contribuem para a

redução da população do inseto, sendo medida importante a ser adotada no manejo integrado da praga.

### 2.3 CURUQUERÊ-DOS-CAPINZAIS - *Mocis latipes* (Guennée, 1852) – Lepidoptera: Noctuidae

**Descrição e biologia:** A mariposa apresenta em torno de 42 mm de envergadura e asas de coloração pardo-acinzentada. Os ovos são depositados sobre as folhas (Figura 3A), com período de incubação variando de 7 a 12 dias. As lagartas recém-eclodidas geralmente raspam a página inferior das folhas mais novas, medem 40 mm de comprimento quando completamente desenvolvidas e se locomovem como se estivessem medindo palmo (Figura 3B). Sua coloração é amarelada com estrias longitudinais castanho-escuras (Figura 3C). A cabeça é globosa com estrias longitudinais amarelas. O período larval é de cerca de 25 dias e a pupação ocorre nas folhas atacadas ou no solo, em torno da planta, onde tecem casulos. O período pupal tem duração média de 14 dias (GALLO et al., 2002).



**Figura 3.** Ovos (A), lagarta (B) e adulto (C) do curuquerê-dos-capinzais. Foto: Ivan Cruz - Embrapa Milho e Sorgo. Fonte: Embrapa (2012).

**Prejuízos:** Inicialmente, o ataque é em forma de reboleiras, expandindo-se para toda a lavoura. Destrói o limbo foliar a partir dos bordos, deixando apenas as nervuras centrais, o que prejudica o desenvolvimento da planta. Em altas infestações, chegam a desfolhar completamente a lavoura (GALLO et al., 2002).

**Controle:** O inseticida microbiano *Bacillus thuringiensis* aplicado nos primeiros ínstares larvais é eficiente no controle, entretanto, ainda não há registro deste produto para a cultura do gengibre.

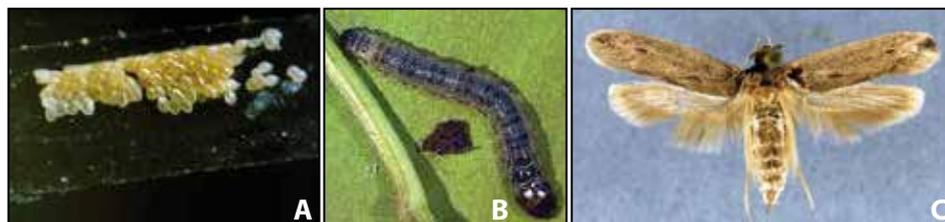
## 2.4 TRAÇA-DA-BANANA – *Opogona sacchari* (Bojer, 1856) – Lepidoptera, Tineidae

Originária das regiões tropicais e subtropicais úmidas da África. Na década de 1970, foi introduzida no Brasil e na América Central. A lagarta é altamente polífaga e explora grande variedade de material vegetal vivo e morto, como toras de eucalipto, troncos de árvores e estipes de palmeiras em decomposição (ZORZENON; POTENZA, 2003).

Possui ampla gama de hospedeiros e é encontrada, principalmente, nos trópicos, em abacaxi, bambu, banana, berinjela, café, cana-de-açúcar, haste de mandioca, milho, palmito, pimentas, vários tubérculos armazenados, como batata e inhame, plantas ornamentais, como cactáceas, cordilínea, dália, dracena, ficus, gladiolo, palmeiras ornamentais, primavera, strelitza, Yucca, além de sementes de palmeiras e frutos de cacau (IONEDA et al., 1983; BERGMANN et al., 1993; NELSON; WRIGHT, 2005; NELSON et al., 2005; LOPEZ-VAAMONDE et al., 2010). Foi introduzida na Flórida/EUA e China (HEPPNER et al., 1987; KUN; FANG, 1997). É relatada ocorrência em rizomas de gengibre, no Brasil e no Havaí (DEVASAHAYAM; ABDULLA KOYA, 2005; OEPP/EPPO, 2006; HARA; LEITE, 2014).

**Descrição e biologia:** O adulto é uma mariposa com asas anteriores castanho-claras, quase palha; as posteriores são acinzentadas e medem de 10 a 14 mm de comprimento por 25 a 30 mm de envergadura. Os machos são um pouco menores que as fêmeas e ocorre dimorfismo sexual. As asas anteriores dos machos possuem escamas mais escuras, formando estrias longitudinais e as das fêmeas possuem duas manchas escuras. A longevidade dos adultos é de 12 dias. Durante o dia, os adultos se mantêm imóveis e abrigados em locais escuros. As fêmeas geralmente ovipositam em cavidades de tecidos das plantas, em massas irregulares de forma achatada, com até 100 ovos. Estes são de coloração amarelo-clara a marrom-amarelada e têm período de incubação de cinco a oito dias. As lagartas são de coloração branca e transparentes e ao eclodirem medem cerca de 2 mm, são rápidas, vorazes e apresentam canibalismo nos últimos estádios larvais. No último estágio de desenvolvimento, medem cerca de 25 mm (Figura 4). A fase larval dura em média 24 dias, a de pré-pupa 2,5 dias e a de pupa 11 dias. No último ínstar larval, tecem casulo de seda branca com restos de plantas e fezes, no qual

a pupa se protege. As pupas inicialmente são de coloração amarelo-pálida, tornando-se marrom-avermelhadas (SUPLICY FILHO; SAMPAIO, 1982; IONEDA et al., 1983; DAVIS; PEÑA, 1990; BERGMANN et al., 1995; BORGES et al., 2010; HARA; LEITE, 2014).



**Figura 4.** Ovos (A), lagartas (B) e adulto (C) de *Opogona sacchari*.

Fonte: Cheraghian (2013).

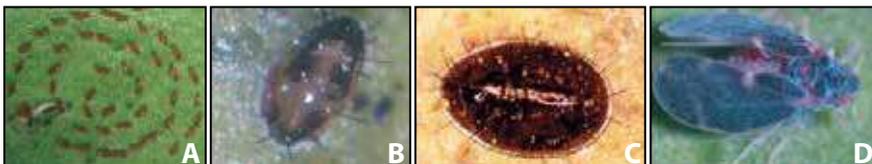
**Prejuízos:** Em banana, a presença do inseto pode ser verificada pelo acúmulo de resíduos na extremidade apical dos frutos e maturação precoce daqueles atacados pela praga (BORGES et al., 2010). Em plantas ornamentais, as larvas escavam principalmente no tronco e em *Dracena* sp., as lagartas se alimentam dos tecidos internos do caule e bainha das folhas, que são destruídos e substituídos por detritos da praga, aglutinados com fina teia (BERGMANN et al., 1993). Em gengibre, as lagartas são relatadas danificando os rizomas. Isso pode causar seu apodrecimento, com perda do valor comercial, sendo também recusados para exportação, uma vez que rizomas de gengibre infestados por *O. sacchari*, provenientes do Brasil foram interceptados no Reino Unido (DEVASAHAYAM; ABDULLA KOYA, 2005).

**Controle:** Como o dano dessa praga não é facilmente visível devido ao ataque ser nos rizomas, é necessário monitoramento das lavouras para detecção de pontos iniciais de ocorrência. Produtores de orquídeas observaram que esse inseto é atraído para meios orgânicos, como cascas ou fibra de coco, utilizados no envasamento da planta, onde inicia a infestação; posteriormente migram para a planta e se alimentam de tecido vivo. Estudos na Flórida mostraram a viabilidade de aplicação de nematoide entomopatogênico no solo, reduzindo as populações da praga em estufas comerciais de plantas ornamentais. O tratamento de plantas infestadas utilizando ar quente (111°C por 30 minutos) foi eficaz para matar ovos e larvas da traça-da-banana, com pouco ou nenhum dano às plantas (OEPP/EPPO, 2006; HARA; LEITE, 2014).

## 2.5 MOSCA-NEGRA-DOS-CITROS - *Aleurocanthus woglumi* (Ashby, 1913) - Hemiptera: Aleyrodidae

A mosca-negra-dos-citros é praga polífaga, originária do continente asiático e com relatos de ocorrência na África, América, Caribe e Oceania. Ataca mais de 300 espécies vegetais, entre as quais o gengibre; as espécies cítricas são seus hospedeiros preferenciais (MAPA, 2008). Foi detectada pela primeira vez no Brasil em 2001, no Estado do Pará. Atualmente, é classificada como “Quarentenária Presente no Brasil” (A2), encontra-se sob controle oficial e não está amplamente disseminada no país (Instrução Normativa nº 52, de 2007).

**Descrição e biologia:** O adulto é de coloração cinza-escura com faixas avermelhadas no tórax e abdome; fêmeas e machos são alados e medem de 0,99 a 1,24 mm, sendo as fêmeas maiores. Os ovos são depositados em espiral sobre as folhas, em grupos de 35 a 50. A eclosão se dá num período de 4 a 12 dias, sendo variável de acordo com as condições climáticas. O ciclo de ovo a adulto é de 45 a 133 dias e as fêmeas podem colocar cerca de 100 ovos (SÁ et al., 2008). As ninfas são de coloração negra, achatadas e ativas, possuem três pares de pernas e se movem por curto período de tempo, apenas nos primeiros ínstaes; perdem as pernas no processo de mudança de tegumento. Têm preferência pela face inferior das folhas, onde buscam abrigo da radiação solar e de inimigos naturais. Desde o início dos primeiros estágios, inserem seu aparato bucal nas folhas para sucção de seiva. Após três estágios, as ninfas transformam-se em pupas e, em seguida, em adultos (Figura 5). Podem ser encontrados durante todo o ano nas plantas, entretanto a sua reprodução é baixa nos meses mais frios (SÁ et al., 2008).



**Figura 5.** *Aleurocanthus woglumi*. Postura em forma de espiral (A), ninfa (B), pupário (C) e adulto (D).

**Fonte:** Lemos et al. (2006).

**Prejuízos:** A mosca-negra pode utilizar mais de 300 espécies de plantas como hospedeiros, sendo o abacate, banana, café, caju, cítricos, gengibre, goiaba, mamão, manga, pera, romã, rosa e uva as principais culturas atacadas no Brasil. Os maiores danos são observados em *Citrus* spp. No processo de alimentação, injeta toxina nas folhas, provocando “stress” fisiológico na planta, que altera o processo de fotossíntese. Outro fator de dano indireto é a fumagina provocada pelo desenvolvimento de fungos no líquido açucarado expelido como fezes. A doença recobre as folhas e reduz a respiração e a fotossíntese.

**Controle:** No “Manual para Controle da Mosca-Negra dos-Citros” (MAPA, 2008), é destacado que a primeira medida de controle a ser executada após a constatação de um foco dessa praga é a eliminação, preferencialmente, por meio de queima das partes da planta que contenham ovos e insetos. O controle cultural utiliza-se de barreiras de vento que dificultam a dispersão da praga e o equilíbrio do agroecossistema para a manutenção de inimigos naturais, como crisopídeos (*Chrysoperla* sp.), coccinelídeos [*Cycloneda sanguinea* (L., 1763)], além de parasitoides, como *Encarsia* sp. e fungos entomopatogênicos, como *Aschersonia aleyrodis*, *Fusarium* sp. e *Aegerita webberi*. A introdução de *Prospaltella* spp. e *Amitus hesperidum* Silvestri (Hymenoptera: Platygasteridae), pode ser uma alternativa para o controle biológico. Em alguns países, o controle químico é realizado com inseticidas fosforados e piretroides (INFO-INSETOS, 2011).

## 2.6 BESOURO-CASTANHO - *Tribolium castaneum* (Herbst, 1797) - Coleoptera: Tenebrionidae

Besouro de origem indo-australiana, é encontrado predominantemente em ambientes quentes e úmidos. Pode ser observado em áreas temperadas, sobrevivendo ao inverno em lugares protegidos, especialmente onde há calor. As espécies *T. castaneum* e *T. confusum* Jaquelin Du Val, 1868 são muito semelhantes entre si. Apresentam coloração uniforme e pronoto com forma retangular. Distinguem-se pelas antenas. *Tribolium confusum* apresenta artículos antenais, que aumentam de tamanho gradualmente da base para a ponta e os adultos não voam; em *T. castaneum*, os artículos antenais, são do mesmo tamanho e o adulto voa (PACHECO; PAULA, 1995; REES, 2007; PRATISSOLI et al., 2008).

**Descrição e biologia:** São besouros de coloração castanho-avermelhada uniforme, achatados, apresentam na cabeça duas depressões transversais e pronoto com forma retangular. Medem de 2,3 a 4,4 mm de comprimento (Figura 6). Os adultos são bons voadores e chegam a viver até quatro anos (BIO CONTROLE, 2011). Os ovos são pequenos, aproximadamente 0,6 x 0,3 mm, claros e recobertos por substância viscosa, depositados em média de dois a três por dia em sacarias, fendas ou alimentos. As fêmeas ovipositam de 400 a 500 ovos. O período de incubação é de sete dias. As larvas são branco-amareladas, cilíndricas, finas, medem até 7 mm de comprimento e possuem o último segmento abdominal bifurcado, passam por um número de íntares que varia de seis a oito e se localizam na parte superficial do local atacado. A duração do período pupal varia de sete a 8 dias (GALLO et al., 2002).



**Figura 6.** Inseto adulto do besouro castanho.

**Fonte:** Agro Link (2014).

**Prejuízos:** Atacam as raízes do gengibre após a colheita, no *packing house* e no armazenamento. Proliferam-se em cereais moídos, tais como farelos, rações, farinhas, fubá e grãos quebrados, defeituosos ou já atacados por outras pragas ou fungos. Também se desenvolvem em frutos secos, chocolate, nozes e grãos de leguminosas. Por ser praga secundária, sua presença geralmente é um sinal de que os produtos estão infestados por pragas primárias. O besouro-castanho possui boa mobilidade, notada por sua rápida infestação; são encontrados, principalmente, onde houver concentração de impurezas, pontos aquecidos, pó e produtos em decomposição.

**Controle:** As medidas preventivas de limpeza e desinfestação, tanto das partes dos vegetais colhidos quanto do ambiente de armazenamento, são fundamentais para reduzir os danos. Cuidados devem ser observados com proximidade de locais de armazenamento e/ou processamento de grãos, pois pode haver infestação cruzada. O armazenamento em câmara fria contribui

para a diminuição das perdas. Aplicação de terra de diatomáceas (dióxido de silício) tem comprovação para o controle dessa praga em grão de milho e trigo (1 kg/tonelada de grão) e pode ser uma alternativa no armazenamento do gengibre.

### 3 PRAGAS POTENCIAIS PARA A CULTURA DO GENGIBRE NO BRASIL

Na literatura, encontram-se relacionadas diversas pragas do gengibre que ocorrem em diferentes países produtores, como Austrália, Brasil, China, Egito, Estados Unidos, Índia e Nigéria, entre outros. Vários insetos presentes nas regiões brasileiras, apesar de ainda não reportados oficialmente atacando a cultura do gengibre, são relatados causando prejuízos em outros países. Além disso, existem insetos-praga considerados polívoros que podem se adaptar à cultura do gengibre (DEVASAHAYAM; ABDULLA KOYA, 2005).

#### 3.1 TRIPES - *Thrips tabaci* (Lindeman, 1889) - Thysanoptera: Thripidae

**Descrição e biologia:** Os adultos são insetos de reduzido tamanho, com aproximadamente 1 mm de comprimento, corpo alongado, de coloração amarelo-clara a marrom e asas franjadas típicas (Figura 7). Os ovos são colocados nos tecidos tenros da planta e, após quatro dias, eclodem as formas jovens. As ninfas são mais claras que os adultos e não possuem asas. Vivem em colônias, alojam-se nas bainhas das folhas e alimentam-se da seiva das plantas. O ciclo completo, de ovo a adulto, tem duração aproximada de 15 dias (GALLO et al., 2002).



**Figura 7.** Colônia e inseto adulto de *T. tabaci*.

**Fonte:** Santini (1997).

**Prejuízos:** Raspam as folhas, que ficam retorcidas, podendo secar completamente e comprometer o crescimento e desenvolvimento da planta do gengibre. Em ataques intensos, áreas esbranquiçadas ou prateadas podem ser observadas nas folhas e perdas na produção podem ocorrer devido à

redução do tamanho e peso das raízes. Praga registrada em gengibre, na Índia (DEVASAHAYAM; ABDULLA KOYA, 2005).

**Controle:** O manejo deve ser realizado com base em técnicas culturais, como a rotação de culturas e práticas conservacionistas visando à proteção e propagação de organismos benéficos que ocorrem naturalmente no agroecossistema como, por exemplo, ácaros predadores. Em sistema de cultivos protegidos, a adoção de armadilhas adesivas de coloração azul para captura de adultos apresenta-se como uma estratégia no controle dessa praga.

### 3.2 PULGÃO - *Pentalonia nigronervosa* (Coquerel, 1859) - Hemiptera: Aphididae

**Descrição e biologia:** Insetos de tamanho diminuto e coloração marrom-escura, vivem em colônias e em numerosas populações. Durante a fase jovem, são todos ápteros, porém, quando adultos, podem ocorrer indivíduos ápteros ou alados, para dispersão da espécie (Figura 8).



**Figura 8.** Colônia e formas ápteras e aladas do pulgão.

**Fonte:** Poorani (2012).

**Prejuízos:** Ao sugar a seiva das folhas, injetam toxinas que causam distúrbios fisiológicos, com consequente redução no crescimento da planta. Praga registrada em gengibre, na China e Índia (DEVASAHAYAM; ABDULLA KOYA, 2005).

**Controle:** O manejo deve ser realizado com base em técnicas culturais, como a rotação de culturas e práticas conservacionistas visando à proteção e propagação de organismos benéficos que ocorrem naturalmente no agroecossistema como, por exemplo, predadores coccinelídeos (joaninhas).

### 3.3 COCHONILHA-DO-RIZOMA – *Aspidiella hartii* (Cockerell, 1895) - Hemiptera: Diaspididae

*Aspidiella* é um gênero de cochonilhas composta por oito espécies distribuídas nas regiões tropicais do mundo (BEN-DOV et al., 2013), principalmente da África, América Central, Ásia e Ilhas do Caribe (WILSON; EVENHUIS, 2007; BEN-DOV et al., 2013). É registrada como uma das principais pragas para *Curcuma longa* e *Zingiber officinale* (WILLIAMS; WATSON, 1988; KOTIKAL; KULKARNI, 2000). Também pode ser praga de inhame (*Dioscorea alata*, *D. esculenta* e *D. rotundata*) e do taro (*Colocasia esculenta*) (MORSE et al., 2000; DEVASAHAYAM; ABDULLA KOYA, 2007). Pouco se sabe sobre o ciclo de vida ou biologia dessa cochonilha (WATSON, 2013). É conhecida por se alimentar de rizomas de gengibre (MAU; MARTIN KESSING, 1992).

**Descrição e biologia:** A carapaça que cobre a fêmea adulta é circular, de marrom a marrom-cinza e possui cerca de 1 a 2,5 mm de diâmetro (Figura 9) (MAU; MARTIN KESSING, 1992; WATSON, 2013). Os machos adultos são alados, pequenos, não possuem aparelho bucal funcional e vivem apenas algumas horas (BEARDSLEY; GONZALEZ, 1975). *Aspidiella hartii* se reproduz sexualmente, as fêmeas são ovovivíparas ou também podem se multiplicar por partenogênese (MAU; MARTIN KESSING, 1992; DEVASAHAYAM; ABDULLA KOYA, 2007; WATSON, 2013). Cada fêmea gera cerca de 100 descendentes e o ciclo de vida (ovo/adulto) se completa em aproximadamente 30 dias em *Curcuma* sp. e em cerca de 11 a 20 dias em inhame (*Dioscorea* spp.) (JACOB, 1982, 1986; PALANISWAMI, 1994). Os primeiros estádios ninfais podem se mover para outros locais das plantas ou serem dispersos pelo vento ou contato com insetos voadores ou pássaros. As ninfas podem se mover até um metro. A movimentação de tubérculos ou rizomas tropicais infestados, especialmente para fins de plantio ou armazenamento, é o meio mais provável de dispersão de longa distância para essa cochonilha (WATSON, 2013).

**Prejuízos:** *Aspidiella hartii* é uma das principais pragas durante o armazenamento dos rizomas de gengibre em diversos países, podendo infestá-los no campo e no armazenamento. No campo, esse inseto é geralmente constatado durante os últimos estágios da cultura, podendo ser encontrado em folhas, pseudocolmos e rizomas. Em infestações severas, as plantas

murcham e secam. Em armazenamento, a infestação causa murchamento de brotos e rizomas. Severas infestações afetam o brotamento. Perdas de peso de 14 a 25% foram constatadas em armazenamento de raízes por períodos de 128 a 175 dias (DEVASAHAYAM; ABDULLA KOYA, 2005).



**Figura 9.** Adultos de *Aspidiella hartii*.

**Fonte:** Devasahayam; Abdulla Koya (2007).

**Controle:** Praga não relatada no Brasil. Cuidados na importação de materiais vegetais. A literatura recomenda imersão dos rizomas em produtos químicos por período de cinco minutos após a colheita e antes do plantio. Uso de folhas secas de *Strychnos nux-vomica* L. também é recomendado (DEVASAHAYAM; ABDULLA KOYA, 2005).

### 3.4 COCHONILHA-DO-COQUEIRO - *Aspidiotus destructor* (Signoret, 1869) - Hemiptera: Diaspididae

**Descrição e biologia:** A fêmea mede aproximadamente 1,3 mm e possui uma carapaça cerosa, semitransparente, de aspecto circular e coloração amarelo-parda (Figura 10). Os machos têm a forma oval, são alados e mais escuros que as fêmeas (GALLO et al., 2002). As posturas são abrigadas sob o corpo da fêmea. O ciclo médio de vida varia de 30 a 35 dias.

**Prejuízos:** Sugam seiva dos rizomas, reduzindo o crescimento da planta e a qualidade do produto. Na cultura do gengibre, é registrada como praga na República das Ilhas Fiji (DEVASAHAYAM; ABDULLA KOYA, 2005).

**Controle:** idem tripses, exceto armadilhas coloridas.



**Figura 10.** Cochonilha-do-coqueiro.

Foto: Joana M. S. Ferreira. **Fonte:** Ferreira et al. (2014).

### 3.5 LARVA-ARAME - *Conoderus scalaris* (Germar, 1824) - Coleoptera: Elateridae

**Descrição e biologia:** Os adultos de *C. scalaris* são besouros que medem de 10 a 15 mm de comprimento. Apresentam protórax preto com élitros marrom-avermelhados (Figura 11). As fêmeas adultas fazem as posturas no solo. As larvas podem chegar a 3 cm de comprimento, são achatadas, cor geral amarelo-escura e pouco flexíveis (GALLO et al., 2002).



**Figura 11.** Larva e adultos da larva-aramé.

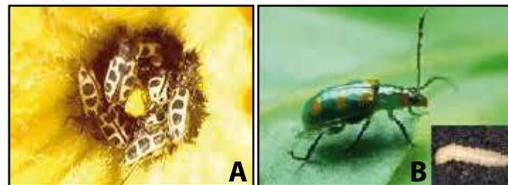
Foto: Dirceu N. Gassen. **Fonte:** Moreira et al. (2007).

**Prejuízos:** Somente as larvas possuem hábitos subterrâneos. Perfuram as raízes, permitindo a entrada de patógenos decompositores e depreciando o produto comercial. Os orifícios são bem maiores do que os causados pela larva-alfinete. Os adultos alimentam-se da parte aérea de diversas plantas, sendo os danos mais intensos nas épocas secas.

**Controle:** Idem lagarta-rosca.

### 3.6 VAQUINHAS - *Cerotoma* sp.; *Diabrotica speciosa* (Germar, 1824) - Coleoptera: Chrysomelidae

**Descrição e biologia:** As vaquinhas são referidas como pragas de diversas culturas em quase todos os estados brasileiros. *Cerotoma* sp. é um besouro de 5 a 6 mm de comprimento, coloração amarela com manchas pretas nos élitros (Figura 12A). *Diabrotica speciosa* é um besouro de coloração verde de 5 a 6 mm de comprimento, cabeça castanha, tendo em cada élitro três manchas amarelas (Figura 12B). As fêmeas dessas pragas fazem a postura no solo, onde eclodem as larvas de coloração branco-leitosa que, completamente desenvolvidas, medem cerca de 10 mm. Possuem placa de coloração castanho-escura, quase preta no último segmento abdominal (GALLO et al., 2002).



**Figura 12.** Adultos de *Cerotoma* sp. (A); adulto e larva de *Diabrotica speciosa* (B).  
Foto: Nava et al. (2012).

**Prejuízos:** Os adultos alimentam-se da parte aérea de mais de 40 espécies de plantas cultivadas. As larvas vivem no solo e alimentam-se de tubérculos, raízes, pseudocaules, sementes e plântulas (NAKANO et al., 2001).

**Controle:** Algumas plantas da família das cucurbitáceas, como a purunga ou cabaça-verde (*Lagenaria vulgaris*), atraem adultos da praga e podem ser utilizadas como iscas (20 iscas/ha) colocadas em estacas com a parte da planta tratada com inseticida. Sua atratividade é de cerca de 30 dias.

### 3.7 BESOURO-DO-FUMO - *Lasioderma serricorne* (Fabricius, 1792) - Coleoptera: Anobiidae

Praga cosmopolita, sua ocorrência é registrada em países de climas subtropical, tropical e temperado. Informações sobre a bioecologia do inseto descrevem um ciclo de vida muito variável e dependente da temperatura,

umidade e, principalmente, do substrato onde vive. É considerada praga primária para a cultura do fumo e secundária para outras plantas. Praga registrada em armazenamento de rizomas secos de gengibre na Índia, Japão e Filipinas (DEVASAHAYAM; ABDULLA KOYA, 2005).

**Descrição e biologia:** Os adultos apresentam formato ovalado, comprimento de 2 a 3 mm e coloração castanho-avermelhada (Figura 13). A cabeça é defletida sob o protórax e não pode ser visualizada dorsalmente. A antena apresenta 11 segmentos, sendo do quarto ao décimo serrados; esses antenômeros apresentam expansões



**Figura 13.** Adulto do besouro-do-fumo.  
Fonte: Makarov (2012).

laterais com formato de dentes de serra. Os élitros são lisos, sem estrias ou pontuações, tendo o corpo recoberto por pelos claros, finos e sedosos. Os tarsos apresentam cinco segmentos. Os ovos são colocados isoladamente, principalmente em alimentos já processados; cada fêmea pode colocar até 100 ovos. As larvas são do tipo escarabeiforme e apresentam quatro instares. Os primeiros apresentam coloração branco-amarelada; próximo à pupação, sua coloração se torna parda. Completamente desenvolvidas, apresentam comprimento médio de 4,5 mm, cabeça proeminente não retraída para dentro do protórax, corpo robusto, acentuadamente curvado, coberto por fina pilosidade e as pernas são segmentadas. Diferem das larvas de outros anobiídeos encontrados em produtos armazenados, por não possuírem fileiras de espinhos nos segmentos abdominais. As larvas constroem uma câmara pupal no interior dos produtos em que estavam se alimentando, onde ocorre a pupação. O ciclo de vida varia de 30 a 40 dias e a longevidade dos adultos é de 2 a 6 semanas (PACHECO; PAULA, 1995; REES, 2007; PRATISSOLI et al., 2008).

