



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CAMPUS FLORIANÓPOLIS CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM RECURSOS GENÉTICOS VEGETAIS

Matheus Mazon Fraga

**Efetividade do Programa Nacional de Prevenção e Controle do Cancro Europeu  
(*Neonectria ditissima*) das Pomáceas no Estado de Santa Catarina**

Florianópolis

2019

Matheus Mazon Fraga

**Efetividade do Programa Nacional de Prevenção e Controle do Cancro Europeu  
(*Neonectria ditissima*) das Pomáceas no Estado de Santa Catarina**

Dissertação submetida ao Programa de Pós Graduação em Recursos Genéticos Vegetais da Universidade Federal de Santa Catarina para a obtenção do título de Mestre em Ciências, área de concentração: em Recursos Genéticos Vegetais.

Orientador: Prof. Dr. Rubens Onofre Nodari

Florianópolis

2019

Ficha de identificação da obra

Mazon Fraga, Matheus

Efetividade do Programa Nacional de Prevenção e Controle do Cancro Europeu (*Neonectria ditissima*) das Pomáceas no Estado de Santa Catarina / Matheus Mazon Fraga ; orientador, Rubens Onofre Nodari, 2019.

91 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Agrárias, Programa de Pós Graduação em Recursos Genéticos Vegetais, Florianópolis, 2019.

Inclui referências.

1. Recursos Genéticos Vegetais. 2. *Neonectria ditissima*. 3. Cancro Europeu. 4. Defesa Agropecuária. 5. Praga Quarentenária. I. Onofre Nodari, Rubens. II. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós Graduação em Recursos Genéticos Vegetais. III. Título.

Matheus Mazon Fraga

**Efetividade do Programa Nacional de Prevenção e Controle do Cancro Europeu  
(*Neonectria ditissima*) das Pomáceas no Estado de Santa Catarina**

O presente trabalho em nível de Mestrado foi avaliado e aprovado por banca examinadora composta pelos seguintes membros:

Dr. Diego Medeiros Gindri  
CIDASC / SC

Prof. Dr. Robson Marcelo Di Piero  
CCA / UFSC

Prof. Dr. Leonardo Araújo  
EPAGRI / SC

Certificamos que esta é a **versão original e final** do trabalho de conclusão que foi julgado adequado para obtenção do título de Mestre em Recursos Genéticos Vegetais.

---

Prof. Dr. Cláudio Roberto Fonsêca Sousa Soares  
Coordenador do Programa

---

Prof. Dr. Rubens Onofre Nodari  
Orientador

Florianópolis, 2019.

Este trabalho é dedicado à minha família e aos meus colegas da  
CIDASC.

## AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer ao Professor Rubens Onofre Nodari pelo apoio, compartilhamento do conhecimento e pelo trabalho exemplar de orientação desse trabalho.

A minha companheira e esposa Daniela Niehues e a meus Filhos Vicente Niehues Fraga e Joana Niehues Fraga por todo apoio e compreensão durante essa jornada, principalmente no tocante aos diversos momentos em que estive ausente da convivência familiar em busca do aperfeiçoamento profissional e do conhecimento.

Ao meus pais e irmãs por todo apoio e compreensão.

Agradecer a Sociedade Brasileira, Catarinense e a UFSC, e em nome dela a todos os professores, colegas de estudos e funcionários, por oportunizarem a mim os estudos com qualidade e serem tão importantes na minha formação pessoal e profissional.

Ao Governo do Estado de Santa Catarina e a CIDASC, que têm por visão investir na capacitação de seus funcionários, buscando o aprimoramento dos serviços prestados a sociedade.

A todos os funcionários da CIDASC em especial a Diretoria e aos Engenheiros Agrônomos que compõe o quadro da Defesa Sanitária Vegetal, pelo apoio, ajuda e dedicação nas questões que envolvem nossas atribuições profissionais, tornando esse trabalho possível.

Aos colegas Engenheiros Agrônomos, Alexandre Mees, Ricardo Miotto Ternus e Jerffeson Cavalcante pela grande colaboração e dedicação a esse trabalho.

A todos os demais envolvidos que direta e indiretamente colaboraram para o desenvolvimento e os resultados desse trabalho.

## RESUMO

A cultura da maçã tem grande importância econômica no Estado de Santa Catarina, sendo que sua produção alcançou 637 mil toneladas na safra 2016/2017 representando 51,3% do valor bruto de produção da fruticultura no Estado. A cultura já passou por grandes desafios relacionados à introdução de pragas antes ausentes em seus pomares. Dentre elas, destacou-se a introdução da praga *Cydia pomonella* na região do perímetro urbano do município de Lages em Santa Catarina. Essa praga, que é a principal das rosáceas no mundo, foi amplamente combatida nos locais de ocorrência até a sua erradicação em 2013, fato esse único no mundo. No entanto, o mais recente desafio dos agricultores brasileiros, produtores de rosáceas, está relacionado com a introdução da praga *Neonectria ditissima*, fungo causador do Cancro Europeu, que tem se tornado uma praga de difícil controle nos pomares de maçã do Estado de Santa Catarina, originando um desafio para o setor e principalmente para a CIDASC, que tem como desígnio coibir o avanço do fungo nos pomares, junto aos produtores. Assim, objetivou-se avaliar a efetividade das ações e medidas já existentes de prevenção, controle e manejo do Cancro Europeu (*N. ditissima*) das Pomáceas e, a partir dos resultados, propor ou não, novas ações visando uma maior eficiência na contenção de sua dispersão em território Catarinense. O trabalho foi realizado utilizando-se das informações obtidas entre os anos de 2012 a 2018, pela Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina - CIDASC, em acordo com a Instrução Normativa de nº 20 do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, de 20 de junho de 2013, principalmente no tocante aos dados dos levantamentos em Unidades de Produção, comerciais e de mudas, visando a detecção da ocorrência do patógeno *N. ditissima*, causador do Cancro Europeu em rosáceas. Utilizou-se também as informações obtidas através da realização de um inquérito epidemiológico junto aos produtores de maçã que fazem parte do processo oficial de certificação fitossanitária no ano de 2017. Para a análise das informações referentes aos dados dos cadastros de Unidades de Produção - UP's e Unidades de Consolidação - UC's oferecidas pelos Responsáveis Técnicos -RT's, bem como o levantamento de detecção do patógeno causador do Cancro Europeu e ao inquérito epidemiológico realizou-se, além da análise estatística descritiva/qualitativa, a análise não paramétrica do Chi – quadrado ( $X^2$ ) como forma de verificar as possíveis correlações existentes entre os dados obtidos. Os resultados demonstraram a eficiência da política pública de combate à doença, porém com aprimoramentos a serem implantados visando uma maior eficácia da mesma. Entre essas medidas estão, um maior controle nos processos de produção de mudas de maçã junto aos viveiros fornecedores, bem como a necessidade do desenvolvimento de tecnologia que vise

detectar o fungo causador da doença antes que as mesmas sejam implantadas em novos pomares. A realização de um trabalho de fiscalização mais direcionado as propriedades que não fazem parte do processo oficial de certificação fitossanitária, diminuindo assim possíveis fontes de disseminação da doença. Além disso, demonstrou-se que Estado de Santa Catarina deve discutir com o setor quais políticas adotar desta data em diante para o enfrentamento da doença e buscar a aprovação de uma normatização através de lei para a Defesa Sanitária Vegetal no Estado.

Palavras-chave: Macieira, Praga quarentenária, CIDASC.

## ABSTRACT

The apple crop has great economic importance in the State of Santa Catarina, and its production reached 637 thousand tons in the 2016/2017 harvest, representing 51.3% of the gross value of fruit production in the State. The crop has already undergone major challenges related to the introduction of previously absent pests in its orchards. Among them, we highlight the introduction of the pest *Cydia pomonella* in the region of the urban perimeter of the municipality of Lages in Santa Catarina. This pest, which is the main on rosacea in the world, has been largely fought in places of occurrence until its eradication in 2013, a fact that is unique in the world. However, the latest challenge of Brazilian farmers, rosette growers, is related to the introduction of the plague *Neonectria ditissima*, the fungus that causes European Canker, which has become a pest of difficult control in the apple orchards of the State of Santa Catarina, giving rise to a challenge for the sector and especially for CIDASC, whose purpose is to curb the advance of the fungus in the orchards, together with the producers. The objective of this study was to evaluate the effectiveness of existing actions and measures for prevention, control and management of European Canker (*N. ditissima*) of Pomaceae and, based on the results, to propose new actions aiming at a greater efficiency in the containment of their dispersion in Santa Catarina territory. The work was carried out using the information obtained between the years 2012 to 2018, by the Integrated Company of Agricultural Development of Santa Catarina - CIDASC, in accordance with Normative Instruction No. 20 of the Ministry of Agriculture Livestock and Supply, of 20 June 2013, mainly in relation to the data of the surveys in Production, commercial and seedling units, aiming at the detection of the occurrence of the *Neonectria* pathogen, which causes European cancer in rosacea. It was also used the information obtained through an epidemiological survey with the apple producers that are part of the official process of phytosanitary certification in the year 2017. For the analysis of the information regarding the data of the Production Unit - UP 's enrollments and Consolidation Units – UC's offered by Technician Responsible - RTs, as well as the detection of the pathogen causing European Canker and the epidemiological inquiry, besides the descriptive / qualitative statistical analysis, the non-parametric Chi-square ( $\chi^2$ ) analysis was performed as to verify the possible correlations between the data obtained. The results demonstrated the efficiency of the public policy to combat the disease, but with improvements to be implemented in order to increase its effectiveness. Among these measures are a greater control in the processes of production of apple seedlings near the supplier nurseries, as well as the need to develop technology that aims to detect the fungus causing the disease before they are implanted in new

orchards. The carrying out of a fiscalization work more directed the properties that are not part of the official process of phytosanitary certification, thus diminishing possible sources of dissemination of the disease. In addition, it was demonstrated that the State of Santa Catarina should discuss with the sector what policies to adopt from this date onwards to address the disease and seek the approval of a regulation by law for Plant Health Protection in the State.

Keywords: Apple tree, Quarantine prague, CIDASC

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Origem Biogeográfica das espécies introduzidas no Brasil .....	18
<b>Figura 2.</b> Origem de 208 das 352 pragas introduzidas no Brasil desde 1890. Fonte: Observatório Pragas Sem Fronteiras .....	18
<b>Figura 3.</b> Relato do nº de ocorrências de 188 das 352 pragas introduzidas no Brasil desde a década de 1840 .....	19
<b>Figura 4.</b> Ciclo de vida do fungo <i>Neonectria ditissima</i> .....	29
<b>Figura 5.</b> Ciclo de Cancro Europeu das pomáceas modificado pela inclusão da infecção de frutos .....	30
<b>Figura 6.</b> Infecção em ramos de macieiras na região de São Joaquim / SC .....	31
<b>Figura 7.</b> Sintomas de Cancro Europeu em ramos e troncos de macieira na região de São Joaquim / SC .....	31
<b>Figura 8.</b> Podridão no fruto ocasionado por <i>N. ditissima</i> na maçã .....	33
<b>Figura 9.</b> Presença (A) e incidência do Cancro Europeu (B) nas safras de 2016/2017, 2017/2018 e 2018/2019 nos municípios que apresentaram a presença da doença em pomares de maçã do Estado de Santa Catarina, mediante cadastro no Sistema de Gestão da Defesa Agropecuária Catarinense – Sigen+ .....	49
<b>Figura 10.</b> Número de propriedades com cancro (A) e número de novas propriedades com sintomas de cancro e nº de propriedades que já apresentaram sintomas (acumulado) da doença (B) em pomares de maçã no Estado de Santa Catarina entre os anos de 2012 à 2019 .....	51

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1.</b> Casos amplamente conhecidos de introdução de Pragas Quarentenárias no Brasil a partir do ano 1840 .....	19
<b>Tabela 2.</b> Ingredientes ativos e grupo químico de fungicidas liberados para uso na cultura da maçã no Brasil .....	39
<b>Tabela 3.</b> Marcas comerciais e princípios ativos registrados para o controle de Cancro Europeu no Brasil .....	40
<b>Tabela 4.</b> Número de produtores de maçã, por município, que forneceram dados da área cultivada e produção estimada do Estado de Santa Catarina nas safras 2016/2017, 2017/2018 e 2018/2019 mediante cadastro no Sistema de Gestão da Defesa Agropecuária Catarinense – Sigen+ .....	47
<b>Tabela 5.</b> Correlação de Qui-quadrado (p-valor) entre os dados do responsável técnico via Sigen+ com os dados dos inquéritos realizados pela Cidasc na safra 2016/2017, 2017/2018 e 2018/2019 .....	48
<b>Tabela 6.</b> Número de propriedades participantes do processo oficial de certificação fitossanitária em Santa Catarina nas safras, 2016/2017, 2017/2018 e 2019/2020 e sua situação em relação a presença da doença Cancro Europeu e seu nível de incidência .....	52
<b>Tabela 7.</b> Correlação de Qui-quadrado (p-valor) entre o transito de trabalhadores (Trab), Ferramentas (Fer), bins, máquinas (Maq) e veículos (Veic) nas propriedades com a presença Cancro Europeu, incidência < ou > que 1% e um ou mais anos de incidência na safra 2017/2018 do Estado de Santa Catarina .....	53
<b>Tabela 8.</b> Correlação de Qui-quadrado (p-valor) entre os tratamentos fitossanitários (perguntas de 1 a 11) e a presença ou ausência de Cancro Europeu nas propriedades e a correlação desses tratamentos com o nível de incidência dentro das propriedades com a presença dos sintomas da doença na safra 2017/2018 do Estado de Santa Catarina .....	57
<b>Tabela 9.</b> Correlação de Qui-quadrado (p-valor) entre o tratamento com fungicida (perguntas de 1 a 11) e o número de safas (uma ou mais) com a presença de Cancro Europeu na safra 2017/2018 do Estado de Santa Catarina .....	59
<b>Tabela 10.</b> Correlação de Qui-quadrado (p-valor) entre a implantação de novas áreas nos últimos 5 anos com a presença Cancro Europeu, incidência < ou > que 1% e um ou mais anos de incidência na safra 2017/2018 do Estado de Santa Catarina .....	61

**Tabela 11.** Correlação de Qui-quadrado (p-valor) entre o Estado de origem das mudas com a presença Cancro Europeu, incidência < ou > que 1% e um ou mais anos de incidência na safra 2017/2018 do Estado de Santa Catarina .....62

**Tabela 12.** Correlação de Qui-quadrado (p-valor) entre a Implantação de novas áreas nos últimos 5 anos com a presença Cancro Europeu, incidência < ou > que 1% e um ou mais anos de incidência na safra 2017/2018 do Estado de Santa Catarina .....63

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

CIDASC – Companhia Integrada de Defesa Agropecuária de Santa Catarina

DEDEV – Departamento Estadual de Defesa Sanitária Vegetal

FEA's – Fiscais Estaduais Agropecuários

IN – Instrução Normativa

MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

OEDSV – Órgão Estadual de Defesa Sanitária Vegetal

PNCEP – Programa Nacional de Prevenção do Cancro Europeu em Pomares

RT's – Responsáveis Técnicos

SIGEN+ - Sistema de Gerenciamento da Defesa Agropecuária de Santa Catarina

UP's – Unidades de Produção

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>16</b>
<b>2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....</b>	<b>17</b>
2.1 Informações Gerais.....	17
2.2 A Cultura da Maçã.....	20
2.2.1 Origem e Classificação Botânica.....	20
2.2.2 Informações Econômicas.....	20
2.3 O Fungo <i>Neonectria ditissima</i> .....	22
2.3.1 Taxonomia.....	22
2.3.2 Distribuição Geográfica da <i>Neonectria ditissima</i> .....	23
2.3.3 Histórico de Ocorrência da Doença no Brasil .....	23
2.3.4 Hospedeiros .....	25
2.3.5 Epidemiologia.....	26
2.3.6 Sintomatologia.....	30
2.3.6.1 Troncos e Ramos .....	30
2.3.6.2 Frutos .....	302
2.4 Controle.....	33
<b>3. OBJETIVOS .....</b>	<b>41</b>
3.1 Objetivo Geral .....	41
3.2 Objetivos Específicos .....	41
<b>4. MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>41</b>
4.1 Locais de Inspeção e Fiscalização .....	43
4.2 Período do Cadastramento das UP's e Levantamento de Ocorrência da Praga pela CIDASC .....	44
4.3 Inquérito Epidemiológico .....	44
4.4 Análise Estatística .....	45
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>45</b>
<b>6. CONCLUSÕES.....</b>	<b>64</b>
<b>7. REFERÊNCIAS .....</b>	<b>67</b>
<b>ANEXO A .....</b>	<b>76</b>
<b>ANEXO B .....</b>	<b>85</b>
<b>ANEXO C .....</b>	<b>90</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A agricultura mundial, incluindo a brasileira, vislumbra em um cenário próximo, grandes mudanças e desafios a serem enfrentados. Dentre esses desafios destacam-se o aumento populacional, a segurança alimentar, o limite de terras agricultáveis e de uso dos recursos naturais, as mudanças climáticas, bem como a perda de biodiversidade em todo o globo terrestre. Esse cenário faz com que a agricultura, protagonista nesses desafios, tenha que ser cada vez mais produtiva e ao mesmo tempo socioeconômica e ambientalmente sustentável.

O aumento da demanda de alimentos a nível global, aliado à intensificação do comércio internacional, com a globalização e a criação de blocos regionais de comércio, faz com que ocorra um crescente risco fitossanitário de introdução de pragas em sistemas produtivos onde antes essas eram ausentes.

As mudanças climáticas causadas pelo aquecimento global também exercem papel no movimento e estabelecimento de pragas ao redor do planeta. Áreas antes inóspitas para manutenção e desenvolvimento de determinadas espécies, tornam-se mais propensas a oferecer condições para adaptação e estabelecimento, causado pelo aumento ou diminuição da temperatura, índice pluviométrico, e múltiplos fatores ambientais (GHINI et al., 2011). Além do favorecimento de novas pragas, as alterações climáticas podem contribuir para o aumento da severidade dos ataques pelas espécies já presentes em uma região (MORAES, 2011).

O Brasil, assim como Santa Catarina, tem em um dos seus pilares econômicos, a agricultura. O setor, representou em 2016 cerca de 23% do Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro e foi responsável por 48% das exportações totais do país (CNA 2016). Em Santa Catarina o agronegócio movimentou cerca de 61 bilhões de reais em 2016, ou seja, 29% do PIB de nosso estado, gerando mais de 700 mil empregos diretos. Nosso estado ainda se destaca sendo o maior produtor nacional de maçã, cebola, alho, suínos, mexilhões e pescados e o segundo produtor nacional de aves, tabaco e arroz (SAR 2016).

Devido a esses números, os cuidados relacionados à defesa agropecuária devem ser tidos sempre como prioridade para as políticas públicas. Os impactos causados pela introdução de uma praga podem causar grandes prejuízos econômicos ao setor e muitas vezes até a inviabilizar a produção ou servir de ferramenta legal no comércio internacional, para barrar a exportação de produtos de origem vegetal.

No Estado de Santa Catarina, a cultura da maçã já passou por grandes desafios relacionados à introdução de pragas antes ausentes em nossos pomares. Como destaque podemos citar a introdução da praga *Cydia pomonella* nas regiões urbanas de Vacaria - RS e

em Lages - SC. Essa praga, que é a principal praga das rosáceas no mundo, foi amplamente combatida nos locais de ocorrência.

Após a aplicação de muitos recursos financeiros e esforços de diversos profissionais e setores, conseguiu-se, após 23 anos, o reconhecimento de área livre de ocorrência dessa praga. Esse caso, único no mundo, serve de exemplo de como é importante o serviço de defesa agropecuária para o setor produtivo.

O mais recente desafio dos agricultores brasileiros produtores de rosáceas, está relacionado com a introdução da praga *Neonectria ditissima*, um fungo, com grande potencial de ocasionar perdas econômicas para o setor em nosso território. Para tanto, o presente projeto que se apresenta, visou discutir as estratégias e uso de técnicas de controle da praga atualmente impostas por medidas legais e verificar a real eficiência destas como forma de controle e erradicação da praga *N. ditissima* de nossos pomares.

A determinação da eficiência, se dará através de informações sobre a disseminação do Cancro Europeu no Estado de Santa Catarina, bem como se a área afetada esteja ou não aumentando. Neste sentido, na avaliação da eficiência das medidas referidas, serão também levados em consideração atividades ainda não praticadas e que podem ser parte da reformulação das normas legais.

## **2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

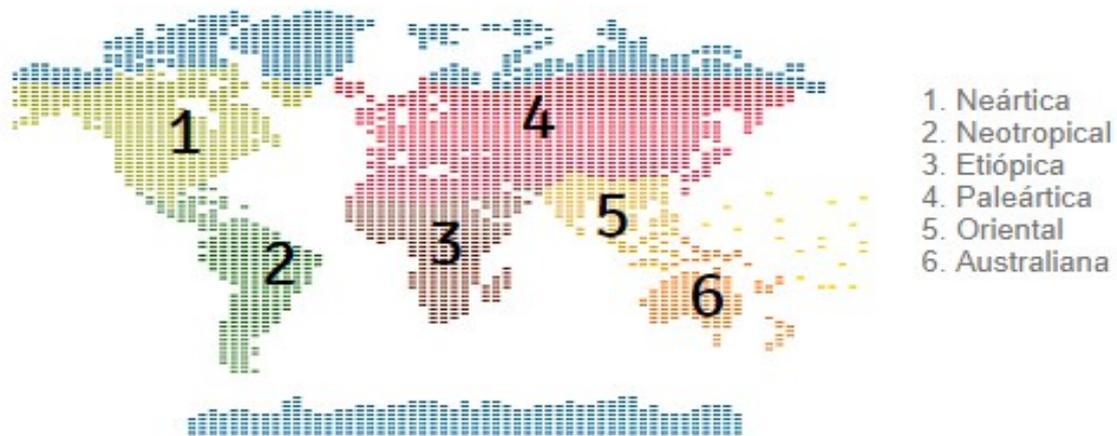
### **2.1. Informações Gerais**

A Norma Internacional para Medidas Fitossanitárias (NIMF) N° 05 da FAO, de 2009, define praga como qualquer espécie, raça ou biótipo de planta, animal ou agente patogênico, nocivos às plantas ou produtos vegetais. Este mesmo documento define praga quarentenária como sendo uma praga de importância econômica potencial para a área em perigo, onde ainda não está presente, ou, quando presente, não se encontra amplamente distribuída e está sob controle oficial.

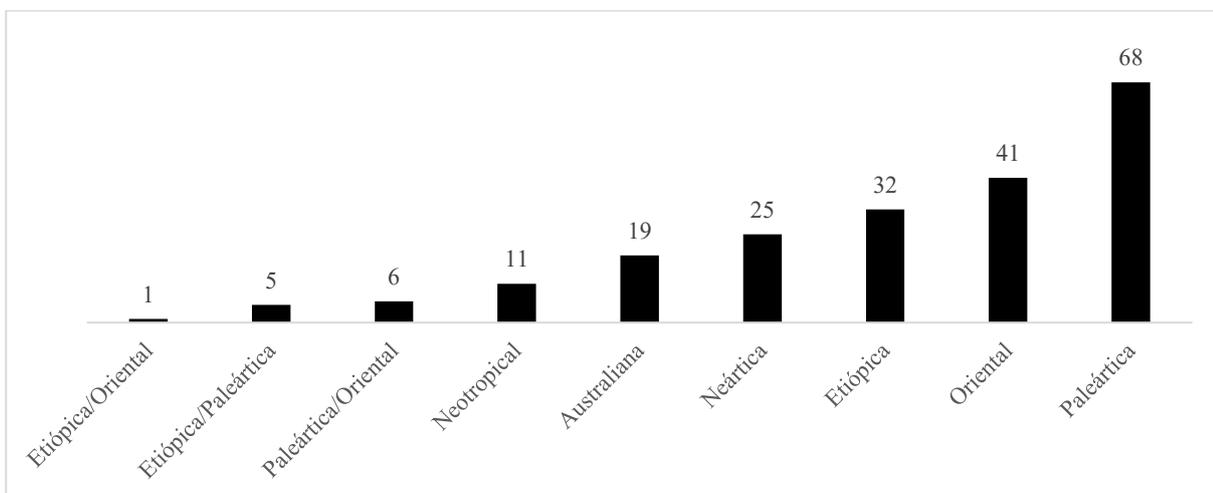
Já a Instrução Normativa N° 52 do MAPA, de 20 de novembro de 2007, define como Praga Quarentenária Ausente (A1), a praga de importância econômica potencial para uma área em perigo, porém não presente no território nacional e Praga Quarentenária Presente (A2), como sendo a praga de importância econômica potencial para uma área em perigo, presente no país, porém não amplamente distribuída e que se encontra sob controle oficial.

Segundo o Observatório Pragas sem Fronteiras, 352 espécies de pragas foram introduzidas em território brasileiro desde 1840 até o momento da consulta, realizada no dia 29 de janeiro de 2019, sendo que 31 somente nesta década. Alves (2016), em consulta ao mesmo observatório listou que em fevereiro de 2016 existiam 604 espécies regulamentadas pelo Ministério da Agricultura como Pragas Quarentenárias A1. Destas, 23 foram desconsideradas da análise, pois foram encontrados relatos de sua ocorrência no Brasil e restando, portanto, 581 espécies.

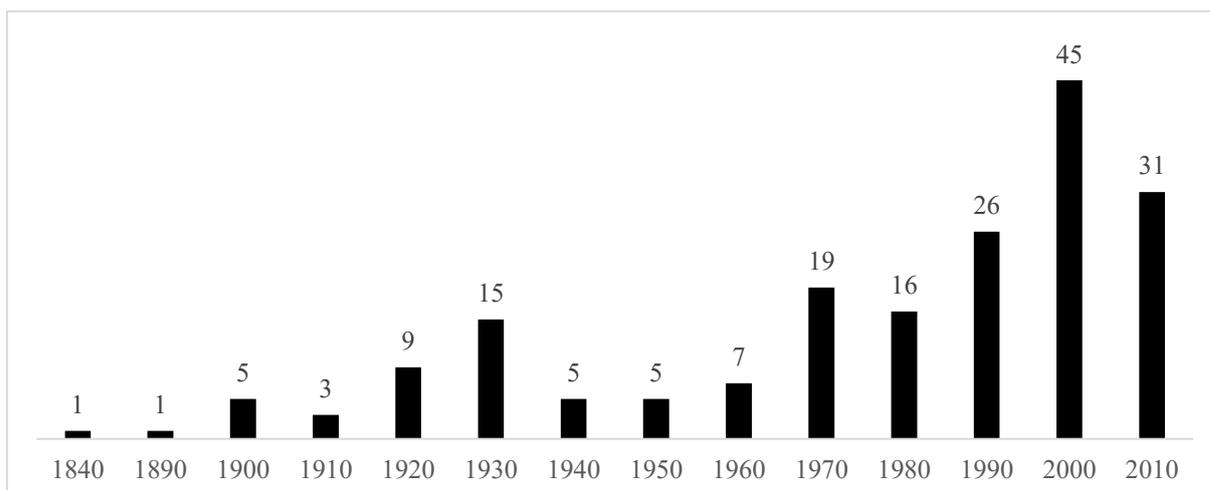
Dos 352 casos de pragas introduzidas no Brasil desde 1840, em 208 foi possível determinar a origem da introdução e em 188 casos, é conhecido o ano da introdução dessas em território brasileiro (Figuras 1, 2 e 3).



**Figura 1.** Origem Biogeográfica das espécies introduzidas no Brasil.



**Figura 2.** Origem de 208 das 352 pragas introduzidas no Brasil desde 1890. Fonte: Observatório Pragas Sem Fronteiras



**Figura 3.** Relato do nº de ocorrências de 188 das 352 pragas introduzidas no Brasil desde a década de 1840. Fonte: Observatório Pragas Sem Fronteiras.

No Brasil, muitas dessas pragas introduzidas trouxeram grandes impactos para agricultura e se tornaram casos conhecidos devido a isso, sendo que alguns dos principais são descritos na tabela 1.

**Tabela 1.** Casos amplamente conhecidos de introdução de Pragas Quarentenárias no Brasil a partir do ano 1840.

Nome Comum	Nome Científico	Ano da Introdução no Brasil
Requeima	<i>Phytophthora infestans</i>	1898
Mosca do Mediterrâneo	<i>Ceratitis capitata</i>	1901
Broca do Café	<i>Hypothenemus hampei</i>	1913
Grafolita	<i>Grapholita molesta</i>	1929
Bicheira do Arroz	<i>Oryzophagus oryzae</i>	1935
Psilideo Asiático dos Citros	<i>Diaphorina citri</i>	1940
Cancro Cítrico	<i>Xanthomonas axonopodis pv.</i>	1957
Ferrugem do Cafeeiro	<i>Hemileia vastatrix</i>	1970
Traça do Tomateiro	<i>Tuta absoluta</i>	1979
Bicudo do Algodoeiro	<i>Anthonomus grandis</i>	1983
Vespa da Madeira	<i>Sirex noctilio</i>	1988
<i>Cydia Pomonela</i>	<i>Cydia Pomonela</i>	1991
Sigatoka Negra	<i>Mycosphaerella fijiensis</i>	1998
Ferrugem Asiática da Soja	<i>Phakopsora pachyrhizi</i>	2001
<i>Helicoverpa armigera</i>	<i>Helicoverpa armigera</i>	2013
Cancro Europeu	<i>Neonectria ditissima</i>	2013

Atualmente, segundo a Instrução Normativa do MAPA Nº 38 de 01 de outubro de 2018 e suas atualizações, existem no Brasil 12 (doze) pragas quarentenárias A2, sendo elas:

- *Schizotetranychus hindustanicus*
- *Bactrocera carambolae*
- *Guignardia citricarpa* (= *Phyllosticta citricarpa*)
- *Pseudocercospora fijiensis* (*Mycosphaerella fijiensis*)
- *Ralstonia solanacearum* raça 2
- *Xanthomonas citri* susp. *Citri* (= *Xanthomonas axonopodis* pv. *citri*)
- *Xanthomonas campestris* pv. *viticola*
- *Neonectria ditissima*
- *Anthonomus tomentosus*
- *Sternochetus mangiferae*
- *Candidatus liberibacter americanus* e *Candidatus liberibacter asiaticus*
- *Amaranthus palmeri*

Destas, 4 pragas quarentenárias A2 estão presentes em território catarinense, sendo elas:

- *Guignardia citricarpa* (= *Phyllosticta citricarpa*)
- *Pseudocercospora fijiensis* (*Mycosphaerella fijiensis*)
- *Xanthomonas citri* susp. *Citri* (= *Xanthomonas axonopodis* pv. *citri*)
- *Neonectria ditissima*

## 2.2. A Cultura da Maçã

### 2.2.1 Origem e Classificação Botânica

A macieira (*Malus domestica* Borkh) é uma espécie pertencente à família Rosaceae, subfamília Pomoideae e gênero *Malus*. Ela é, possivelmente, originária da região entre o Cáucaso e o leste da China, uma vez que sua origem exata não é definitivamente conhecida (BLEICHER, 2002).

A macieira é uma espécie lenhosa, de clima temperado, decídua, adaptável a diferentes climas, desde trópicos a altas latitudes. Os brotos têm origem nas gemas, que podem estar dispostas ao longo dos ramos longos (maiores que 20 cm) ou ramos curtos, brindilas (entre 5 e

20 cm) e esporões (até 5 cm). Estes, podem ser apicais, na ponta dos ramos, ou laterais, na axila da folha (PETRI et al., 2006).

As flores se dispõem em inflorescências hermafroditas, com reprodução predominantemente alógama, onde ocorre fecundação cruzada entre plantas geneticamente diferentes. Sendo uma espécie autoincompatível, se faz necessária a polinização cruzada, a qual é realizada por insetos. Para tanto, pomares comerciais devem conter uma proporção de cultivar polinizadora, além da presença de insetos vetores de pólen para garantirem a produção de frutos. O fruto é um pomo variável em tamanho, coloração da epiderme, forma, textura e sabor da polpa (PETRI et al., 2006).

### **2.2.2 Informações Econômicas**

A China se caracteriza por ser o grande produtor mundial da fruta desde a década de 1980. De acordo com o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA (BRASIL, 2013), a produção mundial de maçãs em 2015/16 correspondeu a 78,3 milhões de toneladas métricas. Desse total, a produção chinesa correspondeu a 56,7% da produção mundial (FAO, 2018).

No Brasil, o agronegócio da maçã localiza-se na região Sul, envolvendo seus três estados, notadamente nas regiões mais frias dos mesmos, destacando-se a região de Vacaria, no Rio Grande do Sul, São Joaquim e Fraiburgo, no Estado de Santa Catarina. Atualmente, a cultura da macieira está expandindo-se para outras regiões, inclusive para regiões não tradicionais ao cultivo de frutas de clima temperado (PETRI et al., 2011).

A partir do ano 2000, o Brasil se tornou um exportador de maçã. Essa posição foi mantida, apesar da quantidade exportada não ser tão expressiva: entre 2001 e 2009, menos de 10% da produção foi exportada (aproximadamente 1,2 milhões de toneladas). O mercado europeu é o principal destino das exportações brasileiras de maçã, 36% das quais foram para a Holanda em 2009. Grande parte da importação brasileira é oriunda de países da América Latina, principalmente a Argentina, que em 2009 respondeu por 82% do total importado pelo país (FAO, 2018).

Em Santa Catarina, na safra 2016/17, das mais de 637 mil toneladas de maçãs produzidas, 52% são da variedade Gala, 46% da variedade Fuji e os 2% restantes agrupam variedades precoces. A maleicultura catarinense conta com 2.585 produtores, com produtividade média de 40,6 mil quilos por hectare e R\$ 536,7 milhões de Valor Bruto da Produção (VBP) (EPAGRI/CEPA, 2018). O estado participa com 51% da produção brasileira

e 49% da área em produção da cultura no País (IBGE/Levantamento Sistemático da Produção Agrícola (LSPA), 2018; EPAGRI/CEPA, 2018).

Na safra 2016/17, os cinco maiores municípios catarinenses produtores de maçã Gala, que representam 80% do total da produção do cultivar, foram: São Joaquim (49,6%), Fraiburgo (11,4%), Bom Retiro (5,8%), Bom Jardim da Serra (4,5%) e Monte Carlo (4,4%). Para a maçã Fuji, representando 86,1% do total produzido do cultivar, os cinco maiores municípios produtores foram: São Joaquim (58,4%), Bom Jardim da Serra (10,3%), Fraiburgo (5,1%), Urupema (4,9%) e Urubici (4,3%). Para as maçãs precoces, representando 80,7% do total produzido das variedades, os cinco maiores municípios produtores foram: Água Doce (28,8%), Fraiburgo (20,7%), Monte Castelo (9,7%), Monte Carlo (9,7%) e São Joaquim (6,6%) (Epagri/Cepa, 2018).

Contudo, apesar dos elevados índices de produção, os produtores de maçã de Santa Catarina têm enfrentado problemas relacionados ao ataque do fungo *N. ditissima*, causador do Cancro Europeu. Esta doença afeta ramos e frutos, proporcionando perdas quantitativas e qualitativas (BERESFORD; KIM, 2011).

### **2.3. O Fungo *Neonectria ditissima***

#### **2.3.1. Taxonomia**

Baseado em características de sua reprodução assexuada e sexuada, bem como em evidências de estudos filogenéticos, o fungo causador do Cancro Europeu em macieiras pertence a um grupo taxonômico bem definido, possuindo um estado perfeito, *Neonectria* (teleomorfo), e um estado imperfeito *Cylindrocarpon* (anamorfo) (Castlebury et al., 2006; Chaverri et al., 2011; Weber 2014).

O fungo *N. ditissima* pertence ao Reino Fungi, Filo Ascomycota, Ordem Hypocreales, Família Nectriaceae e Gênero *Neonectria*. A doença Cancro Europeu também é conhecida pelos nomes de cancro de nectria, cancro da maçã e podridão de nectria (fruto) (EDWARDS, 2013).

Em revisão, Edwards, 2013 cita que até recentemente, *Nectria galligena* era o nome aceito desse patógeno, e que grande parte da literatura sobre Cancro Europeu na maçã utiliza esse nome. Em 1999, o fungo foi reatribuído ao gênero *Neonectria* como *Neonectria galligena*. Em 2006, Castlebury et al. reexaminaram as relações entre as espécies de *Neonectria* e determinou-se que *N. ditissima* e *N. galligena* eram a mesma espécie, assim como seus respectivos anamorfos, *Cylindrocarpon willkommii* e *C. heteronema*. Desta forma, o nome atual

aceito para este patógeno é *N. ditissima* (anamorfo *Cylindrocarpon heteronema*) (Samuels et al. 2006; www.mycobank.org)

Segundo Edwards (2013), o histórico taxonômico da espécie, descrito abaixo em suas duas formas:

#### Forma Teleomorfa

- *Neonectria ditissima* (Tul. and C. Tul.) Samuels and Rossman 2006
- *Nectria ditissima* Tul. and C. Tul. 1865
- *Cucurbitaria ditissima* (Tul. and C. Tul.) Kuntze 1898
- *Nectria ditissima* var. *arctica* Wollenw. 1926
- *Nectria galligena* Bres. 1901
- *Neonectria galligena* (Bres.) Rossman and Samuels 1999
- *Dialonectria galligena* (Bres.) Petch ex E.W. Mason and Grainger 1937

#### Forma Anamorfa

- *Cylindrocarpon heteronema* (Berk. and Broome) Wollenw. 1928
- *Fusarium heteronemum* Berk. and Broome 1865
- *Fusarium mali* Allesch. 1892
- *Cylindrocarpon mali* (Allesch.) Wollenw. 1928
- *Fusarium willkommii* J. Lindau 1909
- *Cylindrocarpon willkommii* (Lindau) Wollenw. 1928
- *Ramularia heteronema* (Berk. and Broome) Wollenw. 1916

### 2.3.2. Distribuição Geográfica da *N. ditissima*

O Cancro Europeu ocorre em regiões produtoras de maçãs do mundo todo, como Europa, América do Norte, Chile, Austrália, Nova Zelândia, Japão e África do Sul (GROVE, 1990; BERESFORD; KIM, 2011), causando sérios prejuízos em locais e anos de condições climáticas favoráveis.

Sanhueza (1998), relata que a praga ocorre em toda a região produtora de pomáceas do Chile e, ocasionalmente, no Uruguai e Argentina. No Canadá e nos Estados Unidos da América, está presente em diversos estados. É bastante agressiva no noroeste dos Estados

Unidos e no norte da Califórnia. Diversos países europeus produtores de pomáceas tem constatações de *N. ditissima*. As maiores perdas ocorrem na 'Red Delicious' e outras cultivares filogeneticamente relacionadas. Austrália, Nova Zelândia, África do Sul e Japão também apresentam esta doença.

### 2.3.3 Histórico de Ocorrência da Doença no Brasil

A praga *N. ditissima* foi oficialmente reconhecida como Praga Quarentenária A2 no Brasil, com o advento da publicação da Instrução Normativa do MAPA Nº 12, de 23 de maio de 2014.

Araujo et al. (2016), relata que a primeira introdução oficial do Cancro Europeu no Brasil ocorreu no ano de 2002, em Vacaria, RS, por meio da importação de material vegetal infectado oriundo da Europa. Após o reconhecimento, pelo MAPA, da presença dessa praga quarentenária A1 no País, este órgão ordenou a incineração de, aproximadamente, 1 milhão de mudas de macieira infestadas pelo cancro-europeu em pomares, viveiros e matrizeiros, onde foi constatada a doença. Nos anos subsequentes, a praga foi considerada ausente no Brasil. No entanto, em 2010, o Cancro Europeu da macieira ressurgiu com muita severidade em várias plantas de macieira, após uma forte queda de granizo em pomares localizados na região de Vacaria (SANHUEZA; SANTOS; PAVAN, 2014; ARAUJO, 2016).

A partir desse surto, o MAPA formalizou, por meio da Instrução Normativa no 20, de 20 de junho de 2013 (BRASIL, 2013), o Programa Nacional de Prevenção e Controle do Cancro Europeu das Pomáceas (PNCEP). Esta norma, tem o objetivo de estabelecer critérios e procedimentos para a contenção da praga, bem como propor, acompanhar e avaliar as ações para a implementação e o desenvolvimento do PNCEP.