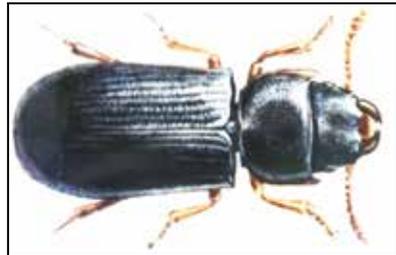
**Prejuízos:** Alimenta-se de grande número de produtos armazenados, entre eles raízes secas de gengibre, frutos secos, papéis, tapetes, forros, grãos, farelos, farinhas e rações. Larvas e adultos constroem galerias de alimentação nos tecidos vegetais, fornecendo suporte para o aparecimento de outros insetos patogênicos e saprófitas.

**Controle:** Idem besouro-castanho.

### 3.8 BESOURO - *Tenebroides mauritanicus* (L., 1758) - Coleoptera: Trogossitidae

Originária do continente africano, essa espécie se disseminou para todas as partes do mundo, sendo encontrada, principalmente, em armazéns de grãos, silos e fábricas.

**Descrição e biologia:** O adulto é de coloração preta ou marrom- enegrecida, tem de 6 a 11 mm de comprimento, possui antenas curtas, mandíbulas proeminentes, protórax mais largo que comprido e coberto por finas pontuações com ângulos frontais projetados em forma de dente e separado dos élitros por um estrangulamento (Figura 14). Os élitros são estriados, com filas de pontuações entre cada estria e cobrem todo o abdome. Em condições favoráveis, a



**Figura 14.** Inseto adulto de *Tenebroides mauritanicus*.

**Fonte:** Makarov (2012).

fêmea coloca massas com cerca de 1.000 ovos entre os produtos que infesta. O período de incubação dos ovos varia de 7 a 24 dias e as larvas completam seu desenvolvimento em período de 60 a 420 dias, passando por cinco instares. São uma das maiores larvas que atacam grãos e produtos armazenados, medindo de 15 a 18 mm de comprimento. Sua coloração é esbranquiçada, possuem cabeça de cor negra, duas projeções em forma de chifre na parte terminal do abdome e três pares de pernas bem desenvolvidas. Antes da pupação, procuram refúgio em diversos materiais que não servem como alimento. A fase de pupa dura de 8 a 30 dias. Seu ciclo total é de cerca de 205,8 dias, com uma geração por ano. A relação fêmea: macho (adultos) é de 2:1.

**Prejuízos:** Apesar de ser praga secundária, pode ocasionar sérios danos às plantas devido à voracidade dos adultos e das larvas e à elevada capacidade reprodutiva. É considerada praga de diversos produtos armazenados, como farinhas, forragens, frutas secas, gengibre e grãos. Em depósitos onde se estabelecem por muito tempo, podem atacar caixas de máquinas e estruturas de madeira mole, papel e sacarias. As larvas são predadoras de outras espécies de

insetos. Tanto as larvas quanto os adultos podem viver longo tempo sem alimento; estes, até dois anos. Praga registrada em gengibre na Índia (PACHECO; PAULA, 1995; DEVASAHAYAM; ABDULLA KOYA, 2005; REES, 2007; PRATISSOLI et al., 2008).

**Controle:** Idem besouro-castanho.

### 3.9 CARUNCHO-DAS-TULHAS - *Araecerus fasciculatus* (DeGeer, 1775) - Coleoptera: Anthribidae

Encontrado em regiões tropicais do mundo, incluindo América Central e do Sul, Ásia e Austrália. Como praga do gengibre, seu registro ocorreu na Índia e Serra Leoa (PACHECO; PAULA, 1995; DEVASAHAYAM; ABDULLA KOYA, 2005; REES, 2007; PRATISSOLI et al., 2008).

**Descrição e biologia:** O inseto tem preferência por ambientes com temperatura e umidade relativa elevadas, não se desenvolvendo em clima frio. Seu comprimento varia de 3 a 4,5 mm, possui corpo robusto, recoberto de pelos brilhantes, de coloração castanha ou cinza e com abundantes manchas claras e escuras (Figura 15). É muito ativo e de grande capacidade de voo. Suas antenas possuem os últimos três segmentos com



**Figura 15.** Adultos do caruncho-das-tulhas.

**Fonte:** Makarov (2012).

expansões laterais na parte interna em forma de pequenos dentes. Os olhos são redondos e projetados para fora da cabeça. As fêmeas depositam os ovos isoladamente em orifícios que abre na casca, em fendas ou em cavidades existentes, oriundas de rachaduras ou danos mecânicos no rizoma. Cada fêmea tem capacidade de ovipositar até 150 ovos e o período de incubação é de cinco a oito dias. Dependendo das condições climáticas, o ciclo biológico pode variar de 47 a 135 dias, em grãos de café a 28°C e 80% de UR, seu ciclo de vida é de 46 a 66 dias. As larvas são de coloração esbranquiçada, com pilosidades no corpo, cápsulas cefálicas bem distintas, não possuem pernas e empupam no interior dos alimentos (PACHECO; PAULA, 1995; GALLO et al., 2002; DEVASAHAYAM; ABDULLA KOYA, 2005; REES, 2007; PRATISSOLI et al., 2008).

**Prejuízos:** Em razão da grande capacidade de voo, esse inseto pode infestar os produtos ainda no campo. É considerada praga primária de produtos armazenados em tulhas e armazéns, principalmente de café em coco e despulpado, onde ocorrem os maiores prejuízos. Alimenta-se de diversos outros produtos, como amêndoas de cacau, amendoim, batata-doce, castanha-do-brasil, feijão, frutos secos, gengibre, mandioca, milho, noz-moscada e sementes de girassol. Além das perdas diretas causadas pela redução de peso dos produtos, pode ocorrer a associação de pragas secundárias e a colonização por agentes saprófitas e patógenos.

**Controle:** Idem besouro-castanho.

### 3.10 BESOURO - *Stegobium paniceum* (Linnaeus, 1758) - Coleoptera: Anobiidae

**Descrição e biologia:** Apresenta semelhança com o besouro-do-fumo [*Lasioderma serricorne* (Fabricius, 1792)], porém, é ligeiramente maior, mais alongado e mais escuro (Figura 16). Os élitros são distintamente estriados; antena alargada no ápice, formando uma clava trissegmentada e corpo coberto por fina camada de pelos. Uma fêmea oviposita, em média, 75 ovos. As larvas são brancas, curvas e possuem o tórax mais largo do que o abdome, apresentando cerdas curvadas no dorso. Os adultos não voam e não se alimentam e sua dispersão depende do transporte de mercadorias infestadas. O ciclo total, de ovo a adulto, varia de 12 a 44 dias, sendo a longevidade do adulto de 85 dias (PRATISSOLI et al., 2008).



**Figura 16.** Adulto do besouro *Stegobium paniceum*.

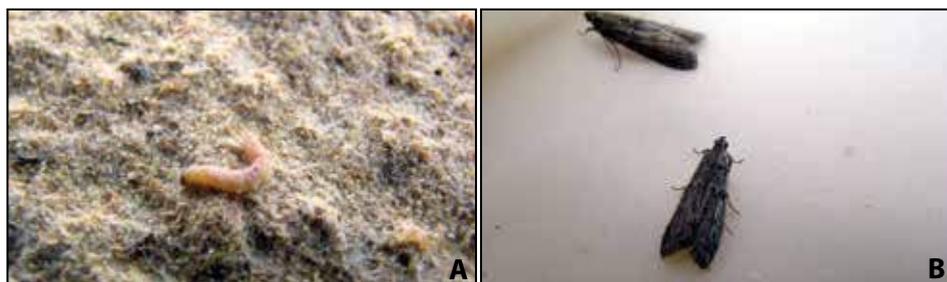
**Fonte:** Wikimedia Commons (2014).

**Prejuízos:** É praga de produtos armazenados e ataca cereais, seus subprodutos e raízes secas de gengibre. Praga registrada para gengibre na Índia e Nigéria (DEVASAHAYAM; ABDULLA KOYA, 2005).

**Controle:** idem besouro-castanho.

### 3.11 TRAÇA - *Anagasta kuehniella* (Zeller, 1879) - Lepidoptera: Pyralidae

**Descrição e biologia:** São mariposas de coloração parda e com cerca de 20 mm de envergadura. As asas anteriores são mais escuras, apresentando pontos e manchas transversais escurecidas; as posteriores são quase brancas (Figura 17A). As fêmeas produzem de 200 a 300 ovos. As lagartas, quando completamente desenvolvidas, medem aproximadamente 15 mm e tecem casulo, no interior do qual se transformam em crisálida. O ciclo dura, em média, 60 dias (PRATISSOLI et al., 2008).



**Figura 17.** Forma adulta (A) e imatura (B) da traça *Anagasta kuehniella*.

Foto: Dirceu Pratisoli.

**Prejuízos:** Atacam inúmeros produtos armazenados, principalmente cereais e farinhas, além de raízes secas de gengibre. Praga do gengibre registrada no Egito (DEVASAHAYAM; ABDULLA KOYA, 2005).

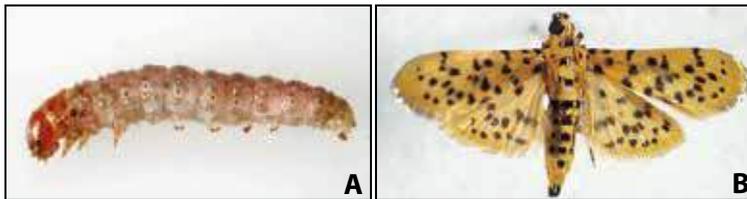
**Controle:** Idem besouro-castanho.

### 3.12 TRAÇA-DOS-BROTOS – *Conogethes punctiferalis* (Guenée, 1854) - Lepidoptera: Crambidae

Relatada como a mais séria praga do gengibre no mundo, principalmente na Índia. Também é praga prevalente na África, América, Ásia e Austrália, mas registros dessa praga em gengibre são limitados (DEVASAHAYAM; ABDULLA KOYA, 2005).

**Descrição e biologia:** Adultos são mariposas de tamanho médio de 18 a 24 mm de envergadura. As asas e corpo são amarelo-palha com pequenas manchas pretas. Fêmeas adultas colocam de 30 a 60 ovos, e seis a sete gerações são completadas no campo durante um ciclo produtivo. As lagartas apresentam

cinco ínstares e seu ciclo de vida (ovo/adulto) é de cerca de 32 dias (Figura 18) (STANLEY et al., 2009). Em mamona e cardamomo, o período de incubação foi de aproximadamente 2,7 dias, o larval de 11,3 dias e o pupal de 10,5 dias. A fecundidade das fêmeas foi de 96%, com viabilidade de ovos variando de 73 a 89%. O período de desenvolvimento (ovo/adulto) foi cerca de 26 a 31 dias e a longevidade dos adultos variou de 8 a 10,5 dias. Completamente desenvolvidas, as lagartas são marrom-claras, com pelos esparsos e medem de 16 a 26 mm de comprimento (DEVASAHAYAM; ABDULLA KOYA, 2007; STANLEY et al., 2009; GANESHA et al., 2013).



**Figura 18.** Lagarta (A) e adulto (B) de *Conogethes punctiferalis*.  
**Fonte:** Korycinska (2012).

**Prejuízos:** É espécie altamente polífaga, infestando gemas, flores, brotos e frutos de 120 hospedeiros silvestres e cultivados em mais de 30 famílias botânicas (SEKIGUCHI, 1974). A maioria delas possui importância comercial, como *Annona cherimolia*, *Averroha carambola*, *Carica papaya*, *Citrus* sp., *Curcuma longa*, *Ficus carica*, *Glycine max*, *Gossypium* sp., *Mangifera indica*, *Musa* sp., *Persea americana*, *Prunus persica*, *Psidium guajava*, *Morus* sp., *Ricinus communis*, *Saccharum officinarum*, *Theobroma cacao* e *Zea mays* (SEKIGUCHI, 1974; SHASHANK et al., 2014). As lagartas de *C. punctiferalis* penetram nos colmos do gengibre e se alimentam dos brotos em crescimento, provocando o amarelecimento e secamento destes. A presença de furos nos colmos, através dos quais as fezes são colocadas para fora, e os brotos centrais murchos são sintomas característicos da infestação dessa praga. Quando 50% dos colmos são atacados, há redução de produtividade de 38 g/planta. Essa perda de peso pode variar de 25 a 40% da produção (KOYA et al., 1986; DEVASAHAYAM; ABDULLA KOYA, 2005).

**Controle:** Praga não relatada no Brasil. Cuidados na importação de materiais vegetais. A poda quinzenal de brotos com infestação recente da praga durante os meses de julho e agosto, associada a duas pulverizações

de inseticidas, tem se mostrado eficaz na Índia (DEVASAHAYAM; ABDULLA KOYA, 2005). O controle biológico com pulverização de *Bacillus thuringiensis* a 0,3%, em intervalos de 21 dias, nos meses de julho a outubro, foi eficiente no controle (DEVASAHAYAM, 2000). Uso de nematoides entomopatogênicos tem se mostrado promissor (PERVEZ et al., 2012). Plantio de feijão, feijão-caupi ou amendoim como culturas intercalares em mamona reduziu a infestação de *C. punctiferalis* em lavouras de mamona (RAO et al., 2012).

#### 4 REFERÊNCIAS

AGROLINK. 2014. Besouro castanho. Disponível em: <[http://www.agrolink.com.br/culturas/arroz/besouro-castanho\\_1928.html](http://www.agrolink.com.br/culturas/arroz/besouro-castanho_1928.html)>. Acesso em: 20 fev. 2014.

ALMENARA, D. P.; ROSSI, C.; NEVES, M. R. C.; WINTER, C. E. Nematoides entomopatogênicos. In: TERMIGNONI, C.; MASUDA, H.; SILVA NETO, M. A. C. (Ed.). **Tópicos avançados em entomologia molecular**: Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Entomologia Molecular, 2013. cap.16, p.1-40.

BEARDSLEY, J. W. JR.; GONZALEZ, R. H. The biology and ecology of armored scales. **Annual Review of Entomology**, v.20, p.47-73, jan. 1975.

BEN-DOV, Y.; MILLER, D. R.; GIBSON, G. A. P. 2013. ScaleNet. Disponível em: <<http://www.sel.barc.usda.gov/scalenet/scalenet.htm>>. Acesso em: 20 dez. 2013.

BERGMANN, E. C.; IMENES, S. L.; CECCARELLO, V. A. 1993. **Ocorrência da traça *Opogona sacchari* (Bojer, 1856) em cultura de dracena** (Agavaceae). Arquivos do Instituto Biológico, 61: 60-62.

BERGMANN, E. C.; ROMANHOLI, R. C.; POTENZA, M. R.; IMENES, S. L.; ZORZENON, F. J.; RODRIGUES NETTO, S. M. R. Aspectos biológicos e comportamentais de *Opogona sacchari* (Bojer, 1856) (Lepidoptera: Tineidae), em condições de laboratório. **Revista de Agricultura**, v.70, p.41-52, 1995.

BIO CONTROLE. *Tribolium castaneum*. <Disponível em: <http://www.biocontrole.com.br/?area=pragas&id=19>>. Acesso em: 20 out. 2011.

BORGES, A. L.; RITZINGER, C. H. S. P.; PINTO, J. M.; SOUZA, L. S.; FANCELLI, M.; MEDINA, V. M.; CORDEIRO, J. M. 2010. **Sistema orgânico de produção para a cultura da banana**. Embrapa, Sistema de Produção 18. Disponível em:

<<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Banana/SistemaOrganicoCultivoBanana/pragas.htm>>. Acesso em: 19 mar. 2014.

CHERAGHIAN, A. **A Guide for diagnosis detection of quarantine pests:** banana moth *Opogona sacchari* Bojer Lepidoptera: Tineidae. Ministry of Jihad, and Agriculture Plant Protection Organization Islamic Republic of Iran, 2013. 9p.

DAVIS D. R.; PEÑA J. E. 1990. **Biology and morphology of the banana moth, *Opogona sacchari*, and its introduction into Florida.** Proceedings of the Entomological Society of Washington, 92: 593–618.

DEVASAHAYAM, S. 2000. **Evaluation of biopesticides for the management of shoot borer (*Conogethes punctiferalis* Guen.) on ginger (*Zingiber officinale* Rosc.).** Indian Society for Spices, Calicut, India, Spices and aromatic plants: challenges and opportunities in the new century. Contributory papers. Centennial conference on spices and aromatic plants, Calicut, Kerala, India, p.276-277.

DEVASAHAYAM, S.; ABDULLA KOYA, K. M. **Insect pests of Ginger.** In: RAVINDRAN P. N.; NIRMAL BABU, K. (Ed.). **Ginger: the genus *Zingiber*,** Boca Raton: CRC Press, 2005. p.367-389.

DEVASAHAYAM, S.; ABDULLA KOYA, K. M. **Insect pests of Turmeric.** In: RAVINDRAN, P. N.; NIRMAL BABU, K.; SIVARAMAN, K. (Ed.). **Turmeric: the genus *Curcuma*.** Boca Raton: CRC Press, 2007. p.169-191.

ELPO, E. R. S.; NEGRELLE, R. R. B.; RÜCKER, N. G. A. 2008. Produção de gengibre no município de Morretes, PR. **Scientia Agraria**, Curitiba, v.9, n.2, p.211-217, 2008.

EMBRAPA - Embrapa Milho e Sorgo – **Panorama Fitossanitário da cultura do milho: insetos-praga.** Disponível em: <<http://panorama.cnpms.embrapa.br/insetos-praga>>. Acesso em: 7 fev. 2012.

FERREIRA, J. M. S.; LINS, P. M. P.; MOURA, J. I. L.; MOREIRA, M. A. B.; TEODORO, A. V. 2014. **Cochonilha-transparente-do-coqueiro.** Disponível em: <<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/coco/arvore/CONT000gl5lpwbq02wx5ok0xkgyq59cir919.html>>. Acesso em: 20 fev. 2014.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R. P. L.; BAPTISTA, G. C.; FILHO, E. B.; PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A.; ALVES, S. B.; VENDRAMIM, J. D.; MARCHINI, L. C.; LOPES, J. R. S.; OMOTO, C. **Entomologia Agrícola.** Piracicaba: FEALQ, 2002. 920p.

GANESHA; CHAKRAVARTHY, A. K.; NAIK, M. I.; BASAVARAJ, K.; NAIK, C. M. Biology of castor shoot and capsule borer, *Conogethes punctiferalis* Guenee (Lepidoptera: Pyralidae). **Current Biotica**. v. 7, n. 3, p. 188-195, 2013.

GHINI, R; DOMINGUES, F.; BETTIOL, W. **Casca de camarão para o controle de Murcha de *Fusarium* em gengibre**. Jaguariúna: Embrapa, 2006. 4 p. (Embrapa Meio Ambiente. Circular Técnica, 11).

HARA, A. H.; LEITE, H. M. C. 2014. **Banana moth *Opogona sacchari* (Bojer) (Lepidoptera:Tineidae)**. Disponível em: <[http://www.ctahr.hawaii.edu/sustainag/extn\\_pub/fruitpubs/Banana%20Moth.pdf](http://www.ctahr.hawaii.edu/sustainag/extn_pub/fruitpubs/Banana%20Moth.pdf)>. Acesso em: 19 mar. 2014.

HEPPNER, J. B.; PEÑA, J. E.; GLENN H. The banana moth, *Opogona sacchari*, in Florida. **Entomology Circular**, Florida, n. 293, apr. 1987. 4p.

INFO-INSETOS - Informativo do Projeto Entomologistas do Brasil. 2011. *Aleurocanthus woglumi* – mosca negra dos citros. Disponível em: <[http://www.ebras.bio.br/infoinsetos/pdf/info\\_a5\\_n5.pdf](http://www.ebras.bio.br/infoinsetos/pdf/info_a5_n5.pdf)>. Acesso em: 10 out. 2011.

IONEDA, T.; FELL, D.; GIANNOTTI, O.; OLIVATI, J. 1983. Estudos preliminares sobre o ferômonio sexual da traça da banana, *Opogona sacchari* (Bojer, 1856). **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.50, p.47-49, 1983.

JACOB, S. A. **Biology and bionomics of ginger and turmeric scale *Aspidiotus hartii* Green**. In: NAIR, M.K.; PREMKUMAR, T.; RAVINDRAN, P.N.; SARMA, Y.R. (Ed.). Proceedings, National Seminar on Ginger and Turmeric. Central Plantation Crops Research Institute, Kasaragod, p.131–132, 1982.

JACOB, S. A. Important pests of ginger and turmeric and their control. **Indian Cocoa Arecanut Spices Journal**, v.9, p.61-62, 1986.

KORYCINSKA, A. **Rapid assessment of the need for a detailed pest risk analysis for *Conogethes punctiferalis* (Guenée)**. The Food and Environment Research Agency, version 4. 2012. 7p.

KOTIKAL, Y. K.; KULKARNI, K. A. Incidence of insect pests of turmeric (*Curcuma longa* L.) in northern Karnataka, India. **Journal of Spices & Aromatic Crops**, Calicut, v.9, n.1, p.51-54, 2000.

KOYA K. M. A., BALAKRISHNAN R., DEVASAHAYAM S.; BANERJEE S. K. A sequential sampling strategy for the control of shoot borer (*Dichorocis punctiferalis* Guen.) in ginger (*Zingiber officinale* Rosc.) in India. **Tropical Pest Management**, v.32, n.4, p.343-346, 1986.

KUN Y. C.; FANG C. G. The Family *Hieroxestidae* new to China, and some new structures of *Opogona sacchari*. **Wuyi Science Journal**, 13: 24–30, 1997.

LEMONS, R. N. S.; SILVA, G. S.; ARAÚJO, J. R. G.; CHAGAS, E. F.; MOREIRA, A. A.; SOARES, A. T. M. Ocorrência de *Aleurocanthus woglumi* Ashby (Hemiptera: Aleyrodidae) no Maranhão. **Neotropical Entomology**, Londrina, v.35, n.4, p.558-559, jul./ago. 2006.

LOPEZ-VAAMONDE, C. L.; AGASSIZ, D.; AUGUSTIN, S.; DE PRINS, J.; DE PRINS, W.; GOMBOC, S.; IVINSKIS, P.; KARSHOLT, O.; KOUTROUMPAS, A.; KOUTROUMPA, F.; LASTUVKA, Z.; MARABUTO, E.; OLIVELLA, E.; PRZYBYLOWICZ, L.; ROQUES, A.; RYRHOLM, N.; SEFROVÁ, H.; SIMA, P.; SIMS, I.; SINEV, S.; SKULEV, B.; TOMOV, R.; ZILLI, A.; LEES, D. 2010. Lepidoptera: chapter 11. **BioRisk**, v. 4, n. 2, p. 603 - 668, 2010.

MAKAROV, K. V. ***Tenebroides mauritanicus* (L.) (Trogossitidae) - Atlas of beetles of Russia**. In: ZOOLOGICAL INSTITUTE OF THE RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES. Disponível em: <<http://www.zin.ru/Animalia/Coleoptera/eng/tenmaukm.htm>>. Acesso em: 7 fev. 2012.

MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. 2008. **Manual para controle da mosca negra dos citros (*Aleurocanthus woglumi*)**. Brasília, 2008. 6p.

MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. 2014. Agrofit: consulta produtos formulados. Disponível em: <[http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit\\_cons/principal\\_agrofit\\_cons](http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons)>. Acesso em: 20 fev. 2014.

MAU, R. F. L.; MARTIN KESSING, J. L. 1992. ***Aspidiella hartii* (Cockerell)**. University of Hawaii Crop Knowledge Master. Disponível em: <[http://www.extento.hawaii.edu/kbase/crop/Type/a\\_hartii.htm](http://www.extento.hawaii.edu/kbase/crop/Type/a_hartii.htm)>. Acesso em: 21 out. 2013.

MOREIRA, F. R.; HAJI, F. N. P.; COSTA, N. D.; OLIVEIRA, M. D. 2007. **Cultivo da cebola no Nordeste**: pragas. Embrapa, Sistema de Produção 3. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Cebola/CultivoCebolaNordeste/pragas.htm>>. Acesso em: 20 fev. 2014.

MORSE, S.; ACHOLOB, M.; MCNAMARA, N.; OLIVER, R. Control of storage insects as a means of limiting yam tuber fungal rots. **Journal of Stored Products Research**, v.36, p.37-45, 2000.

NAKANO, O.; ROMANO, F. C. B.; PESSINI, M. M. **Pragas de solo**. Campinas: ESALQ/USP, 2001. 213p.

NAVA, D. E.; BOTTON, M.; MULLE, C. PAGOT, E., MELLO, M. 2012. **Sistema de Produção da amoreira-preta: insetos pragas e seu controle**. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Amora/SistemaProducaoAmoreiraPreta/pragas.htm>>. Acesso em: 7 fev. 2012.

NELSON, S.; EASTON-SMITH, V.; WRIGHT, M. G. 2005. **Banana moth as a pest of coffee**, in CTAHR. CES IP-21, 4p.

NELSON, S.; WRIGHT, M. G. . **Banana moth - A potentially fatal pest of h and other palms**. CTAHR CES IP-21. 2005. 4p.

OEPP/EPPO. 2006. Diagnostic: *Opogona sacchari*. Bulletin OEPP/EPPO 36: 171-173.

PACHECO, I. A.; PAULA, D. C. **Insetos de grãos armazenados: identificação e biologia**. Campinas; Fundação Cargill, 1995. 229p.

PALANISWAMI, M. S. Scale insect (*Aspidiella hartii*) and its parasitoids. **Journal of Root Crops**, v.17, p.75-76, 1994.

PERVEZ, R.; EAPEN, S. J.; DEVASAHAYAM, S.; JACOB, T. K. 2012. Efficacy of some entomopathogenic nematodes against insect pests of ginger and their multiplication. **Nematologia Mediterranea**, v.40, n.1, p.39-44, 2012.

POORANI, J. 2012. **Aphids of Karnataka: Pentalonia nigronervosa** Coquerel. Disponível em: <<http://www.aphidweb.com/Aphids%20of%20Karnataka/Pentalonianigronervosa.htm>>. Acesso em: 7 fev. 2012.

POTENZA, M. R.; SATO, M. E.; BERGMANN, E. C.; RAGA, A. NISHIMORI, R. K. Controle químico da traça *Opogona sacchari* (Bojer, 1856) (Lepidoptera, Tineidae) em condições de laboratório. Arquivos do Instituto Biológico, São Paulo, v.67, p.143-145, 2000.

PRATISSOLI, D.; FARONI, L. R. D'A.; VIANNA, U. R.; SILVEIRA, R. D. 2008. Classe Insecta: aspectos gerais para a identificação de pragas portuárias. Brasília, DF. MAPA. 79p.

RAGA, A.; COSTA, V. A. 2008. **Mosca negra dos citros**. São Paulo: Instituto Biológico, 9p. (Documento Técnico, 1). Disponível em: <[http://www.biologico.sp.gov.br/docs/dt/dt\\_001\\_2008.pdf](http://www.biologico.sp.gov.br/docs/dt/dt_001_2008.pdf)>. Acesso em: 20 dez. 2013.

RAO, M. S.; RAO, C. A. R.; SRINIVAS, K.; PRATIBHA, G.; SEKHAR, S. M. V.; VANI, G. S.; VENKATESWARLU, B. Intercropping for management of insect pests of castor, *Ricinus communis*, in the semi-arid tropics of India. **Journal of Insect Science**, v.12, p.1-10, 2012.

REES, D. **Insects of stored grain**: a pocket reference. 2. ed. Australia; CSIRO, 2007. 77p.

SÁ, L. A. N.; TAGLIARI, B. T.; ALMEIDA, G. R. D.; ROCHA, A. B. O. 2008. Mosca-negra-dos-citros *Aleurocanthus woglumi* Ashby (Hemiptera: Aleyrodidae) em culturas de citros e de mangueira no estado de São Paulo e observações de sua biologia e controle. **Embrapa Meio Ambiente**, Jaguariúna, 2008 (Comunicado Técnico 46).

SANTINI, A. Pragas sugadoras na olericultura. **Correio Agrícola**, São Paulo, n.1, p.7-8, 1997.

SEKIGUCHI, K. 1974. Morphology, biology and control of the yellow peach moth, *Dichocrosis punctiferalis* Guenée (Lepidoptera: Pyralidae). Bull Ibaraki Hort Exp Stat (Special Issue) 89pp (em Japonês com resumo em inglês).

SHASHANK, P.R.; CHAKRAVARTHY, A. K.; RAJU, B. R.; BHANU, K. R. M. DNA barcoding reveals the occurrence of cryptic species in host-associated population of *Conogethes punctiferalis* (Lepidoptera: Crambidae). **Applied Entomology and Zoology**, v.49, p.283-295, maio 2014. DOI 10.1007/s13355-014-0248-0.

STANLEY, J. M.; CHANDRASEKARAN, S.; PREETHA, G. *Conogethes punctiferalis* (Lepidoptera: Pyralidae) its biology and field parasitization. **The Indian Journal of Agricultural Science**, v.79, p.906-909, 2009.

SUPLICY FILHO, N.; SAMPAIO, A. S. Pragas da bananeira. **Biológico**, São Paulo, v. 48, n. 7, p. 169-182, 1982 (Divulgação Técnica).

WATSON, G.W. 2013. **Arthropods of economic importance** – Diaspididae of the world. Natural History Museum, London. World Diversity Database. Disponível em: <<http://wbd.etbioinformatics.nl/bis/diaspididae.php>>. Acesso em: 20 out. 2013.

WILLIAMS, D. J.; WATSON, G. W. 1988. **The scale insects of the Tropical South Pacific Region**. Pt. 1. The Armoured Scales (Diaspididae). Wallingford: CAB Internacional, 1988. 290p.

WILSON, M.; EVENHUIS, N. L. 2007. **Checklist of Fiji Auchenorrhyncha and Sternorrhyncha**. In: EVENHUIS, N.L. (ed.) Checklists of the terrestrial arthropods of Fiji. Bishop Museum Technical Report 38. Disponível em: <[http://hbs.bishopmuseum.org/fiji/pdf/tr38\(10\).pdf](http://hbs.bishopmuseum.org/fiji/pdf/tr38(10).pdf)>. Acesso em: 20 out. 2013.

ZORZENON, F. J.; POTENZA, M. R. Diagnóstico de danos causados pela traça *Opogona sacchari* (Lepidoptera: Tineidae) em cultivo de shiitake (*Lentinula edodes*). **Revista Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.70, n.4, p. 507-509, 2003.

# CALAGEM E ADUBAÇÃO DA CULTURA DO GENGIBRE

Luiz Carlos Prezotti  
André Guarçoni M.



## 1 INTRODUÇÃO

Para uma agricultura sustentável é necessária a utilização de técnicas que possibilitem a manutenção das condições físicas e químicas do solo para a viabilização dos cultivos. A adoção de práticas de controle da erosão é indispensável para a manutenção da camada superficial do solo (horizonte A), pois essa, por conter os maiores teores de matéria orgânica e nutrientes, é a que mantém a capacidade produtiva do solo. O plantio em curva de nível, a manutenção de faixas de vegetação a cada 20 m (vegetação natural ou capim-cidreira, capim-colonião, amendoim-forrageiro, etc.) e o controle das lâminas de irrigação reduzem o escoamento superficial, evitando, assim, a erosão. Outro fator de grande importância é o conhecimento da fertilidade do solo a ser cultivado. Por meio da análise de solo e da demanda da cultura, é possível estimar as quantidades de nutrientes que deverão ser suplementadas para a obtenção de produtividades satisfatórias.

## 2 AMOSTRAGEM DO SOLO

Das etapas para se avaliar a fertilidade do solo, a que acarreta maiores alterações nos resultados é a da amostragem. Se a coleta das amostras não for bem realizada, os resultados serão pouco confiáveis, acarretando elevada margem de erro nas recomendações de corretivos e fertilizantes. Na amostragem de um talhão homogêneo, quanto maior o número de amostras simples para a obtenção da amostra composta, maior será a exatidão dos resultados. Outro fator que pode influenciar no resultado é o volume de solo colhido para a formação da amostra composta. Estudos realizados por Guarçoni M. et al. (2007) comprovam que, quanto maior o volume de solo coletado nas amostras simples para originar a amostra composta, maior será a exatidão dos resultados. Para um mesmo número de amostras simples, quando se utiliza o enxadão, o volume de solo é maior do que quando se utiliza a sonda, que geralmente possui um diâmetro interno de aproximadamente 2 cm. Portanto, ao se utilizar a sonda, o número de amostras simples deverá ser maior do que quando se utiliza o enxadão. De modo geral, na amostragem de um talhão homogêneo, no caso de se utilizar a sonda, recomenda-se a retirada de 30 amostras simples para a formação de uma amostra composta. Quando se utiliza o enxadão, esse número pode ser reduzido para 20 amostras simples.

## 3 CALAGEM

A calagem tem por objetivo elevar o pH do solo, neutralizar o alumínio tóxico ( $\text{Al}^{3+}$ ) e elevar os teores de bases, como o cálcio ( $\text{Ca}^{2+}$ ) e o magnésio ( $\text{Mg}^{2+}$ ). A quantidade de calcário a ser aplicada no solo está diretamente relacionada à sua capacidade tampão, reflexo da sua capacidade de troca de cátions (CTC), que será tanto maior quanto maior o teor de matéria orgânica e a quantidade e qualidade das argilas. Quanto maior o teor de argila e matéria orgânica do solo, maior será a sua resistência à mudança do pH e maior será a quantidade de calcário para atingir o pH desejado. Em solos arenosos e com baixo teor de matéria orgânica, pequenas quantidades de calcário podem elevar significativamente o pH e causar sérios problemas, como a deficiência de zinco, ferro, manganês e outros micronutrientes. Em algumas situações, a pequena quantidade de corretivo recomendada é insuficiente para elevar os teores de Ca e Mg aos níveis exigidos pela cultura, sendo necessária a

complementação com outras fontes desses nutrientes, tais como o sulfato de cálcio e o sulfato de magnésio.

### 3.1 CÁLCULO DA QUANTIDADE DE CALCÁRIO

A estimativa da quantidade de calcário tem que ser baseada na análise de solo e objetiva repor a quantidade de bases removida pelos cultivos e/ou perdas por lixiviação (Método da Sauração por Bases). Em consequência, há aumento do pH do solo e neutralização de  $Al^{3+}$ . A quantidade de calcário é calculada multiplicando-se a diferença entre a saturação por bases exigida pela cultura (V2) e a saturação por bases atual do solo (V1) pela CTC e dividindo-se o resultado pelo PRNT do calcário a ser utilizado, conforme a fórmula:

$$QC = (V2 - V1) CTC / PRNT$$

A saturação por bases exigida para a cultura do gengibre é de 60% (PREZOTTI, 2007). Nesse caso, deve-se substituir o V2 da fórmula por 60.

Exemplo:

Para um solo que apresenta CTC igual a 8,5 cmolc/dm<sup>3</sup> e saturação em bases (V1) de 10%, determinadas pela análise de solo, e considerando-se o PRNT do calcário igual a 90%, o cálculo da necessidade de calagem para elevar a saturação por bases (V2) a 60% será:

$$QC = (60 - 10) 8,5 / 90 = 4,72 \text{ t/ha de calcário}$$

A dose citada anteriormente é para ser incorporada a 20 cm de profundidade. Para as situações em que não for possível a incorporação, reduzir dose pela metade.

### 3.2 TIPO DE CALCÁRIO

O tipo de calcário deve ser escolhido com base na relação Ca/Mg do solo. Essa relação deverá ser de aproximadamente 3:1, isto é, três unidades de Ca para uma de Mg. Caso o solo apresente uma relação elevada, ou seja, maior proporção de Ca em relação ao Mg, o calcário deverá ser do tipo dolomítico ( $MgO \geq 12\%$ ). Em situações em que a relação for baixa, isto é, baixo teor de Ca em relação ao de Mg, o tipo de calcário deverá ser calcítico ( $MgO < 5\%$ ), situação não muito comum em solos tropicais. Solos com teores de Ca e Mg inferiores a

1,5 e 0,5 cmolc/dm<sup>3</sup>, respectivamente, e mesmo que a relação Ca/Mg seja baixa (menor que 3), recomenda-se o uso do calcário dolomítico para, em primeiro lugar, elevar os teores de Ca e Mg e, posteriormente, nas próximas aplicações, corrigir a relação. Em solos com teores de Mg abaixo de 0,5 cmol/dm<sup>3</sup>, é recomendado aplicar 120 kg/ha de sulfato de magnésio no sulco de plantio.

### 3.3 FORMA DE APLICAÇÃO DO CALCÁRIO

A aplicação de calcário deve ser feita a lanço sobre toda a superfície do terreno, utilizando-se metade da dose antes da aração e o restante antes da gradagem, com antecedência mínima de um a dois meses do plantio, dependendo do regime pluviométrico, para que haja a solubilização dos carbonatos de cálcio e magnésio e elevação do pH.

Em áreas inclinadas e onde não for possível a aração, aplicar o calcário em toda a superfície do terreno, após a abertura dos sulcos, para que o corretivo possa ser incorporado ao solo, no ato do plantio. Esta é a única oportunidade de se efetuar a correção da acidez do solo em profundidade, no local de desenvolvimento das raízes.

## 4 ESTIMATIVA DA QUANTIDADE DE NUTRIENTES A SER APLICADA

Em razão dos diferentes tipos de solo e dos níveis de fertilidade, a estimativa da quantidade de nutrientes a ser aplicada deve ser baseada na análise de solo, a qual determina os teores de nutrientes disponíveis. Com base nessas informações e na demanda da cultura, estima-se a quantidade de cada nutriente que deverá ser aplicada para se obter produtividades satisfatórias.

Uma das formas de se estimar a quantidade de nutrientes a ser aplicada é pelo uso das tabelas de recomendação de adubação, a exemplo da elaborada por Prezotti (2007) (Tabela 1).

**Tabela 1.** Recomendação de adubação de plantio para a cultura do gengibre

Fósforo <sup>1</sup>	Potássio <sup>1</sup>		
	Baixo	Médio	Alto
	----- kg/ha de N - P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> - K <sub>2</sub> O -----		
Baixo	20 - 400 - 40	20 - 400 - 30	20 - 400 - 20
Médio	20 - 300 - 40	20 - 300 - 30	20 - 300 - 20
Alto	20 - 200 - 40	20 - 200 - 30	20 - 200 - 20

<sup>1</sup>Teor apresentado na análise do solo.

**Adubação Fosfatada:** Aplicar 70% do P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> no plantio e 30% na segunda amontoa.

**Adubação de Cobertura:** 30 a 50 kg/ha de N e 80 a 100 kg/ha de K<sub>2</sub>O em cada uma das três amontoas.

Exemplo:

Considerando-se um solo com baixos teores de P e K, a recomendação para a adubação de plantio, baseada na Tabela 1, será de 20 kg/ha de N, 70% da dose de 400 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (280 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) e 40 kg/ha de K<sub>2</sub>O. Para fornecer os 20 kg/ha de N, será necessária a aplicação de 100 kg/ha de sulfato de amônio ou 45 kg/ha de ureia. Para fornecer o P, terão que ser aplicados 1.400 kg/ha de superfosfato simples. Os 40 kg/ha de K<sub>2</sub>O serão fornecidos pela aplicação de 67 kg/ha de cloreto de potássio. Se o plantio for realizado em sulcos espaçados de 1 m, haverá 10.000 m lineares de sulcos por hectare. Portanto, as doses citadas acima deverão ser divididas por 10.000 para se obter a quantidade de cada fertilizante a ser aplicado por metro linear de sulco: 10 g de sulfato de amônio ou 4,5 g de ureia, 140 g de superfostato simples e 6,7 g de cloreto de potássio.

#### 4.1 ADUBAÇÃO ORGÂNICA

A adubação orgânica é indispensável no cultivo do gengibre em razão do diferencial de crescimento que proporciona, principalmente em solos com teores de matéria orgânica inferior a 3 dag/kg. Os benefícios da aplicação de matéria orgânica são atribuídos à liberação gradativa de nutrientes e à estruturação do solo favorecendo o crescimento do sistema radicular.

Para a estimativa da quantidade de nutrientes fornecidos via fertilizantes orgânicos, é necessário efetuar os cálculos com base na quantidade que será aplicada e no teor de nutriente do adubo orgânico. Na Tabela 2, são apresentados teores médios de nutrientes de alguns adubos orgânicos utilizados na cultura do gengibre.

As doses de adubos orgânicos variam de 20 a 30 t/ha no plantio, repetindo-se essa dose na primeira e segunda amontoa. Para evitar que o adubo orgânico cause danos à planta, recomenda-se que ele possua uma relação C/N próxima ou inferior a 20 e seja incorporado ao solo antes do plantio e distribuído no meio das linhas, 10 a 15 dias antes das amontoas.

**Tabela 2.** Teores médios de macro e micronutrientes de adubos orgânicos<sup>1</sup>

Fonte	Macronutrientes (dag/kg)						Micronutrientes (mg/kg)				
	N	P	K	Ca	Mg	S	Cu	Zn	Fe	Mn	B
Esterco de aves (gaiola)	2,1	1,7	1,5	4,9	0,3	0,3	23	298	838	23	24
Esterco de aves (cama)	1,6	1,5	1,8	2,3	0,8	0,2	21	266	3125	550	21
Esterco bovino	1,5	0,5	1,2	0,8	0,3	0,2	8	57	3620	196	19
Composto orgânico	2,2	1,6	1,5	6,1	0,6	0,2	50	223	16064	804	36

<sup>1</sup>Fonte: Kiehl, E.J. (1985) e Souza, J. L. de (1998).

#### 4.2 ADUBAÇÃO COM MICRONUTRIENTES

Em solos com baixos teores de boro (Bo) e zinco (Zn), recomenda-se aplicar 3 kg/ha de B e 5 kg/ha de Zn. Em razão da facilidade de lixiviação do B e da fixação do Zn pelas argilas, é recomendado utilizar formas de liberação lenta dos nutrientes, como, por exemplo, os compostos silicatados de micronutrientes. Para atender às doses recomendadas, sugere-se aplicar 8 g por metro de sulco de compostos silicatados de micronutrientes, como, por exemplo, o FTE.

Com o objetivo de facilitar os cálculos para a recomendação de calagem e adubação do gengibre e demais culturas, foi elaborado um aplicativo, disponibilizado na homepage do Incaper, onde o usuário insere os dados da análise do solo, e o programa estima as quantidades de corretivo e de fertilizantes a serem aplicados na cultura (RECOMENDAÇÃO ..., 2010).

## 4.3 CARACTERÍSTICAS DOS NUTRIENTES

### 4.3.1 Nitrogênio

O nitrogênio (N) é o elemento extraído em maior quantidade pela cultura do gengibre (ESPÍNDULA JUNIOR, 2008). Por ser facilmente perdido por lixiviação e por volatilização, o N é um dos elementos que mais frequentemente acarreta sintomas de deficiência nas lavouras. Devido à grande mobilidade na planta, quando fornecido em quantidades inferiores à demanda da cultura, a translocação do N ocorre no sentido das folhas mais velhas para as mais novas. Por essa razão, os sintomas de deficiência surgem nas folhas mais velhas, inicialmente apresentando coloração verde-pálida, progredindo para uma clorose (amarelecimento) generalizada em todo o limbo foliar.

A deficiência de N é tão prejudicial à planta quanto o excesso. Aplicações acima da exigência da cultura promovem o estiolamento da planta, maior susceptibilidade ao ataque de pragas e maior desenvolvimento da parte aérea em detrimento da formação das raízes.

### 4.3.2 Fósforo

Apesar de ser absorvido em menor quantidade, quando comparado com o N e K, o fósforo (P), além de melhorar o aspecto visual dos rizomas, proporciona acentuado aumento de produtividade quando aplicado na dose exigida pela cultura. Existe uma grande diferença entre a quantidade de P absorvida pela planta e a quantidade a ser aplicada no solo para atender à demanda da planta. Isso se deve à forte adsorção (retenção) de P pelas argilas do solo formando compostos de baixa solubilidade, ficando, portanto, indisponíveis às plantas. Esse fenômeno é tanto mais intenso quanto maior for a quantidade e atividade das argilas do solo a ser cultivado.

Solos argilosos apresentam maior capacidade de adsorção de P, o que dificulta a absorção pelas plantas. Assim, para atender à demanda da planta, é necessário elevar as doses a serem aplicadas. Em solos arenosos, devido ao menor teor de argila, há menor retenção desse nutriente, o que facilita a absorção pelas plantas. Nesse caso, as doses a serem aplicadas podem ser menores.

Para reduzir o problema da adsorção de P e, conseqüentemente, aumentar a absorção pelas plantas, recomenda-se a aplicação de adubos fosfatados de maneira localizada, em covas ou sulco e na forma granulada, reduzindo, assim, o contato P-argila.

### 4.3.3 Potássio

O potássio (K) é o segundo nutriente extraído em maior quantidade pela planta. Mesmo sendo muito demandado pela cultura do gengibre, são pouco frequentes os sintomas de deficiência de K nas lavouras.

O K, quando aplicado no solo, é adsorvido pelas cargas negativas das argilas, o que reduz seu movimento descendente no perfil do solo. Perdas de K por lixiviação podem ocorrer em solos arenosos com baixo teor de matéria orgânica. Por essa razão, e devido ao seu efeito salino, recomenda-se parcelamento do K aplicando-se parte no plantio, juntamente com o P, e o restante nas adubações em cobertura, juntamente com o N.

## 5 REFERÊNCIAS

ESPÍNDULA JUNIOR, A. **Aspectos nutricionais e aptidão agrícola das terras para o gengibre (*Zingiber officinale* Roscoe) em agricultura familiar na Região Serrana do Espírito Santo**. 2008. 72 f. Dissertação (mestrado) - UFRRJ, Rio de Janeiro, 2008.

GUARÇONI M., A.; ALVAREZ V., V. H.; NOVAIS, R. F.; CANTARUTTI, R. B.; LEITE, H. G.; FREIRE, F. M. Diâmetro de trado necessário à coleta de amostras num cambissolo sob plantio direto ou sob plantio convencional antes ou depois da aração. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 31, p. 947-959, 2007.

KIEHL, E. J. **Fertilizantes Orgânicos**. Piracicaba: Agronômica Ceres, 1985. 492p.

PREZOTTI, L. C; GOMES, J. A; DADALTO, G. G; OLIVEIRA, J. A. **Manual de recomendação de calagem e adubação para o estado do Espírito Santo** – 5ª aproximação. Vitória, SEEA/INCAPER/CEDAGRO, 2007. 305p.

RECOMENDAÇÃO de fertilizantes, calcário e gesso para as principais culturas do Estado do Espírito Santo, 2010. Disponível em: <<http://www.incaper.es.gov.br/?a=downloads/index>>. Acesso em: 8 fev. 2014.

SOUZA, J. L. **Agricultura Orgânica**. Vitória, EMCAPA, 1998. 189p.

# ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS DA PRODUÇÃO DE GENGIBRE NO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

Rogério Dela Costa Garcia



## 1 INTRODUÇÃO

Interessados em permutar plantas economicamente importantes, os holandeses trouxeram o gengibre para o Brasil (LISSA, 1996), sendo a cultura introduzida inicialmente nos Estados do Rio de Janeiro, São Paulo e Paraná e, posteriormente, em Santa Catarina. Na década de 80, foram iniciados os primeiros cultivos no Estado do Espírito Santo, mais exatamente na localidade do Tirol, Município de Santa Leopoldina.

Comparado a outros produtos do agronegócio brasileiro, a produção nacional do gengibre é pequena, pois envolve poucas regiões de plantio e um número reduzido de agricultores. Para Rucker (2002), essa diferença pode estar atrelada à variabilidade das condições climáticas de cada região produtora, aos tratamentos culturais, à tecnologia apropriada e à organização do setor produtivo.

No mercado internacional, a produção brasileira perde apenas para a da China, Índia e Nigéria, e os maiores mercados consumidores do gengibre

nacional estão na América do Norte e na Europa. Segundo Flegler<sup>1</sup>, em 2010, o Espírito Santo produziu 600 mil caixas tipo exportação (13,6 kg/cx), e a estimativa para os próximos anos é de uma produção de aproximadamente 700 mil caixas.

No entanto, apesar do seu destaque, principalmente como produto para exportação, o gengibre, assim como várias atividades do agronegócio, carece de estudos sobre a contabilidade do empreendimento.

Em relação a esse aspecto, a partir da I Guerra Mundial, com o incremento do processo produtivo, conseqüente aumento da concorrência entre empresas e a escassez de recursos, surgiu a necessidade de aperfeiçoar os mecanismos de planejamento e controle das empresas. Nesse sentido, as informações de custos, desde que devidamente apresentadas em relatórios, seriam um grande subsídio para o controle e planejamento empresarial. Diante de tal fato, a contabilidade de custos tornou-se, devido à grande gama de componentes, um grande sistema de informações gerenciais. Com o avanço de novas tecnologias na agricultura e a competitividade no mercado interno e externo, a inserção de modelos para cálculo de custo de produção se tornou ferramenta extremamente necessária para gerenciamento e tomada de decisão em cada ciclo produtivo.

Para Mattos (2009), a contabilidade de custos surgiu com a Revolução Industrial, como tentativa de se elaborar um inventário disponível em um determinado período operacional, no qual se procurava identificar o valor dos produtos produzidos e vendidos. Todavia, naquela época as empresas apresentavam processos de produção muito semelhantes aos processos artesanais e compunham sua matriz de custos basicamente com matérias-primas e mão de obra, que eram, sem dúvida, os mais relevantes.

Assim, este capítulo tem a finalidade de disponibilizar aspectos acerca de componentes técnicos do custo da produção do gengibre, bem como informações de mercado tanto interno, como externo visando a contribuir para a melhoria da gestão desse empreendimento.

## **2 COMERCIALIZAÇÃO**

O Espírito Santo, maior produtor nacional de gengibre, é responsável por 60% da produção e 80% das exportações brasileiras desse produto, garantindo,

---

<sup>1</sup>Entrevista concedida por Ederaldo Panceri Fleglerl em 2011.

com isso, emprego e renda para os produtores rurais, principalmente os dos Municípios de Santa Leopoldina e Santa Maria de Jetibá, maiores produtores do Estado. Atualmente, são mais de 300 hectares plantados e aproximadamente 1.000 famílias envolvidas diretamente e indiretamente na atividade. Devido à qualidade e aspecto comercial do produto, o Estado vem conquistando, a cada dia, mais espaço no mercado nacional e internacional. Embora o consumo interno esteja em crescimento, é o mercado externo que mais valoriza e consome gengibre, sendo a baixa utilização na culinária brasileira atribuída à falta de tradição de consumo.

O gengibre brasileiro é exportado basicamente na forma *in natura*, sendo os principais países compradores os Estados Unidos, Países Baixos, Reino Unido, Canadá, Itália, França e Alemanha (BRASIL, 2014). O valor comercializado no mercado mundial gira em torno de US\$ 200 milhões/ano (SEAB, 2007).

O maior país produtor e exportador de gengibre é a China, que inunda o mercado internacional com um produto de baixa qualidade, prejudicando, com isso, os demais exportadores, como o Brasil, que só consegue competir em virtude do reconhecido padrão de qualidade do produto nacional.

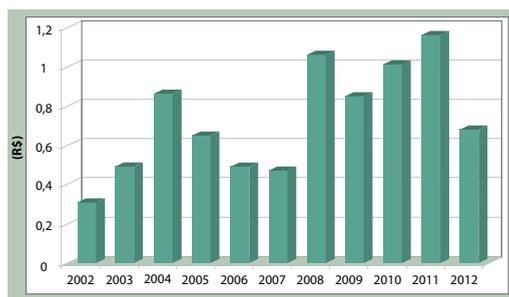
Nos últimos anos, os preços médios do gengibre praticados na Ceasa-ES apresentaram considerável elevação, passando de R\$0,31, em 2002, para R\$1,01, em 2010, com a maior cotação, R\$1,16, em 2011 (Tabela 1).

**Tabela 1.** Preços médios do gengibre (R\$/kg) praticados na Ceasa de Vitória-ES

ANO	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Média/ ano	0,31	0,49	0,86	0,65	0,49	0,47	1,06	0,85	1,01	1,16	0,68

Fonte: Ceasa-ES.

Em função das proximidades dos mercados e das relações comerciais entre capixabas e mineiros, compararam-se os preços praticados na Ceasa-ES com os da Ceasa-BH, durante o período de 2002 a 2012, constatando-se que, em razão do Estado de Minas Gerais não ter destaque na produção de gengibre, a média anual do preço do produto *in natura* praticado no mercado mineiro superou o preço praticado no Espírito Santo (Figuras 1 e 2), atingindo o valor de R\$ 2,46/kg em 2008 (tabela 2), enquanto que no mercado capixaba o valor máximo atingido foi de apenas R\$ 1,16/kg em 2011.



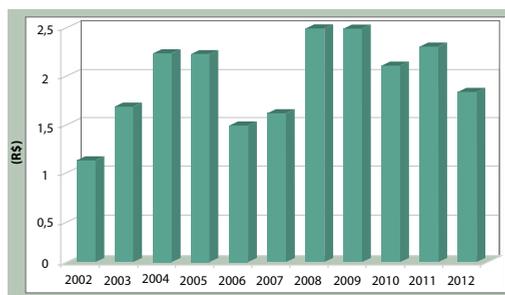
**Figura 1.** Preço médio do gengibre comercializado *in natura* na Ceasa-ES. Período 2002 a 2012.

Fonte: Ceasa-ES.

**Tabela 2.** Preços médios do gengibre (R\$/kg) praticados na Ceasa Minas - MG

ANO	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Média/ano	1,15	1,68	2,21	2,18	1,47	1,62	2,46	2,46	2,06	2,26	1,79

Fonte: Ceasa Minas - MG.



**Figura 2.** Preço médio do gengibre comercializado *in natura* na Ceasa Minas - MG Período 2002 a 2012.

Fonte: Ceasa - MG.

### 3 COEFICIENTES TÉCNICOS NA PRODUÇÃO DE GENGIBRE

Os coeficientes técnicos são de extrema importância na implantação do planejamento agrícola, pois são valores numéricos, que expressam a relação física entre a quantidade de insumos e serviços gastos na cultura. Normalmente, são expressos em diferentes unidades, tais como quantidade de mão de obra e de insumos (adubo, calcário, fungicidas, inseticidas, etc.) gastos para produzir determinada quantidade do produto. Quanto maior a quantidade de coeficientes técnicos, maior será a precisão na elaboração da planilha de custo de produção. Na Tabela 3, encontram-se os coeficientes técnicos da produção de gengibre (ROCKENBACH, 2005).