De maneira prática, essa instrução normativa apresenta recomendações de controle da doença tanto em condições de viveiro como em pomar. Em condições de viveiro, destacam-se as medidas de localização do mesmo e de controle químico com fungicidas. Em condições de pomar, há instruções referentes às épocas e à proteção dos ferimentos de poda e aos momentos de aplicação de fungicidas no outono e no inverno (MAPA, 2013).

Ainda de acordo com Araujo e Pinto (2017), o Cancro Europeu da macieira é considerada a principal preocupação dos fruticultores, devido à possibilidade de inviabilizar a atividade pomícola na Serra catarinense. Grande parte desta preocupação decorre do fato que as principais recomendações de controle da doença estarem baseadas em aquisição de mudas livres da doença, erradicação dos cancos e plantas, e proteção com fungicidas dos ferimentos

de queda de folhas, colheita e poda. No entanto, tais medidas não impedem que a doença provoque fortes reduções de produtividade e aumente o custo de produção em até 20%.

Outros fatores também geram apreensão para o setor produtivo brasileiro, tais como: a doença é altamente agressiva podendo matar um ramo ou mesmo a planta em poucos meses; os melhores fungicidas possuem eficiência inferior a 80% de controle; o manejo e monitoramento da doença demanda tempo e muito trabalho; a disseminação da mesma ocorre em progressão geométrica; a doença nas condições ambientais do Brasil é muito mais agressiva, quando comparada a outras regiões produtoras de macieira no mundo (ALVES; CZERMAINSKI, 2015; ARAUJO et al., 2016, a, b; VALDEBENITO-SANHUEZA et al., 2016 ARAUJO; PINTO, 2017).

#### 2.3.4 Hospedeiros

A cultura da macieira (*Malus domestica*) é o hospedeiro mais suscetível para *N. ditissima*, sendo que existe uma variação na susceptibilidade entre as variedades de maçã (BRAUN, 1997; EDWARDS, 2013).

No Brasil, de acordo com Instrução Normativa Nº 38, de 1º de outubro de 2018 do MAPA, a maçã é a única hospedeira reconhecida e com relatos. Apesar disso a bibliografia relata que existem outros hospedeiros de importância horticultural, como a pêra europeia (*Pyrus communis*), pêra asiática (*Pyrus pyrifolia*), nêspira (*Eriobotrya japonica*) e noz (*Juglans regia*). A praga *N. ditissima* também provoca danos e sintomas em uma gama de árvores de folhas largas de florestas em regiões temperadas e em outras árvores e espécies arbóreas em todo o mundo (BRAUN, 1997, FLACK; SWINBURNE, 1977; PLANTE et al., 2002; EDWARDS, 2013).

Dentre estas espécies se incluem muitas árvores que são comumente usadas como indicadores em torno de pomares de frutas na Europa, como *Populus* spp., *Salix* spp. e plantas ornamentais, tais como *Quercus* spp., *Betula* spp., *Ulmus* spp. e *Acer* spp. Outras plantas lenhosas susceptíveis a *N. ditissima* incluem maçãs caranguejo (*Malus* spp.), *Fagus* spp., *Fraxinus* spp., *Sorbus aucuparia* e *Juglans* spp. (ANAGNOSTAKIS; FERRANDINO, 1998; BARNARD et al., 1989; BOOTH, 1998; LORTIE, 1969; NG e ROBERTS, 1974; EDWARDS, 2013).

### 2.3.5 Epidemiologia

O ciclo da doença pode ser dividido em 5 etapas: infecção, colonização, reprodução, disseminação e sobrevivência (AMORIM; PASCHOLATI, 2011; ALVES; CZERMAINSKI, 2015). A infecção diz respeito aos primeiros momentos de contato do esporo com a planta e vai até o seu estabelecimento como parasita. A colonização é a etapa em que o patógeno consegue avançar no tecido vegetal e tornam-se visíveis os sintomas. Na fase de reprodução o patógeno produz novos esporos, que podem ser de um ou mais tipos dependendo da doença. A disseminação diz respeito a como os esporos são dispersos no ambiente e a sobrevivência refere-se ao que ocorre com o patógeno em condições climáticas adversas ou falta do hospedeiro (ALVES; CZERMAINSKI, 2015).

Após ocorrer uma infecção bem sucedida, se dá início o processo de colonização. De acordo com experimento realizado em condições de viveiro, os sintomas podem demorar de três meses até três anos para aparecerem (McCRACKEN et al., 2003; ALVES; CZERMAINSKI, 2015). O período de tempo que decorre entre o início da infecção e vai até o aparecimento dos sintomas é chamado de período de incubação. Em alguns países da Europa como a Alemanha, acredita-se que a maior parte das infecções ocorra no outono (WEBER, 2014). De maneira geral, acredita-se que infecções iniciadas no outono são visíveis apenas após o início da primavera. Isso resultaria num período de incubação de quatro a seis meses. Por outro lado, quando infecções se iniciam na primavera ou verão o período de incubação pode ser mais curto, em torno de dois meses (WEBER, 2014)

Os primeiros sinais de uma infecção por *N. ditissima* é que a epiderme se torna marrom pálido, enquanto o tecido subjacente da casca se torna necrótico e gradualmente seca. Estes sintomas são mais frequentemente vistos na primavera a partir do florescimento, embora possam aparecer em qualquer época do ano a temperaturas acima de zero. Dentro de algumas semanas, conidiomas superficiais de coloração branca ou amarela pálida (esporodóquios) representando o estado assexuado *Cylindrocarpon*, desenvolve-se na superfície da casca morta. Posteriormente, peritécios vermelhos e espalhados aparecem, estes, representando os estágios sexuais de *N. ditissima* (WEBER, 2014).

Com molhamento constante, o micélio cresce pelas células do córtex, soltando a casca. Na lesão, entre as fendas da casca, formam-se os esporodóquios e conídios em algumas semanas. Os conídios são disseminados para outras e para a mesma planta através de respingos de água e vento (ZELLER, 1926; OGAWA; ENGLISH, 1991, CAMPOS 2015) e estes podem

ser observado a olho nu, como pontuações de coloração rósea ou creme na superfície do tecido infectado. Eles são dispersos pelo vento e pela chuva (CHAVERRI et al., 2011).

O micélio persiste debaixo da casca dos ramos ou tronco da planta no verão e forma os peritécios *N. ditissima* no outono. Os ascósporos são forçados para fora do peritécio em uma massa gelatinosa que contém as ascas durante um período de umidade (Figura 4). São dispersos através de respingos de chuva, bem como por vários quilômetros de distância pelo vento (BAILEY, 1917; SANHUEZA, 1998; TURECHEK, 2004)

Tanto macroconídios como microconídios são principalmente dispersos passivamente por respingos de chuva (WEBER, 2014), enquanto a dispersão pelo vento também pode ocorrer em regiões com baixa pluviosidade (SWINBURNE, 1971).

Os ascósporos que são produzidos em ascas são normalmente expelidos ativamente pelo ostíolo peritecical e disseminados pelo vento. Peritécios maduros produzem agregações de ascósporos no ostíolo peritecical como uma massa esbranquiçada, especialmente se forem mantidos por alguns dias em condições de calor e umidade, sendo dispersos por respingos de chuva (WEBER, 2014).

Swinburne (1975) cita que os peritécios não são formados durante o primeiro ano de uma infecção. Os ascósporos são expelidos do peritécio durante períodos chuvosos na primavera e outono e dispersos pelo vento, respingos de chuva ou ferramentas de poda contaminadas (CHAVERRI et al., 2011).

As rotas de infecção *via* cicatrizes causadas pela colheita de frutas e queda de folhas são consideradas cruciais porque numerosas feridas ficam disponíveis no momento em que ambos os conídios e os ascósporos são produzidos. O potencial do inóculo de ascósporos pode ser convenientemente avaliado observando o desenvolvimento do peritécio no outono. Além disso, armadilhas de esporos podem ser usadas para registrar a extensão e a sazonalidade da liberação de ascósporos (WEBER, 2014).

Beresford e Kim (2011) relatam que *N. ditissima* se espalha nos pomares por esporos produzidos em ramos infectados e pode ser introduzido em novos pomares a partir de mudas oriundas de viveiros infectados. Embora a propagação via fruta infectada tenha sido citada como uma possibilidade, não existe um caso documentado de isso realmente ocorrer.

Weber (2014), relata em revisão que em um estudo das fontes de infecção de macieiras por *C. heteronema* (anamorfo de *N. galligena*) utilizando polimorfismos de DNA, a maior parte do cancro verificado em pomares jovens era originário de infecções que ocorreram durante o processo de propagação em viveiros. Tais conclusões foram apoiadas por estudos da heterogeneidade detectada em genes de rRNA em *C. heteronema*, que indicaram que a maioria

dos isolados originários de árvores produzidas no mesmo viveiro eram molecularmente semelhantes, independentemente de onde eles foram finalmente plantados.

O fungo também é considerado um parasita da ferida com infecção comumente ocorrida através de cicatrizes oriundas da queda das folhas no outono. Os sintomas aparecem na ruptura das gemas e a infecção depende das condições climáticas no outono (GROVE, 1990, OGAWA ENGLISH, 1991; XU; BUTT, 1994). A cicatrização natural dessas feridas, geralmente não é suficiente para controlar esta doença (LATTORE et al., 2002). Outros estudos mostraram que quanto mais recentes, mais suscetíveis são os ferimentos (ALVES e NUNES, 2019). Assim, ao cicatrizar o ferimento com o passar do tempo, a infecção também se torna mais difícil. Segundo os mesmos autores, comparativamente aos ferimentos provocados pela poda, os ferimentos de colheita são menores e em maior número. Enquanto os primeiros são mais demorados para cicatrizar os ferimentos de colheita cicatrizam mais rapidamente; no entanto a eficiência do controle alcança 100% nos ferimentos de poda (com tinta), mas a metade nos ferimentos de colheita, já que existe grande dificuldade de controle com fungicidas (ALVES e NUNES, 2019). Já os milhares de ferimentos causados pela queda das folhas, segundo os mesmos autores, podem ser cicatrizados em dias, sendo que o controle com fungicidas contra o cancro europeu pode alcançar 90%.

Uma ampla gama de temperaturas foi relatada como adequada para a germinação de esporos de *N. ditissima in vitro* (por exemplo, de 5 a 32°C), mas a infecção de campo parece ocorrer em uma faixa de temperatura mais estreita (BERESFORD; KIM 2011). Lattore et al. (2002), relataram que a temperatura ideal para infecções de cicatrizes foliares após a inoculação foi de 15°C, e sem a ocorrência de infecção, abaixo de 5°C. Dubin e English (1975) descobriram que existe uma correlação entre o número de horas por semana entre 11 e 16°C e o nível de infecção na época da queda das folhas em maçã cv. Red Delicious. Quanto maior o número de horas de temperatura nesta faixa, associado a uma presença de conídios, maior o nível de infecção na fase de quedas das folhas.

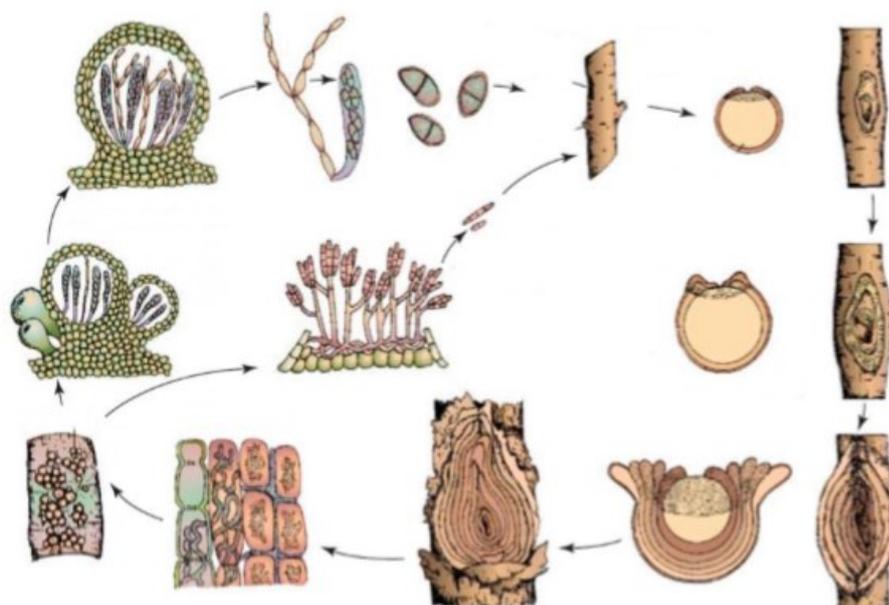
A sobrevivência do fungo se dá principalmente como micélio nos cancos velhos e pela formação dos peritécios. Em ramos destacados da planta o fungo continua a produzir conídios por um longo período, comumente aceito por mais de um ano. Em um experimento para verificar o efeito da temperatura na produção de conídios em ramos destacados, foi possível verificar que o fungo é capaz de produzir maior quantidade na faixa de 15 a 20°C. Também nessa faixa de temperatura o fungo foi capaz de produzir ascósporos. O experimento demonstrou também que esse início de produção de peritécios e ascósporos pode ser tão rápido quanto 25 dias (MENDES et al., 2014; ALVES; CZERMAINSKI, 2015).

Durante o inverno na maioria dos países produtores é observado um menor progresso da doença. Nas condições brasileiras tem-se observado que o inverno não é tão rigoroso como em outros países e, além disso, é muito chuvoso. Mesmo no inverno, foi possível verificar a produção de conídios e, assim, se houver ferimentos, é possível que novos cancos estejam sendo formados. Os ferimentos de poda no inverno facilmente podem se converter em cancos se esporos estiverem disponíveis no pomar (ALVES; CZERMAINSKI, 2015).

Caumo et al. (2013), realizaram estudos analisando uma série climática entre os anos de 2009 e 2012, nos municípios de Vacaria, RS, e de São Joaquim, SC.

Este mesmo estudo demonstrou que o período entre o final de outono e início do inverno, que corresponde ao período de queda de folhas da macieira e da pereira caracterizou-se como propício à ocorrência do Cancro Europeu. Em Vacaria, os meses de maio e junho apresentaram, respectivamente, média de 62% e 61% de dias com chuva e 9,8 e 9,4 horas por dia com temperatura entre 11 e 16°C. Para São Joaquim, onde a queda de folhas é mais tardia, os mesmos indicadores obtidos para o período de maio a julho resultaram em mais de 50% de dias com chuva e média de 9,1 horas por dia com temperatura média do ar na faixa ótima.

Assim, concluíram que as condições climáticas de Vacaria e de São Joaquim são favoráveis ao estabelecimento e desenvolvimento do Cancro Europeu das pomáceas. Uma vez que esteja presente o inóculo, segundo classificação adotada em trabalhos publicados, o nível de risco dos pomares de ambos polos produtores é considerado alto.



**Figura 4.** - Representação esquemática do ciclo de Cancro Europeu das pomáceas conforme publicado no livro Plant Pathology (AGRIOS, 2004; ALVES; CZERMAINSKI, 2015).



conforme estes autores, tais sintomas são mais frequentes na primavera a partir da floração, mas podem surgir em qualquer época do ano com temperaturas amenas.



**Figura 6.** Infecção em ramos de macieiras na região de São Joaquim / SC. (Foto: CIDASC).

Os cancrios inicialmente são pequenos, circulares com áreas marrons. Com o tempo, a área central toma-se deprimida e mais escurecida e, nas margens, o tecido fica mais elevado sobre a casca sadia. O crescimento do cancro é lento e a planta reage formando um tecido em volta do cancro (calo). Ao longo dos anos, o fungo invade outros tecidos saudáveis que estão ao redor do cancro (Figura 7). Em consequência desse crescimento descontínuo, há formação do sintoma parecido com um alvo (ALVES et al., 2014).



**Figura 7.** Sintomas de Cancro Europeu em ramos e troncos de macieira na região de São Joaquim / SC. (Foto: CIDASC)

Os danos são maiores em plantas jovens porque o fungo agride o caule ou ramos principais, enquanto em plantas mais velhas os ramos menores são mais infectados.

Independentemente da idade da planta, quando esta é afetada no caule, o seu vigor e produção ficam prejudicados, além de ficar suscetível à quebra pelo vento (ALVES et al., 2014).

### 2.3.6.2 Frutos

Em geral, a infecção dos frutos ocorre na árvore quando os esporos são liberados dos cancos e se depositam nos frutos. Os esporos infectam através de aberturas como cálice, lenticelas, lesões e feridas causadas por insetos. A incidência de infecção nas frutas depende da quantidade de esporulação que ocorre nos cancos das árvores e das condições climáticas. Podridão das frutas pode ocorrer enquanto a fruta ainda está na árvore ficando essa mumificada. (EDWARDS, 2013).

Ainda, Edwards (2013) relata que dependendo da variedade, os sintomas de infecção da fruta geralmente são observados dias antes ou depois da colheita, ou no armazenamento. O sintoma mais óbvio de infecção da fruta é uma podridão marrom (conhecida como podridão ocular) caracterizada por áreas necróticas circulares, afundadas na superfície do fruto que se desenvolve antes da colheita.

Já Weber 2014, relata em revisão que as infecções que ocorrem durante a floração geralmente levam a uma lesão no final da flor do fruto em desenvolvimento. Essas lesões normalmente se tornam visíveis no quando a fruta atinge metade do seu tamanho máximo e continuam a se expandir lentamente na superfície e também em direção ao núcleo. Quando o micélio atinge o núcleo, podem ser induzidos sintomas de amadurecimento prematuro da fruta, como superfície oleosa ou pigmentação brilhante da fruta. Em casos raros, a infecção é iniciada no núcleo do fruto jovem, caso em que nenhum sintoma externo é visível além de uma indução prematura do amadurecimento da fruta.

Creemers (2014), também descreve que a infecção ocorre em pré-colheita de frutos (Figura 8), sendo visível em algumas semanas, onde desenvolve uma podridão de cor marrom escura e firme, pela infecção do cálice, lenticelas ou outro ferimento.

O ciclo da doença nas condições brasileiras apresenta algumas particularidades que são consideradas de menor importância em outros países. Isso já é evidente pela observação de maior incidência de podridão em frutos, que pode ser explicada pelas condições climáticas mais favoráveis e/ou pela maior quantidade de inóculo nos pomares, devida a pouca experiência no manejo da doença (ALVES; CZERMAINSKI, 2015).



**Figura 8.** Podridão no fruto ocasionado por *N. ditissima* na maçã (Foto: Leonardo Araujo).

#### 2.4. Controle

Considerando que no Brasil o fungo causador do Cancro Europeu é uma praga quarentenária A2, as medidas obrigatórias de controle e prevenção da mesma estão dispostas na Instrução Normativa nº20 de 2013 do MAPA.