**Tabela 3.** Coeficientes técnicos de mão de obra em dia-homem (D/H) e mecanização em hora máquina (H/M), para produção de 1 hectare de gengibre

OPERAÇÃO	UNIDADE	COEFICIENTE TÉCNICO	OBSERVAÇÃO
Amostra de solo	D/H	0,5	Coletar, preparar, despachar
Subsolar	H/M	2,0	Trator e subsolador de cinco dentes
Arar	H/M	3,0	Trator e arado
Aplicar Calcário	H/M	2,0	Trator e distribuição de corretivos
OPERAÇÃO	UNIDADE	COEFICIENTE TÉCNICO	OBSERVAÇÃO
Aplicar calcário	D/H	0,5	Auxiliar na carga
Gradear	H/M	2,0	Trator e grade
Sulcar	H/M	4,0	Motocultivador e sulcador
Adubar na base	D/H	2,0	Química e orgânica
Plantar	D/H	3,0	Colocar no sulco e cobrir
Adubar em cobertura	D/H	8,0	Três aplicações na fileira
Amontoar	H/M	50	Motocultivador e rotativa adaptada
Pulverizar	D/H	20	Herbicida, fungicida e inseticida
Irigar	H/M	15	Sistema de irrigação ligado
Irigar	D/H	3,0	Operar, montar e desmontar sistema
Pré-colheita	H/M	16	Roçadeira Costal motorizada
Pré-colheita	D/H	3,0	Corte da parte aérea com foice
Colheita	H/M	4,0	Trator e lâmina em forma de "U"
Colheita	D/H	20	Ajuntar e encaixar
Lavagem	H/M	400	"Lava a jato"
Lavar, secar e limpar	D/H	150	Auxiliar na máquina
Encaixotar	D/H	20	Em caixas de papelão
Transporte interno	H/M	30	Trator ou Motocultivador c/ carreta
Carregar	D/H	7,0	Carregar caminhão

Fonte: Rockenbach, 2005.

## 4 EXPORTAÇÃO

O comércio internacional do gengibre normalmente é realizado sob três formas básicas: produto *in natura*, em conserva ou cristalizado e seco. Com as raízes imaturas, tenras e menos pungentes, colhidas em torno de seis meses do plantio, se prepara a conserva, feita em salmoura ou em xarope de açúcar, e o gengibre cristalizado. O gengibre seco é preparado quando a colheita é realizada, após a total maturação da planta, sendo o produto comercializado em peças inteiras, laminado ou em pó. Este último produto é exportado em menor quantidade, uma vez que o processo de moagem é normalmente realizado no país importador. Registra-se, também, a comercialização e a exportação de outros derivados do gengibre, como o óleo essencial e a oleoresina. O óleo essencial é produzido, principalmente, na Índia e na China e, em menor escala, na Austrália, Jamaica e Indonésia. (ESPÍNDULA JUNIOR, 2008).

Apesar de a Índia ser a maior produtora de óleo e oleoresina, sua participação no mercado mundial de gengibre *in natura* é pequena, correspondendo apenas a 6%. Isso, em virtude da elevada demanda interna do produto, que a torna a maior consumidora de gengibre do mundo. Já no que tange ao comércio de oleoresina e óleo, aproximadamente 50% são provenientes da Índia. A China, por sua vez, tem liderado esse mercado. O preço do gengibre *in natura* no mercado mundial varia grandemente de acordo com a sua origem e qualidade, e o preço do gengibre seco está entre US\$700 e US\$1.350 por tonelada. Nas Tabelas 4 e 5, estão representados os sete principais países que importaram gengibre do Brasil nos anos de 2004 a 2013 (BRASIL, 2014).

**Tabela 4.** Quantidade exportada (Kg) da produção brasileira de gengibre para os sete maiores destinos (período de 2004 a 2013)

Destinos	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Estados Unidos	2.624.402	3.920.715	2.745.276	2.862.504	1.781.381	1.297.376	1.741.108	2.761.157	2.487.429	2.538.924
Países Baixos	1.838.324	2.613.889	2.333.388	2.754.074	2.138.695	1.996.722	5.010.349	3.328.010	1.317.681	2.811.644
Reino Unido	707.053	614.195	536.974	612.365	115.056	95.825	562.036	77.622	0	38.184
Canadá	304.906	478.123	255.239	169.708	13.763	75.508	89.020	63.288	7.997	9.928
Itália	97.905	46.508	159.861	202.097	136.544	161.640	155.094	198.118	95.304	255.941
França	70.590	104.422	188.419	221.234	37.434	45.090	31.108	79.920	57.433	265.213
Alemanha	51.452	129.662	0	18.278	791	0	53.748	40.424	0	0

Fonte: [http://dw.agricultura.gov.br/dwagrostat/seg\\_dwagrostat.principal\\_dwagrostat](http://dw.agricultura.gov.br/dwagrostat/seg_dwagrostat.principal_dwagrostat).

**Tabela 5.** Valores (US\$) da exportação brasileira de gengibre para os sete principais destinos (período 2004 a 2013)

Destinos	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Estados Unidos	2.342.466,00	2.947.154,00	2.169.257,00	2.611.969,00	2.053.272,00	1.275.007,00	1.962.186,00	3.180.242,00	2.012.279,00	3.579.367,00
Países Baixos	2.227.440,00	3.556.967,00	3.052.568,00	3.070.284,00	1.638.154,00	2.019.062,00	3.363.003,00	3.171.249,00	1.562.420,00	1.802.815,00
Reino Unido	527.827,00	431.693,00	384.770,00	517.474,00	142.620,00	53.247,00	701.333,00	86.382,00	0,00	39.850,00
Canadá	272.890,00	345.011,00	175.566,00	100.681,00	15.445,00	82.908,00	117.139,00	68.026,00	8.274,00	17.084,00
Itália	106.525,00	43.335,00	121.832,00	210.735,00	178.613,00	157.140,00	185.288,00	175.282,00	98.438,00	425.441,00
França	90.500,00	91.615,00	170.688,00	207.961,00	57.542,00	57.451,00	43.964,00	92.882,00	53.703,00	367.932,00
Alemanha	22.765,00	80.631,00	0,00	22.840,00	3.070,00	0,00	102.120,00	49.114,00	0,00	0,00

Fonte: [http://dw.agricultura.gov.br/dwagrostat/seg\\_dwagrostat.principal\\_dwagrostat](http://dw.agricultura.gov.br/dwagrostat/seg_dwagrostat.principal_dwagrostat).

## 5 CUSTO DE PRODUÇÃO DO GENGIBRE NO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

Para efeito de estimativa de custo de produção, considera-se o processo, dentro de certo prazo, suficiente para que se obtenham os resultados em forma do produto final, sendo necessário que se estabeleça um ciclo que comece com a entrada dos recursos e termine com a saída de produtos. A soma de todos esses recursos (insumos) e operações (serviços) utilizados no processo produtivo é contemplada para a análise do custo de produção (REIS; GUIMARÃES, 1986).

### 5.1 CONCEITOS DE CUSTOS DE PRODUÇÃO TOTAIS, FIXOS E VARIÁVEIS

- **Custo Total:** representa a menor despesa total necessária para atingir um determinado nível de produção.

- **Custo Fixo:** representa a parte da despesa que não é afetada pelo nível de produção, ou seja, o montante de despesa que se verifica mesmo que o nível de produção seja zero. Todos os recursos móveis e imóveis que duram mais de um ciclo de produção enquadram-se neste conceito.

- **Custo Variável:** representa a parte das despesas que variam com a produção, ou seja, que aumentam quando o nível de produção aumenta e vice-versa. Por exemplo, numa fábrica, a despesa com matérias-primas é um custo variável, pois está diretamente relacionada com a quantidade produzida.

Por definição, os custos totais (CT) são o somatório de todos os custos fixos (CF) com o somatório de todos os custos variáveis (CV):

$$CV = CF + CV$$

No curto prazo, consideram-se os custos variáveis resultantes de despesas na safra, compostos por fatores que variam de acordo com as quantidades produzidas. Os custos variáveis utilizados na cultura do gengibre referem-se à valorização dos recursos totalmente incorporados ao processo de produção no curto prazo, variam conforme a quantidade de produção e podem ser alterados pela vontade do administrador. O conjunto desses itens de custo é denominado de custeio da safra ou ciclo de produção. Normalmente, os itens de custos variáveis são difundidos por meio de planilhas, comumente utilizadas por produtores, compostas de itens, como fertilizantes, defensivos, combustíveis, mão de obra, serviços de máquinas e equipamentos, terceirizados ou não, entre outros.

A receita da produção depende basicamente da produtividade da lavoura e do preço de mercado e é constituída pelos valores de venda dos produtos final e secundários, dos estocados e, em alguns casos, do auto-consumo da exploração agropecuária. A receita média da produção, dada como a relação entre a receita da produção e a quantidade produzida (valor/quantidade), quando comparada aos custos médios, constitui-se na análise econômica ou de rentabilidade da atividade, por unidade do produto. Para Crepaldi (2006, p. 203), trata o custeio por absorção como:

a apropriação de todos os custos (fixos ou variáveis) à produção agropecuária do período. Os gastos não produtivos (despesas) são excluídos. A distinção principal no custeio por absorção é entre custos e despesas. A separação é importante porque as despesas são jogadas imediatamente contra o resultado do período, enquanto somente os custos relativos aos produtos vendidos terão idêntico tratamento.

Considerando uma propriedade agrícola que explora exclusivamente uma cultura temporária, em um determinado período da sua atividade, a separação e classificação dos custos são baseadas na coleta de dados por meio da utilização das requisições de materiais e das anotações de mão de obra com os respectivos encargos. Situação essa encontrada na produção do gengibre. Portanto, o estudo comparativo realizado permite afirmar que, para o processo de produção agrícola, é indispensável a utilização adequada de métodos de custos de produção que sejam ajustados para cada atividade rural e que sejam de fácil aplicação. E ainda, que os custos apurados em

qualquer sistema sejam registrados na contabilidade para fins gerenciais dos interessados. Na Tabela 6, estão demonstrados os cálculos dos custos de produção estadual do gengibre e; nas Tabelas 7 e 8, os indicadores físicos, financeiros e a análise econômica da produção.

**Tabela 6.** Planilha de custo de produção de 1 hectare de gengibre

Especificação	Quant.	Unid.	Valor (R\$)	
			Unit.	Total
<b>Insumos</b>				
Análise de solo	1	ud	25,00	25,00
Gengibre (mudas)	3.200	kg	0,75	2.400,00
Calcário	50	sc	4,50	225,00
Esterco de cama de frango	54	t	150,00	8.100,00
Superfosfato Simples	30	sc	55,00	1.650,00
FTE BR 12	1,8	sc	84,00	151,20
Formulado 20-00-20	13	sc	77,00	1.001,00
Formulado 04-30-10	13	sc	97,00	1.261,00
Formulado 07-00-30	13	sc	82,00	1.066,00
Fungicida	0,1	L	250,00	250,00
Herbicida	0,5	L	50,00	25,00
Energia elétrica	5.222	kwh	0,18	939,96
<b>Serviços</b>				
Aração	8	HM	70,00	560,00
Desmanchar torrão	19	DH	30,00	570,00
Seleção e preparo das muda	12	DH	30,00	360,00
Abertura do sulco (tração animal)	6	DA	135,00	810,00
Adubação de plantio e misturar o esterco na leira	30	DH	30,00	900,00
Fazer valetas nas leiras para colocar as mudas	8	DH	30,00	240,00
Plantio	23	DH	30,00	690,00
Manejo da irrigação	35	DH	30,00	1.050,00
Capina manual	16	DH	30,00	480,00
Chegamento de terra	12	DH	30,00	360,00
Tratamento fitossanitário	7,5	DH	30,00	225,00
Adubação orgânica de cobertura	46	DH	30,00	1.380,00
Adubação química de cobertura	8	DH	30,00	240,00
Amontoa	173	DH	30,00	5.190,00

Continua...

...conclusão

Transporte interno de insumos e mudas (micro-trator)	100	HM	25,00	2.500,00
Distribuição de calcário	4	DH	30,00	120,00
Roçada para realizar colheita	5	DH	30,00	150,00
Colheita, transporte, lavagem e exposição para secagem	320	DH	30,00	9.600,00
Embalar	49	DH	30,00	1.470,00
<b>Total .....</b>				<b>43.989,16</b>

Fonte: Incaper/MAPA/CNPq - PIRaízes. Espaçamento: 1,10m x 0,20m (45.454 pl/ha).

**Tabela 7.** Indicadores físicos e financeiros consolidados da produção (ha) de gengibre no Estado do Espírito Santo, 2011

Discriminação	Quant.	Unid.	Valor (R\$)	%
Análise de solo	1	ud	25,00	0,06
Mudas	3.200	ud	2.400,00	5,46
Fertilizantes e Calcário	121	sc	5.354,20	12,17
Esterco	54	t	8100	18,41
Energia elétrica	5.222	kwh	939,96	2,14
Fungicidas e Herbicidas	2	Kg/L	275,00	0,63
Mão de obra	767,5	D/H	23.025,00	52,34
Serviços mecânicos	114	H/T	3.870,00	8,80
Total das despesas	-	-	43.989,16	100,00

Fonte: Incaper/MAPA/CNPq - PIRaízes.

**Tabela 8.** Análise econômica da produção (ha) de gengibre, 2011

Discriminação	Unidade	Total
Produção de raízes	t	125.442
Custo total	R\$	43.909,16
Custo médio de produção	R\$/kg	0,35
Receita total	R\$	135.477,36
Receita média obtida	R\$/kg	1,08
Receita líquida	R\$	91.458,20

Fonte: Incaper/MAPA/CNPq - PIRaízes.

A cultura do gengibre no Estado do Espírito Santo está em franco crescimento. Levantamentos realizados pelo Incaper em 2009 revelaram que aproximadamente 1.000 propriedades rurais dos Municípios de Santa Leopoldina e Santa Maria de Jetibá cultivam a raiz, utilizando a mão de obra basicamente familiar. A área média de plantio está em torno de 0,96ha, variando de 0,5 a 3,2ha, a qual é 37% superior àquela cultivada em 2006, que era de

0,70ha (CARMO et al., 2006). Os dados ainda revelaram que a produtividade média da cultura é de aproximadamente 1,95kg por planta e que a grande maioria dos produtores se preocupa com a qualidade do material propagativo, utilizando mudas próprias ou de lavouras isentas de pragas; plantam em nível; irrigam as lavouras; utilizam moderadamente produtos fitossanitários e fazem rotação de cultura, principalmente com milho e hortaliças. Apesar dos índices técnicos relativamente avançados, existem gargalos a serem trabalhados na atividade, principalmente quanto à motivação para a realização da análise de solo e à adequação dos rústicos lavadores, que causam sérios prejuízos ambientais com a água residuária. Com relação à comercialização, 10,38% dos produtores a realizam por conta própria no mercado interno; 26,54% exportam diretamente para outros mercados e 63,08% dependem de intermediários locais ou de outros estados.

## 6 REFERÊNCIAS

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Disponível em: <[http://dw.agricultura.gov.br/dwagrostat/seg\\_dwagrostat.principal\\_dwagrostat](http://dw.agricultura.gov.br/dwagrostat/seg_dwagrostat.principal_dwagrostat)>. Acessado em: 26 set. 2014.

CARMO, C. A. S.; ABAURRE, M. E. O.; COSTA, H.; BARBARA, W. P. F. Diagnóstico sobre as culturas do inhame, gengibre e taro no estado do Espírito Santo. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS, 8., 2006, Vitória. Ed. MARTINS, DS. Vitória, ES, INCAPER-ES, 2006. 294p. (Resumo 275). **Anais ...** Vitória: Incaper, 2006. p. 275.

CREPALDI, S. A. **Contabilidade rural**: uma abordagem decisória. 4 ed. São Paulo: Atals, 2006.

ESPÍNDULA JUNIOR, A. **Aspectos nutricionais e aptidão agrícola das terras para gengibre (*Zingiber officinale* Roscoe) em agricultura familiar na região serrana do Espírito Santo**. 2008. 72p. Dissertação (Mestrado), UFRRJ, Rio de Janeiro, 2008.

LISSA, S. L. **Cultura do Gengibre**. Curitiba: EMATER-PR, 1996. 12 p.

MATTOS, J. G. **Custo de produção** – história, teoria e conceitos. Disponível em: <<http://www.gea.org.br/scf/aspectosteoricos.html>>. Acesso em: 13 jun. 2014.

RÜCKER, N. G. A. **Gengibre**. In: INFORMATIVO DIÁRIO DERAL, Paraná, ano 3, n. 872, 10 abr. 2002.

REIS, A. J.; GUIMARÃES, J. M. P. Custo de produção na agricultura. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 12 n. 143, p.15-22, nov. 1986.

ROCKENBACH, I. H.; AGOSTIN, I.; SILVA, M. C.; DAMBRÓS, R. N. **Manual de coeficientes de mão-de-obra e mecanização em atividades agropecuárias e de aqüicultura de Santa Catarina**. Florianópolis: Epagri, 2005. 227p. (Epagri. Documentos, 221).

SEAB - Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento, Departamento de Economia Rural. **Análise da conjuntura agropecuária safra 2007/2008**. Curitiba, 2007. 129p.

# POTENCIALIDADES DE UTILIZAÇÃO E ASPECTOS CONSERVANTES, MEDICINAIS E CULINÁRIOS DO GENGIBRE

Rita de Cássia Zanúncio Araujo  
Sára Maria Chalfoun de Souza  
Joelma Pereira  
José Mauro de Sousa Balbino



## 1 INTRODUÇÃO

A agroindústria familiar de pequeno porte encontra-se presente no dia a dia do meio rural, com forte ligação à agricultura familiar, permitindo a agregação de valor ao produto primário, com melhor resultado do capital e da mão de obra empregados. Entre os vários produtos dessa agroindústria, há os pães artesanais. Porém, um sério problema enfrentado pelos produtores é o curto tempo de prateleira desses pães, já que o segmento de consumidores desse tipo de produto está em busca de alimentos sem conservantes sintéticos, e os agricultores não dispõem de tecnologias apropriadas para a sua melhor conservação. No entanto, esse aspecto pode ser contornado por meio do aprimoramento de processos na produção e da utilização de produtos que contribuam para a ampliação da vida de prateleira dos alimentos e que atendam às expectativas desse nicho de mercado. Dessa forma, a busca de alternativas nessa área torna-se imprescindível para que os produtos das agroindústrias familiares de pequeno porte tenham condições de competir

no mercado, mantendo sua clientela e conquistando novos consumidores por meio do estabelecimento de métodos alternativos.

Uma das possibilidades para aumentar o tempo de prateleira de produtos artesanais é a utilização de condimentos, tais como o gengibre, que é utilizado pelos povos do mundo inteiro, principalmente no Oriente como tempero de carnes, doces, bolos e bebidas, caracterizando-se como uma planta aromática e medicinal.

Assim, neste capítulo, será apresentada a utilização do gengibre como conservante de alimentos e a sua relação com o aumento do tempo de prateleira, sendo essas informações extraídas de Araujo (2005). Além do potencial como conservante, são apresentados também os principais aspectos terapêuticos, algumas indicações populares de uso e várias receitas culinárias que têm como ingrediente o rizoma de gengibre.

## **2 UTILIZAÇÃO DE EXTRATO ALCOÓLICO (EA) DE RIZOMA DE GENGIBRE PARA A CONSERVAÇÃO DE PÃES ARTESANAIS**

### **2.1 PREPARO, FORMA DE APLICAÇÃO E DE CONSERVAÇÃO DO EXTRATO ALCOÓLICO DE RIZOMA DE GENGIBRE**

Para a preparação do EA de rizoma de gengibre a 5 ou 20%, por exemplo, utiliza-se um litro (1000 ml) de álcool de cereais e 50 ou 200 gramas, respectivamente, de rizoma de gengibre triturado. Coloca-se em um vidro âmbar o gengibre devidamente pesado, em infusão, no álcool, por 15 dias armazenando o produto em local fresco e escuro. Agita-se duas vezes ao dia durante o tempo previsto, coa-se em filtro de papel. A validade do EA é de um ano.

Como forma de conservação, recomenda-se que os EAs de rizoma de gengibre devam ser armazenados em vidro âmbar para não ocorrer a sua degradação (Figura 1A) e que a aplicação seja feita com borrifadores manuais (Figura 1B), dentro das embalagens.

Após terem sido borrifados com EA de gengibre, os sacos de polietileno de baixa densidade (PEBD) devem ser fechados imediatamente e etiquetados (Figura 1C).

A avaliação da eficácia do extrato alcoólico (EA) de rizoma de gengibre em diferentes concentrações foi realizada por Araujo (2005), que verificou

o seu efeito positivo na inibição de fungos em pão de sal e pão doce e no consequente aumento da sua conservação em relação aos pães não tratados. Como nessa pesquisa as concentrações testadas não apresentaram diferenças entre si, o EA a 5% (Tabela 1) foi a concentração recomendada.



**Figura 1.** Extrato alcoólico de rizoma de gengibre em diferentes concentrações (A); aplicação dos extratos alcoólicos no interior das embalagens (B); Pães embalados e identificados (C). Venda Nova do Imigrante, ES.

**Tabela 1.** Médias de conservação microbiológica avaliada visualmente em pão de sal e em pão doce, produzidos por produtor artesanal, submetidos a EA de rizoma de gengibre a 5%, 10%, 15%, 20% e sem EA (testemunha). Venda Nova do Imigrante, ES.

Tratamentos	Concentração do EA	Conservação microbiológica avaliada visualmente / pão de sal (dias)	Conservação microbiológica avaliada visualmente / pão doce (dias)
Testemunha		3,7 a	4,0 a
EA de rizoma de gengibre	5%	14,7 b	13,3 b
	10%	15,0 b	13,7 b
	15%	15,0 b	15,0 b
	20%	15,0 b	15,0 b

\*Médias agrupadas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, a 5%.

## 2.2 EFICÁCIA DO EXTRATO ALCOÓLICO DE RIZOMA DE GENGIBRE NA REDUÇÃO DA CONTAMINAÇÃO DE PÃES ARTESANAIS

A utilização do rizoma de gengibre para a conservação de pães artesanais se dá pela ação de seus princípios ativos como agente de controle microbiológico, sendo a sua aplicação realizada por meio da extração alcoólica

desses princípios ativos. Assim, como uma forma prática para se avaliar a eficácia da aplicação desse extrato, adota-se a avaliação visual com lupa 90 mm e 3 1/2”.

A eficácia do extrato alcoólico sobre microorganismos foi estudada por Araujo (2005) em pães fornecidos por agricultores do Município de Venda Nova do Imigrante-ES, sendo as principais contribuições dessa pesquisa descritas a seguir. Os pães foram armazenados em uma condição semelhante ao ambiente das agroindústrias no momento da pesquisa (umidade relativa do ar de 80,5% e temperatura ambiente de 18,5°C a 24°C). Nessas condições, ao se fazer uma avaliação visual, com o uso de lupa manual, da contaminação microbiológica de pão de sal e de pão doce, sem a aplicação do EA de rizoma do gengibre (Figura 2A), verificou-se que a conservação foi em média de 4 dias (variação de 3 a 5,2 dias) para o pão de sal e 4,9 dias (variação de 2,8 a 7,4 dias) para o pão doce. Nessas condições, o tempo de prateleira dos pães é muito curto e não permite a comercialização fora da propriedade. Justifica-se, assim, a aplicação de conservantes visando à ampliação desse período para comercialização.

Assim, com a aplicação do EA de rizoma de gengibre, borrifados em sacos de PEBD (Figura 2) e com a comparação com os pães que não receberam a aplicação, conseguiu-se, já com a menor concentração (5%), uma inibição significativa do desenvolvimento de fungos tanto no pão doce quanto no de sal (Tabela 1). Sem o EA, o aparecimento de fungos foi, em média, aos 3,7 dias, e com o EA foi de 14,7 dias para o pão de sal. Já para o pão doce foi de 4,0 dias sem EA e de 13,3 dias com EA, proporcionando aumentos respectivos de 397% e 332% a mais que os pães sem EA de rizoma de gengibre.



**Figura 2.** Pães sem aparente presença de fungos no início do experimento (A); pães com fungos, registrados dez dias após o início do experimento (B). Venda Nova do Imigrante, ES.

### 2.3 A IMPORTÂNCIA DAS BOAS PRÁTICAS PARA O PADRÃO DE QUALIDADE DOS PÃES ARTESANAIS

As boas práticas são o conjunto dos melhores procedimentos a serem aplicados nas diferentes fases de produção e de manejo de um produto, incluindo o segmento de comercialização visando aos melhores resultados em termos de eficiência e de seu padrão de qualidade, além da segurança do produto como alimento.

No caso dos produtos submetidos a processamento, a qualidade pode ser entendida como o conjunto de características do alimento que permitem a sua adequação para consumo após o processamento, considerando atributos relacionados à aparência (tamanho, formato, forma de apresentação, etc.), textura, durabilidade, sabor e aroma, valor nutritivo e segurança para consumo e, portanto, garantir e conquistar novos mercados.

Com relação à segurança de um alimento, um aspecto muito importante e que justifica plenamente o uso do extrato de rizoma do gengibre para a inibição do desenvolvimento de organismos microbiológicos em pães, refere-se ao risco de produção de micotoxinas por alguns organismos.

A importância das micotoxinas deve-se ao fato de que são produtos tóxicos de certos fungos microscópicos os quais, em determinadas condições específicas, desenvolvem-se em produtos alimentícios de origem vegetal ou animal. Constituem-se em metabólitos secundários, aos quais têm sido associadas grandes epidemias em humanos e animais. As micotoxinas são produzidas por fungos do gênero *Aspergillus*, *Fusarium* e *Penicillium* (FORSYTHE, 2010; NEVES, 2013).

As contaminações por micotoxinas podem ocorrer no campo, durante a colheita e no armazenamento. Portanto, o padrão de qualidade da matéria-prima para a produção dos alimentos é fundamental, pois em geral, as micotoxinas são termoestáveis, permanecendo viáveis mesmo quando submetidas a elevadas temperaturas. Por isso, a possibilidade de sua presença em alimentos produzidos a partir de cereais contaminados (NEVES, 2013).

Assim, para os pães artesanais, além do aspecto do produto, outro atributo fundamental a ser considerado, refere-se a sua segurança como alimento. Nesse contexto, Araujo (2005) verificou em trabalho de pesquisa, com comprovação *in vitro*, a presença de diferentes fungos comprovadamente toxigênicos, como o *Aspergillus ochraceus* e o *Penicillium*

*roqueforti*. No entanto, nessa mesma pesquisa, obteve efeito inibitório na fase de crescimento micelial e reprodutiva desses fungos, promovido pelo condimento gengibre. Podemos inferir assim, que a inibição nessas fases de crescimento representa uma redução do nível de exposição das pessoas ao risco de contaminação por micotoxinas.

Quanto à importância dessas micotoxinas para a saúde humana, Forsythe (2010) relata, por exemplo, a possibilidade de produção das ocratoxinas pelo *Aspergillus ochraceus* e da patulina e roqueforina C pelo *Penicillium roqueforti*. Segundo o autor, as ocratoxinas são potencialmente nefrotóxicas e carcinogênicas, sendo as toxinas também teratogênicas e imunotóxicas. Já quanto à patulina, segundo Pádua e Machinski Junior (2005 apud MAZIERO; BERSOT, 2010) são atribuídos efeitos de mutagenicidade, teratogenicidade, carcinogenicidade, imunossupressão e intoxicações agudas caracterizadas por edema pulmonar, hemorragias, danos nos capilares hepáticos, do baço e rins, bem como edema cerebral.

A importância de micotoxinas em alimentos levou, em 2011, a ser publicada no Brasil a RDC nº 7 pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), que dispõe sobre limites máximos tolerados (LMT). Segundo essa legislação, em cereais e produtos de cereais, o limite máximo tolerado de aflatoxina B1, B2, G1 e G2 é de 5 g.Kg<sup>-1</sup> e, para a ocratoxina A, esse limite corresponde a 10 g.Kg<sup>-1</sup> (BRASIL, 2011).

Outras considerações básicas e fundamentais para o sucesso da aplicação do EA de rizoma de gengibre foram apresentadas por Araújo (2005), cujos relatos são descritos a seguir.

Durante a produção dos pães, são observados alguns pontos críticos no processamento que podem propiciar a contaminação do produto, como, por exemplo, o resfriamento, normalmente feito sobre bancadas ou mesas e cobertos ou não com panos. Essa etapa do processamento dos pães é muito problemática, visto que muitos produtores fabricam e os embalam no mesmo local, podendo haver recontaminação dos pães, após o forneamento, com esporos dos fungos em suspensão no ambiente (CASTRO, 2003). Outro problema detectado é a utilização de embalagens inadequadas para armazenagem dos pães, pois vários produtores utilizam sacos plásticos de polietileno de baixa densidade (PEBD), de baixo custo e não específicos para armazenagem, o que pode constituir-se em fonte de contaminação (GAVA, 1984). Outra constatação é que alguns produtores estão inseridos no processo

do agroturismo e normalmente interrompem suas atividades de produção para atendimento aos turistas, que muitas vezes entram nas áreas de manipulação, aumentando a exposição do produto ao risco de contaminações.

Enfim, havendo condições apropriadas como, por exemplo, condições de umidade, temperatura, pH, composição química do alimento, etc., o desenvolvimento do fungo é favorecido e, conseqüentemente, o das micotoxinas (PEREIRA et al., 2002 apud MAZIERO; BERSOT, 2010).

Assim sendo, as observações feitas anteriormente por Araujo (2005) são fundamentais para o sucesso do tratamento com EA, uma vez que se não forem consideradas essas boas práticas, poder-se-á inviabilizar o poder do extrato de rizoma de gengibre como agente de controle microbiológico.

Weidenbörner et al. (2000 apud NEVES, 2013, p. 49), reforçam essas observações ao afirmarem que a contaminação por fungos apresentada em subprodutos do trigo deve-se provavelmente:

a contágios posteriores (recontaminações) ocorridos no ambiente de processamento, principalmente pelos propágulos fúngicos presentes nas partículas de farinha suspensas no ar; e em menor proporção por uma resistência ao tratamento térmico.

### 3 UTILIZAÇÃO DO GENGIBRE NA FITOTERAPIA

O gengibre – *Zingiber officinale*, da família zingiberaceae é conhecido como “medicamento universal”, tendo como principais constituintes químicos os óleos essenciais: zingibereno, felandreno, canfeno, cineol, borneol e citral (PINTO et. al., 2000). É também conhecido por suas propriedades estimulantes da digestão e carminativa, quando usado por via oral e no tratamento local de dores e inflamações (MATOS, 1994).

A OMS (Organização Mundial da Saúde) reconheceu a ação dessa planta sobre o sistema digestivo, tornando-a oficialmente indicada para evitar enjoos e náuseas, confirmando alguns dos seus usos populares, nos quais o gengibre é recomendado para a digestão de alimentos gordurosos.

O gengibre possui sabor quente e picante e a decocção do rizoma é utilizada no tratamento contra resfriado, gripes, tosses, rouquidão, perda de apetite, vômitos, dor abdominal, entre outros. Banhos e compressas quentes de gengibre são indicados para aliviar os sintomas de gota, artrite e

dores na coluna. Além desses benefícios, o gengibre tem ação bactericida e desintoxicante e, segundo a crença popular, poder afrodisíaco (FABRI, 2008).

Após um longo período de discussões, o governo brasileiro abriu as portas do Sistema Único de Saúde (SUS) para todas as formas de medicina, como a homeopatia, a acupuntura e a fitoterapia, com a Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares (PNPIC), no SUS (BRASIL, 2006). E como uma política nacional, a importância da fitoterapia está em buscar o tratamento e a prevenção de doenças, a promoção e recuperação da saúde, a ampliação das opções terapêuticas e a melhoria da atenção à saúde dos usuários do SUS (TORRES, 2009).

A institucionalização da prática da fitoterapia pelo Ministério da Saúde se deve ao fato de

considerar que ela seja um recurso terapêutico caracterizado pelo uso de plantas medicinais em suas diferentes formas farmacêuticas e que tal abordagem incentiva o desenvolvimento comunitário, a solidariedade e a participação social (BRASIL, 2006).

Aliado a esse importante avanço, em 13 de maio de 2014, foi publicada a Resolução da Diretoria Colegiada da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (RDC) nº 26 que, em seu Art. 2º, traz a seguinte abordagem para produtos tradicionais fitoterápicos (ANVISA, 2014):

§ 1º - São considerados medicamentos fitoterápicos os obtidos com emprego exclusivo de matérias-primas ativas vegetais cuja segurança e eficácia sejam baseadas em evidências clínicas e que sejam caracterizados pela constância de sua qualidade.

§ 2º - São considerados produtos tradicionais fitoterápicos os obtidos com emprego exclusivo de matérias-primas ativas vegetais cuja segurança e efetividade sejam baseadas em dados de uso seguro e efetivo publicados na literatura técnico-científica e que sejam concebidos para serem utilizados sem a vigilância de um médico para fins de diagnóstico, de prescrição ou de monitorização.

[...]

A lista de fitoterápicos consta da Relação Nacional de Plantas Medicinais de Interesse do SUS (Renuisus) de fevereiro de 2009 (UNIVERSIDADE, 2014), que conta com produtos vegetais que podem ser encontrados na cozinha,

como alho, gengibre e guaraná, citando o gengibre para prevenção contra náuseas causadas por movimento, entre outros empregos.

Assim, com as abordagens anteriores, busca-se justificar a utilização e a importância atribuídas ao gengibre nesse grupo de plantas, que há muito vem sendo usado como fitoterápico.

### 3.1 RECEITAS TERAPÊUTICAS COM GENGIBRE: O RESGATE DO SABER POPULAR

Neste ponto, ressalta-se o valor popular que é dado ao gengibre como um importante produto muito utilizado na fitoterapia.

Assim, busca-se, a seguir, organizar um pouco desse conhecimento popular de grande aplicação com os rizomas do gengibre, disponibilizando informações acerca de seu uso fitoterápico.

#### **3.1.1 Composto para pressão baixa**

Ingredientes:

- 1 litro de vinho licoroso ou tinto seco
- 1 colher (sopa) de noz-moscada ralada
- 3 colheres (sopa) de rizoma de gengibre ralado
- 2 colheres (sopa) de cravo-da-índia
- 6 paus de canela

Preparo: Adicionar ao litro de vinho o cravo, a canela, a noz-moscada e o gengibre. Deixar em infusão por dez dias, agitando o conteúdo do litro duas vezes ao dia. Em seguida, coar e acondicionar em vidro âmbar (escuro).

Dose recomendada: Um cálice pequeno duas vezes ao dia, ou quando necessário.

#### **3.1.2 Composto estimulante sexual (afrodisíaco)**

Cortesia: Nilton F. Altoé / Vargem Alta-ES

Ingredientes:

- 20g de raiz de fáfia\* ralada
- 20g de rizoma de gengibre ralado

- 20g de semente de sucupira
- 20g de casca de óleo-vermelho
- 20g de “nó-de-cachorro” (árvore de mangue) ou 20g de cipó-cravo
- 1 litro de cachaça

\*Fábia: *Pfaffia glomerata*, família *Amaranthaceae*. Nomes comuns na região: novalgina e ginseng-brasileiro.

Preparo: Colocar cada ingrediente (20g) em 200 ml de cachaça. Deixar em infusão durante oito a dez dias. Coar em filtro de papel, misturar e acondicionar em vidro âmbar (escuro).

Dose recomendada: Uma colher de sobremesa ao deitar.

Observação: Em casos de alteração na pressão, suspender o uso.

### **3.1.3 Cristais de gengibre (para enjoo e pressão baixa)**

Ingredientes:

- 2 rizomas médios de gengibre
- 2 colheres (sopa) de sal
- ½ litro de água
- Caldo de um limão (opcional)

Preparo: Descascar o gengibre e cortar em cubinhos. Colocar de molho na solução com água, sal e limão e deixar por 30 minutos. Escorrer a água, colocar em uma peneira e cobrir com um véu (tule). Mexer de vez em quando até que o gengibre fique bem seco. Armazenar em pequenos frascos tampados e em locais frescos.

Recomendação: Mascar os cristais quando necessário.

### **3.1.4 Chá por decocção (para resfriados, gripes, rouquidão e dor de garganta)**

Ingredientes:

- 2 colheres (sopa) médias de rizoma de gengibre
- 800 ml de água
- Mel a gosto (opcional)

Preparo: Ralar o rizoma do gengibre, acrescentar a água e ferver por

cinco a dez minutos, em fogo baixo, com a panela tampada. Retirar do fogo e deixar por dez minutos em repouso. Em seguida, coar em coador de pano.

Recomendação: Para resfriados, gripes e rouquidão, beber o chá durante o dia, puro ou adoçado com mel. Para dor de garganta, utilizar o chá em gargarejo, quatro vezes ao dia.

Observação: O rizoma do gengibre também pode ser utilizado no café quente ou mascado aos pedacinhos *in natura*, durante o dia.

### 3.1.5 Xaropes (para resfriados, gripes e rouquidão)

#### • Xarope A

Ingredientes:

- 10 folhas de hortelã-pimenta (*Coleus amboinicus*)
- 2 colheres (sopa) de rizoma de gengibre ralado
- 1 cebola pequena
- 10 colheres (sopa) de mel
- 300 ml de água

Preparo: Colocar os ingredientes em uma panela esmaltada e deixar ferver durante 15 minutos. Em seguida, coar e acondicionar em vidro âmbar com tampa.

Recomendação: Beber meio copo três vezes ao dia.

#### • Xarope B

Ingredientes:

- 1 pedaço ( $\pm$  5 cm) de rizoma de gengibre
- 3 limões-galego
- ½ kg açúcar mascavo
- 1 litro de água

Preparo: Amassar bem o rizoma de gengibre e colocar em uma panela esmaltada com a água os limões cortados “em cruz” e o açúcar mascavo. Deixar ferver até formar o xarope e coar em filtro de papel.

Recomendação: Beber uma colher de sopa, quatro vezes ao dia. Para crianças, administrar a metade da dose.

### • Xarope C

Ingredientes:

- 200 ml de tintura de gengibre (EA 10%)
- 800 gramas de açúcar mascavo
- 400 ml de água

Preparo: Fazer uma calda com o açúcar e a água e ferver (de preferência em panela de barro, esmaltada, vidro ou de inox) até dissolver o açúcar. Deixar esfriar e misturar, vigorosamente, à tintura de gengibre até que o xarope fique homogêneo.

Recomendação: Beber uma colher de sopa, quatro vezes ao dia. Para crianças, administrar a metade da dose.

Observação: A calda pode ser substituída por um litro de mel.

#### 3.1.6 Bala medicinal de gengibre

Ingredientes:

- 2 colheres (sopa) de rizoma de gengibre ralado
- 2 colheres (sopa) de mel
- 1 colher (sopa) de manteiga
- 1 ½ xícara de açúcar mascavo
- 1 colher (café) de bicarbonato de sódio
- 1 copo americano de água ou leite

Preparo: Misturar os ingredientes e levar ao fogo, em panela (de preferência em panela de barro, esmaltada, vidro ou de inox) mexendo sempre com colher de pau. Tirar o ponto em água (formação de bolinha dura). Retirar do fogo e mexer até que esfrie. Despejar em tábua ou pedra de mármore, untada com manteiga. Formar rolinhos, cortar as balas e embrulhar em papel manteiga.

#### 3.1.7 Cataplasma de gengibre e argila

Indicações: Uso externo para inflamações, nódulos, dores de garganta e dores nas articulações.

Ingredientes:

- 2 colheres (sopa) de rizoma de gengibre ralado
- 1/2 xícara de água
- Argila

A quantidade de chá de gengibre e argila dependem do tamanho da área afetada.

Preparo: Fazer um chá por infusão com o gengibre ralado. Quando amornar, coar e misturar o chá à argila até a consistência cremosa. Aplicar sobre o local afetado, deixar por uma hora e meia e lavar. Fazer o procedimento duas vezes ao dia.

Observação: Esta receita é utilizada pelo Grupo de Fitoterapia da Pastoral da Saúde do Município de Venda Nova do Imigrante/ES desde 1989.

## **4 O GENGIBRE NA CULINÁRIA**

Na culinária, o gengibre possui um sabor exótico e picante, podendo-se utilizar os rizomas em pedaços, ralados ou batidos. De maneira geral, é usado fresco ou seco, grelhado ou preservado em açúcar, como xarope ou ainda em vinagre condimentado. Na hora de escolher o gengibre, recomenda-se dar preferência ao produto que esteja liso, claro e firme. Em alguns pratos, a exemplo de saladas, sugere-se utilizá-lo como substituto do sal de cozinha.

De acordo com Franco (1987), a composição nutricional de uma porção de 100 gramas de gengibre é de 31,5 calorias; teor de glicídios de 4,40 g; 1,87 g de proteína e 0,72g de lipídios.

### **4.1 RECEITAS CULINÁRIAS**

#### **4.1.1 Receitas Salgadas**

- Sopa de ervilha com gengibre

Ingredientes:

- 2 xícaras de ervilha seca em grão
- 1 colher (sobremesa) de rizoma de gengibre ralado

- 2 colheres (sopa) de manteiga
- Sal a gosto

Preparo: Colocar a ervilha de molho em água por uma hora. Cozinhar na mesma água até que a ervilha esteja bem macia. Bater em liquidificador juntamente com o gengibre, despejar em uma panela, acrescentar a manteiga e o sal e colocar para ferver.

Sugestão: Servir quente com fatias de queijo muçarela.

- Frango assado ao molho de gengibre

Ingredientes:

- 1 frango ou 1 kg de coxa e sobrecoxa
- 2 limões-brancos
- 1 colher (sopa) de rizoma de gengibre ralado
- 2 dentes de alho
- Sal a gosto

Preparo: Temperar o frango com limão, gengibre, alho e sal e deixar de um dia para o outro no tempero. Passar maionese nos pedaços de frango, dispor em pirex, ou em tabuleiro, e assar.

- Molho verde

Ingredientes:

- 2 cebolas
- 4 dentes de alho
- 1 molho de salsa
- 1 molho de cebolinha verde
- 1 ramo de alecrim
- 15 folhas de manjericão
- 1 ramo de hortelã (opcional)
- 1 colher (sopa) de rizoma de gengibre ralado
- Pimenta calabresa (opcional e a gosto)
- ½ xícara de azeite
- 1 xícara de vinagre
- 1 xícara de água filtrada

- 1 colher (sobremesa) de açúcar
- Sal a gosto

Preparo: Bater os ingredientes em liquidificador e utilizar para temperar saladas cruas ou cozidas e temperar carnes, que deverão ficar no molho preferencialmente de um dia para o outro.

Nota: O molho, acondicionado em vidros tampados, pode ser conservado por 15 dias em geladeira.

- **Molho de abóbora com gengibre para macarrão**

Cortesia: Luana Serafim Cunha / Venda Nova do Imigrante-ES

Ingredientes:

- ½ abóbora madura (± 600 gramas)
- ½ kg de macarrão pene ou parafuso (de preferência integral)
- 1 colher (sopa) rasa de rizoma de gengibre ralado
- 200 gramas de bacon picado
- 5 dentes de alho socado
- 1 cebola média picada
- 1 colher (sopa) de açúcar mascavo
- Sal a gosto

Preparo: Descascar a abóbora e cozinhar em água e sal. Bater em liquidificador, juntamente com o gengibre, utilizando a água que cozinhou e reservar. Fritar o bacon e dourar o alho e a cebola em panela. Despejar a abóbora batida com o gengibre e cozinhar por dez minutos. Acrescentar o açúcar mascavo, corrigir o sal e desligar o fogo.

Sugestão: Despejar o molho quente sobre o macarrão cozido e ainda quente e servir imediatamente.

Nota: Receita rica em betacaroteno, vitamina A e fibras solúveis.

- **Molho para saladas**

Cortesia: Elisete Camiletti do Carmo / Alfredo Chaves-ES

Ingredientes:

- 2 colheres (sobremesa) de rizoma de gengibre ralado
- 1 dente de alho picadinho
- 3 colheres (sopa) de molho de mostarda
- 3 colheres (sopa) de vinagre

- 1 colher (café) de mel
- 1 pitada de sal
- Azeite a gosto

Preparo: Descascar e ralar o rizoma de gengibre picar o alho em pequenos pedaços e misturar bem todos os ingredientes. Temperar saladas.

- Gari (gengibre em conserva)

Cortesia: Ana Olinda Alves Nunes Massami Massuki / Santa Maria do Jetibá-ES

Ingredientes:

- 1 kg de gengibre (de preferência rizomas recém-colhidos)
- 1 colher (sopa) cheia de sal

Preparo: Descascar e cortar o gengibre em fatias bem finas. Colocar as fatias em um recipiente, salpicar sal e deixar tomar gosto por 24 horas. Logo após, lavar bem as fatias, deixar escorrer em uma peneira e reservar.

Preparação da conserva:

ingredientes:

- ½ litro de vinagre de arroz
- 1 xícara (chá) de açúcar
- 1 colher (sobremesa) rasa de sal

Preparo: Em uma panela, colocar o vinagre de arroz, o açúcar, o sal e levar ao fogo. Após fervura, despejar as fatias reservadas do gengibre. Desligar o fogo, tampar a panela e deixar esfriar bem.

Transferir a conserva para recipientes de vidro esterilizados, tampar e deixar curtir por 10 dias antes de consumir.

Nota: o Gari acompanha todos os sushis, sashimis e saladas.

#### 4.1.2 Receitas doces

- Doce de abóbora com coco e gengibre

Ingredientes:

- 1 kg de abóbora

- 1 colher (sopa) de rizoma de gengibre ralado
- ½ kg de açúcar cristal
- 100 gramas de coco ralado

Preparo: Descascar a abóbora e cozinhar com água ou no vapor. Amassar com garfo e colocar em uma panela grossa com o açúcar. Cozinhar sempre, mexendo até o ponto desejado. Um pouco antes do final do cozimento, acrescentar o coco e o gengibre e mexer por cinco minutos. Servir gelado.

#### • Bolo sem glúten

Cortesia: Izabel Camata Lima / Venda Nova do Imigrante-ES

Ingredientes:

- 1 colher (sopa) rasa de rizoma de gengibre ralado
- 3 xícaras (chá) de aveia em flocos finos
- 1 xícara de ameixa em calda (ferver as ameixas secas em água para retirar os caroços)
- 1 xícara do caldo em que a ameixa foi fervida
- 3 ovos
- 1 ½ xícara de açúcar mascavo ou ¾ de xícara de açúcar “magro”
- 1 colher (sopa) rasa de canela em pó
- 1 colher (sopa) de fermento em pó
- 200 gramas de manteiga

Preparo: Bater os ovos, o açúcar e a manteiga até virar um creme e misturar o restante dos ingredientes. Levar para assar em uma assadeira untada e polvilhada com amido de milho, em forno pré-aquecido.

Obs.: O açúcar “magro” é o adoçante utilizado em receitas para forno e fogão.

#### • Bolo de abóbora natalino

Cortesia: Adriana Falqueto Zandonade / Venda Nova do Imigrante-ES

Ingredientes:

- 4 ovos
- 2 xícaras de abóbora madura cozida e amassada
- 1 colher (sopa) rasa de rizoma de gengibre ralado
- 1 xícara de manteiga

- 3 xícaras de açúcar refinado
- 4 xícaras de farinha de trigo
- 1 colher (chá) de bicarbonato de sódio
- 1 colher (sopa) de fermento em pó
- 1 xícara de chocolate meio amargo picado
- 1 xícara de castanha-do-pará ou nozes picadas
- Cravo, canela e noz-moscada (uma colher de café de cada especiaria)

Preparo: Bater os ovos com o açúcar e a manteiga até virar um creme esbranquiçado. Acrescentar aos poucos os demais ingredientes, misturar até que a massa fique consistente. Em seguida, assar em forma forrada com papel manteiga e em forno pré-aquecido.

#### • Beijinho de gengibre

Ingredientes:

- 1 colher (sopa) rasa de rizoma de gengibre ralado
- 1 gema de ovo (sem pele)
- 1 xícara de coco ralado
- 1 ½ xícara de açúcar refinado
- ½ xícara de leite
- 2 colheres (sopa) de manteiga
- Cravos-da-índia

Preparo: Colocar todos os ingredientes em uma panela grossa, levar ao fogo e mexer até soltar do fundo. Fazer as bolinhas, passar no açúcar refinado e, para enfeite, colocar um cravo-da-índia.

#### • Cocada de taro\* com gengibre

Ingredientes:

- 300 gramas de taro ralado
- 1 colher (sopa) de rizoma de gengibre ralado
- 1 coco médio ralado (± 300 g)
- 800 gramas de açúcar cristal

\*Taro (*Colocasia esculenta* - Família *Araceas*), conhecido nas Regiões Sul e Sudeste como 'inhame' ou 'inhaminho'.

Preparo: Levar o taro ralado e o açúcar ao fogo e cozinhar em panela grossa por 10 minutos. Acrescentar o coco e o gengibre e cozinhar até dar o ponto de cocada. Despejar em pedra untada com manteiga e cortar as cocadas na forma de quadrados ou losangos.

Rendimento: ± 1 kg

• Doce de mamão com gengibre

Ingredientes:

- 1 kg de mamão verde ralado
- 1 colher (sopa) de rizoma de gengibre ralado
- 700 gramas de açúcar mascavo ou cristal
- 1 xícara de água

Preparo: Descascar e ralar o mamão, escaldá-lo (colocar o mamão ralado em água fervente - a ebulição cessará - e esperar até que retorne a fervura), escorrer em peneira. Caramelizar o açúcar em panela grossa, adicionar a água e ferver por 20 minutos, mexendo de vez em quando. Acrescentar o gengibre e cozinhar por mais dez minutos. Servir gelado.

Nota: O mamão pode ser substituído pelo tronco do mamoeiro ralado (doce tradicional) ou pelo mamão jaracatiá. Mamão jaracatiá (*Jacaratia spinosa* - Família *Caricaceas*). Nome popular: mamoeiro-do-mato, mamoeiro-bravo, mamão-de-veado, barrigudo, mamota, etc.

• Sobremesa de laranja

Cortesia: Lícia Nascimento Caliman / Venda Nova do Imigrante-ES

Ingredientes:

- 6 laranjas
- 1 lata de leite condensado
- 1 lata de creme de leite sem soro
- 2 colheres (sopa) de rizoma de gengibre fresco ralado

Preparo: Lavar bem as laranjas e cortá-las ao meio. Retirar os gomos da

laranja com cuidado e picar em cubinhos, reservando as duas partes das cascas (tipo copinho). Misturar aos gomos picados o creme de leite, o leite condensado e o gengibre ralado. Recheiar as cascas das laranjas e levar para gelar. Servir bem gelada.

Nota: O recheio fica bem líquido.

Rendimento: ± 12 porções.

### 4.1.3 Bebidas

#### • Suco refrescante

Ingredientes:

- Caldo de 8 laranjas
- 1 colher (sopa) de rizoma de gengibre ralado
- 1 tomate maduro (preferência tipo italiano)
- 2 copos duplos de gelo
- Açúcar a gosto

Preparo: Bater em liquidificador, coar e servir gelado.

#### • Geladinho

Ingredientes:

- 2 abacaxis picados e congelados
- 1 colher (sopa) rasa de rizoma de gengibre ralado
- 1 garrafa de vinho branco suave gelado
- 1 lata de leite condensado
- 1 xícara de açúcar refinado

Preparo: Bater em liquidificador, coar e servir gelado.

#### • Suco de ervas aromáticas

Ingredientes:

- 4 folhas frescas de capim-cidreira (*Cymbopogon citratus*)
- 12 folhinhas de melissa (*Melissa officinalis*)
- 4 raminhos de hortelã (*Menta* spp.)

- 1 colher (sopa) de rizoma de gengibre ralado
- Caldo de um limão
- 500 ml de água
- Açúcar e gelo a gosto

Preparo: Lavar bem as folhas, cortar em pedacinhos e processar no liquidificador junto com o gengibre, o limão e água. Coar em peneira fina e depois em coador de pano. Retornar ao liquidificador o líquido coado, acrescentar o açúcar e o gelo e bater mais uma vez.

Sugestão: Enfeitar os copos com rodela de limão ou pedaços de gengibre e raminhos de hortelã.

- Suco de gengibre e limão

Ingredientes:

- 4 colheres de rizoma de gengibre ralado
- Caldo de dois limões-brancos
- 1 xícara de açúcar refinado
- 1 colher (chá) de bicarbonato de sódio
- 1 litro de água
- Gelo a gosto

Preparo: Bater os ingredientes em liquidificador, coar em peneira fina, acondicionar em litro fechado e servir gelado.

- Quentão de gengibre

Cortesia: João Batista Silva Araújo / Incaper-ES

Ingredientes:

- 4 colheres (sopa) de rizoma de gengibre sem casca, picado ou ralado
- 12 cravos-da-índia
- 8 paus de canela
- 1 xícara de açúcar mascavo
- 1 xícara de açúcar cristal
- 12 folhas de capim-cidreira picadinho

- 2 litros de água
- 500 ml de cachaça de boa qualidade

Preparo: Misturar o gengibre, o cravo, a canela com a água e os açúcares e deixar ferver por dez minutos. Desligar o fogo, acrescentar o capim-cidreira e deixar a panela tampada por 15 minutos. Coar, acrescentar a cachaça e aquecer até quase ferver. Servir quente.

- Gingibier - “A cerveja dos antigos” (Bebida muito tradicional dos pomeranos)

Cortesia: Rosinéa Gums Marquadt / Santa Maria de Jetibá-ES

Ingredientes:

- 2,4 kg de rizoma de gengibre ralado
- 2 kg de limão-galego
- 34 g de fermento biológico
- 3,5 kg açúcar cristal
- 1,5 g de pimenta-do-reino
- Água para completar 20 litros da bebida

Preparo: Misturar o gengibre, o suco do limão e o açúcar e dissolver bem. Em seguida, colocar a pimenta-do-reino e o fermento, misturar bem e acrescentar água. Cobrir o recipiente com a tampa ou com papel alumínio, porém sem vedar. Deixar fermentar por 24 horas, coar em saco de algodão branco, acondicionar em garrafas tampadas e levar para gelar.