Esta Instrução Normativa Institui o Programa Nacional de Prevenção e Controle do Cancro Europeu das Pomáceas (*Neonectria galligena*) - PNCEP com a finalidade de estabelecer os critérios e procedimentos para a contenção da praga, e grupo com o objetivo de propor, acompanhar e avaliar as ações para a implementação e o desenvolvimento do PNCEP no âmbito do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento- MAPA

Como medidas de prevenção e controle durante a fase de cultivo de mudas e dos pomares, a mesma estabelece diversas ações que devem ser adotados em toda a cadeia produtiva, dentre elas podemos destacar os artigos:

*Art. 8º No período de poda, deverão ser obedecidas as seguintes práticas:*

*I - pulverização das pomáceas com fungicidas protetores antes do início de cada poda e até 7 (sete) dias após; e*

*II - quando necessária a poda verde, executá-la até o final de janeiro de cada ano.*

*Art. 9º Em Unidades de Produção - UPs com incidência de até 1% (um por cento), as plantas com sintomas deverão ser arrancadas e incineradas.*

*Art. 10. Nas UPs com incidência superior a 1% (um por cento) de plantas com sintomas do fungo *Neonectria galligena*, deverão ser realizados os seguintes procedimentos:*

*I - eliminação e incineração dos ramos menores de 3 (três) centímetros de diâmetro que apresentarem cancos, sendo realizadas no mínimo duas intervenções no período vegetativo e outras duas no período de repouso;*

*II - limpeza e tratamento de cancro em ramos maiores de 3 (três) centímetros de diâmetro, sendo realizadas no mínimo duas intervenções no período vegetativo e outras duas no período de repouso e os segmentos retirados dos cancos cobertos com solo;*

*III - quando o tronco estiver comprometido em até 50% (cinquenta por cento) do perímetro pela praga, este deverá ser limpo e desinfetado com álcool 70% (setenta por cento) seguido da aplicação de pastas fungicidas;*

*IV - as plantas que apresentarem o tronco comprometido com cancos maiores de 50% (cinquenta por cento) do seu perímetro deverão ser arrancadas e incineradas;*

*V - as plantas tratadas ou podadas deverão ser identificadas para que, nos ciclos seguintes, possa se verificar a eficácia das práticas;*

*VI - as plantas identificadas que apresentarem novas lesões deverão ser removidas e incineradas;*

*VII - todas as ferramentas utilizadas na remoção dos ramos com cancos e na retirada dos tecidos afetados pelos cancos deverão ser limpas com um desinfetante.*

*Parágrafo único. As plantas com menos de 3 (três) anos que apresentarem sintomas deverão ser eliminadas.*

*Art. 11. No período de queda das folhas e início de brotação, deverão ser realizados os seguintes procedimentos para as pulverizações dos pomares:*

*I - tratamentos com fungicidas protetores durante as fases: 10% (dez por cento) da queda de folhas, 90% (noventa por cento) da queda de folhas e 30 (trinta) dias após.*

*II - na fase de 50% (cinquenta por cento) de queda de folhas, deverá ser realizado um tratamento com fungicida curativo associado um protetor; e*

*III - no início da brotação, as plantas deverão ser pulverizadas com fungicidas protetores.*

*Art. 12. Para os pomares que tenham sido afetados por granizo, deverão ser realizadas duas pulverizações com intervalo de 7 (sete) dias com uma combinação de fungicidas protetores, curativo e fosfito.*

*Art. 13. Para o controle da podridão dos frutos causada pelo fungo *Neonectria galligena*, deverá ser pulverizado fungicida curativo no estágio fenológico de queda de pétalas e até 15 (quinze) dias antes da colheita. Seção III Das Medidas de Prevenção e Controle em Unidades de Produção de Mudas (Viveiros)*

*Art. 14. Os viveiros de pomáceas deverão obedecer aos seguintes procedimentos:*

*I - estar localizados a pelo menos 10 km (dez quilômetros) de distância de pomares com registro de ocorrência da praga *Neonectria galligena*;*

*II - o Responsável Técnico do viveiro deverá solicitar ao Órgão Estadual de Defesa Sanitária Vegetal - OEEDSV a inscrição da UP com antecedência mínima de 90 (noventa) dias antes do plantio;*

*III - as mudas deverão ser pulverizadas, no mínimo, mensalmente com fungicidas protetores alternados com fungicidas curativos;*

*IV - sempre que realizada uma prática que cause ferimentos, as plantas deverão ser pulverizadas com fungicidas protetores antes do início da prática e até 7 (sete) dias após a mesma.*

Para o beneficiamento de frutos as seguintes medidas devem ser adotadas:

*Art. 7º...*

*§ 4º Os procedimentos de higienização a serem observados durante o processamento dos frutos são os seguintes:*

*I - na colheita, deve-se proceder à higienização de equipamentos, embalagens, local de trabalho e trabalhadores;*

*II - realizar e implementar anualmente uma avaliação de risco, devidamente documentada e atualizada que abranja os aspectos de higiene na colheita e transporte do produto;*

*III - na colheita, disponibilizar instalações sanitárias e lavagem de mãos a menos de 500 (quinhentos) metros do local de trabalho;*

*IV - na empacotadora, realizar uma avaliação de riscos sobre higiene, atualizada anualmente e definir os procedimentos de controle;*

*V - disponibilizar para os trabalhadores da empacotadora instalações sanitárias limpas, próximas de sua área de trabalho, mas sem que abram para essa área, a não ser que a porta se feche de forma automática;*

*VI - na empacotadora, os trabalhadores devem cumprir as instruções sobre higiene durante o manuseio dos produtos frescos.*

Além das medidas culturais e sanitárias a serem adotadas durante os processos de produção de mudas, cultivo e beneficiamento dos frutos, outras obrigações que envolvem levantamentos, inspeções, fiscalizações e análises laboratoriais, a serem realizadas pelo OEDSV são previstas na normativa.

Visando o controle do cancro nos pomares, atualmente é adotada a combinação de métodos culturais e o uso de fungicidas protetores (GÓMEZ-CORTECERO et al., 2016). Historicamente, os métodos culturais sempre foram usados para remover lesões não só do cancro, como de outras doenças. Alves e Nunes (2019) concluíram que os métodos de controle do cancro europeu só serão satisfatórios à medida que as fontes de inoculo do pomar sejam reduzidas ou eliminadas. Estes autores acrescentaram que é importante realizar monitoramento frequente das plantas para identificar e remover cancros recém-formados.

Em relação ao controle químico nos pomares, a literatura científica demonstra resultados distintos. Cooke (1999) mostrou que mesmo os programas de fungicidas e práticas de manejo mais rigorosas em plantas de até quatro anos reduzem o aumento da incidência de cancro em até 75% no número de cancros, porém o número de casos tende a aumentar. Os ensaios de Cooke (1999) mostraram ainda que o uso de um programa eficaz de controle de cancros baseado em fungicidas não sistêmicos deve evitar que os cancros se estabeleçam em um pomar, desde que a principal fonte de inoculo seja externa. Cooke (1999) também estudou o efeito da idade da planta decorrente do envelhecimento do tronco e galhos. O autor descobriu que com o aumento da idade da madeira, o efeito do tratamento com fungicidas diminuiu de muito significativo na madeira de um ano para não significativo no quarto ano, pois os valores

das probabilidades decresceram nos quatro anos avaliados ( $P < 0,001$ ,  $P < 0,006$ ,  $P < 0,014$  e  $P > 0,05$ , respectivamente). Além disso o autor concluiu que os tratamentos com fungicidas não conseguiram erradicar as infecções existentes; portanto, se as árvores já estiverem visivelmente infectadas, o programa deve ser complementado cortando e removendo as partes atacadas com os cancos.

Posteriormente, Gómez-Cortecero et al. (2016) afirmaram que essa abordagem de mistura de fungicidas não parece impedir que o fungo invada as árvores, causando cancos. No Brasil, estudos indicaram que há necessidade do uso de fungicidas específicos nas distintas fases de queda de pétalas, colheita, queda das folhas e poda (ALVES e NUNES, 2019). Os referidos autores recomendam, para o controle do cancro europeu em macieiras, o uso de fungicidas protetores em todas as quatro fases, além de fungicidas sistêmicos nas fases de queda de pétalas e na poda. O uso dos fungicidas garante uma eficiência de controle do cancro europeu de no máximo 80% (ALVES e NUNES, 2019).

Pouco se sabe sobre a interação patógeno-hospedeiro neste patossistema e os mecanismos de resistência do hospedeiro. Trabalhos recentes utilizando a cultivar Royal Gala demonstraram que existem isolados de *N. ditissima* que tem menor potencial patogênico e outras que maior patogenicidade, embora ainda não se saiba se os isolados com menor patogenicidade são mais patogênicos em outras cultivares (SCHEPER et al., 2015; GÓMEZ-CORTECERO et al 2016). Também é desconhecido como a resistência pode ser expressa em diferentes tecidos do hospedeiro, por exemplo, parte lenhosa vs. fruta. Pode ser que os mecanismos de resistência estejam localizados na cicatriz da folha, uma área que é vulnerável ao ataque de patógenos, já que muitos relatos mostraram variações na suscetibilidade de infecções de cicatriz foliar (ALSTON, 1970; AMPONSAH et al., 2015; GÓMEZ-CORTECERO et al., 2016 ).

As cultivares de maçã mostram variações na suscetibilidade a *N. ditissima* (ALSTON, 1970; VAN DE WEG, 1987; VAN DE WEG, 1989; GHASEMKHANI et al., 2015; GÓMEZ-CORTECERO et al., 2016), embora a maioria das variedades modernas seja suscetível. Variações na suscetibilidade à doença podem, em parte, ser resultado do escape da doença, por exemplo, a velocidade de cicatrização da ferida em relação à infecção por *N. ditissima* mostrou diferir entre as cultivares (Xu et al., 1998). Outros estudos mostraram que a variação na taxa de colonização é importante para respostas de resistência (VAN DE WEG, 1987).

Ainda, o melhoramento genético pode interferir de forma contundente, produzindo variedades resistentes, que venham a restringir a proliferação do fungo. Além disso, reiterar ao

produtor os cuidados no manejo pós-colheita, já que existe a infecção através de cicatrizes causadas pela colheita de frutas e queda de folhas, que são consideradas cruciais porque inúmeras feridas estão disponíveis em um momento em que ambos os conídios e ascósporos são produzidos (MAXIM et al., 2014).

Segundo Weber (2014) em trabalho de revisão bibliográfica, a repetida e completa poda de ramos com feridas de cancro, aliado à aplicação de fungicidas, são a base para o controle da doença. No entanto, em trabalhos citados pelo autor, o momento das medidas de poda é controverso. Por um lado, a poda no inverno é prática, porque as lesões por cancro são facilmente visíveis (PALM, 1975). Por outro lado, como existem feridas de poda causadas no inverno, as mesmas permanecem suscetíveis à infecção por períodos mais longos, e há evidências de que isso pode se manifestar no pomar (VAN DER SCHEER, 1974; DE JONG; VAN DER STEEG, 2012). Portanto, a poda do cancro fora da estação de crescimento deve ser restrita a períodos prolongados de bom tempo e deve ser realizada bem antes da poda normal (SAURE, 1961).

Xu et al. (1998) demonstraram em estudo que a incidência de cancro e a duração do período de incubação em feridas de poda são principalmente afetadas pela concentração de inóculo, cultivar e idade da ferida. A alta concentração de inóculo e feridas de poda jovens, resultaram em períodos de incubação curtos, bem como uma alta incidência de cancro. Essa correlação entre a incidência e a duração do período de incubação é consistente com a natureza dos patógenos do cancro. Quanto maior o número de esporos que se depositam em um único local da ferida e quanto mais jovem o local, maior a biomassa fúngica invasora e maior a probabilidade de infecção, levando à rápida colonização e expressão dos sintomas.

Também está disponível na literatura relatos sobre a eficácia dos fungicidas contra o cancro da maçã. É geralmente aceito que muitos fungicidas protetores aplicados regularmente contra a sarna da macieira durante o período de vegetação fornecem controle colateral suficiente contra infecções por *N. ditissima*. Exemplos incluem captan (PALM 2009), dithianon (WEBER, 2014; SWINBURNE et al., 1975; COOKE, 1999) e dodina (WEBER, 2014; SAURE, 1961; SWINBURNE et al., 1975; COOKE et al., 1993). Campos (2015) descreve em trabalho que, apenas a aplicação de fungicidas não pode proteger e/ou controlar as infecções por *N. ditissima*. O manejo integrado aliado a práticas de eliminação de cancras já estabelecidos em ramos, caules e frutos para fora do pomar com incineração e manutenção da limpeza, auxilia na prevenção e aparecimento de novos focos da doença.

No primeiro ensaio realizado por Campos (2015) no ano de 2013, as misturas de fungicidas não foram eficientes para controlar a infecção de *N. ditissima* nas mudas de macieira

inoculada em ferimentos. A avaliação indicou que a média de incidência das mudas com lesões de cancro foi superior a 65 % nos dois períodos de tratamentos testados (15 e 60 minutos e exposição aos fungicidas). Neste mesmo estudo, o autor verificou que o tamanho médio das lesões em mudas tratadas durante 15 minutos com misturas dos fungicidas (I) tebuconazole, tiofanato metílico e fosfito de potássio, (II) fosetil-Al, tiofanato metílico e fosfito de potássio e (III) piraclostrobina, tiofanato metílico e fosfito de potássio foram inferiores estatisticamente aos das mudas não expostas aos fungicidas. Esta redução do tamanho das lesões alcançou os valores de 28,5%, 50,5% e 37,4%, respectivamente. Campos (2015), verificou ainda que não houve diferença estatística no tamanho de lesões entre mudas de macieira expostas por 60 minutos a quatro distintas misturas de fungicidas e ausência de fungicidas. Com bases em seus estudos, o referido autor concluiu que os dois tempos de imersão das mudas inoculadas nas misturas de fungicidas não foram eficientes na proteção e controle das lesões de cancro. Concluiu ainda o autor que houve progresso da doença, com aparecimento das primeiras lesões em no máximo 30 dias nas mudas submetidas a todos os tratamentos, com ou sem fungicidas; no entanto o tratamento com fosetil-Al, tiofanato metílico e fosfito de potássio foi o mais eficiente na redução do tamanho das lesões (50,5%).

O estudo de Campos (2015) indicou claramente que apenas a aplicação de fungicidas não pode proteger e/ou controlar as infecções por *N. ditissima* na fase mudas. Segundo o autor, o manejo integrado aliado a práticas de eliminação de cancos já estabelecidos em ramos, caules e frutos para fora do pomar com incineração e manutenção da limpeza, auxilia na prevenção e aparecimento de novos focos da doença.

Em consulta ao site AGROFIT em 06 de fevereiro de 2019 permitiu identificar a lista de ingredientes ativos de fungicidas liberados para uso na cultura da maçã no Brasil, totalizando 36 (Tabela 2). Destes, 12 princípios distribuídos em 31 marcas comerciais, estão registrados para o controle do Cancro Europeu no Brasil (Tabela 3).

**Tabela 2.** Ingredientes ativos e grupo químico de fungicidas liberados para uso na cultura da maçã no Brasil.

Nome Comum	Grupo Químico	Nome Comum	Grupo Químico
Captana	Dicarboximida	Mancozebe	Alquilenobis
Carbendazim	Benzimidazol	Metiram	Alquilenobis
Ciproconazol	Triazol	Miclobutanil	Triazol
Ciprodinil	Anilino pirimidina	Óleo Mineral	Hidrocarbonetos

Cresoxim	Estrobilurina	Oxicloreto Cu	Inorgânico
Difenoconazol	Triazol	Óxidocuproso	Inorgânico
Dinocape	Dinitrofenol	Piraclostrobina	Estrobilurina
Dítianona	Quinona	Primetani	Anilopirimidina
Dodina	Guanidina	Procimidona	Dicarboximida
Enxofre	Inorgânico	Propinebe	Alquilenobis
Famoxadona	Oxazolidinadiona	Sulfato Cu	Inorgânico
Fluazinam	Fenilpiridinilamina	Tebuconazol	Triazol
Fluquinconazol	Triazol	Tetraconazol	Triazol
Folpete	Dicarboximida	Tiabendazol	Benzimidazol
Fosetil	Fosfonato	Tiofanato	Benzimidazol
Hidróxido Cu	Inorgânico	Trifloxistrobina	Estrobilurina
Imazalil	Imidazol	Triflumizol	Imidazol
Imibenconazol	Triazol	Iprodiona	Dicarboximida

**Tabela 3.** Marcas comerciais e princípios ativos registrados para o controle de Cancro Europeu no Brasil.

Marca Comercial	Princípio Ativo	Marca Comercial	Princípio Ativo
Aliette	fosetil (fosfonato)	Ellect	hidróxido de cobre (inorgânico)
Alterne	tebuconazol (triazol)	Fungitol Azul	oxicloreto de cobre (inorgânico)
Arcadia	cresoxim-metílico (estrobilurina) + tebuconazol (triazol)	Garra 450 WP	hidróxido de cobre (inorgânico)
Auge	hidróxido de cobre (inorgânico)	Isatalonil	clorotalonil (isoflalonitrila)
Bravonil Ultrex	clorotalonil (isoflalonitrila)	Isatalonil 500 SC	clorotalonil (isoflalonitrila)
Bravonil 750 WP	clorotalonil (isoflalonitrila)	Metiltiofan	tiofanato-metílico (benzimidazol)
Captan Fersol 500 WP	captana (dicarboximida)	Mofotil	tiofanato-metílico (benzimidazol)
Captan SC	captana (dicarboximida)	Orius 250 EC	tebuconazol (triazol)
Captan 500 WP	captana (dicarboximida)	Orthocide 500	captana (dicarboximida)
Cercobin 700 WP	tiofanato metílico (benzimidazol )	Ramexane 850 PM	oxicloreto de cobre (inorgânico)

Cobre Atar BR	óxido cuproso (inorgânico)	Stroby SC	cresoxim-metílico (estrobilurina)
Comet	piraclostrobina (estrobilurina)	Supera	hidróxido de cobre (inorgânico)
Cuprocarb 500	oxiclureto de cobre (inorgânico)	Support	tiofanato-metílico (benzimidazol)
Daconil WG	clorotalonil (isoflalonitrila)	Tarpi	óxido cuproso (inorgânico)
Dacostar WG	clorotalonil (isoflalonitrila)	Tiofanato-Metílico 500	tiofanato-metílico
Delan	ditianona (quinona)	Helm	(benzimidazol)

---

### 3 OBJETIVOS

#### 3.1 Objetivo geral

Avaliar a efetividade das ações e medidas já existentes de prevenção, controle e manejo do Cancro Europeu das Pomáceas (*Neonectria ditissima*) e, a partir dos resultados, propor ou não, novas ações visando uma maior eficiência na contenção de sua dispersão em território Catarinense.

#### 3.2. Objetivos específicos

- Comparar e discutir os diferentes procedimentos e técnicas adotados pelos produtores no combate ao Cancro Europeu das Pomáceas (*N. ditissima*);
- Identificar possíveis fontes de disseminação da doença que não as já preconizadas pela literatura e pesquisa; e
- Obter informações que auxiliem no planejamento e trabalho da CIDASC no controle e manejo do Cancro Europeu das Pomáceas (*N. ditissima*).

### 4. MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado utilizando-se de informações oficiais obtidas pela Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina – CIDASC, órgão que realiza as ações Defesa Agropecuária no Estado de Santa Catarina (OEDSV), entre os anos de 2012 a 2018.

As informações referem-se às obrigatoriedades previstas na Instrução Normativa (IN), nº 20 do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), de 20 de junho de 2013 (anexo A) que institui no Brasil o Programa Nacional de Prevenção e Controle do Cancro Europeu (*N. ditissima*) das Pomáceas – (PNCEP) com a finalidade de estabelecer os critérios e procedimentos para a contenção da praga, e Grupo com o objetivo de propor, acompanhar e avaliar as ações para a implementação e o desenvolvimento do PNCEP no âmbito do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento- MAPA.

Destaca-se da IN nº 20/2013 do MAPA, os Artigos 15, 16, 17, 18 e 19, que tratam dos levantamentos em Unidades de Produção - UP's, comerciais e de mudas, visando a detecção da ocorrência do patógeno *N. ditissima*, causador do Cancro Europeu em rosáceas e que servem de base para a obtenção dos dados que serão apresentados e discutidos.

Os levantamentos de detecção de praga previstos, têm caráter rotineiro e são realizados anualmente pela CIDASC por meio de seus Fiscais Estaduais Agropecuários - FEA's, em pomares e viveiros de rosáceas. Tais levantamentos são orientados através Instruções de Serviços – IS, do Departamento Estadual de Defesa Sanitária Vegetal – DEDEV.

O Anexo – B, traz a IS nº 007/2017 do DEDEV que dispõe sobre os procedimentos adotados para realização do levantamento de monitoramento da praga *N. ditissima*, agente causal do Cancro Europeu das Pomáceas, nos pomares comerciais de macieira e viveiros de mudas de todas as regiões de produção do Estado de Santa Catarina no ano de 2017.

Nesta IS são definidos os seguintes aspectos quanto ao levantamento de monitoramento da praga *N. ditissima*:

- A época e a forma de realizar o levantamento de ocorrência da praga;
- As informações a serem levantadas e os documentos a serem produzidos durante o processo;
- A obrigatoriedade de aplicação do inquérito epidemiológico sobre a doença;
- Os esclarecimentos a serem prestados junto aos agricultores durante o processo de levantamento da praga;
- A distribuição dos locais, viveiros e propriedades, a serem inspecionados;
- Os procedimentos a serem adotados no caso de divergência de informações entre o cadastro da UP pelo RT quanto a declaração de presença da praga e o levantamento realizado pelo CIDASC;

- Os procedimentos para a realização de coleta de amostras com o objetivo de confirmação da presença da doença no local; e
- A definição do coordenador e do relator do levantamento.

#### 4.1. Locais de inspeção e fiscalização

Segundo a IS 007/2017, entre os meses de julho e dezembro do ano de 2017, foram inspecionados e fiscalizados todos os viveiros (unidades de produção de mudas) inscritos junto ao Registro Nacional de Sementes e Mudanças e a CIDASC, onde foram observados o atendimento aos Artigos 14, 16 e 17 da IN nº 20/2013 do MAPA.