Nota: A validade da bebida é de, no máximo, três a quatro dias, em temperatura ambiente, e de três semanas, em geladeira.

## 5 REFERÊNCIAS

ARAUJO, R. de C. Z. **Embalagens ativas com ervas aromáticas e condimentares na conservação de pães artesanais**. 2005. 88 f. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2005.

AGÊNCIA Nacional de vigilância sanitária – ANVISA. Resolução RDC Nº 26, de 13 de maio de 2014. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 14 maio 2014. Seção 1, p. 52.

BRASIL - Ministério da Saúde. Portaria nº 971, de 3 de maio de 2006. Aprova a Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares no SUS.

**Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 4 maio 2006. Disponível em: <<http://dtr2001.saude.gov.br/sas/PORTARIAS/Port2006/GM/GM-971.htm>>. Acesso em: 15 maio 2013.

----- Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Departamento de Assistência Farmacêutica e Insumos Estratégicos. **Programa Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2009, 136 p.

----- Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº. 7, de 18 de fevereiro de 2011. Aprova o regulamento técnico sobre limites máximos tolerados (LMT) para micotoxinas em alimentos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 22 fev. 2011. Seção 1, p. 72. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br>>. Acesso em: 12 maio 2014.

CASTRO, I. Abaixo o mofo! **Padaria 200**. São Paulo, v.55, p. 38-40, 2003. Disponível em: <http://www.padaria2000.com.br>>. Acesso em: abr. 2003.

FABRI, E. G. **Gengibre**. Globo Rural, Edição 272-jun/08, 2008. Disponível em: <[http://revistagloborural.globo.com/EditoraGlobo/componentes/article/edg\\_article\\_print/1,3916,1682608-4529-1,00.html](http://revistagloborural.globo.com/EditoraGlobo/componentes/article/edg_article_print/1,3916,1682608-4529-1,00.html)>. Acesso em: fev. 2012.

FORSYTHE, S. J. **Microbiologia da segurança dos alimentos**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010. 607 p.

FRANCO, G. **Tabela de Composição Química dos Alimentos**. 8. ed. São Paulo: Atheneu, 1987. 230p.

GAVA, A. J. **Princípios de tecnologia de alimentos**. 7. ed. São Paulo: Nobel, 1984, 284 p.

MATOS, F. J. A. **Farmácias vivas**: sistema de utilização de plantas medicinais, projetado para pequenas comunidades. 2. ed. Fortaleza: Edições UFC, 1994. 179p.

MAZIERO, M. T.; BERSOT, L. dos S. Micotoxinas em alimentos produzidos no Brasil. **Revista Brasileira de produtos agroindustriais**, Campina Grande, v. 12, n. 1, p. 89 – 99, 2010. Disponível em: <<http://www.deag.ufcg.edu.br/rbpa/rev121/Art12112.pdf>>. Acesso em: 13 maio 2013.

NEVES, J. A. **Interferência da farinha de trigo na qualidade micológica e micotoxicológica do pão tipo francês**. 2013. 69 f. Dissertação (Mestrado em Alimentos e Nutrição) - Programa de pós-graduação em Alimentos e Nutrição, Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2013. Disponível em: <<http://www>>.

ufpi.br/subsiteFiles/ppgan/arquivos/files/Dissertacao%20Final%20MSc%20Jo  
syanne%20Araujo%20Neves.pdf>. Acesso em: 13 maio 2013.

PEREIRA, M. C. **Efeito da Adição de Condimentos no Controle de Microrganismos, na Conservação de Produtos de Panificação e na Inibição de Metabólitos produzidos por Fungos associados ao Café.** 2001. 104 f. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2001.

PINTO, J. E. B. P.; SANTIAGO, E. J. A.; LAMEIRA, O. A., **Compêndio de Plantas Mediciniais**, 2000, 208 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização - Plantas Mediciniais: Manejo, Uso e Manipulação) - UFLA/FAEPE, Lavras, 2000.

SOARES, N. F. Embalagens ativas. Tecnologia de alimentos. **Revista Minas Faz Ciência**, n. 9. Disponível em: <<http://revista.fapemig.br/9/alimentos.html>>. Acesso em: 6 set. 2003.

TORRES, K. R. **Política nacional de plantas medicinais e fitoterápicos.** In: ENFARMED, 3., 2009. Disponível em: <[http://site.protec.org.br/arquivos/galeria/Katia\\_Torres.pdf](http://site.protec.org.br/arquivos/galeria/Katia_Torres.pdf)>. Acesso em: 15 abr. 2013.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALFENAS. **Horto de plantas medicinais.** Disponível em: <<http://www.unifal-mg.edu.br/hpmed/node/20>>. Acesso em: 4 jun. 2014.

## 6 AGRADECIMENTOS

À agente de extensão em desenvolvimento rural do Incaper Patrícia Ferraz do Nascimento, economista doméstica, M.Sc. em Extensão Rural e à Adrielle Schmidt, economista doméstica, M.Sc. em Economia Doméstica, pela valiosa colaboração na revisão técnica do presente trabalho.

# NORMAS TÉCNICAS ESPECÍFICAS PARA A PRODUÇÃO INTEGRADA DA CULTURA DO GENGIBRE

Carlos Alberto Simões do Carmo  
Maurício José Fornazier  
José Mauro de Souza Balbino  
David Martins dos Santos  
Hélcio Costa  
Maria Elizabete Oliveira Abaurre  
João Paulo Ramos  
Marcus Vinícius de Miranda Martins

Marcelo Augusto de Freitas  
George Simon  
Manoel Afonso Mello Ramalho  
Linduína Maria Calheiros de Alencar  
Emmanuel Tenório de Cerqueira Lôbo  
Rudson Sarmiento Maia  
Elsom Soares dos Santos



## Capítulo 9

### 1 INTRODUÇÃO

As exigências do mercado mundial de alimentos advindas do processo de globalização e do crescimento populacional levaram diversos países a adotar barreiras não tarifárias como garantias de sanidade e de inocuidade dos alimentos comercializados. Uma forma de se atender a essas exigências é a adoção de Boas Práticas Agrícolas (BPA), que consistem no uso racional de insumos agrícolas e no respeito às questões sociais e ambientais, premissas básicas para uma produção sustentável de alimentos seguros. Nesse contexto, a Produção Integrada Agropecuária (PI Brasil) apresenta-se como um sistema de produção sustentável que agrega esforços em toda a cadeia produtiva, visando à obtenção de um produto com qualidade e dentro dos padrões exigidos pela legislação vigente. A utilização de sistema rastreável e o emprego de tecnologias que favoreçam o controle efetivo de todo o processo produtivo são ferramentas modernas adotadas pela PI Brasil, que permitem reencontrar o histórico, a utilização ou a localização de um produto qualquer

e garantir, ao consumidor, a informação necessária a respeito da qualidade, segurança, sanidade e sustentabilidade do processo produtivo agropecuário. Por não existir agroquímicos registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento (Mapa) para a cultura do gengibre, os produtos fitossanitários apresentados nesta Norma Técnica Específica (NTE) se referem aos produtos recomendados e utilizados na agricultura orgânica, com base no Decreto nº 6.913, de 23 de julho de 2009 (BRASIL, 2009). A publicação do livro “Instruções Técnicas sobre a Cultura do Gengibre” é um avanço para a produção sustentável dessa importante cultura para o Estado do Espírito Santo e para o Brasil.

## **2 CARACTERIZAÇÃO**

Esta NTE, referente à etapa Fazenda da Produção Integrada de Gengibre (*Zingiber officinale*), foi extraída da NTE da Produção Integrada de Raízes (PI Raízes) das Culturas do Gengibre, do Inhame e do Taro, e aprovada pela Comissão Técnica Nacional da Cadeia Agrícola para a PI Brasil, em 2 de junho de 2013 e, posteriormente, encaminhada ao Mapa para seguir os processos de sua publicação. Ela abrange as fases da produção, colheita e pós-colheita da cultura do gengibre e está em consonância com o que determina a Instrução Normativa do Mapa nº 27 (BRASIL, 2010), que estabelece as diretrizes gerais com vistas a fixar preceitos e orientações para os programas e projetos que fomentem e desenvolvam a PI Brasil; com a Portaria da Secretaria de Desenvolvimento e Cooperativismo (SDC) nº 199, de 4 de outubro de 2011 (BRASIL, 2011a), que designa os membros da Comissão Técnica Nacional da Cadeia Agrícola para a PI Brasil, a qual tem a finalidade de avaliar tecnicamente as NTEs da Produção Integrada e submetê-las ao Mapa para publicação; com a Portaria do Inmetro nº 443 (BRASIL, 2011b), que estabelece os Requisitos de Avaliação da Conformidade (RAC) para o processo de auditoria e certificação do processo produtivo agrícola, e com a Portaria da SDC nº 25 (BRASIL, 2013), que designa os membros da Comissão Técnica para a Produção de Gengibre, Inhame e Taro.

## **3 ÁREAS TEMÁTICAS**

A organização das NTEs da PI Brasil se baseia em diferentes áreas temáticas e em cada uma delas devem-se considerar questões de caráter

Obrigatório, Recomendado e Proibido. A seguir, as áreas temáticas da PI Gengibre:

1. Capacitação
2. Organização de produtores
3. Gestão ambiental
4. Material propagativo
5. Localização e implantação das lavouras
6. Fertilidade do solo e nutrição de plantas
7. Manejo do solo e cobertura vegetal
8. Irrigação
9. Manejo integrado de pragas
10. Colheita e transporte do campo
11. Beneficiamento da produção
12. Monitoramento de resíduos de produtos fitossanitários
13. Legislação trabalhista, segurança, saúde e bem-estar do trabalhador
14. Registro de informações, rastreabilidade e verificação das conformidades
15. Assistência técnica

#### 4 NORMAS TÉCNICAS ESPECÍFICAS DA PI GENGIBRE

##### 4.1 CAPACITAÇÃO

Áreas Temáticas	Normas Técnicas Específicas para a PI Gengibre		
	Obrigatória	Recomendada	Proibida
<b>4.1.1 Gestão das práticas agrícolas e ambientais</b>	4.1.1.1 Capacitação e monitoramento periódico do produtor e do responsável técnico em manejo sustentável da cultura do gengibre, com carga horária mínima de 40 horas, conforme Ementa constante do Apêndice.		
<b>4.1.2 Organização dos produtores</b>		4.1.2.1 Orientação e capacitação do produtor em organização associativista e gestão da PI Gengibre.	

continua ...

... conclusão

Áreas Temáticas	Normas Técnicas Específicas para a PI Gengibre		
	Obrigatória	Recomendada	Proibida
<b>4.1.3 Segurança no trabalho</b>	4.1.3.1 Treinamento do produtor e do responsável técnico em aspectos de segurança e prevenção de acidentes de trabalho, em conformidade com a legislação vigente.	4.1.3.2 Registrar no caderno de campo os treinamentos fornecidos ao trabalhador sobre segurança no trabalho.	
<b>4.1.4 Pós-colheita</b>	4.1.4.1 Treinamento do produtor e do responsável técnico em aspectos legais de construção e operação da unidade de processamento pós-colheita, principalmente quanto à instalação do lavador e do destino da água residuária.	4.1.4.2 Capacitação do trabalhador envolvido no beneficiamento das raízes.	
<b>4.1.5 Segurança do alimento</b>	4.1.5.1 Capacitação do produtor e do responsável técnico visando a prevenir resíduos de produtos fitossanitários e contaminações biológicas.		
	4.1.5.2 Capacitação do produtor e do responsável técnico quanto aos requisitos do uso de produtos fitossanitários e dos limites máximos de resíduos (LMR) permitidos nos mercados consumidores, principalmente dos países importadores.		
<b>4.1.6 Gestão e comercialização</b>		4.1.6.1 Capacitação do produtor e do responsável técnico em aspectos básicos de gestão, contabilidade, comercialização e marketing.	
<b>4.1.7 Capacitação de auditores</b>	4.1.7.1 Curso conceitual sobre Produção Integrada para auditores, com aulas teóricas e práticas, conforme Ementa constante do Apêndice.		

## 4.2 ORGANIZAÇÃO DE PRODUTORES

Áreas Temáticas	Normas Técnicas Específicas para a PI Gengibre		
	Obrigatória	Recomendada	Proibida
<b>4.2.1 Organização dos produtores</b>		4.2.1.1 Estruturação das associações e cooperativas.	
		4.2.1.2 Formação de organizações de agricultores para comercialização dos produtos.	
<b>4.2.2 Certificação em grupo</b>	4.2.2.1 A porcentagem de propriedades auditadas para a certificação em grupo deve ser de no mínimo 20%.	4.2.2.2 Formar grupos de 25 a 30 produtores visando à redução de custos da certificação.	
<b>4.2.3 Assistência técnica compartilhada</b>	4.2.3.1 Acesso à assistência técnica, pública ou privada, pelas organizações dos produtores rurais.		

### 4.3 GESTÃO AMBIENTAL

Áreas Temáticas	Normas Técnicas Específicas para a PI Gengibre		
	Obrigatória	Recomendada	Proibida
<b>4.3.1 Gestão ambiental da propriedade</b>	<p>4.3.1.1 Elaborar um plano de gestão ambiental especificando os pontos críticos e suas respectivas ações corretivas.</p> <p>4.3.1.2 Identificar e dar finalidade adequada às fontes de poluição da propriedade, tais como efluentes líquidos e resíduos sólidos.</p>	<p>4.3.1.3 Identificar no campo, em croquis ou mapas, as áreas de proteção ambiental.</p> <p>4.3.1.4 Realizar o controle da qualidade da água para irrigação e pulverização, conforme especificado na legislação brasileira referente à qualidade e uso de corpos de água.</p>	
<b>4.3.2 Resíduos sólidos</b>	<p>4.3.2.1 Dar adequada destinação aos resíduos da propriedade: humano, em fossa séptica, e de animais, por meio de compostagem orgânica.</p> <p>4.3.2.2 Dar destinação adequada ao lixo domiciliar.</p> <p>4.3.2.3 Destinar as embalagens vazias de produtos fitossanitários, após a tríplex lavagem, aos centros oficiais de recebimento, conforme legislação vigente.</p>	<p>4.3.2.4 Reciclar os resíduos orgânicos das raízes e de outros materiais, como fertilizantes ou fontes de matéria orgânica.</p>	<p>4.3.2.5 Queimar ou enterrar resíduos recicláveis.</p> <p>4.3.2.6 Reutilizar embalagens de produtos fitossanitários para qualquer outra finalidade.</p>
<b>4.3.3 Efluentes líquidos</b>	<p>4.3.3.1 Utilizar água de qualidade comprovada na lavagem das raízes.</p>		<p>4.3.3.2 Devolver a água utilizada na lavagem das raízes diretamente nos rios, riachos e lagoas.</p>

#### 4.4 MATERIAL PROPAGATIVO

Áreas Temáticas	Normas Técnicas Específicas para a PI Gengibre		
	Obrigatória	Recomendada	Proibida
<b>4.4.1 Escolha de variedades</b>	4.4.1.1 Utilizar variedades recomendadas pelos órgãos oficiais da região produtora.	4.4.1.2 Dar preferência a variedades resistentes ou tolerantes a pragas.	
<b>4.4.2 Material propagativo</b>	4.4.2.1 Utilizar material propagativo de boa qualidade e isento de pragas.	4.4.2.2 Quando possível, solicitar certificado de sanidade vegetal do fornecedor de sementes e mudas.	4.4.2.3 Utilizar material propagativo de origem desconhecida.
<b>4.4.3 Armazenamento do material propagativo</b>		4.4.3.1 Acondicionar o material propagativo em caixas plásticas e armazenar em local coberto, arejado e separado do piso por meio de estrados.	4.4.3.2 Utilizar sacos plásticos para armazenar material propagativo.

## 4.5 LOCALIZAÇÃO E IMPLANTAÇÃO DAS LAVOURAS

Áreas Temáticas	Normas Técnicas Específicas para a PI Gengibre		
	Obrigatória	Recomendada	Proibida
<b>4.5.1 Período de carência para comprovação de experiência em PI Brasil</b>	4.5.1.1 O tempo mínimo necessário para comprovação de experiência em PI Gengibre será de 12 meses.		
<b>4.5.2 Localização da lavoura</b>	4.5.2.1 Observar as condições de aptidão de solo e declividade da área.	4.5.2.2 Realizar o mapeamento dos solos da propriedade.	
<b>4.5.3 Identificação dos talhões</b>	4.5.3.1 Identificar os talhões para registro de informações da PI Gengibre, cada um com a respectiva cultivar, época de plantio, padrão/tipo de material propagativo e tratamentos culturais.  4.5.3.2 Adotar sistema de plantio que permita a identificação dos lotes de produção visando à rastreabilidade.		
<b>4.5.4 Plantios</b>	4.5.4.1 Utilizar técnicas de manejo e conservação de solo, principalmente em áreas declivosas.  4.5.4.2 Realizar os plantios com a prévia avaliação da fertilidade do solo.  4.5.4.3 A análise química da fertilidade do solo deve constar no caderno de campo.		

#### 4.6 FERTILIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO DE PLANTAS

Áreas Temáticas	Normas Técnicas Específicas para a PI Gengibre		
	Obrigatória	Recomendada	Proibida
<b>4.6.1 Avaliação da fertilidade do solo</b>	4.6.1.1 Realizar a correção do solo e as adubações com base em análises laboratoriais e seguir as recomendações dos órgãos oficiais.	4.6.1.2 Realizar a análise química do solo e do adubo orgânico a cada cultivo. 4.6.1.3 Realizar a análise física de solo. 4.6.1.4 Realizar a análise foliar das plantas.	
<b>4.6.2 Uso de corretivos e fertilizantes</b>	4.6.2.1 Aplicar os corretivos com antecedência mínima de dois a três meses do plantio, com base no PRNT do calcário. 4.6.2.2 Seguir as recomendações técnicas de aplicação das adubações, mineral e orgânica, registrando no caderno de campo a data e a quantidade aplicada em cada talhão. 4.6.2.3 Utilizar fontes de nutrientes de origem industrial ou de resíduos urbanos, conforme legislação vigente.	4.6.2.4 Realizar a análise dos nutrientes dos fertilizantes orgânicos aplicados.	4.6.2.5 Utilizar fontes de nutrientes de origem industrial ou de resíduos urbanos sem a prévia análise microbiológica e de metais pesados, em desacordo com a legislação.
<b>4.6.3 Armazenamento de corretivos e fertilizantes</b>	4.6.3.1 Armazenar corretivos e fertilizantes, químicos e orgânicos, de forma segura e em local específico, identificado, coberto e distante dos mananciais hídricos.	4.6.3.2 Manter atualizado registro dos fertilizantes inorgânicos em uso. 4.6.3.3 Realizar controle de estoque dos fertilizantes orgânicos e inorgânicos.	

#### 4.7 MANEJO DO SOLO E DA COBERTURA VEGETAL

Áreas Temáticas	Normas Técnicas Específicas para a PI Gengibre		
	Obrigatória	Recomendada	Proibida
<b>4.7.1 Conservação do solo e da vegetação</b>	<p>4.7.1.1 Adotar técnicas de conservação do solo, com plantios em nível.</p> <p>4.7.1.2 Proteger as estradas internas da propriedade contra erosão, com técnicas conservacionistas.</p> <p>4.7.1.3 Entre cultivos com a mesma espécie e na mesma área, realizar rotação de culturas por períodos mínimos de dois anos.</p>	<p>4.7.1.4 Em áreas declivosas, dar preferência pela tração animal no preparo do solo e nos tratos culturais.</p> <p>4.7.1.5 Manejar adequadamente a vegetação espontânea na entressafra.</p> <p>4.7.1.6 Realizar rotação de culturas com gramíneas e/ou leguminosas.</p> <p>4.7.1.7 Em áreas contaminadas com <i>Sclerotinia</i> ou com <i>Sclerotium</i> fazer a rotação com a cultura do milho.</p> <p>4.7.1.8 Quando possível, adotar a técnica do plantio direto.</p>	<p>4.7.1.9 Utilizar rotação de culturas com leguminosas em áreas contaminadas com <i>Sclerotinia</i> e/ou <i>Sclerotium</i>.</p>

#### 4.8. IRRIGAÇÃO

Áreas Temáticas	Normas Técnicas Específicas para a PI Gengibre		
	Obrigatória	Recomendada	Proibida
<b>4.8.1 Disponibilidade de água</b>	<p>4.8.1.1 Análise anual da qualidade química e biológica da água utilizada para irrigação.</p> <p>4.8.1.2 Realizar a outorga da água, quando aplicável.</p>		
<b>4.8.2. Métodos de irrigação</b>	<p>4.8.2.1 Utilizar métodos mais eficientes e econômicos na utilização da água, tais como a microaspersão ou gotejamento.</p> <p>4.8.2.2 Dimensionar os sistemas de irrigação por meio de projeto técnico.</p>	<p>4.8.2.3 Evitar irrigação por aspersão, principalmente em áreas declivosas.</p> <p>4.8.2.4 Registrar no caderno de campo a vazão do sistema de irrigação, o tempo gasto por talhão e a data da irrigação.</p> <p>4.8.2.5 Utilizar fertirrigação de acordo com as recomendações técnicas específicas.</p> <p>4.8.2.6 Evitar o uso de fertilizantes à base de nitrato.</p>	

## 4.9 MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS

Áreas Temáticas	Normas Técnicas Específicas para a PI gengibre		
	Obrigatória	Recomendada	Proibida
<b>4.9.1 Monitoramento de pragas</b>	<p>4.9.1.1 Utilizar as técnicas preconizadas no manejo integrado de pragas (MIP).</p> <p>4.9.1.2 Monitorar a incidência das pragas e doenças registrando, no caderno de campo, as ocorrências e o método de manejo utilizado.</p>		
<b>4.9.2 Métodos de manejo de pragas</b>	<p>4.9.2.1 Entre cultivos com a mesma espécie e na mesma área, realizar rotação de culturas por períodos mínimos de dois anos.</p>	<p>4.9.2.2 Optar sempre que possível por métodos alternativos de controle de pragas.</p> <p>4.9.2.3 Realizar rotação de culturas com gramíneas e/ou leguminosas.</p> <p>4.9.2.4 Em áreas comprovadamente contaminadas com <i>Sclerotinia</i> ou com <i>Sclerotium</i>, fazer a rotação com a cultura do milho.</p>	<p>4.9.2.5 Utilizar rotação de culturas com leguminosas, em áreas contaminadas com <i>Sclerotinia</i> e/ou <i>Sclerotium</i>.</p>
<b>4.9.3 Aplicação de produtos fitossanitários</b>	<p>4.9.3.1 Utilizar apenas produtos fitossanitários recomendados para uso na agricultura orgânica, com base no Decreto nº 6.913, de 23/07/2009.</p> <p>4.9.3.2 Utilizar produtos fitossanitários com orientação técnica e registrar no caderno de campo.</p> <p>4.9.3.3 Utilizar local adequado para manuseio de produtos fitossanitários.</p>		<p>4.9.3.9 Manusear produtos fitossanitários sem EPIs e próximo a mananciais e corpos d'água.</p>

continua ...

... continuação

Áreas Temáticas	Normas Técnicas Específicas para a PI Gengibre		
	Obrigatória	Recomendada	Proibida
<b>4.9.3 Aplicação de produtos fitossanitários</b>	<p>4.9.3.4 O manuseio e a aplicação de produtos fitossanitários devem ser realizados por operadores comprovadamente capacitados.</p> <p>4.9.3.5 Os operadores de produtos fitossanitários deverão utilizar os equipamentos, utensílios, trajes e os demais requisitos de proteção, conforme o manual de Normas da Medicina e Segurança do Trabalho.</p> <p>4.9.3.6 Realizar a tríplice lavagem das embalagens vazias e destinar o líquido resultante para a própria lavoura.</p> <p>4.9.3.7 Registrar no caderno de campo o produto, dose utilizada, praga-alvo de controle, data de aplicação e aplicador.</p> <p>4.9.3.8 Registrar no caderno de campo os períodos de reentrada e carência dos produtos utilizados.</p>		<p>4.9.3.10 Lavar embalagens vazias de produtos fitossanitários próximo a mananciais ou corpos d'água.</p> <p>4.9.3.11 Utilizar produtos desautorizados nos países importadores quando a produção for destinada à exportação.</p>
<b>4.9.4 Equipamentos para aplicação de produtos fitossanitários</b>	<p>4.9.4.1 Manutenção e calibração periódica dos equipamentos de pulverização, com especial atenção para vazamentos, bicos e manômetros, procedendo-se ao registro no caderno de campo.</p> <p>4.9.4.2 Guardar os equipamentos de pulverização e os EPIs devidamente limpos e em local fechado, ventilado e separado dos produtos fitossanitários.</p>		<p>4.9.4.3 Utilizar EPIs após o número de máximo de lavagens recomendado pelo fabricante.</p> <p>4.9.4.4 Lavar equipamentos de aplicação de produtos fitossanitários próximo a mananciais ou corpos d'água.</p>

continua ...

... conclusão

Áreas Temáticas	Normas Técnicas Específicas para a PI Gengibre		
	Obrigatória	Recomendada	Proibida
<b>4.9.5 Armazenamento dos produtos fitossanitários</b>	<p>4.9.5.1 Armazenar os produtos fitossanitários em local específico e distante de mananciais hídricos, residências e estradas, devendo ser fechado, ventilado, de acesso restrito e com controle de estoque.</p> <p>4.9.5.2 Destinar as embalagens vazias dos produtos fitossanitários aos postos de recolhimento credenciados, conforme legislação vigente.</p> <p>4.9.5.3 Armazenar os produtos obsoletos e com prazos de validade vencidos em local adequado e devidamente identificados, até serem encaminhados aos setores competentes.</p>		<p>4.9.5.4 Depositar embalagens e restos de produtos fitossanitários em locais inadequados.</p> <p>4.9.5.5 Queimar ou reutilizar as embalagens vazias.</p>

#### 4.10 COLHEITA E TRANSPORTE DO CAMPO

Áreas Temáticas	Normas Técnicas Específicas para a PI Gengibre		
	Obrigatória	Recomendada	Proibida
<b>4.10.1 Cuidados na colheita e transporte</b>	<p>4.10.1.1 Utilizar equipamentos e caixas devidamente higienizadas no processo de colheita e acondicionamento das raízes.</p> <p>4.10.1.2 Dar destinação adequada aos refugos resultantes da colheita das raízes.</p> <p>4.10.1.3 Adotar um sistema de rastreabilidade na colheita, tais como caixas e/ou etiquetas diferenciadas, que permita a identificação dos lotes de produção.</p> <p>4.10.1.4 Proceder à colheita no ponto ideal de maturação fisiológica da espécie.</p>	<p>4.10.1.5 Evitar ferimentos nas raízes durante os processos de colheita e transporte para o local do beneficiamento.</p> <p>4.10.1.6 Transportar as raízes para beneficiamento logo após a colheita.</p> <p>4.10.1.7 Utilizar contentores exclusivos para a colheita das raízes.</p> <p>4.10.1.8 Realizar periódicas avaliações dos riscos, devidamente documentadas, que abranjam os aspectos de higiene na colheita e transporte das raízes.</p>	<p>4.10.1.9 Reutilizar caixas sem a devida higienização.</p>

## 4.11 BENEFICIAMENTO DA PRODUÇÃO

Áreas Temáticas	Normas Técnicas Específicas para a PI Gengibre		
	Obrigatória	Recomendada	Proibida
<b>4.11.1 Da unidade de beneficiamento</b>	<p>4.11.1.1 A unidade de beneficiamento deverá ser registrada pelo órgão competente e seguir as normas vigentes para instalação.</p> <p>4.11.1.2 Adotar um sistema de rastreabilidade no beneficiamento das raízes, tais como caixas e/ou etiquetas diferenciadas, que permita a identificação dos lotes de produção.</p>		<p>4.11.1.3 Beneficiar simultaneamente lote de produtos certificados e não certificados.</p> <p>4.11.1.4 Presença de animais domésticos no local de beneficiamento e armazenamento das raízes.</p>
<b>4.11.2 Cuidados no processo de beneficiamento</b>	<p>4.11.2.1 Realizar a prévia higienização dos equipamentos, do local de beneficiamento e da câmara frigorífica com produtos e doses aprovados e recomendados na indústria agroalimentar.</p> <p>4.11.2.2 O trabalhador deve cumprir com as instruções legais sobre higiene durante o manuseio das raízes.</p>	<p>4.11.2.3 Evitar ferimentos nas raízes durante o processo de lavagem, secagem e acondicionamento.</p> <p>4.11.2.4 Armazenar as raízes em caixas plásticas devidamente higienizadas.</p>	
<b>4.11.3 Qualidade da água utilizada na lavagem</b>	<p>4.11.3.1 Monitorar a qualidade da água utilizada na lavagem das raízes quanto aos aspectos químicos e biológicos.</p> <p>4.11.3.2 Utilizar água declarada potável pelas entidades competentes.</p>	<p>4.11.3.4 Dimensionar o uso da água utilizada no processo de lavagem.</p> <p>4.11.3.5 Utilizar água de poços artesanais.</p>	
<b>4.11.4 Destinação da água residuária</b>	<p>4.11.4.1 Dar destinação adequada à água residuária resultante do processo de lavagem das raízes, de acordo com a legislação vigente.</p>		<p>4.11.4.3 Despejar a água residuária diretamente nos mananciais hídricos.</p>

continua ...

... continuação

Áreas Temáticas	Normas Técnicas Específicas para a PI Gengibre		
	Obrigatória	Recomendada	Proibida
<b>4.11.4 Destinação da água residuária</b>	4.11.4.2 Depositar, em local apropriado, os resíduos sólidos resultantes da decantação da água residuária.		
<b>4.11.5 Classificação</b>	4.11.5.1 Dar destinação adequada aos refugos resultantes da unidade de beneficiamento.	4.11.5.2 Classificar as raízes de acordo com as exigências dos mercados consumidores.	
<b>4.11.6 Desinfestação das raízes</b>		4.11.6.1 Nos produtos destinados ao mercado externo, realizar a desinfestação das raízes com a imersão em produtos aceitos nos países destinatários.  4.11.6.2 Realizar o registro, no caderno de pós-colheita, dos desinfetantes e outros produtos utilizados, informando o local de aplicação, data, tipo de tratamento, nome comercial do produto, quantidade utilizada, nome do aplicador e justificativa de uso.	
<b>4.11.7 Embalagem e transporte</b>	4.11.7.1 Armazenar as embalagens, plásticas ou de papelão, sobre estrados ou paletes de modo a evitar o contato direto com o piso.	4.11.7.2 Evitar ferimentos nas raízes durante os processos de embalagem e transporte.  4.11.7.3 Embalar as raízes de acordo com as exigências do mercado consumidor.	

continua ...

... conclusão

Áreas Temáticas	Normas Técnicas Específicas para a PI Gengibre		
	Obrigatória	Recomendada	Proibida
<b>4.11.8 Rotulagem</b>		4.11.8.1 Utilizar o selo da PI Brasil nas embalagens de comercialização, conforme normativa do Inmetro e Mapa.	

#### 4.12 MONITORAMENTO DE RESÍDUOS DE PRODUTOS FITOSSANITÁRIOS

Áreas Temáticas	Normas Técnicas Específicas para a PI Gengibre		
	Obrigatória	Recomendada	Proibida
<b>4.12.1. Amostragem para análise de resíduos de produtos fitossanitários</b>	<p>4.12.1.1 O produtor / beneficiador deverá realizar a coleta de amostras das raízes para análise de resíduos de produtos fitossanitários seguindo orientações do Manual de Coleta de Amostras do Plano Nacional de Controle de Resíduos e Contaminantes em Produtos de Origem Vegetal, do Mapa.</p> <p>4.12.1.2 O produtor / beneficiador deverá amostrar as raízes para análise de resíduos de produtos fitossanitários em laboratórios credenciados pelo Mapa.</p>	<p>4.12.1.5 Realizar a amostragem por meio de grupos de produtores visando à redução dos custos laboratoriais.</p> <p>4.12.1.6 Dispor de registro dos resultados das análises de resíduos de produtos fitossanitários e da qualificação do laboratório que as executou.</p>	4.12.1.8 Comercializar raízes com níveis de resíduos de produtos fitossanitários acima do permitido na legislação vigente.
<b>4.12.1. Amostragem para análise de resíduos de produtos fitossanitários</b>	4.12.1.3 A coleta de amostras para análise de resíduos de produtos fitossanitários será realizada por ocasião da colheita em, no mínimo, 10% das propriedades e estará vinculada à área plantada (ha).	4.12.1.7 Elaborar um plano de ação com medidas corretivas para quando o limite máximo de resíduos de produtos fitossanitários for excedido.	

continua ...

... continuação

Áreas Temáticas	Normas Técnicas Específicas para a PI Gengibre		
	Obrigatória	Recomendada	Proibida
<b>4.12.1. Amostragem para análise de resíduos de produtos fitossanitários</b>	4.12.1.4 O responsável técnico deverá ser treinado em procedimentos de amostragens para análises de resíduos de produtos fitossanitários.		
<b>4.12.2 Amostragem para análise microbiológica</b>	<p>4.12.2.1 O produtor / beneficiador deverá realizar a coleta de amostras dos produtos para análise microbiológica seguindo orientações do Manual de Coleta de Amostras do Plano Nacional de Controle de Resíduos e Contaminantes em Produtos de Origem Vegetal, do Mapa.</p> <p>4.12.2.2 O produtor / beneficiador deverá amostrar os produtos para análise microbiológica em laboratórios credenciados pelo Mapa.</p> <p>4.12.1.3 A coleta de amostras para análise microbiológica será realizada por ocasião da colheita em, no mínimo, 10% das propriedades e estará vinculada à área plantada (ha).</p> <p>4.12.1.4 O responsável técnico deverá ser treinado em procedimentos de amostragens para análises microbiológicas.</p>	<p>4.12.2.5 Realizar a amostragem por meio de grupos de produtores visando à redução dos custos laboratoriais.</p> <p>4.12.2.6 Dispor de registros com os resultados das análises microbiológicas e da qualificação do laboratório que as executou.</p> <p>4.12.2.7 Elaborar plano de ação com medidas corretivas quando o limite máximo de contaminantes microbiológicos exceder ao estipulado pela legislação.</p>	4.12.2.8 Comercializar raízes com níveis de contaminantes microbiológicos acima do permitido na legislação vigente.

continua ...

... conclusão

Áreas Temáticas	Normas Técnicas Específicas para a PI Gengibre		
	Obrigatória	Recomendada	Proibida
<b>4.12.3 Análise de resíduos, contaminantes e outros ensaios</b>	<p>4.12.3.1 O produtor / beneficiador deverá realizar a coleta de amostras das raízes para análise de resíduos, contaminantes e outros ensaios seguindo orientações do Manual de Coleta de Amostras do Plano Nacional de Controle de Resíduos e Contaminantes em Produtos de Origem Vegetal, do Mapa.</p> <p>4.12.3.2 O produtor / beneficiador deverá amostrar os produtos para análise de resíduos, contaminantes e para outros ensaios em laboratórios credenciados pelo Mapa.</p>	<p>4.12.3.5 Realizar a amostragem por meio de grupos de produtores visando à redução dos custos laboratoriais.</p> <p>4.12.3.6 Dispor de registros com os resultados das análises de resíduos, contaminantes e outros ensaios e da qualificação do laboratório que os executou.</p> <p>4.12.3.7 Elaborar plano de ação com medidas corretivas quando o limite máximo de resíduos, contaminantes e outros ensaios exceder ao estipulado pela legislação.</p>	<p>4.12.3.8 Comercializar raízes com níveis de resíduos, contaminantes e outros ensaios acima do permitido na legislação vigente.</p>
	<p>4.12.3.3 A coleta de amostras para análise de resíduos, contaminantes e para outros ensaios será realizada por ocasião da colheita em, no mínimo, 10% das propriedades e estará vinculada à área plantada (ha).</p> <p>4.12.3.4 O responsável técnico deverá ser treinado em procedimentos de amostragens para análises de resíduos, contaminantes e para outros ensaios.</p>		

#### 4.13 LEGISLAÇÃO TRABALHISTA, SEGURANÇA, SAÚDE E BEM-ESTAR DO TRABALHADOR

Áreas Temáticas	Normas Técnicas Específicas para a PI Gengibre		
	Obrigatória	Recomendada	Proibida
<b>4.13.1 Legislação trabalhista</b>	<p>4.13.1.1 Registrar o trabalhador de acordo com a legislação vigente.</p> <p>4.13.1.2 Assegurar ao trabalhador remuneração com justiça social.</p>		4.13.1.3 Formas ilegais de trabalho, tais como infantil e forçado.
<b>4.13.2 Direito de associação e negociação</b>	4.13.2.1 Assegurar ao trabalhador liberdade de organização e o direito de negociação coletiva.		
<b>4.13.3 Prevenção de acidentes</b>	<p>4.13.3.1 Identificar as atividades de maiores riscos para o trabalhador.</p> <p>4.13.3.2 Adotar medidas efetivas para reduzir acidentes de trabalho.</p>	4.13.3.3 Orientar o comprador/visitante sobre as normas de segurança pessoal.	
<b>4.13.4 Saúde do trabalhador</b>		<p>4.13.4.1 Treinar pessoas em primeiros socorros.</p> <p>4.13.4.2 Treinar um responsável para assuntos relativos à saúde, segurança e bem-estar laboral.</p> <p>4.13.4.3 Alertar e recomendar ao aplicador de produtos fitossanitários sobre a necessidade de realizar periódicos exames clínicos especializados.</p>	

continua ...

... conclusão

Áreas Temáticas	Normas Técnicas Específicas para a PI Gengibre		
	Obrigatória	Recomendada	Proibida
<b>4.13.4 Saúde do trabalhador</b>		4.13.4.4 Disponibilizar instalações e equipamentos adequados para tratar possíveis contaminações do trabalhador, bem como difundir procedimentos específicos de emergência e medidas de primeiros socorros.	
<b>4.13.5 Moradia, transporte, higiene e disponibilidade de água</b>	<p>4.13.5.1 Fornecer condições adequadas de moradia para o trabalhador residente na propriedade.</p> <p>4.13.5.2 Manter água potável disponível ao trabalhador durante as jornadas de trabalho.</p> <p>4.13.5.3 Disponibilizar sanitários distribuídos adequadamente na propriedade e com condições mínimas de higiene para uso do trabalhador durante as jornadas de trabalho.</p> <p>4.13.5.4 Disponibilizar local adequado para alimentações (lanches e refeições).</p>	4.13.5.5 Providenciar transporte seguro para o trabalhador não residente na propriedade atendendo às exigências legais.	

#### 4.14 REGISTRO DE INFORMAÇÕES, RASTREABILIDADE E VERIFICAÇÃO DE CONFORMIDADE

Áreas Temáticas	Normas Técnicas Específicas para a PI Gengibre		
	Obrigatória	Recomendada	Proibida
<b>4.14.1 Rastreabilidade de campo</b>	<p>4.14.1.1 Manter os talhões facilmente identificados visualmente.</p> <p>4.14.1.2 Adotar sistema de rastreabilidade na colheita que permita a identificação dos lotes de produção.</p> <p>4.14.1.3 Manter atualizado o caderno de campo com registro de todas as operações realizadas na condução da lavoura.</p>	<p>4.14.1.4 O caderno de campo deverá ficar disponível em local de fácil acesso.</p> <p>4.14.1.5 Os registros no caderno de campo deverão ser realizados de forma manual ou eletrônica.</p>	
<b>4.14.2 Rastreabilidade de colheita e pós-colheita</b>	<p>4.14.2.1 Manter informações atualizadas sobre as etapas ocorridas na colheita e pós-colheita de cada talhão utilizando métodos que permitam a fácil identificação de contentores.</p> <p>4.14.2.2 Adotar sistema de rastreabilidade na pós-colheita que permita a identificação dos lotes de produção.</p>	<p>4.14.2.3 Os cadernos de colheita e pós-colheita deverão ficar disponíveis em local de fácil acesso.</p> <p>4.14.2.4 Os registros nos cadernos de colheita e pós-colheita deverão ser realizados de forma manual ou eletrônica.</p> <p>4.14.2.5 Instituir o registro de código de barras nas embalagens de comercialização.</p>	
<b>4.14.3 Auditorias</b>	<p>4.14.3.1 O produtor/beneficiador deverá permitir auditorias de campo e pós-colheita apresentando a documentação solicitada pelo auditor.</p> <p>4.14.3.2 Os cadernos de campo e pós-colheita auditados deverão ser preservados por um período mínimo de dois anos.</p>	<p>4.14.3.3 O produtor deverá disponibilizar um documento para registro das reclamações e ações relacionadas ao cumprimento desta norma técnica específica.</p>	

#### 4.15 ASSISTÊNCIA TÉCNICA

Áreas Temáticas	Normas Técnicas Específicas para a PI Gengibre		
	Obrigatória	Recomendada	Proibida
<b>4.15.1 Assistência Técnica</b>	<p>4.15.1.1 O produtor deverá ter assistência técnica de profissional habilitado no respectivo conselho de classe e capacitado conforme requisitos específicos para a PI Gengibre.</p> <p>4.15.1.2 O responsável técnico deverá efetuar visitas mensais à propriedade, registrando nos respectivos cadernos todas as ocorrências e recomendações efetuadas durante a condução da lavoura e no período de colheita e pós-colheita das raízes.</p>	<p>4.15.1.3 A assistência técnica, pública ou privada deverá ser prestada para grupo de produtores de pequenas áreas de cultivo.</p>	

## 5 CADERNO DE CAMPO, COLHEITA E PÓS-COLHEITA / PI GENGIBRE

### 5.1 IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTOR/EMPRESA

Produtor/Empresa:		
Endereço:		
Município:	Estado:	CEP:
Telefone:	Fax:	
E-mail:	Site:	
Número de registro na PI Brasil:		

### 5.2 RESPONSÁVEL TÉCNICO PELA PROPRIEDADE

Responsável técnico:		
Endereço:		
Município:	Estado:	CEP:
Telefone:	Fax:	E-mail:
Formação:	CREA N°:	

### 5.3 RESPONSÁVEL PELOS REGISTROS DAS ATIVIDADES NA PROPRIEDADE

Nome:		
Escolaridade:		
Capacitação em Produção Integrada:	Sim:	Não:

**Tabela 1.** Informações dos talhões: localização, cultivar, plantio, espaçamentos, área, número de plantas e produtividade

Talhão (N°)	Coordenadas geográficas			Cultivar	Data de plantio	Espaçamentos		Área do talhão (m <sup>2</sup> )	Plantas por talhão (N°)	Produtividade (cx/ha) / (t/ha)
	Altitude (m)	Latitude	Longitude			Entre linhas	Entre plantas			
					/ /					
					/ /					
					/ /					
					/ /					
					/ /					
					/ /					
					/ /					
					/ /					
					/ /					
					/ /					
					/ /					

Responsável Técnico: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_



**Tabela 4.** Tipos de calcário e de adubos (orgânico e mineral) e mão de obra para correção do solo, adubação de plantio e cobertura

Talhão (Nº)	Data xx / xx / xxxx	Calcário			Gesso		Adubo Orgânico			Adubo Mineral			Observação
		Tipo	t/ha	D/H <sup>1</sup>	t/ha	D/H <sup>1</sup>	Nome	t/ha	D/H <sup>1</sup>	Fórmula	kg/ha	D/H <sup>1</sup>	
<b>Total</b>	-x-	-x-						-x-			-x-		

<sup>1</sup>D/H: Dias Homens

**Técnico responsável:** \_\_\_\_\_

**Tabela 5.** Mão de obra para realização dos tratos culturais

Talhão (Nº)	Data xx / xx / xxxx	Capina (D/H) <sup>1</sup>	Aplicação de herbicida			Amontoa (D/H)	Irrigação		Capação (D/H)	Observação
			mL/20L	L/ha	(D/H)		L/hora	(D/H)		
<b>Total</b>	-x-									

<sup>1</sup>D/H: Dias Homens

**Responsável pelas informações:** \_\_\_\_\_



**Tabela 8.** Ficha de controle de limpeza de EPIs

Data xx / xx / xxxx	Equipamento	Código	Modelo	Data da compra	Limpeza (D/H) <sup>1</sup>	Observação

<sup>1</sup>D/H: Dias Homens

**Responsável:** \_\_\_\_\_

**Tabela 9.** Informações da colheita e do beneficiamento da produção

Talhão (Nº)	Data xx/xx/xxxx	Colheita		Classificação da produção				Secagem D/H	Embalagem (D/H)	Armazenamento (D/H)	Transporte (D/H)	Observação
		Nº de caixas	D/H <sup>1</sup>	Comercial	2ª	Refugo	(D/H)					
<b>Total</b>	-x-											

<sup>1</sup>D/H: Dias Homens

## 6 TERMO DE RESPONSABILIDADE

Eu, \_\_\_\_\_, produtor rural, CPF N° \_\_\_\_ . \_\_\_\_ . \_\_\_\_ -  
\_\_\_\_, residente e domiciliado na localidade de \_\_\_\_\_, no  
Município de \_\_\_\_\_ -ES, responsabilizo-me pela qualidade  
de minha produção de \_\_\_\_\_, safra \_\_\_\_\_, comprometendo-me a:  
1- contratar um técnico habilitado para assumir a responsabilidade técnica da  
lavoura;

2- seguir as recomendações do responsável técnico e não atender a outras  
orientações de qualquer fonte;

3- comunicar ao responsável técnico sobre qualquer problema na lavoura, em  
tempo suficiente para as devidas providências;

4- utilizar somente produtos fitossanitários registrados e permitidos para a  
cultura do \_\_\_\_\_ no Estado do Espírito Santo e que foram recomendados  
pelo responsável técnico;

5- obedecer rigorosamente ao período de carência dos produtos  
fitossanitários;

6- adotar práticas de conservação do solo e da água, obedecendo as leis de  
proteção e preservação ambiental vigentes;

7- prestar quaisquer informações complementares para possibilitar a  
rastreabilidade do produto.

Por ser verdade, assumo total responsabilidade pelo acima escrito e pela  
qualidade da minha produção.

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ .

Nome:

1ª Via : Produtor

2ª Via: Técnico Responsável

## 7 INFORMAÇÕES IMPORTANTES

### Preenchimento do caderno de campo:

- Preencher com caneta azul ou preta;
- Evitar rasuras nas anotações;
- Em caso de erros, não apagar. Riscar de forma a permitir a leitura pelo responsável técnico.

### Documentos a serem anexados ao caderno de campo:

- Notas Fiscais de aquisição de insumos;
- Receituários agrônômicos;
- Análises de solos;
- Análises foliares;
- Análises de resíduos;
- Análises microbiológicas das raízes;
- Análises de água (pH e coliformes);
- Recomendações do responsável técnico.

### 7.1 LISTA DE VERIFICAÇÃO PARA AUDITORIA DE ACOMPANHAMENTO / PI GENGIBRE

Produtor/Empresa:	
Endereço:	
E-mail:	Telefone:
Município:	Estado:
Registro no CNPE:	
Fase fenológica da cultura:	
Responsável técnico:	
Data da visita:	Horário:

## 7.2 LISTA DE VERIFICAÇÃO - CAMPO, COLHEITA E PÓS-COLHEITA

Item da NTE	Itens de Verificação	Avaliação			Observação
		Critério	Sim	Não	
<b>1</b>	<b>CAPACITAÇÃO</b>				
1.1	O produtor e o responsável técnico apresentam habilitação e capacitação comprovadas para manejar adequadamente a lavoura e a pós-colheita das raízes dentro dos requisitos específicos do sistema da PI Gengibre?	Obrigatória			
Item da NTE	Itens de Verificação	Avaliação			Observação
		Critério	Sim	Não	
1.2	Foi realizada a orientação e a capacitação do produtor em organização associativista e gestão da PI Gengibre, com a devida comprovação?	Recomendada			
1.3	O produtor e o responsável técnico receberam treinamentos em aspectos de segurança e de prevenção de acidentes de trabalho com a devida comprovação?	Obrigatória			
1.4	São registrados no caderno de campo os treinamentos fornecidos ao trabalhador sobre saúde e segurança no trabalho?	Recomendada			
1.5	Foi realizada a capacitação do produtor e do responsável técnico em aspectos legais de construção e operação da unidade de processamento pós-colheita, principalmente quanto à instalação do lavador e ao destino da água residuária?	Obrigatória			
1.6	Foi realizada capacitação do trabalhador envolvido no beneficiamento das raízes?	Recomendada			
1.7	O produtor e o responsável técnico foram treinados para prevenir resíduos de produtos fitossanitários e contaminações biológicas?	Obrigatória			
1.8	Foi realizada capacitação sobre os requisitos para o uso de produtos fitossanitários e os limites máximos de resíduos permitidos nos mercados consumidores, principalmente dos países importadores?	Obrigatória			
1.9	Foi realizado treinamento do produtor e do responsável técnico em aspectos básicos de gestão, contabilidade, comercialização e marketing?	Recomendada			
1.10	Foi realizado curso conceitual sobre PI para os auditores, com aulas teóricas e práticas, conforme preconizado nas normas técnicas específicas para a PI Gengibre?	Obrigatória			
<b>2</b>	<b>ORGANIZAÇÃO DE PRODUTORES</b>				
2.1	O produtor é vinculado a alguma entidade de classe, associação, empresa exportadora ou a algum grupo de produtores envolvido com a PI Gengibre?	Recomendada			
2.2	Existe organização dos agricultores para comercialização das raízes?	Recomendada			
2.3	Existe uma organização dos agricultores visando à auditoria em grupo, conforme estabelecido para a PI Gengibre?	Obrigatória			
2.4	O agricultor recebe assistência técnica, pública ou privada, compartilhada?	Obrigatória			
<b>3</b>	<b>GESTÃO AMBIENTAL</b>				
3.1	Existe um plano de gestão ambiental especificando os pontos críticos e suas respectivas ações corretivas?	Obrigatória			

continua ...

... continuação

Item da NTE	Itens de Verificação	Avaliação			Observação
		Critério	Sim	Não	
3.2	É identificada e dada finalidade adequada às fontes de poluição da propriedade, tais como efluentes líquidos e resíduos sólidos?	Obrigatória			
3.3	As áreas de proteção ambiental da propriedade estão devidamente identificadas em croquis ou mapas?	Recomendada			
3.4	É realizado o controle da qualidade da água para irrigação e pulverização?	Recomendada			
3.5	O resíduo humano da propriedade é depositado adequadamente em fossa asséptica?	Obrigatória			
3.6	É dado um destino adequado aos resíduos animais da propriedade por meio de compostagem orgânica?	Obrigatória			
3.7	É dado um destino adequado ao lixo domiciliar da propriedade?	Obrigatória			
3.8	As embalagens vazias de produtos fitossanitários recebem a triplice lavagem e são destinadas aos centros oficiais de recebimento?	Obrigatória			
3.9	Os resíduos orgânicos das raízes e de outros materiais da propriedade são reciclados?	Recomendada			
3.10	Os resíduos recicláveis são queimados ou enterrados?	Proibida			
3.11	As embalagens vazias de produtos fitossanitários são reutilizadas para qualquer outra finalidade?	Proibida			
3.12	A água utilizada na lavagem das raízes é de qualidade comprovada?	Obrigatória			
3.13	A água utilizada na lavagem das raízes é devolvida diretamente aos rios, riachos e lagoas?	Proibida			
<b>4</b>	<b>MATERIAL PROPAGATIVO</b>				
4.1	As variedades utilizadas no plantio são recomendadas pelos órgãos oficiais da região produtora?	Obrigatória			
4.2	Foi dada preferência a variedades resistentes ou tolerantes a pragas?	Recomendada			
4.3	Existe a comprovação de que o material propagativo é de boa qualidade e isento de pragas?	Obrigatória			
4.4	Foi solicitado do fornecedor o certificado de sanidade vegetal do material propagativo?	Recomendada			
4.5	O material propagativo é de origem desconhecida?	Proibida			
4.6	O material propagativo está adequadamente acondicionado em caixas plásticas?	Recomendada			
4.7	O material propagativo está adequadamente armazenado em local coberto, arejado e separado do piso por meio de estrados?	Recomendada			
4.8	O material propagativo é armazenado em sacos plásticos?	Proibida			
<b>5</b>	<b>LOCALIZAÇÃO E IMPLANTAÇÃO DA LAVOURA</b>				
5.1	Está comprovado, pela entidade fiscalizadora, o tempo mínimo de 12 meses de experiência em Produção Integrada de Gengibre?	Obrigatória			
5.2	As condições de aptidão de solo e declividade da área foram adequadas para a implantação da lavoura?	Obrigatória			
5.3	Os solos da propriedade estão devidamente mapeados?	Recomendada			

continua ...

... continuação

Item da NTE	Itens de Verificação	Avaliação			Observação
		Critério	Sim	Não	
5.4	Os talhões estão adequadamente identificados, possibilitando o registro da lavoura quanto à cultivar, época de plantio, padrão/tipo de material propagativo e tratamentos culturais?	Obrigatória			
5.5	O sistema de plantio adotado permite a identificação dos lotes de produção visando à rastreabilidade?	Obrigatória			
5.6	São utilizadas técnicas de manejo e conservação de solo, principalmente nas áreas declivosas?	Obrigatória			
5.7	Foi realizada a prévia avaliação da fertilidade do solo para a implantação da lavoura?	Obrigatória			
5.8	A análise química do solo está devidamente registrada no caderno de campo?	Obrigatória			
<b>6</b>	<b>FERTILIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO DE PLANTA</b>				
6.1	A correção do solo e as adubações são realizadas com base em análises laboratoriais?	Obrigatória			
6.2	A correção do solo e as adubações são realizadas nas recomendações técnicas?	Obrigatória			
6.3	A análise química do solo e do adubo orgânico é realizada a cada cultivo?	Recomendada			
6.4	A análise física de solo é realizada?	Recomendada			
6.5	A análise foliar das plantas é realizada?	Recomendada			
6.6	Os corretivos são aplicados com antecedência mínima de dois a três meses do plantio e com base no PRNT do calcário?	Obrigatória			
6.7	São seguidas as recomendações técnicas de aplicação das adubações mineral e orgânica, registrando no caderno de campo a data e a quantidade aplicada em cada talhão?	Obrigatória			
6.8	As fontes de nutrientes de origem industrial ou de resíduos urbanos são utilizadas adequadamente?	Obrigatória			
6.9	Foi realizada a análise dos nutrientes nos fertilizantes orgânicos aplicados na cultura?	Recomendada			
6.10	São utilizadas fontes de nutrientes de origem industrial ou de resíduos urbanos sem a prévia análise microbiológica e de metais pesados?	Proibida			
6.11	Os corretivos e fertilizantes químicos e orgânicos são armazenados de forma segura e em local específico, identificado, coberto e distante dos mananciais hídricos?	Obrigatória			
6.12	Os registros dos fertilizantes inorgânicos em uso são atualizados?	Recomendada			
6.13	É realizado controle de estoque de fertilizantes orgânicos e inorgânicos?	Recomendada			
<b>7</b>	<b>MANEJO DO SOLO E DA COBERTURA VEGETAL</b>				
7.1	São adotadas técnicas de conservação do solo?	Obrigatória			
7.2	São realizados plantios em nível?	Obrigatória			
7.3	As estradas internas da propriedade são protegidas da erosão com técnicas conservacionistas?	Obrigatória			
7.4	É realizada rotação de culturas com prazos mínimos de dois anos entre cultivo com a mesma espécie?	Obrigatória			

continua ...