Foram inspecionados e fiscalizados também todas as Unidades de Produção (UPs) que tiveram declaração fornecida pelos Responsáveis Técnicos (RTs), como positivas para a presença de sintomas da doença Cancro Europeu.

Com relação as UPs onde houve declaração negativa, por parte dos RT's, para a presença de sintomas do Cancro Europeu, a inspeção e a fiscalização ocorreu de forma amostral, realizando inspeções das plantas em busca de sintomas da doença. O tamanho da amostra, nesse caso, foi calculado pela fórmula para estimativa da proporção populacional, conforme a seguinte equação:

$$n = \frac{N \cdot \hat{p} \cdot \hat{q} \cdot (Z_{\alpha/2})^2}{\hat{p} \cdot \hat{q} \cdot (Z_{\alpha/2})^2 + (N - 1) \cdot E^2}$$

Onde:

n: tamanho da amostra;

N: número total de indivíduos possíveis na amostra, representante pelo total de UPs negativas em cada macrorregião;

p: proporção populacional de indivíduos que pertencem à categoria estudada;

q: proporção populacional de indivíduos que não pertencem à categoria estudada;

$Z_{\alpha/2}$ : valor crítico que corresponde ao grau de confiança desejado (95%);

E: erro de estimativa (4%);

Em todas as UP's inspecionadas e fiscalizadas pelos FEA's, foram observadas se as medidas previstas nos artigos 8º ao 13 da IN nº 20/2013 do MAPA estavam sendo aplicadas.

## 4.2 Período do cadastramento das UP's e levantamento de ocorrência da praga pela CIDASC

O cadastramento e renovação dos registros de todas as UP's por parte dos RT's ocorreu obrigatoriamente até o mês de outubro de cada ano. O levantamento anual realizado pela CIDASC, ocorre no período compreendido entre os meses julho e dezembro de cada ano, sendo que os viveiros de mudas são fiscalizados até o mês de julho, antes do arranque e posterior envio das mudas para a implantação de pomares ou reposição de plantas.

Durante o processo de renovação e cadastramento de UP's, feitos de forma on-line através do Sistema de Gerenciamento da Defesa Agropecuária de Santa Catarina (SIGEN+), são fornecidas pelos RT's dessas UP's, informações complementares que serão utilizadas nas discussões desse trabalho.

Essas informações dizem respeito, as características de cada UP, como área, variedade utilizada, estimativa de produção, localização, incidência e nível de incidência de Cancro Europeu, além de informações a respeito do plantio de novas áreas ou replantio de mudas em substituição as retiradas entre outras informações.

## 4.3 Inquérito epidemiológico

Paralelo a atividade de levantamento e de monitoramento da Praga *N. ditissima*, no ano de 2017 foi realizado um inquérito epidemiológico através da aplicação de um questionário junto a todos os agricultores e viveiristas (Modelo no Anexo C) que receberam a inspeção e fiscalização da CIDASC.

O questionário era composto de perguntas que abordavam como temas principais:

- Os procedimentos e técnicas de manejo adotados pelos agricultores e viveiristas frente a doença do Cancro Europeu;
- O cumprimento das medidas determinadas na IN nº 20 do MAPA para o controle e manejo do Cancro Europeu;
- O conhecimento dos agricultores e viveiristas com relação a praga; e
- A identificação de origem das mudas utilizadas por estes em seus pomares.

#### 4.4 Análise estatística

Para a análise das informações referentes aos dados dos cadastros de UP's e Unidades de Consolidação - UC's oferecidas pelos RT's, bem como o levantamento de detecção do patógeno causador do Cancro Europeu e ao inquérito epidemiológico realizou-se, além da análise estatística descritiva/qualitativa, a análise não paramétrica do Qui – quadrado ( $X^2$ ) como forma de verificar as possíveis correlações existentes entre os dados obtidos.

Mais especificamente, a análise não paramétrica do Qui – quadrado ( $X^2$ ) foi utilizada comparando-se as informações dos RT's e da CIDASC para a presença da doença nas propriedades. Utilizou-se este tipo de análise para verificar a correlação entre as informações da presença da doença, nível de incidência e número de anos, na safra 2017/2018, com a presença da doença, tipos de manejos e controles adotados pelos agricultores com base nas respostas do questionário. Também foram comparadas as informações com a origem das mudas e a prática de implantação de novas áreas e com a questão do trânsito e desinfecção de trabalhadores, ferramentas, bins, máquinas e veículos.

Além disso, foi demonstrado, a partir de um gráfico sigmoide e das informações obtidas entre os anos de 2012 e 2018, a evolução da doença ocasionada pelo agente *N. ditissima* em pomares certificados no estado de Santa Catarina.

### 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os dados obtidos no Sistema de Gestão da Defesa Agropecuária Catarinense (Sigen+), a partir das informações adicionadas pelo responsável técnico das propriedades produtoras de maçã, foi constatado que, na safra 2017, 1.453 propriedades apresentaram cadastro no sistema, sendo este valor distribuído entre 26 municípios do Estado. No entanto, na safra de 2018, 1387 propriedades apresentaram cadastro, indicando uma diminuição no número de cadastros em torno de 4,5% em relação à safra anterior. Este mesmo comportamento de redução no número de propriedades cadastradas também foi observado na safra 2018/2019, passando de 1.453 na safra 2016/2017 para 1.308 em 2019 e, por consequência, também houve redução na área cultivada com cadastro (Tabela 4).

Essa diminuição do número de propriedades cadastradas dentro do processo oficial de certificação, pode ser em parte explicada pela substituição do sistema de cultivo, onde as técnicas modernas de plantio adensado tornaram-se tendência entre os pomicultores, pois o aumento da densidade de plantio é um dos fatores mais importantes no acréscimo da produtividade de pomares de macieira (PETRI et al., 2011).

Outro motivo para a referida diminuição, possivelmente pode estar relacionado ao abandono da atividade devido as dificuldades, principalmente de ordens econômicas e técnicas em pequenas propriedades. A saída deliberada do sistema oficial de certificação, buscando diminuição de custos não seguindo as regras do sistema de certificação oficial, também podem justificar os resultados obtidos no presente trabalho. Em detrimento a esta afirmação, Bittencourt et al. (2011) afirmam que a grande quantidade de pequenos e médios produtores e sua respectiva representatividade no segmento produção da cadeia catarinense da maçã realçam alguns problemas. Para escapar da ação oportunista dos atravessadores, receber alguma assistência técnica, além de obter adiantamentos para ajuda de custeio dos tratos culturais, os pequenos e médios produtores tornam-se cada vez mais dependentes dos contratos de safra firmados com as grandes empresas. A assistência técnica não é mais fornecida pelo estado, o acesso ao crédito é bastante limitado e o nível de conscientização desses produtores sobre a importância da organização é baixo, tornando-os mais vulneráveis a problemas diversos.

Esta saída do sistema oficial de certificação é um agravante e deve ser acompanhado com maior rigor pelo Estado, pois os frutos colhidos dessas áreas podem estar sendo comercializados livremente, dentro e fora do território catarinense sem nenhum tipo de controle. Prática essa, que além de configurar uma irregularidade perante a legislação pertinente, pode contribuir em muito para a disseminação da doença Cancro Europeu.

Qualquer que seja o motivo, é fundamental o acompanhamento rotineiro por parte da CIDASC junto a essas propriedades que saem do sistema oficial de certificação, pois as mesmas podem não estar recebendo a devida assistência técnica ou seguindo as normas oficiais previstas no controle do Cancro Europeu. Outro agravante é que no caso de abandono da atividade, o não recebimento de tratos culturais, podem tornar essas propriedades mais suscetíveis ao agente causal *N. ditissima*, tornando-as fonte de inóculo para outras áreas e contribuindo para a disseminação da doença.

Concomitante a isto, o Estado de Santa Catarina não possui um marco legal que regulamente o serviço e o processo de defesa vegetal em seu território. Este cenário gera preocupações, uma vez que constatada qualquer irregularidade, principalmente nas propriedades fora do sistema oficial de certificação, o estado não dispõe de ferramentas com o fim de proteger o patrimônio coletivo em detrimento do privado, ficando assim, indispensável e urgente a elaboração e promulgação desse marco legal.

O citado marco legal encontra-se hoje em discussão na Assembleia Legislativa do Estado de Santa Catarina e existem boas perspectivas de aprovação da mesma em um período próximo.

**Tabela 4.** Número de produtores de maçã, por município, que forneceram dados da área cultivada e produção estimada do Estado de Santa Catarina nas safras 2016/2017, 2017/2018 e 2018/2019 mediante cadastro no Sistema de Gestão da Defesa Agropecuária Catarinense – Sigen+.

Município	2016/2017		2017/2018		2018/2019	
	NºP	Área (ha)	NºP	Área (ha)	NºP	Área (ha)
Água Doce	10	328,0	9	295,4	9	299,71
Boa Vista do Toldo	1	6,0	1	2,5	2	8,5
Bom Jesus da Serra	227	1225,0	222	1263,7	223	1230,314
Bom Retiro	22	464,3	19	429,6	19	170,16
Caçador	4	16,7	1	12,0	1	12
Campo Belo do Sul	2	102,9	2	69,5	2	88,08
Canoinhas	1	1,0	-	-	-	-
Capão alto	1	7,0	1	8,0	-	-
Correia Pinto	3	128,0	3	127,1	3	138,39
Fraiburgo	47	1777,9	46	1495,6	41	1411,65
Irineópolis	-	-	1	0,5	-	-
Itaiópolis	4	24,0	4	20,0	2	7
Lages	2	120,0	1	90,0	1	80
Lebon Régis	1	258,4	1	158,0	1	246,361
Major Vieira	8	20,4	8	20,4	6	18
Monte Carlo	6	700,0	8	691,2	4	769,864
Monte Castelo	15	37,7	13	30,2	11	26,2
Painel	13	357,5	14	388,7	14	381,11
Palmeira	-	-	1	1,3	-	-
Papanduva	6	29,8	2	12,6	2	16,5
Rio das Antas	5	149,3	5	146,4	4	120,12
Rio Rufino	7	132,7	7	133,6	6	86,325
Santa Cecília	1	258,4	1	257,3	1	264,471
São Joaquim	876	6964,2	842	6838,6	797	6539,174
São José do Cerrito	-	-	-	-	1	4,95
Tangará	24	89,9	14	65,0	12	55,8
Urubici	68	773,1	64	748,9	57	493,32
Urupema	85	571,4	86	587,5	77	522,226
Videira	14	50,5	13	44,5	12	51
<b>TOTAL</b>	<b>1.453</b>	<b>14.594,2</b>	<b>1387</b>	<b>13.938</b>	<b>1.308</b>	<b>13.041</b>

NºP: número de propriedades cadastradas por município.

Os resultados obtidos pelos responsáveis técnicos, via Sigen+, bem como os dados adquiridos pelos inquéritos realizados pela Cidasc nas safras 2016/2017, 2017/2018 e 2018/2019, quando correlacionados pelo teste de Qui-quadrado, revelaram correlação positiva para todas as safras, mostrando que não há diferença estatística entre os dois bancos de dados, sendo confiável fazer uso dos dados fornecidos pelos responsáveis técnicos de cada propriedade para a presença ou não de sintomas de Cancro Europeu (Tabela 5).

Desta forma, esse resultado demonstra que o trabalho do estado pode ser feito, dentro das propriedades que compõe o processo oficial de certificação, na forma de auditoria, através de amostragens estatísticas e não mais por fiscalização que busque o censo da situação. Isso otimiza tempo, recursos humanos e financeiros, podendo o OEDSV, dispender maiores esforços junto a outros pontos focais no controle da doença. Como exemplo, podemos citar os viveiros produtores de mudas, o trânsito de materiais e as propriedades fora do sistema oficial de certificação.

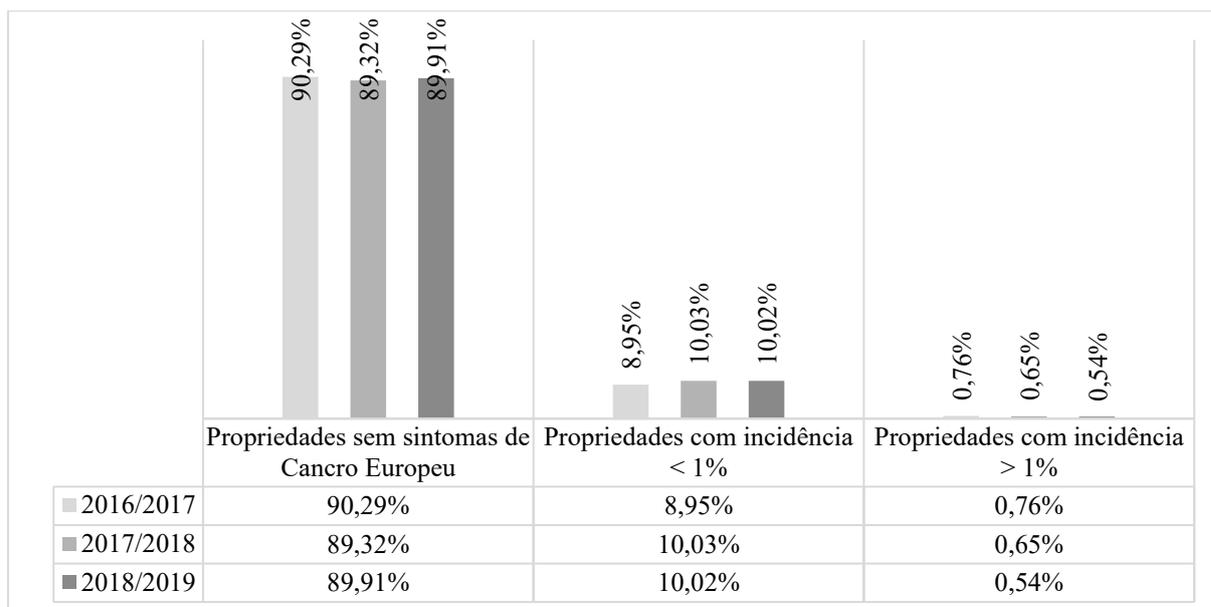
**Tabela 5.** Correlação de Qui-quadrado (p-valor) entre os dados do responsável técnico via Sigen+ com os dados dos inquéritos realizados pela Cidasc na safra 2017/2018.

Safra	p-valor	Nº de dados comparados
2016/2017	0,0000*	1797
2017/2018	0,0001*	167
2018/2019	0,0000*	459

\* significativo a 5% de probabilidade pelo teste de Qui-quadrado.

Com relação a presença do Cancro Europeu, observou-se que na safra 2016/2017, 90,29% das propriedades produtoras de maçã não apresentaram sintomas da doença em seus pomares, 8,95% apresentavam sintomas com incidência de ataque inferior a 1% do total de plantas no pomar e 0,76% apresentavam sintomas com incidência de ataque superior a 1% das plantas do pomar. Na safra 2017/2018 89,32% das propriedades produtoras de maçã não apresentaram sintomas da doença em seus pomares, 10,03% apresentavam sintomas com incidência de ataque inferior a 1% do total de plantas no pomar e 0,65% apresentavam sintomas com incidência de ataque superior a 1% das plantas do pomar. Na safra 2018/2019 89,91% das propriedades produtoras de maçã não apresentaram sintomas da doença em seus pomares, 10,02% apresentavam sintomas com incidência de ataque inferior a 1% do total de plantas no pomar e 0,54% apresentavam sintomas com incidência de ataque superior a 1% das plantas do pomar (Figura 9).

Ressalta-se que o esforço do estado de Santa Catarina, por meios de ações diversas, pode ter contribuído para que os produtores tomassem conhecimento dos riscos e perdas quantitativas que o Cancro Europeu pode causar aos pomares de maçã, fazendo que os mesmos passassem a fazer levantamentos de detecção dos seus pomares, informando os níveis de incidência via Sigen+ a cada safra.



**Figura 9.** Presença e incidência do Cancro Europeu nas safras de 2016/2017, 2017/2018 e 2018/2019 nos municípios que apresentaram a presença da doença em pomares de maçã do Estado de Santa Catarina, mediante cadastro no Sistema de Gestão da Defesa Agropecuária Catarinense – Sigen+.

Ao analisar o comportamento do Cancro Europeu no Estado de Santa Catarina a partir do ano 2012 até o ano de 2019, observou-se um comportamento sigmoidal dos resultados, sendo a presença constante até o ano de 2015 e, posteriormente, constatou-se um aumento significativo até meados de 2017.

Este evento pode ser explicado por fatores que contribuem para um maior conhecimento de todos os agentes envolvidos a respeito da doença, como a capacitação massiva de nossos agricultores e responsáveis técnicos por meio da realização de forças tarefas e do Programa Todos Contra o Cancro Europeu. Esse programa, desenvolvido no estado de Santa Catarina com parcerias entre órgãos públicos e privados, realizou entre 2016 e 2017, reuniões, palestras para cerca de 2000 pessoas. Além disso desenvolveu materiais de divulgação dando amplo conhecimento a todo setor sobre a praga. Com isso, favoreceu-se o reconhecimento da

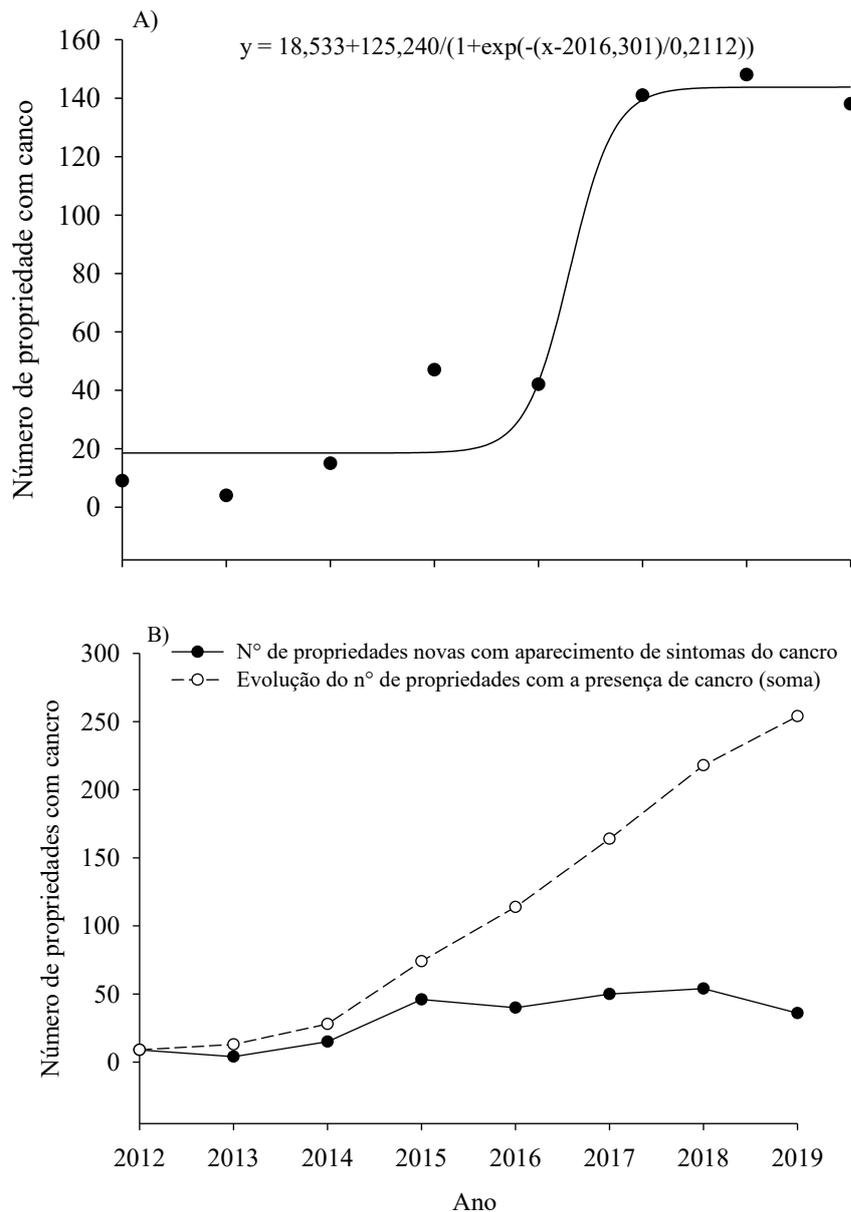
praga nos pomares bem como a importância da mesma para o setor, e por fim facilitando o trabalho dos órgãos oficiais. Outros pontos que podem explicar os números são os avanços da pesquisa científica e metodologia de levantamento da praga adotada pela CIDASC, o que tornou mais rigoroso o controle e aumentou a qualidade das informações. Logo, após esse período, houve uma constância no número de propriedades com Cancro Europeu até o ano de 2019 (Figura 10A).