... continuação

Item da NTE	Itens de Verificação	Avaliação			Observação
		Critério	Sim	Não	
7.5	Em áreas declivosas, é dada preferência à tração animal no preparo do solo e nos tratos culturais?	Recomendada			
7.6	A rotação de culturas com gramíneas e/ou leguminosas é utilizada?	Recomendada			
7.7	Há manejo adequado da vegetação espontânea na entressafra?	Recomendada			
7.8	Em áreas contaminadas com <i>Sclerotinia</i> ou <i>Sclerotium</i> , é dada preferência ao cultivo do milho como rotação de cultura?	Recomendada			
7.9	A técnica do plantio direto é utilizada?	Recomendada			
7.10	É feito plantio de leguminosas em áreas comprovadamente contaminadas com <i>Sclerotinia</i> ou <i>Sclerotium</i> ?	Proibida			
<b>8</b>	<b>IRRIGAÇÃO</b>				
8.1	É realizada a análise anual da qualidade química da água da irrigação?	Obrigatória			
8.2	É realizada a análise anual da qualidade biológica da água da irrigação?	Obrigatória			
8.3	Quando necessário, é realizada a outorga da água?	Obrigatória			
8.4	São utilizados métodos mais eficientes e econômicos na irrigação, tais como a micro aspersão ou gotejamento?	Obrigatória			
8.5	Os sistemas de irrigação são dimensionados por meio de projetos técnicos?	Obrigatória			
8.6	É utilizada irrigação por aspersão em áreas declivosas?	Recomendada			
8.7	A vazão dos sistemas de irrigação, o tempo gasto por talhão e a data da irrigação são registrados no caderno de campo?	Recomendada			
8.8	A fertirrigação é utilizada?	Recomendada			
8.9	A fertirrigação é realizada com base em recomendações técnicas específicas?	Recomendada			
8.10	São utilizados fertilizantes a base de nitrato?	Recomendada			
<b>9</b>	<b>MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS</b>				
9.1	As técnicas preconizadas no manejo integrado de pragas são utilizadas?	Obrigatória			
9.2	A ocorrência e a incidência de pragas e doenças são monitoradas?	Obrigatória			
9.3	A ocorrência e a incidência das pragas e doenças e os métodos de manejo utilizados no controle são registrados no caderno de campo?	Obrigatória			
9.4	Sempre que possível, são utilizados métodos alternativos de controle de pragas?	Recomendada			
9.5	Sempre são utilizados produtos fitossanitários recomendados para o sistema orgânico de cultivo?	Obrigatória			
9.6	São utilizados produtos fitossanitários em conformidade com a receita agrônômica?	Obrigatória			
9.7	Os produtos fitossanitários utilizados na lavoura são registrados no caderno de campo?	Obrigatória			
9.8	O manuseio dos produtos fitossanitários é realizado por pessoas comprovadamente capacitadas?	Obrigatória			

continua ...

... continuação

Item da NTE	Itens de Verificação	Avaliação			Observação
		Critério	Sim	Não	
9.9	O operador responsável pela aplicação de produtos fitossanitários utiliza os equipamentos, utensílios, trajes e os demais requisitos de proteção?	Obrigatória			
9.10	É realizada a tríplex lavagem das embalagens vazias de produtos fitossanitários?	Obrigatória			
9.11	O líquido resultante da tríplex lavagem é aplicado na lavoura?	Obrigatória			
9.12	É realizado o devido registro no caderno de campo do produto, praga-alvo, dose utilizada, data de aplicação e o aplicador?	Obrigatória			
9.13	O registro do período de reentrada e carência dos produtos utilizados é realizado?	Obrigatória			
9.14	Os produtos fitossanitários são manuseados em locais específicos e adequados?	Obrigatória			
9.15	Os produtos fitossanitários são manuseados sem EPIs?	Proibida			
9.16	As embalagens vazias dos produtos fitossanitários são lavadas próximo a mananciais ou corpos d'água?	Proibida			
9.17	Nas raízes destinadas à exportação são utilizados produtos proibidos nos países importadores?	Proibida			
9.18	É realizada manutenção periódica dos equipamentos de pulverização, com especial atenção para vazamentos, bicos e manômetros?	Obrigatória			
9.19	As manutenções dos equipamentos de pulverização são registradas no caderno de campo?	Obrigatória			
9.20	Os equipamentos de pulverização e os EPIs são guardados limpos e em local fechado, ventilado e separado dos produtos fitossanitários?	Obrigatória			
9.21	Os EPIs são utilizados após o número máximo de lavagens recomendadas pelo fabricante?	Proibida			
9.22	Os equipamentos de aplicação dos produtos fitossanitários são lavados próximo a mananciais ou corpos d'água?	Proibida			
9.23	O local para o armazenamento de produtos fitossanitários respeita os preceitos de distância dos mananciais hídricos, residências e estradas?	Obrigatória			
9.24	O local para o armazenamento dos produtos fitossanitários é fechado, ventilado e de acesso restrito?	Obrigatória			
9.25	As embalagens vazias de produtos fitossanitários são destinadas aos postos de recolhimento credenciados oficialmente?	Obrigatória			
9.26	Os produtos fitossanitários obsoletos e/ou com prazos de validade vencidos são armazenados em locais adequados e devidamente identificados?	Obrigatória			
9.27	Os produtos fitossanitários obsoletos e/ou com prazos de validade vencidos são encaminhados aos setores competentes?	Obrigatória			
9.28	As embalagens de produtos fitossanitários são depositadas em locais inadequados?	Proibida			
9.29	Os restos de produtos fitossanitários são depositados em locais inadequados?	Proibida			
9.30	As embalagens vazias são queimadas ou reutilizadas?	Proibida			

continua ...

... continuação

10	COLHEITA E TRANSPORTE DO CAMPO				
Item da NTE	Itens de Verificação	Avaliação			Observação
		Critério	Sim	Não	
10.1	Os equipamentos e as caixas são devidamente higienizadas para a colheita e acondicionamento das raízes?	Obrigatória			
10.2	Os refugos resultantes da colheita das raízes têm destino adequado?	Obrigatória			
10.3	É adotado um sistema de rastreabilidade na colheita que permita a identificação dos lotes de produção?	Obrigatória			
10.4	As raízes são colhidas no ponto ideal de maturação fisiológica da planta?	Obrigatória			
10.5	As raízes são colhidas e transportadas de forma cuidadosa para o local do beneficiamento evitando ferimentos?	Recomendada			
10.6	As raízes são transportadas para beneficiamento logo após a colheita?	Recomendada			
10.7	Os contentores são utilizados exclusivamente para a colheita das raízes?	Recomendada			
10.8	São realizadas periódicas avaliações dos riscos ligados aos aspectos de higiene na colheita e transporte das raízes?	Recomendada			
10.9	As caixas são reutilizadas sem a devida higienização?	Proibida			
<b>11</b>	<b>BENEFICIAMENTO DA PRODUÇÃO</b>				
11.1	A unidade de beneficiamento das raízes atende às normas vigentes para a sua instalação?	Obrigatória			
11.2	A unidade de beneficiamento das raízes está devidamente registrada pelo órgão competente?	Obrigatória			
11.3	É adotado um sistema de rastreabilidade na pós-colheita que permita a identificação dos lotes de produção?	Obrigatória			
11.4	O lote de produtos certificados e o de produtos não certificados são beneficiados simultaneamente?	Proibida			
11.5	Existe a presença de animais domésticos no local de beneficiamento das raízes?	Proibida			
11.6	Existe a presença de animais domésticos no local de armazenamento das raízes?	Proibida			
11.7	A prévia higienização dos equipamentos, do local de beneficiamento e da câmara frigorífica é realizada adequadamente?	Obrigatória			
11.8	O trabalhador cumpre com as instruções legais sobre higiene durante o manuseio das raízes?	Obrigatória			
11.9	São adotados os devidos procedimentos para evitar ferimentos nas raízes durante o processo de lavagem, secagem e acondicionamento?	Recomendada			
11.10	O armazenamento das raízes é realizado em caixas plásticas devidamente higienizadas?	Recomendada			
11.11	É realizado o monitoramento da qualidade da água utilizada na lavagem das raízes quanto aos aspectos químicos e biológicos?	Obrigatória			
11.12	A água utilizada na lavagem das raízes é considerada potável pelas entidades competentes?	Obrigatória			
11.13	O uso da água durante a lavagem das raízes é dimensionado?	Recomendada			

continua ...

... continuação

Item da NTE	Itens de Verificação	Avaliação			Observação
		Critério	Sim	Não	
11.14	A água utilizada na lavagem das raízes é proveniente de poços artesanais?	Recomendada			
11.15	É dada destinação adequada a água residuária resultante do processo de lavagem das raízes?	Obrigatória			
11.16	O resíduo sólido resultante da decantação da água residuária é depositado em local apropriado?	Obrigatória			
11.17	A água residuária é despejada diretamente nos mananciais hídricos?	Proibida			
11.18	É dada destinação adequada aos refugos resultantes da unidade de beneficiamento?	Obrigatória			
11.19	As raízes são classificadas de acordo com as exigências dos mercados consumidores?	Recomendada			
11.20	As raízes destinadas ao mercado externo são desinfetadas com produtos aceitos nos países destinatários?	Recomendada			
11.21	Os desinfetantes e outros produtos utilizados durante a etapa de pós-colheita das raízes são devidamente registrados?	Recomendada			
11.22	As embalagens contendo os produtos são armazenadas sobre estrados ou paletes?	Obrigatória			
11.23	São adotados os devidos procedimentos para evitar ferimentos nas raízes durante a embalagem e o transporte?	Recomendada			
11.24	As raízes são embaladas de acordo com as exigências do mercado consumidor?	Recomendada			
11.25	O selo da PI Brasil é utilizado nas embalagens de comercialização?	Recomendada			
<b>12</b>	<b>MONITORAMENTO DE RESÍDUOS DE AGROTÓXICOS</b>				
12.1	O produtor/beneficiador realiza a coleta de amostras das raízes para análise de resíduos de produtos fitossanitários de acordo com as orientações do Mapa?	Obrigatória			
12.2	As amostras para resíduos de produtos fitossanitários são analisadas em laboratórios credenciados pelo Mapa?	Obrigatória			
12.3	A amostragem para a análise de resíduo de produtos fitossanitários é realizada por ocasião da colheita?	Obrigatória			
12.4	A amostragem para a análise de resíduos de produtos fitossanitários é realizada em 10% das propriedades?	Obrigatória			
12.5	O responsável técnico é treinado em procedimentos de amostragens para análises de resíduos de produtos fitossanitários?	Obrigatória			
12.6	A amostragem para análise de resíduos de produtos fitossanitários é feita por grupo de produtores?	Recomendada			
12.7	O produtor/beneficiador dispõe de registro dos resultados das análises de resíduos de produtos fitossanitários e da qualificação do laboratório que as executou?	Recomendada			
12.8	Existe um plano de ação com medidas corretivas para quando o limite máximo de resíduos de produtos fitossanitários for excedido?	Recomendada			
12.9	As raízes são comercializadas com níveis de resíduos de produtos fitossanitários acima do permitido na legislação vigente?	Proibida			

continua ...

... continuação

Item da NTE	Itens de Verificação	Avaliação			Observação
		Critério	Sim	Não	
12.10	O produtor/beneficiador realiza a coleta de amostras das raízes para análise microbiológica de acordo com as orientações do Mapa?	Obrigatória			
12.11	As amostras para análise microbiológica são analisadas em laboratórios credenciados pelo Mapa?	Obrigatória			
12.12	A amostragem para a análise microbiológica é realizada por ocasião da colheita?	Obrigatória			
12.13	A amostragem para a análise microbiológica é realizada em 10% das propriedades?	Obrigatória			
12.14	O responsável técnico é treinado em procedimentos de amostragens para análises microbiológicas?	Obrigatória			
12.15	A amostragem para análise microbiológica é feita por grupos de produtores?	Recomendada			
12.16	O produtor/beneficiador dispõe de registro dos resultados das análises microbiológicas e da qualificação do laboratório que as executou?	Recomendada			
12.17	Existe um plano de ação com medidas corretivas para quando o limite máximo de contaminantes microbiológicos for excedido?	Recomendada			
12.18	As raízes são comercializadas com níveis de resíduos de contaminantes microbiológicos acima do permitido na legislação vigente?	Proibida			
12.19	O produtor/beneficiador realiza a coleta de amostras das raízes para análise de resíduos, contaminantes e outros ensaios?	Obrigatória			
12.20	As amostras para resíduos, contaminantes e outros ensaios são analisadas em laboratórios credenciados pelo Mapa?	Obrigatória			
12.21	A amostragem para a análise de resíduos, contaminantes e outros ensaios é realizada por ocasião da colheita?	Obrigatória			
12.22	A amostragem para a análise de resíduos, contaminantes e outros ensaios é realizada em 10% das propriedades?	Obrigatória			
12.23	O responsável técnico é treinado em procedimentos de amostragens para análise de resíduos, contaminantes e outros ensaios?	Obrigatória			
12.24	A amostragem para análise de resíduos, contaminantes e outros ensaios é feita por grupos de produtores?	Recomendada			
12.25	O produtor/beneficiador dispõe de registro dos resultados das análises de resíduos, contaminantes e outros ensaios e da qualificação do laboratório que as executou?	Recomendada			
12.26	Existe um plano de ação com medidas corretivas para quando o limite máximo de resíduos, contaminantes e outros ensaios for excedido?	Recomendada			
12.27	As raízes são comercializadas com níveis de resíduos, contaminantes e outros ensaios acima do permitido na legislação vigente?	Proibida			
<b>13</b>	<b>LEGISLAÇÃO TRABALHISTA, SEGURANÇA, SAÚDE E BEM-ESTAR DO TRABALHADOR</b>				
13.1	O trabalhador está registrado de acordo com a legislação vigente?	Obrigatória			
13.2	É assegurado ao trabalhador remuneração com justiça social?	Obrigatória			

continua ...

... continuação

Item da NTE	Itens de Verificação	Avaliação			Observação
		Critério	Sim	Não	
13.3	Há evidências de formas ilegais de trabalho infantil e forçado?	Proibida			
13.4	É devidamente assegurada ao trabalhador a liberdade de organização e o direito de negociação coletiva?	Obrigatória			
13.5	Estão identificadas as atividades de maiores riscos ao trabalhador?	Obrigatória			
13.6	São adotadas medidas efetivas para a redução dos acidentes de trabalho?	Obrigatória			
13.7	O comprador/visitante é orientado sobre as normas de segurança pessoal?	Recomendada			
13.8	Existem pessoas treinadas em primeiros socorros?	Recomendada			
13.9	Existe um responsável treinado para assuntos relativos à saúde, segurança e bem-estar laboral?	Recomendada			
13.10	O aplicador de produtos fitossanitários é alertado a realizar, periodicamente, exames clínicos especializados?	Recomendada			
13.11	A propriedade dispõe de instalações e equipamentos adequados para tratar possíveis contaminações do trabalhador, bem como procedimentos específicos de emergência e medidas de primeiros socorros?	Recomendada			
13.12	São adequadas as condições de moradia do trabalhador residente na propriedade?	Obrigatória			
13.13	A propriedade dispõe de água potável para o trabalhador durante as jornadas de trabalho?	Obrigatória			
13.14	Existem sanitários distribuídos adequadamente na propriedade?	Obrigatória			
13.15	Os sanitários apresentam condições higiênicas adequadas para uso do trabalhador durante as jornadas trabalho?	Obrigatória			
13.16	É disponibilizado local adequado para lanches e refeições?	Obrigatória			
13.17	O trabalhador não residente na propriedade é transportado adequadamente para o local de trabalho e vice-versa?	Recomendada			
<b>14</b>	<b>REGISTRO DE INFORMAÇÕES, RASTREABILIDADE E VERIFICAÇÃO DE CONFORMIDADE</b>				
14.1	Os talhões são facilmente identificados no campo?	Obrigatória			
14.2	Durante a colheita são adotadas medidas que facilitam a rastreabilidade dos lotes de produção?	Obrigatória			
14.3	O caderno de campo está devidamente atualizado com registro de todas as operações realizadas para condução da lavoura?	Obrigatória			
14.4	O caderno de campo está disponibilizado em local de fácil acesso?	Recomendada			
14.5	Os registros no caderno de campo são realizados de forma manual?	Recomendada			
14.6	Os registros no caderno de campo são realizados de forma eletrônica?	Recomendada			
14.7	Foram adotadas medidas na colheita e pós-colheita que permitam facilidade na identificação de contentores de diferentes talhões?	Obrigatória			
14.8	São adotadas medidas que facilitam a rastreabilidade dos lotes de produção na pós-colheita?	Obrigatória			

continua ...

... conclusão

Item da NTE	Itens de Verificação	Avaliação			Observação
		Critério	Sim	Não	
14.9	Os cadernos de colheita e pós-colheita estão disponibilizados em local de fácil acesso?	Recomendada			
14.10	Os registros nos cadernos de colheita e pós-colheita são realizados de forma manual ou eletrônica?	Recomendada			
14.11	É utilizado o código de barras nas embalagens de comercialização?	Recomendada			
14.12	É disponibilizada ao auditor toda documentação de campo e pós-colheita?	Obrigatória			
14.13	Os cadernos auditados, de campo e pós-colheita, estão sendo preservados por um período mínimo de dois anos?	Obrigatória			
14.14	É disponibilizado um documento para registro das reclamações relacionadas ao cumprimento desta NTE?	Recomendada			
14.15	Existe registro de reclamações recebidas, de qualquer natureza, referentes à qualidade do produto ou às práticas de produção?	Obrigatória			
14.16	Existe registro de tratamento das reclamações recebidas?	Obrigatória			
<b>15</b>	<b>ASSISTÊNCIA TÉCNICA</b>				
15.1	O produtor é assistido por profissional devidamente habilitado no respectivo conselho de classe?	Obrigatória			
15.2	O produtor é assistido por profissional devidamente capacitado nos requisitos específicos para a PI Gengibre?	Obrigatória			
15.3	O responsável técnico realiza visitas mensais à propriedade durante o ciclo vegetativo?	Obrigatória			
15.4	O responsável técnico registra, no caderno de campo, as ocorrências e recomendações efetuadas durante a condução da lavoura?	Obrigatória			
15.5	O responsável técnico registra, nos respectivos cadernos, as ocorrências e recomendações efetuadas durante o período de colheita e pós-colheita das raízes?	Obrigatória			
15.6	A assistência técnica é prestada a grupos de produtores de pequenas áreas de cultivo?	Recomendada			

<b>Observações:</b>
---------------------

Local e Data: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_.

Assinatura do proprietário ou responsável técnico

Assinatura do técnico responsável pela visita

## 8 REFERÊNCIAS

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Decreto-lei nº 6.913, de 23 de julho de 2009. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 24 jul. 2009. Seção 1, p. 8. Disponível em: <<http://portal.in.gov.br>>. Acesso em: 10 out. 2013.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Instrução Normativa nº 27 de 30 de agosto de 2010. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 31 ago. 2010. Seção 1, p. 7. Disponível em: <<http://portal.in.gov.br>>. Acesso em: 10 out. 2013.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Portaria nº 199, de 4 de outubro de 2011a. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 5 out. 2011a. Seção 2, p. 6. Disponível em: <<http://portal.in.gov.br>>. Acesso em: 10 out. 2013.

BRASIL. MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR. Portaria Inmetro nº 443, de 23 de novembro de 2011b. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 24 nov. 2011b. Seção 2, p. 6. Disponível em: <<http://portal.in.gov.br>>. Acesso em: 10 out. 2013.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Portaria nº 25, 7 de fevereiro de 2013. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 8 de fev. 2013. Seção 1, p. 18. Disponível em: <<http://portal.in.gov.br>>. Acesso em: 10 out. 2013.

# **APÊNDICE**

## **EMENTA**

### **CURSO DE PI PARA AUDITOR E RESPONSÁVEL TÉCNICO**

**OBJETIVO:** Capacitar auditores, responsáveis técnicos e trabalhadores rurais quanto às diretrizes gerais, preceitos e orientações da PI Brasil e da PI Gengibre, quanto às alternativas técnicas para o cultivo sustentável do gengibre por meio de cursos teóricos e práticos sobre alternativas técnicas para o cultivo sustentável visando ao aumento da produtividade e da qualidade das raízes, com a utilização do manejo integrado de pragas, redução dos custos de produção e preservação do meio ambiente, conforme estabelecido na Instrução Normativa nº 27, de 30 de agosto de 2010, do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (Mapa).

**METODOLOGIA:** Os cursos serão administrados em três módulos, sendo os Módulos I e II para Auditores e o Módulo III para Responsáveis Técnicos. Para alcançar os objetivos, serão utilizados procedimentos didáticos, tais como aulas teóricas e práticas, visitas técnicas a áreas experimentais e unidades demonstrativas, além de recursos, como vídeos, computador, datashow, entre outros.

#### **MÓDULO I**

**DURAÇÃO:** 8 horas

**CONTEÚDO:** Legislação: IN 27, do Mapa, Portaria nº 443, do Inmetro (RAC) e conceitos da PI Brasil

**RESPONSÁVEL:** Mapa / Inmetro

**PÚBLICO-ALVO:** Engenheiros Agrônomos e Engenheiros Agrícolas

**PERIODICIDADE:** 5 anos (RAC - 12.2.9.1.)

#### **MÓDULO II**

**DURAÇÃO:** 20 horas

**CONTEÚDO:** Normas Técnicas do Gengibre

RESPONSÁVEL: Secretarias Estaduais / Municipais de Agricultura  
PÚBLICO-ALVO: Engenheiros Agrônomos e Engenheiros Agrícolas  
PERIODICIDADE: 3 anos (RAC - 12.2.9.2.)

### **MÓDULO III**

DURAÇÃO: 40 horas teórico-práticas

CONTEÚDO: IN 27, do Mapa, e Portaria n° 443, do Inmetro (RAC), conceitos da PI Brasil, Normas Técnicas do Gengibre

RESPONSÁVEL: Secretarias Estaduais / Municipais de Agricultura

PÚBLICO-ALVO: Engenheiros Agrônomos, Engenheiros Agrícolas, Técnicos Agrícolas e Produtores Rurais envolvidos com a cultura do gengibre.

PERIODICIDADE: 3 anos (RAC - 12.2.9.)

## SÍNTESE DO CONTEÚDO PROGRAMÁTICO DOS CURSOS

### **1. Introdução**

### **2. Terminologia empregada na Produção Integrada (PI)**

### **3. Conceito de Agricultura Sustentável**

### **4. Certificação e Rastreabilidade**

- Conceitos
- Sistemas de rastreamento
- Protocolos de certificação
- Certificadoras
- Auditores
- Auditorias (inicial e de acompanhamento)
- Avaliação da conformidade
- Selos de conformidade

### **5. Produção Integrada segundo a OILB**

- Conceitos e Normas da PI Brasil
- Histórico na Europa, América do Sul e Brasil
- Princípios da Produção Integrada
- Marco Legal - PI Brasil / Sistema Agropecuário de Produção Integrada - SAPI
- Comissões: Comissão Nacional da Produção Integrada Agropecuária; Comissão Nacional Técnica da Cadeia Agrícola da Produção Agropecuária; Comissões Técnicas por Produto

- Papel do Inmetro na PI Brasil - Requisitos de Avaliação de Conformidade (RAC)
- Norma Técnica - Áreas Temáticas / Categorias (Obrigatórias, Recomendadas e Proibidas)
- Avaliação da Conformidade (Lista de Verificação para Auditorias) - Áreas Temáticas
- Caderno de campo
- Caderno de pós-colheita
- Grade de agrotóxicos
- Análise de resíduos e técnicas de amostragem
- Análise microbiológica e técnicas de amostragem
- Período de carência
- Selo da PI Brasil

#### **6. Gestão da Propriedade**

- Gestão da empresa: gerenciamento da produção, comercial e marketing
- Gestão de pessoas: competências, treinamento e capacitação, organização de produtores, assistência técnica
- Gestão de processos: recepção, armazenamento, manejo, beneficiamento, embalagem, transporte, comercialização e entrega
- Infraestrutura: instalações e construções, equipamentos, máquinas e veículos, regulagem e calibragem

#### **7. Gestão Ambiental**

- Recursos naturais: solo, água e energia
- Resíduos: orgânicos, químicos, papel e plástico
- Destino de resíduos sólidos e de águas residuárias
- Descarte de embalagens vazias de produtos químicos

#### **8. Histórico da produção de gengibre no Brasil e no mundo**

- Valor nutricional e medicinal
- Consumo / Cultura de consumo / Mudança de hábitos

#### **9. O agronegócio gengibre no Brasil e no mundo**

- Aspectos sociais e econômicos da cultura
- Exportação: um bom negócio?

#### **10. Morfologia e fisiologia do gengibre**

- Características agronômicas
- Classificação botânica / Cultivar

#### **11. Manejo agroecológico da lavoura**

- Aspectos relativos à água, ao clima e ao solo

## **12. Nutrição da planta**

### **13. Práticas culturais**

- Conservação do solo, plantio em nível, plantio direto, etc.

### **14. Preparo do solo, correção da acidez e adubação**

- Importância da análise do solo
- Interpretação dos resultados de análise de solo e foliar
- Recomendação de adubação
- Tipos de calcário / PRNT
- Sintomas de deficiência e de fitotoxidez de nutrientes, etc.

### **15. Aquisição e preparo das mudas**

- Produção de mudas de qualidade

### **16. Épocas de plantio e espaçamentos**

### **17. Implantação da lavoura**

- Preparo do solo, adubação e plantio

### **18. Tratos Culturais**

- Capina, amontoa, sistemas de irrigação, etc.

### **19. Manejo Integrado de Pragas**

- Principais pragas e doenças
- Práticas alternativas de controle
- Tratamento fitossanitário

### **20. Colheita e pós-colheita**

- Cuidados na colheita, no transporte e no beneficiamento das raízes
- Classificação, embalagens e armazenamento

### **21. Aspectos da comercialização e mercados**

- Exigência dos mercados, padronização e classificação das raízes

---

Apoio



---

Realização



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO  
Secretaria da Agricultura, Abastecimento,  
Aquicultura e Pesca



Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-89274-23-4



9 788589 274234