Outro resultado obtido diz respeito ao aumento cumulativo no número de novas propriedades com a presença de cancro ao longo dos anos, principalmente a partir do ano de 2014. Já o aparecimento de propriedades novas com a presença de sintomas de Cancro Europeu se manteve praticamente constante a partir do ano de 2015, com uma redução no ano de 2019 (Figura 10B).

Estes resultados demonstram um indicativo de estabilização do número de propriedades com Cancro Europeu e isso pode ser reflexo da quantidade de propriedades com nível de incidência abaixo de um 1%, que aumentou ao longo das últimas safras, indicando, provavelmente, um cuidado mais específico no controle da doença por parte dos produtores.

Devido as características da doença e a estabilização no número de propriedades com a presença da doença, o trabalho deve ser focado em manter a incidência dentro das propriedades abaixo de 1%. Portanto, o controle no número de propriedades com cancro, mesmo que seja importante o não avanço desse indicador, não deve ser a referência na caracterização da evolução da doença, nem a informação principal de qualificação do trabalho e de controle em nosso estado. Desta forma, o nível de incidência dentro das propriedades deve balizar os esforços e mensurar o sucesso das políticas.

Campbell et al. (2016) citam que a remoção regular de cancos mais antigos faz parte do controle de doenças em pomares comerciais, o que reduz drasticamente a ocorrência de peritécios. Estes mesmos autores ainda relatam que, um sistema de monitoramento simples e dinâmico torna-se necessário para que os produtores determinem a eficácia das estratégias de controle do Cancro Europeu. Sendo que o monitoramento, é necessário para quantificar o efeito da doença sobre a produtividade das árvores e determinar se a incidência e a gravidade da doença estão aumentando ou diminuindo ao longo do tempo.



**Figura 10.** Número de propriedades com cancro (A) e número de novas propriedades com sintomas de cancro e número de propriedades que já apresentaram sintomas (acumulado) da doença (B) em pomares de maçã no Estado de Santa Catarina entre os anos de 2012 à 2019.

Os resultados demonstram que o número total de propriedades na safra 2018/2019, que possuem incidência acima de 1% dentro do processo oficial de certificação, é extremamente pequeno, mais precisamente 7 (sete) em território catarinense (Tabela 6). Por isso, o Estado, em conjunto com o setor, deve organizar uma discussão sobre a possibilidade de normativas mais rigorosas de controle da doença, podendo adotar políticas públicas que não permitam a presença de pomares com incidência acima de 1% em Santa Catarina. Assim, além de diminuir

os prejuízos causados pelo agente causador da doença, o setor seria beneficiado com a diminuição e os riscos inerentes a esses pomares.

**Tabela 6.** Número de propriedades participantes do processo oficial de certificação fitossanitária em Santa Catarina nas safras, 2016/2017, 2017/2018 e 2019/2020 e sua situação em relação a presença da doença Cancro Europeu e seu nível de incidência.

	2016/2017	2017/2018	2018/2019
Nº Propriedades sem sintomas de Cancro Europeu	1311	1238	1176
Nº Propriedades com incidência de Cancro < 1%	130	139	131
Nº Propriedades com incidência > 1%	11	9	7

Ao analisar o trânsito de trabalhadores, ferramentas, bins, máquinas e veículos que circulavam entre as propriedades, observou-se correlação positiva apenas para fluxo de máquinas e veículos entre as propriedades, isso quando correlacionado, pelo teste Qui-quadrado, com a presença ou ausência de Cancro Europeu na safra 2017/2018. Desta maneira, pôde-se inferir, estatisticamente, que a presença de Cancro Europeu está relacionada com a transição de máquinas e veículos entre as propriedades (Tabela 7).

Já com relação a incidência de Cancro Europeu, constatou-se que não houve correlação positiva entre o trânsito nas propriedades e o nível de incidência, seja ele menor ou maior que 1% (Tabela 7). Em contrapartida, quando foi realizado a correlação do trânsito entre as propriedades com um ou mais anos de incidência do Cancro Europeu, foi constatado que as trocas de trabalhadores apresentaram correlação positiva, sendo que o número de anos com a presença de Cancro Europeu influenciada por este trânsito (Tabela 7).

Os maquinários, bem como os veículos, podem estar transportando restos culturais de uma propriedade produtora de maçã para outra. Isso pode ser explicado devido ao fluxo de máquinas e veículos entre essas, que de algum modo carregam restos culturais ou outras fontes com a presença de inoculo. Resquícios de peritécios, que podem estar presentes durante todo o ano, principalmente no outono, acumulados na superfície da lesão do cancro, tendem a permanecer nos restos culturais e ser disseminado em uma outra localidade isenta do fungo (OGAWA; ENGLISH, 1991). Ainda, por causa da maneira como a *N. ditissima* se dispersa, muitas vezes há um forte padrão espacial de infecção nos pomares (CAMPBELL et al., 2016). Porém, ainda existe muitas contradições entre os pesquisadores quanto a disseminação do fungo em áreas relativamente distantes.

Apesar de o trânsito e desinfecção dos bins não apresentarem nenhuma correlação em relação aos critérios analisados, estudos que envolvam seu trânsito entre propriedades, bem como o de máquinas e veículos e suas respectivas desinfecções, devem ser realizados. Isto, com a finalidade de comprovar a hipótese de esses estarem envolvidos na disseminação da doença.

**Tabela 7.** Correlação de Qui-quadrado (p-valor) entre o trânsito de trabalhadores (Trab), Ferramentas (Fer), bins, máquinas (Maq) e veículos (Veic) nas propriedades com a presença Cancro Europeu, incidência < ou > que 1% e um ou mais anos de incidência na safra 2017/2018 do Estado de Santa Catarina.

Respostas dos produtores	Trânsito entre propriedades (%)				
	Trab	Fer	Bins	Máq	Veic
Sim (sem cancro)	56,84	36,08	67,74	18,75	32,63
Sim (com cancro)	62,82	42,31	74,67	32,05	48,05
p-valor	0,42 <sup>ns</sup>	0,40 <sup>ns</sup>	0,32 <sup>ns</sup>	0,04*	0,04*
Nº de entrevistados	173	175	171	173	172
Sim (Incid. < de 1%)	66,20	45,07	73,53	35,21	45,71
Sim (incid. > de 1%)	28,57	14,29	85,71	0,00	71,43
p-valor	0,05 <sup>ns</sup>	0,11 <sup>ns</sup>	0,48 <sup>ns</sup>	0,23 <sup>ns</sup>	0,19 <sup>ns</sup>
Nº de entrevistados	77	73	77	77	76
Sim (+1 ano de incid.)	82,35	41,18	75,00	29,41	58,82
Sim (até 1 ano incid.)	56,34	36,62	72,46	25,35	35,71
p-valor	0,04*	0,72 <sup>ns</sup>	0,83 <sup>ns</sup>	0,73 <sup>ns</sup>	0,08 <sup>ns</sup>
Nº de entrevistados	87	88	85	87	86

<sup>ns</sup> não significativo, \* significativo a 5% de probabilidade pelo teste de Qui-quadrado.

Os dados obtidos a partir do inquérito epidemiológico realizado pela CIDASC na safra 2017/2018, e submetidos ao teste de correlação de Qui-quadrado, demonstram que estatisticamente não houve diferença comportamental entre os agricultores que apresentam e não apresentam sintomas do Cancro Europeu em seus pomares. Comportamento esse, relacionado as medidas obrigatórias de manejo sanitário nos diferentes estádios do ciclo da cultura, previstas na IN nº 20/2013 do MAPA (Tabela 8).

Apesar de não haver diferença estatística entre os dois grupos, não é possível afirmar, com base nos dados obtidos, que a adoção dessas medidas sanitárias, é indiferente nos resultados relativos à prevenção da contaminação de pomares até então livres da doença. Pelo contrário, a literatura demonstra que essas medidas são fundamentais na prevenção da contaminação de novas áreas, assim como para o controle da disseminação da mesma dentro

de áreas já contaminadas. Assim, novos estudos, que ampliem o número de propriedades e agricultores amostrados, e que levem em conta as características epidemiológicas do agente causal em território catarinense, devem ser realizados. Com o intuito, de obter uma melhor aferição das informações e medir o impacto dessas medidas na prevenção e controle da doença.

Importante ressaltar para esses dados, que ambos perfis atendem satisfatoriamente as medidas previstas. Isso, indica que as práticas de manejo recomendadas pela literatura e pelas normas oficiais para controle e erradicação da praga vem sendo adotadas pelos agricultores. Podendo assim, explicar o status atual da mesma no estado de Santa Catarina, que comparativamente a outros estados, conta com uma baixa incidência dentro das propriedades e com um controlado número de propriedades com a presença de sintomas.

Esse nível atendimento das medidas sanitárias obrigatórias, por ambos os perfis, tem relação direta com as políticas e programas adotados em Santa Catarina para controle da doença. Como exemplo podemos citar o programa Todos Contra o Cancro, que atendeu, capacitou e sensibilizou aproximadamente 2000 pessoas entre técnicos e agricultores nos anos de 2016 e 2017 sobre os problemas, os impactos e a importância do manejo e controle da doença.

Concomitantemente, observou-se diferença estatística, aplicando-se o teste de correlação de Qui-quadrado, quando comparado a incidência da doença dentro de propriedades com presença de sintomas e a adoção das medidas obrigatórias de manejo sanitário nos diferentes estádios do ciclo da cultura, previstas na IN nº 20/2013 do MAPA.

A análise demonstrou (Tabela 8), que há maior adoção, das medidas sanitárias obrigatórias, por parte dos agricultores com incidência abaixo de 1% em seus pomares. Principalmente relacionadas aos tratamentos com fungicida curativo no estágio fenológico de queda de pétalas e a pulverização com fungicidas protetores em até 7 (sete) dias após cada poda quando comparado com agricultores com mais de 1% de incidência da doença em seus pomares.

A Revisão bibliográfica feita por Weber (2014), constatou que a repetida e completa poda de ramos com feridas de cancro, aliado à aplicação de fungicidas, são a base para o controle da doença. Reforçando esta recomendação, Alves e Czermainski (2015), descrevem que para se definir uma estratégia de controle da doença é preciso “mapear” todas as práticas e levar em consideração a disponibilidade de ferimentos ao longo do tempo. Os ferimentos de colheita têm contribuído para o desenvolvimento da doença, assim é importante a aplicação de fungicidas logo após essa prática, antes da ocorrência de uma chuva.

Ainda Alves e Czermainski (2015), descrevem que a retirada de cancos deve ser realizada repetidas vezes durante o ano e sempre que houver tempo ensolarado. Esta prática de

Manejo é essencial para diminuir a quantidade de esporos no pomar e assim permitir que as demais práticas de controle sejam mais efetivas. Desta forma o controle da doença deve ser baseado na prevenção da entrada do patógeno em novas áreas, na remoção das partes doentes (poda) e pela proteção de ferimentos por meio de fungicidas.

Xu et al. (1998) demonstraram em estudo que a incidência de cancro e a duração do período de incubação em feridas de poda são principalmente afetadas pela dose de inóculo, cultivar e idade da ferida. A alta dose de inóculo e feridas de poda jovens, resultaram em períodos de incubação curtos, bem como uma alta incidência de cancro. Essa correlação entre a incidência e a duração do período de incubação é consistente com a natureza dos patógenos do cancro. Quanto maior o número de esporos que se depositam em um único local da ferida e quanto mais jovem o local, maior a biomassa fúngica invasora e maior a probabilidade de infecção, levando à rápida colonização e expressão dos sintomas.

Walter et al. (2016) estudou o tamanho da ferida e o número de conídios de *N. ditissima* necessários para produzir infecções em feridas recém criadas nas cultivares 'Royal Gala' e 'Scilate'. Este estudo foi feito em uma série de experimentos, utilizando tanto partes de plantas em condições de ambiente controladas, como casa de vegetação ou laboratório, com o uso de brotações laterais destacadas, como em árvores a campo. Os resultados demonstraram que houve pouco efeito na colonização de patógenos e no desenvolvimento de lesões com base no tipo de lesão, método de inoculação ou concentração de esporos maior que  $10^3$  conídios / ml. Para feridas recentes, como cortes de poda ou feridas de raspagem, apenas três conídios foram necessários para o início da infecção na estufa sob condições altamente condutivas, 12 conídios em laboratório em brotações destacadas e 10 a 30 conídios em condições de campo.

Nessa mesma perspectiva, Alves (2013) menciona que tratamentos com fungicidas de ação protetora, como aqueles a base de captana, clorotalonil ou calda bordalesa, utilizados nas fases de queda de folhas no outono, nas porcentagens de 10, 50 e 90% de queda e início da brotação na primavera, podem ser empregados como medidas de prevenção. Ainda, na fase de 50% de queda de folhas, os locais de abscisão das folhas podem ser protegidos com fungicida protetor associado a um fungicida sistêmico. A utilização de tratamento fungicida de ação curativa no estágio de queda de pétalas das flores e quando verificada podridão nos frutos, pode diminuir e controlar futuras infecções de *N. ditissima* pelo cálice (ALVES, 2013).

Contudo, deve-se tomar precauções, pois o uso desordenado dos fungicidas pode causar problemas relacionados à resistência do patógeno, já que fungos são geneticamente permissíveis a mutações, assim como todos os organismos vivos. Desse modo, os fungos podem se tornar resistentes aos fungicidas sistêmicos, onde são usados extensivamente para o controle,

visto que, são específicos e afetam um ou poucos processos metabólicos vitais (KIMATI, 2011). Este fato remete ao produtor a necessidade de usar outras medidas de controle, principalmente medidas preventivas antes do uso de fungicidas.

No presente estudo, foi comparado também o comportamento dos agricultores quanto a aplicação das práticas de manejo e de aplicação de fungicidas nos diferentes estádios do ciclo da cultura, previstas na IN nº 20/2013 do MAPA, com o número de anos em que a propriedade apresentou os sintomas da doença do Cancro Europeu. Os resultados indicaram que pelo teste de Qui-quadrado não houve diferenças estatísticas entre os grupos, tendo os mesmos, comportamentos semelhantes frente as exigências impostas (Tabela 9).

Como já citada literatura, a prevenção através de aquisição de mudas de viveiros idôneos e a adoção de práticas que envolvam o uso correto de fungicidas e a adoção de boas práticas culturais, são as principais medidas no controle da praga. Uma vez estando a doença presente no pomar, as medidas previstas, apesar de serem de suma importância no combate e controle da mesma, não garantem a eliminação desta do local.

**Tabela 8.** Correlação de Qui-quadrado (p-valor) entre os tratamentos fitossanitários (perguntas de 1 a 11) e a presença ou ausência de Cancro Europeu nas propriedades e a correlação desses tratamentos com o nível de incidência dentro das propriedades com a presença dos sintomas da doença na safra 2017/2018 do Estado de Santa Catarina.

Pergunta realizada aos produtores	Respostas sim para propriedades (%)				Resposta Sim Para propriedades com a presença de Cancro Europeu (%)			
			p-valor	NE			p-valor	NE
	Sem cancro	Com cancro			Incidência < 1%	Incidência > 1%		
1- Realiza pulverização com fungicidas protetores antes do início de cada poda?	90,48	89,39	0,826 <sup>ns</sup>	150	88,33	100,00	0,702 <sup>ns</sup>	66
2- Realiza tratamentos com fungicidas protetores quando as plantas apresentam 10% da queda de folhas?	95,24	92,42	0,471 <sup>ns</sup>	150	93,22	85,71	0,478 <sup>ns</sup>	66
3- Realiza tratamentos com fungicida curativo associado um protetor quando as plantas apresentam 50% da queda de folhas?	92,86	93,94	0,792 <sup>ns</sup>	150	93,33	100,00	0,803 <sup>ns</sup>	66
4- Realiza tratamentos com fungicidas protetores quando as plantas apresentam 90% da queda de folhas?	94,12	95,59	0,685 <sup>ns</sup>	153	96,72	85,71	0,179 <sup>ns</sup>	68
5- Realiza tratamentos com fungicidas protetores no início da brotação?	100,00	97,06	0,233 <sup>ns</sup>	193	96,72	100,00	0,861 <sup>ns</sup>	86
6- Realiza tratamentos com fungicida curativo no estágio fenológico de queda de pétalas?	100,00	98,51	0,397 <sup>ns</sup>	152	100,00	85,71	0,005*	67
7- Realiza tratamentos com fungicida curativo até 15 dias antes da colheita?	89,41	85,07	0,422 <sup>ns</sup>	152	85,00	85,71	0,960 <sup>ns</sup>	67
8- Realiza tratamentos com fungicidas protetores 30 dias após a queda de folhas?	95,29	97,06	0,679 <sup>ns</sup>	147	98,36	85,71	0,061 <sup>ns</sup>	68

9- Realiza pulverização com fungicidas protetores em até 7 (sete) dias após cada poda?	55,56	44,44	0,406 <sup>ns</sup>	152	96,72	83,33	0,009*	67
10- Realiza poda verde depois de janeiro?	72,29	81,82	0,373 <sup>ns</sup>	149	83,33	66,67	0,440 <sup>ns</sup>	66
11- Quando ocorre granizo, realiza duas pulverizações com intervalo de 7 dias com combinação de fungicidas protetores, curativo e fosfito?	97,62	94,03	0,537 <sup>ns</sup>	151	93,33	100,00	0,962 <sup>ns</sup>	67

<sup>ns</sup> não significativo a 5% de probabilidade pelo teste de Qui-quadrado. NE: Número de Entrevistados

**Tabela 9.** Correlação de Qui-quadrado (p-valor) entre os tratamentos fitossanitários (perguntas de 1 a 11) e o número de safras (uma ou mais) com a presença de Cancro Europeu na safra 2017/2018 do Estado de Santa Catarina.

Pergunta realizada aos produtores	Respostas sim para propriedades (%)		p-valor	NE
	+ de 1 safra com cancro	1 safra com cancro		
1- Realiza pulverização com fungicidas protetores antes do início de cada poda?	81,25	90,77	0,278 <sup>ns</sup>	81
2- Realiza tratamentos com fungicidas protetores quando as plantas apresentam 10% da queda de folhas?	100,00	92,31	0,569 <sup>ns</sup>	81
3- Realiza tratamentos com fungicida curativo, com um protetor, quando as plantas apresentam 50% da queda de folhas?	100,00	92,31	0,569 <sup>ns</sup>	81
4- Realiza tratamentos com fungicidas protetores quando as plantas apresentam 90% da queda de folhas?	100,00	94,03	0,630 <sup>ns</sup>	83
5- Realiza tratamentos com fungicidas protetores no início da brotação?	94,12	93,06	0,875 <sup>ns</sup>	89
6- Realiza tratamentos com fungicida curativo no estágio fenológico de queda de pétalas?	100,00	98,51	0,825 <sup>ns</sup>	83
7- Realiza tratamentos com fungicida curativo até 15 dias antes da colheita?	87,50	85,07	0,804 <sup>ns</sup>	83
8- Realiza tratamentos com fungicidas protetores 30 dias após a queda de folhas?	100,00	94,03	0,890 <sup>ns</sup>	83
9- Realiza pulverização com fungicidas protetores em até 7 (sete) dias após cada poda?	100,0	90,91	0,819 <sup>ns</sup>	82
10- Realiza poda verde depois de janeiro?	81,25	80,00	0,817 <sup>ns</sup>	81
11- Quando ocorre granizo, realiza duas pulverizações com intervalo de 7 dias com combinação de fungicidas protetores, curativo e fosfito?	93,75	94,03	0,937 <sup>ns</sup>	83

<sup>ns</sup> não significativo a 5% de probabilidade pelo teste de Qui-quadrado. NE: Número de entrevistados.



A correlação entre as medidas de controle a partir da erradicação das plantas ou do manejo da doença com o a incidência, foi positiva, indicando que a forma em que os produtores conduzem seus pomares influenciam na incidência do Cancro Europeu. Com isso, aqueles que realizam a erradicação das plantas tendem a diminuir a incidência da doença quando comparados aqueles que realizam apenas o manejo de poda (Tabela 10).

Foram testadas também as correlações entre o tipo de manejo adotado pelos agricultores e a relação com a presença e com o número de anos com a presença de Cancro Europeu. No entanto, nenhuma destas correlações apresentaram significância a 5%.

A detecção precoce de doenças, aliado a métodos e remoção de plantas, potencialmente, poderia garantir o controle da doença a longo prazo em todo o pomar. Por outro lado, se o padrão espacial estável da doença é devido a infrequente remoção de lesões, isso poderia ser mais fácil se for bem gerido a frequência de poda (CAMPBELL et al., 2016).

Porém, manter a incidência em níveis inferiores a 1% deve ser uma medida imposta pelo controle externo de qualidade dos órgãos fiscalizadores, com o intuito de manter sob controle a presença do Cancro Europeu nos pomares de maçã do Estado de Santa Catarina, sendo essas medidas em consonância com os produtores.

**Tabela 10.** Correlação de Qui-quadrado (p-valor) entre a implantação de novas áreas nos últimos 5 anos com a presença Cancro Europeu, incidência < ou > que 1% e um ou mais anos de incidência na safra 2017/2018 do Estado de Santa Catarina.

Medidas de controle	Incidência	Incidência	p-valor
	< de 1%	> de 1%	
	----- % -----		
Erradicação	98,10	9,89	
Erradicação e manejo	18,16	1,83	0,001*
Manejo	2,72	0,27	

\* significativo a 5% de probabilidade pelo teste de Qui-quadrado.

A presença do Cancro Europeu, bem como a incidência e persistência da doença em mais de um ano, segundo a correlação de Qui-quadrado, não é influenciada pela origem das mudas adquiridas pelos agricultores nos últimos 5 anos, seja elas oriundas do Estado Paraná, Rio Grande do Sul e/ou Santa Catarina (Tabela 11). Apesar de não haver correlação entre a origem das mudas e a presença de cancro, vale ressaltar que o fungo pode estar infectando a muda, porém não se expressa por um determinado período de tempo.

Após ocorrer uma infecção bem sucedida do fungo, se dá início o processo de colonização. De acordo com experimento realizado em condições de viveiro, os sintomas podem demorar de três meses até três anos para se manifestarem (McCRACKEN et al., 2003). O período de tempo que decorre entre o início da infecção até o aparecimento dos sintomas é chamado de período de incubação (ALVES; CZERMAINSKI, 2015).

De maneira geral, as observações sugerem que as infecções iniciadas no outono são visíveis apenas após o início da primavera. Isso resultaria num período de incubação de quatro a seis meses. Por outro lado, quando infecções se iniciam na primavera ou verão o período de incubação pode ser mais curto, em torno de dois meses (WEBER, 2014).

**Tabela 11.** Correlação de Qui-quadrado (p-valor) entre o Estado de origem das mudas com a presença Cancro Europeu, incidência < ou > que 1% e um ou mais anos de incidência na safra 2017/2018 do Estado de Santa Catarina.

Respostas dos produtores	Estado de origem das mudas			p-valor	NE
	PR	RS	SC		
Sim (sem cancro)	7,55	7,55	84,91	0,541 <sup>ns</sup>	116
Sim (com cancro)	3,17	6,35	90,48		
Sim (incid. < de 1%)	8,33	6,25	85,42	0,551 <sup>ns</sup>	53
Sim (incid. > de 1%)	0,00	20,00	80,00		
Sim (+1 ano de incid.)	14,29	14,29	71,43	0,426 <sup>ns</sup>	64
Sim (até 1 ano incid.)	6,00	8,00	86,00		

<sup>ns</sup> não significativo a 5% de probabilidade pelo teste de Qui-quadrado. NE: número de entrevistados.

Diferente do que foi relatado sobre a origem das mudas e sua correlação com a presença e incidência de Cancro Europeu (Tabela 12), a implantação de novas áreas nos últimos cinco anos apresentou correlação positiva com a presença da doença. Isso pode ser reflexo do uso de mudas já infectadas pelo fungo *N. ditissima*, oriundas de viveiros que já estejam contaminados com a doença.

Pesquisas têm buscado técnicas para detectar a presença de *N. ditissima* em mudas de macieira de forma mais prévia possível (LANGRELL, 2002; GHASEMKHANI et al. 2016; WENNEKER et al. 2017), seja eles por meios moleculares ou técnicas agrônômicas (aclimatação). No entanto, Ghasemkhani et al. (2016) afirmam que as técnicas moleculares têm barrado na coleta do tecido vegetal que contenha o fungo, que muitas vezes se apresentam em estado de dormência, com infecções latentes, sendo dificultada a coleta do tecido vegetal que contenha o fungo.

Já se tratando das técnicas agronômicas, Wenneker et al. (2017), realizou estudo com o objetivo de desenvolver um método de triagem rápido e confiável para a ocorrência de infecções latentes de *N. ditissima* em macieiras e que possam ser utilizadas antes do plantio do pomar. Neste trabalho, os autores concluíram que este método pode ser adequado para detectar infecções latentes de *N. ditissima* antes do plantio de árvores de várias cultivares de maçã no pomar. Este estudo teve como objetivo desenvolver um método para detecção de infecções latentes por Cancro Europeu em material propagativo. Inoculações com suspensões de conídios de *N. ditissima* foram realizadas em viveiros de mudas, nas principais hastes de plantas de dois anos de idade, de três cultivares de macieira e uma de pereira. As inoculações foram realizadas durante o período de abscisão natural das folhas no outono. Nenhuma lesão visível ou formações de cancro estavam presentes no momento em que as árvores inoculadas foram desenraizadas. Através do acondicionamento desses materiais em uma câmara climática com alta temperatura e alta umidade relativa pode-se induzir o aparecimento de sintomas dentro de um prazo de até 8 semanas após a transferência do material propagativo a partir do campo do viveiro.

**Tabela 12.** Correlação de Qui-quadrado (p-valor) entre a Implantação de novas áreas nos últimos 5 anos com a presença Cancro Europeu, incidência < ou > que 1% e um ou mais anos de incidência na safra 2017/2018 do Estado de Santa Catarina.

Respostas dos produtores	Implantação de novas áreas nos últimos 5 anos (%)	p-valor	NE
Sim (sem cancro)	64,00	0,015 *	170
Sim (com cancro)	45,26		
Sim (incid. < de 1%)	64,71	0,691 <sup>ns</sup>	75
Sim (incid. > de 1%)	57,14		
Sim (+1 ano de incid.)	58,82	0,970 <sup>ns</sup>	89
Sim (até 1 ano incid.)	58,33		

<sup>ns</sup> não significativo, \* significativo a 5% de probabilidade pelo teste de Qui-quadrado. NE: número de entrevistados.

Nessa perspectiva e com base nos resultados do presente trabalho, o plantio de mudas de viveiros contaminados continua a ser um dos principais gargalos, que podem tornar um pomar improdutivo, especialmente com variedades altamente suscetíveis ao cancro (WEBER, 2014). Apesar do desenvolvimento de métodos biológicos moleculares, que visam detectar infecções latentes por *N. ditissima* (LANGRELL; BARBARA 2001; LANGRELL, 2002), os

contínuos casos de contaminação severa indicam que o sistema de controle de qualidade para viveiros continua ineficaz. Portanto, na atualidade pode ser mais proveitoso concentrar as atividades de pesquisa em maneiras práticas de melhorar as medidas preventivas de controle da doença ainda nas mudas. Como por exemplo, a adoção de marcos legais que obriguem que as plantas matrizes, fornecedoras de materiais propagativos, estejam isentas da presença da doença e a uma distância segura de pomares contaminados.

Deve-se buscar propor medidas mais rigorosas para a produção das mudas em Santa Catarina. Essas medidas devem visar as garantias sanitárias, proibindo-se a obtenção de material propagativo oriundo de matrizes com sintomas da doença Cancro Europeu e de locais que estejam a distâncias seguras de pomares com a presença da mesma.

Outra medida importante, visa a possibilidade da construção de um convênio entre a CIDASC e o MAPA conforme previsto no Decreto Federal 5153/04, repassando as atribuições da fiscalização da produção de mudas de maçã para o CIDASC. Assim haveria um maior acompanhamento e rigor na produção das mesmas.

Mas além do rigoroso controle que os viveiros devem adotar, da poda rigorosa e repetida, e considerando o estado atual do conhecimento científico, as aplicações de fungicidas são componentes essenciais no controle do cancro, bem como, em casos mais severos, a erradicação das plantas do pomar, que parece ser alternativa viável no controle do Cancro Europeu em Santa Catarina.

## 6. CONCLUSÕES

Os dados de evolução da doença do Cancro Europeu, ocasionada pelo agente causal *N. ditissima*, em pomares de maçã no Estado de Santa Catarina, e que que participam do processo oficial de certificação sanitária, demonstram uma tendência de estabilização no avanço da mesma nas últimas três safras. Esse fato, por si só, tende a demonstrar a eficiência das políticas públicas que vem sendo adotadas em toda a cadeia. Apesar de não serem conhecidas em profundidade a situação de uma considerável parte dos pomares que, por algum motivo, deixam de participar do processo oficial de certificação fitossanitária.

Ficou demonstrado que os dados fornecidos pelos Responsáveis Técnicos a respeito da situação do pomar quanto a presença ou ausência da doença, têm veracidade devido a confiança fornecidas pelos procedimentos estatísticos adotados. Isso abre a oportunidade para que o Estado, juntamente com setor produtivo, possa focar seus recursos em questões mais estratégicas no controle da doença.

Demonstrou-se também, que o agricultor certificado vem cumprindo satisfatoriamente seu papel no processo, independente de possuir sintomas ou não da doença em seus pomares. Isso caracterizado pela não constatação de uma influência do comportamento dos agricultores, quanto ao tipo de tratamentos realizados nos pomares, em detrimento da presença ou ausência da doença, bem como para o nível de incidência e o número de anos com a presença de sintomas da doença.

Com isso, o acompanhamento mais rigoroso por parte do Estado junto a pomares que não fazem parte do processo oficial de certificação, se faz extremamente necessário. Possivelmente, esses podem não estar recebendo acompanhamento técnico nem os cuidados adequados para o enfretamento da doença, podendo, por fim, serem fontes de inóculo e agravarem a situação da doença no território do Estado a curto prazo. Essas propriedades ou agricultores que não fazem parte do sistema oficial de certificação, podem ser identificados e localizados, através do cruzamento de informações dos sistemas disponíveis. Sistemas esses como os de controle de venda de agrotóxicos, do próprio cadastro de Unidades de Produção e consolidação e da Fazenda Estadual. Estes permitem constatar a compra de agrotóxicos bem como a emissão de notas fiscais relacionados a fruta maçã com o cadastro dos agricultores participantes do processo por exemplo.

A alta correlação existente entre as áreas com a presença de Cancro Europeu e a implantação de novos pomares nos últimos cinco anos, demonstra, assim como a literatura existente, que a preocupação com a qualidade das mudas produzidas deve também ser um ponto focal dos trabalhos. Assim, o Estado deve buscar adotar medidas sanitárias que proíbam a retirada de materiais propagativos de áreas próximas a pomares comerciais com sintomas da doença.

Paralelamente e em conjunto com o setor, buscar através de ações de defesa agropecuária e de pesquisas, desenvolver mecanismos que tentem identificar o agente causal ainda nas mudas, antes que essas sejam introduzidas em novas áreas, evitando uma importante fonte de disseminação. Quanto ao agricultor, este deve ser constantemente cientificado da importância de adquirir material propagativo de viveiros idôneos e localizados em áreas sem a prevalência da doença.

O Estado, através da CIDASC e ainda em relação aos problemas oriundos das mudas, deve propor medidas mais rigorosas para a produção das mesmas. Essas medidas devem visar as garantias sanitárias, proibindo-se a obtenção de material propagativo oriundo de matrizes com sintomas da doença Cancro Europeu e de locais que estejam a distâncias seguras de pomares com a presença da mesma. Outra medida importante, visa a possibilidade da

construção de um convênio entre a CIDASC e o MAPA conforme previsto no Decreto Federal 5153/04, repassando as atribuições da fiscalização da produção de mudas de maçã para o CIDASC. Assim haveria um maior acompanhamento e rigor na produção das mesmas.

Em discordância com a normativa Federal, o Estado de Santa Catarina em consenso com o setor interessado, deve buscar adotar uma política pública que não permita em nosso território, a presença de pomares com nível de incidência da doença superior a 1%. Isso, pois quase a totalidade dos pomares de Santa Catarina com a presença da doença encontram-se com incidência inferior a 1%. Este fato, facilita significativamente o controle da mesma e está altamente correlacionado ao tipo de manejo, que vise a erradicação das plantas quando tecnicamente viável ou de pomares inteiros que apresentem os sintomas do cancro, levando-se em conta a situação posta.

Concomitante a essas ações, pesquisas futuras podem ser realizadas visando identificar a existência de outras possíveis formas de transmissão da doença entre os pomares, diferentes das já tradicionais e relatadas, além da eficiência de medidas de desinfecção na tentativa de evitar a disseminação da mesma. Este fato foi demonstrado no presente trabalho, pois existe uma correlação entre a presença de cancro e o trânsito de máquinas e equipamentos entre as propriedades. Ainda nesse sentido, outros equipamentos, como bins e ferramentas, deveriam ser também estudados, além dos próprios trabalhadores que prestam serviços nessas propriedades.

Por fim, é preponderante para a manutenção e controle dessa e de outras pragas quarentenárias, inclusive de forma preventiva, a promulgação do marco legal em discussão na Assembleia Legislativa do Estado de Santa Catarina, marco esse, que regulamenta o serviço de Defesa Vegetal. A inexistência desse marco não permite ao poder público a tomada de medidas que visem um efetivo controle, principalmente em situações onde haja a introdução dessas pragas em Santa Catarina. No caso em questão, uma vez constatada qualquer irregularidade, principalmente nas propriedades fora do sistema oficial de certificação, o Estado não disporá de ferramentas, incluindo os instrumentos legais, com o fim de proteger o patrimônio coletivo em detrimento do privado. Com isso coloca-se em risco todo o esforço e recursos despendidos até o momento além do trabalho e do investimento de outros produtores.

## 7. REFERÊNCIAS

- AGRIOS, G. N. Plant pathology. 5th ed. Amsterdam: Elsevier Academic Press, 2004. 922 p.
- AGROFIT. Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários. Ministério da agricultura, pecuária e abastecimento, Brasil. 2019.
- ALSTON, F. Response of apple cultivars to canker, *Nectria galligena*. Annu. Rep. East Malling Res. Stn. v.53, p.147–148, 1970.
- ALVES, S. A. M. Como identificar o Cancro Europeu das pomáceas. Embrapa Uva e Vinho-Fôlder/Folheto/Cartilha (INFOTECA-E), 2013.
- ALVES, G. A. Uso de ferramentas de análise de 'big data' na identificação de ameaças e fatores de risco fitossanitário. Dissertação (Mestrado Profissional em Defesa Sanitária Vegetal). Viçosa, 2016. 64f.
- ALVES, S. A. M.; NUNES, C. C.; MENDES, R. Cancro Europeu das Pomáceas. Jornal AGAPOMI, v.245, p. 10-11, 2014.
- ALVES, S. A. M.; NUNES, C. C. Avanços no manejo do cancro europeu em macieira. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE FRUTICULTURA DE CLIMA TEMPERADO, XVI, 2019, Fraiburgo, SC. Anais... Caçador: Epagri, vol 1 (palestras), 2019. p.43-52.
- ALVES, S. A. M.; CZERMAINSKI, A. B. C. Controle do Cancro Europeu das pomacias com base no novo ciclo *Neonectria ditissima* – Macieira, nas condições do Brasil. Comunicado Técnico Embrapa. v.178, 2015.
- AMORIM, L.; PASCHOLATI, S. F. Ciclo das relações patógeno-hospedeiro. In: AMORIM, L.; REZENDE, J. A. M.; BERGAMIN FILHO, A. Manual de Fitopatologia: princípios e conceitos. 4. ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 2011. v. 1. p. 59–100.
- AMPONSAH, N.T., WALTER, M., BERESFORD, R.M., SCHEPER, R. W.A. Seasonal wound presence and susceptibility to *Neonectria ditissima* infection in New Zealand apple trees. N.Z. Plant Prot., v.68, p.250–256, 2015.
- ANAGNOSTAKIS, S.L.; FERRANDINO, F.J. Isolation of *Nectria galligena* from cankers on Sweet birch. Special Report. Plant Disease, v.82, p.440 – 441, 1998.

ARAUJO, L.; MEDEIROS, H.A.; PASA, M.S.; SILVA, F.N. Doenças da macieira e da pereira. Informe Agropecuário, v.37, p. 61-74, 2016a.

ARAUJO, L. Cancro Europeu: doença que pode inviabilizar a atividade pomícola na Serra Catarinense. Informativo AMAP, v.1, p. 3, 2016b.

ARAUJO, L.; PINTO, A. M. F. Situação do Cancro europeu e revisão da IN 20. In: 15 ENCONTRO NACIONAL SOBRE FRUTICULTURA DE CLIMA TEMPERADO, 2017, Fraiburgo - SC. Anais Palestras. Florianópolis: Epagri, 2017. v. 1. p. 99-103.

BAILEY, L.H. European Canker caused by *Nectria galligena* Bres. In: Manual of Fruit Diseases. Norwood, p. 125-129. 1917.

BARNARD, E.L. *Nectria* cankers of *Swietenia* spp. Plant Pathology Circular No. 326, Florida Department of Agriculture and Consumer Services, Division of Plant Industry, 1989.

BERESFORD, R.M.; KIM, K.S. Identification of regional climatic conditions favorable for development of European canker of apple. *Phytopathology*, v.101, p.135-146, 2011.

BITTENCOURT, C.C.; MATTEI, L.F.; SANT'ANNA, P.R.; LONGO, O. C.; BARONE, F.M. A cadeia produtiva da maçã em Santa Catarina: competitividade segundo produção e packing house. *Revista de Administração Pública*, v. 45, n. 4, p. 1199-1222, 2011.

BOOTH, C. *Nectria galligena*: Descriptions of Fungi and Bacteria. UK, CAB International. IMI Descriptions of Fungi and Bacteria. CAB International, Wallingford, UK: 1998. 15, Sheet 147.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), Gabinete do Ministro. Instrução Normativa n. 20, Brasília, 2013. DOU de 14/10/2016, n. 198, Seção 1, p. 12.

BRASIL. Instrução normativa nº 12, de 23 de maio de 2014. Acrescenta a praga *Neonectria ditissima* a lista de pragas quarentenárias presentes no Brasil. 2014.

BRASIL. Instrução normativa nº 38, de 01 de outubro de 2018. Estabelecer a lista de Pragas Quarentenárias Presentes (PQP) para o Brasil. 2018.

BRASIL. Instrução normativa nº 52, de 20 de novembro de 2007. Estabelece a lista de pragas quarentenárias ausentes (A1) e de pragas quarentenárias presentes (A2) para o Brasil e aprova os procedimentos para as suas atualizações. 2007.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA, Secretaria de Política Agrícola. Maçã. Informativo n. 54, Brasília. 2013.

BRAUN, P. G. Distribution and severity of anthracnose canker and European canker of apple in Kings County. *Canadian Journal of Plant Pathology*, v.19, p.78-82, 1997.

CAMPBELL, R. E.; ROY, S.; CURNOW, T.; WALTER, M. Monitoring methods and spatial patterns of European canker disease in commercial orchards. *New Zealand Plant Protection*, v. 69, p. 213-220, 2016.

CAMPOS, J. S. Características morfo-fisiológicas de *Neonectria ditissima* e controle químico de Cancro Europeu em macieira. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal). Lages, 2015. 110f.

CASTLEBURY, L. A.; ROSSMAN, A. Y.; HYTEN, S. A. Phylogenetic relationships of *Neonectria/Cylindrocarpon* on *Fagus* in North America. *Canadian Journal of Botany*, v.84, p.1417-1433, 2006.

CAUMO, C.; ALVES, SAM; CZERMAINSKI, ABC. Condições climáticas relativas ao risco do desenvolvimento do Cancro Europeu das pomáceas em Vacaria, RS e em São Joaquim, SC. In: Embrapa Uva e Vinho-Resumo em anais de congresso (ALICE). In: ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 11.; ENCONTRO DE PÓS-GRADUANDOS DA EMBRAPA UVA E VINHO, 7., Resumos... Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2013., 2013.

CHAVERRI, P.; SALGADO, C.; HIROOKA, Y.; ROSSMAN, A.Y.; SAMUELS, G.J. Delimitation of *Neonectria* and *Cylindrocarpon* (Nectriaceae, Hypocreales, Ascomycota) and related genera with *Cylindrocarpon*-like anamorphs. *Studies in Mycology*, v.68, p.57-78, 2011.

CNA - Confederação Nacional da Agricultura - Disponível em: <http://www.brasil.gov.br/economia-e-emprego/2016/12/agronegocio-deve-ter-crescimento-de-2-em-2017>. Acessado em 22 de junho de 2017.

COOKE, L.R. The influence of fungicide sprays on infection of apple cv. Bramley's seedling by *Nectria galligena*. Eur J Plant Pathol, v.105, p.783-790, 1999.

COOKE, L.R.; WATTERS, B.S.; BROWN, A.E. The effect of fungicide sprays on the incidence of apple canker (*Nectria galligena*) in Bramley's Seedling. Plant Pathol, v.42, p.432-442, 1993.

CREEMERS, P. Nectria Canker. In: Compendium of Apple and Pear diseases and pests. 2 ed, Saint Paul, p. 49-51. 2014.

DE JONG, P.F.; VAN DER STEEG, P.A.H. 2012, Randwijk: Praktijkonderzoek Plant en Omgeving. Bloembollen: Boomkwekerij & Fruit. 2012, 37p.

DUBIN, H.J.; ENGLISH, H. Epidemiology of European apple canker in California. Phytopathology, v.65, p.542-550, 1975.

EDWARDS, J. National diagnostic protocol for detection of *Neonectria ditissima* (European canker). Subcommittee on Plant Health Diagnostic Standards, v.1, n.1, p. 34. 2013.

EPAGRI/CEPA - Centro de Socioeconomia e Planejamento Agrícola. CEPA / Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina. EPAGRI. Síntese Anual da Agricultura de Santa Catarina 2016-2017. Florianópolis: CEPA/EPAGRI, 2018.

FLACK, N.J.; SWINBURNE, T.R. Host range of *Nectria galligena* Bres. and the pathogenicity of some Northern Ireland isolates. Transactions of the British Mycological Society, v.68, p.185-192, 1977.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS - FAO. Faostat: base de dados. Disponível em <<http://www.fao.org.br>>. Acesso em: 01 de Julho de 2019. 2018.

GHASEMKHANI, M.; HOLEFORS, A.; MARTTILA, S.; DALMAN, K.; ZBOROWSKA, A.; RUR, M.; GARKAVA-GUSTAVSSON, L. Real-time PCR for detection and quantification, and histological characterization of *Neonectria ditissima* in apple trees. Trees, v.30, n.4, p.1111-1125, 2016.

GHASEMKHANI, M.; LILJEROTH, E.; SEHIC, J.; ZBOROWSKA, A.; NYBOM, H. Cut-off shoots method for estimation of partial resistance in apple cultivars to fruit tree canker caused by *Neonectria ditissima*. *Acta Agric. Scand. Sect. B Soil Plant Sci.* 65, 412–421, 2015.

GHINI, R.; HAMADA, E.; BETTIOL W. Impactos das mudanças climáticas sobre doenças de importantes culturas no Brasil. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente. 2011.

GÓMEZ-CORTECERO, A.; SAVILLE, R. J.; SCHEPER, R. W. A.; BOWEN, J. K.; AGRIPINO, M. H.; KINGSNORTH, J.; XU, X.; HARRISON, R. J. Variation in host and pathogen in the *Neonectria/Malus* interaction; toward an understanding of the genetic basis of resistance to european Canker. *Frontiers in plant science*, v.7, p.1365, 2016. doi: 10.3389/fpls.2016.01365

GROVE, G.G., 1990. Nectria canker. In: Jones, A.L., Aldwinckle, H.S. (Eds.), *Compendium of Apple Diseases*. The American Phytopathological Society, St. Paul, MN, pp. 35–36.

J BLEICHER - A Cultura da macieira. Florianópolis: EPAGRI, 2002.

KIMATI, H. Controle químico. In: *Manual de Fitopatologia – Princípios e Conceitos*. v. 1, 4 ed, São Paulo, p. 343-365. 2011.

LANGRELL, S.R.H. Molecular detection of *Neonectria galligena* (syn. *Nectria galligena*). *Mycol Res*, v.106, p.280–292, 2002.

LANGRELL, S.R.H.; BARBARA, D.J. Magnetic capture hybridisation for improved PCR detection of *Nectria galligena* from lignified apple extracts. *Plant Mol Biol Rep*, v.19, p.5–11, 2001.

LATORRE, B. A.; RIOJA, M. E.; LILLO, C.; AND MUÑOS, M. The effect of temperature and wetness duration on infection and a warning system for European canker (*Nectria galligena*) of apple in Chile. *Crop Prot.*, v.21, p.285-291, 2002.

LORTIE, M. (1969). Inoculations of *Nectria galligena* on northern hardwoods. *Contribution Forest Research Foundation*, v.13, p.31-32, 1969.

MAXIN, P.; WILLIAMS, M.; WEBER, R.W.S. Control of fungal storage rots of apples by hot-water treatments: a Northern European perspective. *Erw-Obstb*, v.56, p.25–34, 2014.

McCRACKEN, A.R.; BERRIE, A.; BARBARA, D.J.; LOCKE, T.; COOKE, L.R.; PHELPS, K.; SWINBURNE, T.R.; BROWN, A. E.; ELLERKER B.; LANGRELL, S. R. H. Relative significance of nursery infections and orchard inoculum in the development and spread of apple canker (*Nectria galligena*) in young orchards. *Plant Pathology*, v.52, n.5, p.553–566, 2003.

MENDES, R.; NUNES, C. C.; LIMA, F. V. de; SILVA, V. C. da; ALVES, S. A. M. Efeito da temperatura na produção de conídios e peritécios de *Neonectria ditissima* em ramos destacados de macieira. In: ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA UVA E VINHO, 12., ENCONTRO DE PÓS-GRADUANDOS DA EMBRAPA UVA E VINHO, 8., 2014, Bento Gonçalves. Resumos... Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2014. p. 22

MORAES, W.B. Potenciais impactos das mudanças climáticas globais sobre a agricultura. *Revista Trópica: Ciências Agrárias e Biológicas*. v. 5, n. 2, 2011.

NG, K.W.; ROBERTS, E.T. (1974) Pathogenicity of *Nectria galligena* (Bres.). *Plant Pathology* 23 : 49-50 pp.

NINF N° 05/2009 - Normas Internacionais para Medidas Fitossanitárias, Glossário de Termos Fitossanitários. FAO 2009.

OGAWA, J.M.; ENGLISH, H. European (*Nectria*) Canker of Apple and Pear. In: *Diseases of temperate zone tree fruit and nut crops*. Oakland, p. 41-46. 1991.

OXYA. Pragmas sem fronteiras (2019). Disponível em: [www.oxya.com.br/pragassemfronteiras](http://www.oxya.com.br/pragassemfronteiras). Acesso em: 15 jan. 2019.

PALM, G. Krebsbekämpfung für den Obstbau immer noch Problem Nr. 1. *Mitt d Obstbauversuchsrings d Alten Landes*, v.30, p.21, 1975.

PALM, G. Untersuchungen zur Bekämpfung des Obstbaumkrebses (*Nectria galligena*, Bres.). *Mitt d Obstbauversuchsrings d Alten Landes*, v.64, p.180–185, 2009.

PETRI, J. L.; LEITE, G.B.; COUTO, M.; FRANCESCETTO, P. Avanços na cultura da macieira no Brasil. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Volume Especial, p. 48-56. 2011.

PETRI, J. L.; PALLADINI, L.A.; POLA, A.C. Dormência e indução a brotação em macieira. In: *A cultura da macieira*. EPAGRI. Florianópolis: Epagri, 2006. p. 261-297.

PLANTE, F.; HAMELIN, R.C.; BERNIER, L. A comparative study of genetic diversity of populations of *Nectria galligena* and *N. coccinea* var. *faginata* in North America. *Mycological Research*, v.106, p.183-193, 2002.

SAMUELS, G.J.; ROSSMAN, A.Y.; CHAVERRI, P.; OVERTON, B.E.; PÕLDMAA, K., (2006) *Hypocreales of the Southeastern United States: an Identification Guide: 134*. CBS Biodiversity Series, v.4, p.1-145, 2006.

SANHUEZA, R.M.V.; SANTOS, M.C.; PAVAN, W. Presença do Cancro Europeu das pomáceas no Brasil: ameaça à sustentabilidade da pomicultura do país. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 47.; SIMPÓSIO BRASILEIRO DE MOFO BRANCO, 2014, Londrina. Anais... Desafios futuros. Londrina: Sociedade Brasileira de Fitopatologia, 2014. p.44-45.

SANHUEZA, R.M.V. Cancro Europeu das Pomáceas (*Nectria galligena*). Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, 1998, 16p. (Embrapa Uva e Vinho. Circular Técnica, 23).

SAR - Secretaria da Agricultura e da Pesca de Santa Catarina - Disponível em: <http://www.agricultura.sc.gov.br/index.php/noticias/280-agronegocio-movimenta-r-61-bilhoes-na-economia-catarinense>. Acessado em 22 de junho de 2017.

SAURE, M. Die Bekämpfung des Obstbaumkrebses (*Nectria galligena* Bres.). *Mitt d Obstbauversuchsrings d Alten Landes*, v.16, p.225–22, 1961.

SCHEPER, R.W.A.; FRIJTERS, L.; FISHER, B.M.; HEDDERLEY, D.I. (2015). Effect of freezing of *Neonectria* inoculum on its pathogenicity. *Zealand Plant Protection*, v.68, p.257-263, 2015.

SWINBURNE, T. R. The seasonal release of spores of *Nectria galligena* from apple cankers in Northern Ireland. *Annals of Applied Biology*, v. 69, n. 2, p. 97-104, 1971.

SWINBURNE, T.R. 1975. European canker of apple (*Nectria galligena*). *Review of Plant Pathology*, 54, 787–99, 1975.

TURECHEK, W.W. Apple diseases and their management. In: *Diseases of fruits and vegetables – Diagnosis and Management*. v. 1, United States, 2004, p.49-51.

VALDEBENITO-SANHUEZA, R.M.; NICKEL, O.; FAJARDO, T.V.M.; SEEMUELLER, E. Doenças da macieira. In: AMORIM, L.; REZENDE, J.A.M.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A. (Eds.) Manual de Fitopatologia: Doenças das plantas cultivadas. São Paulo, Ceres, pp.485-498, 2016.

ROSSMAN, A.Y., SAMUELS, G.J., ROGERSON, C.T., AND LOWEN, R. (1999). Genera of Bionectriaceae, Hypocreaceae, and Nectriaceae (Hypocreales, Ascomycetes). *Studies in Mycology* 42: 1-248.

SAMUELS, G.J.; ROSSMAN, A.Y.; CHAVERRI, P.; OVERTON, B.E.; PÖLDMAA, K., (2006) Hypocreales of the Southeastern United States: an Identification Guide: 134. CBS Biodiversity Series 4: 1-145.

VAN DE WEG, W. E. (1987). Note on an inoculation method to infect young apple seedlings with *Nectria galligena* Bres. *Euphytica* 36, 853–854. doi: 10.1007/BF00051869

VAN DE WEG, W. E. (1989). Screening for resistance to *Nectria galligena* Bres. in cut shoots of apple. *Euphytica*, v.42, p.233–240, 1989.

VAN DER SCHEER, H.A.T. Bestrijding van vruchtboomkanker (*Nectria galligena*). *Fruitteelt*, v.64, p.1174–1177, 1974.

WALTER, M. et al. How many conidia are required for wound infection of apple plants by *Neonectria ditissima*. *New Zealand Plant Protection*, v. 69, p. 238-245, 2016

WEBER, R.W.S. Biology and control of the apple canker fungus *Neonectria ditissima* (syn. *N. galligena*) from a Northwestern European perspective. *Erwerbs-Obstbau*, v.56, n.3, p.95-107, 2014.

WENNEKERT, M.; JONG, P.F.; JOOSTEN, N.N.; GOEDHART, P.W.; THOMMA, B.P.H.J. Development of a method for detection of latent European fruit tree canker (*Neonectria ditissima*) infections in apple and pear nurseries. *Eur J Plant Pathol*, v.148, p.631–635, 2017.

XU, Xiang-Ming; RIDOUT, M. S. The effects of inoculum dose, duration of wet period, temperature and wound age on infection by *Nectria galligena* of pruning wounds on apple. *European journal of plant pathology*, v. 104, n. 5, p. 511-519, 1998.

XU, X.-M., BUTT, D.J. The biology and epidemiology of *Nectria galligena* and an infection warning system. *Nor. J. Agric. Sci. Suppl.*, v.17, p.317–324, 1994.

XU, X.M.; ROBINSON, J.D. Effects of fruit maturity and wetness on the infection of apple fruit by *Neonectria galligena*. *Plant Pathology*, v.59, n.3, p.542-547, 2010.

ZELLER, S.M. European Canker of pomaceous fruit trees. *Station bulletin*, n. 222, Oregon Agricultural College, Corvallis, 1926. 52p.

**Anexo A – Instrução Normativa Nº 20 de 20 de junho de 2013**

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO

GABINETE DO MINISTRO

INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 20, DE 20 DE JUNHO DE 2013

O MINISTRO DE ESTADO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO, no uso da atribuição que lhe confere o art. 87, parágrafo único, inciso II, da Constituição, o art. 2º do Decreto nº 5.741, de 30 de março de 2006, tendo em vista o disposto no Decreto nº 24.114, de 12 de abril de 1934, na Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989, no Decreto nº 5.153, de 23 de julho de 2004, no Decreto nº 4.074, de 4 de janeiro de 2002, na Instrução Normativa nº 54, de 4 de dezembro de 2007, na Instrução Normativa nº 55, de 4 de dezembro de 2007, e o que consta do Processo nº 21000.010758/2012-78, resolve:

Art. 1º Instituir o Programa Nacional de Prevenção e Controle do Cancro Europeu das Pomáceas (*Neonectria galligena*) - PNCEP com a finalidade de estabelecer os critérios e procedimentos para a contenção da praga, e Grupo com o objetivo de propor, acompanhar e avaliar as ações para a implementação e o desenvolvimento do PNCEP no âmbito do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento- MAPA.

Parágrafo único. Para efeitos desta Instrução Normativa, ficam aprovados os modelos de declaração da situação do Cancro Europeu no pomar, constante do Anexo I, e de declaração da situação do Cancro Europeu no viveiro, constante do Anexo II.

Art. 2º As ações previstas no PNCEP serão coordenadas pelo Departamento de Sanidade Vegetal da Secretaria de Defesa Agropecuária - DSV/SDA.

## CAPÍTULO I

### DO GRUPO NACIONAL PARA A IMPLEMENTAÇÃO E O DESENVOLVIMENTO DO PNCEP

Art. 3º O Grupo previsto no art. 1º será integrado por representantes, titulares e suplentes, dos seguintes órgãos:

I - Departamento de Sanidade Vegetal - DSV/SDA/MAPA, sendo o seu Diretor o coordenador do Grupo;

II - Coordenação-Geral de Proteção de Plantas - CGPP/DSV/SDA/MAPA, cujo representante exercerá a coordenação Técnico-Executiva;

III - Superintendência Federal de Agricultura - SFA nos Estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná;

IV - Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Agronegócio do Rio Grande do Sul - SEAPA;

V - Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina - CIDASC/SC;

VI - Agência de Defesa Agropecuária do Paraná - ADAPAR;

VII - Centro Nacional de Pesquisa de Uva e Vinho da EMBRAPA - CNPUV/EMBRAPA;

VIII - Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural do Estado de Santa Catarina - EPAGRI;

IX - Instituto Agrônomo do Paraná - IAPAR; e

X - Associação Brasileira dos Produtores de Maçã - ABPM.

Art. 4º O coordenador do Grupo poderá convidar representantes de outros órgãos e entidades, públicas ou privadas, para participarem dos seus trabalhos ou reuniões.

Art. 5º São atribuições do Coordenador do PNCEP:

I - acompanhar o desenvolvimento do programa;

II - analisar e consolidar os relatórios semestrais apresentados;

III - remeter anualmente à Secretaria de Defesa Agropecuária - SDA/MAPA e aos membros do Grupo relatório sobre as atividades e resultados obtidos pelo Programa;

IV - avaliar os resultados alcançados e sugerir medidas corretivas.

Art. 6º São atribuições do Grupo:

I - elaborar o cronograma de atividades;

II - analisar propostas de métodos para o controle da praga e aprovar sua adoção pelo PNCEP;

III - recomendar pesquisas visando ao controle do Cancro Europeu das Pomáceas no Brasil; e

IV - indicar ações visando à educação sanitária e à formação e treinamento dos profissionais envolvidos no PNCEP.

## CAPÍTULO II

### DOS CRITÉRIOS E PROCEDIMENTOS A SEREM ADOTADOS NO PNCEP

#### Seção I

## Da produção e comercialização

Art. 7º A produção, o beneficiamento e o transporte de material propagativo e de frutos de pomáceas provenientes de Unidades da Federação com ocorrência comprovada de Cancro Europeu das Pomáceas, para fins de certificação fitossanitária de origem e de trânsito de vegetais, obedecerá ao estabelecido nas Instruções Normativas nos 54 e 55, ambas de 4 de dezembro de 2007.

§ 1º A partida deverá seguir acompanhada do Certificado Fitossanitário de Origem (CFO) ou do Certificado Fitossanitário de Origem Consolidado (CFOC) até o momento da emissão da Permissão de Trânsito de Vegetais (PTV).

§ 2º Para frutos, deverá constar nos documentos previstos no § 1º deste artigo a seguinte Declaração Adicional: "Na unidade de produção e Unidade de Consolidação - UC foram adotados os procedimentos de controle e prevenção previstos nesta norma e os frutos não apresentam sintomas de *Neonectria galligena*".

§ 3º Quando tratar-se de material propagativo, exceto material in vitro, deverá constar nos documentos previstos no § 1º deste artigo a seguinte Declaração Adicional: "A Unidade de produção foi inspecionada oficialmente durante o período de produção e não foi constatada a presença de sintomas de infecção pela praga *Neonectria galligena*".

§ 4º Os procedimentos de higienização a serem observados durante o processamento dos frutos são os seguintes:

I - na colheita, deve-se proceder à higienização de equipamentos, embalagens, local de trabalho e trabalhadores;

II - realizar e implementar anualmente uma avaliação de risco, devidamente documentada e atualizada que abranja os aspectos de higiene na colheita e transporte do produto;

III - na colheita, disponibilizar instalações sanitárias e lavagem de mãos a menos de 500 (quinhentos) metros do local de trabalho;

IV - na empacotadora, realizar uma avaliação de riscos sobre higiene, atualizada anualmente e definir os procedimentos de controle;

V - disponibilizar para os trabalhadores da empacotadora instalações sanitárias limpas, próximas de sua área de trabalho, mas sem que abram para essa área, a não ser que a porta se feche de forma automática;

VI - na empacotadora, os trabalhadores devem cumprir as instruções sobre higiene durante o manuseio dos produtos frescos.

## Seção II

### Das Medidas de Prevenção e Controle em Pomares

Art. 8º No período de poda, deverão ser obedecidas as seguintes práticas:

I - pulverização das pomáceas com fungicidas protetores antes do início de cada poda e até 7 (sete) dias após; e

II - quando necessária a poda verde, executá-la até o final de janeiro de cada ano.

Art. 9º Em Unidades de Produção - UPs com incidência de até 1% (um por cento), as plantas com sintomas deverão ser arrancadas e incineradas.

Art. 10. Nas UPs com incidência superior a 1% (um por cento) de plantas com sintomas do fungo *Neonectria galligena*, deverão ser realizados os seguintes procedimentos:

I - eliminação e incineração dos ramos menores de 3 (três) centímetros de diâmetro que apresentarem cancos, sendo realizadas no mínimo duas intervenções no período vegetativo e outras duas no período de repouso;

II - limpeza e tratamento de cancro em ramos maiores de 3 (três) centímetros de diâmetro, sendo realizadas no mínimo duas intervenções no período vegetativo e outras duas no período de repouso e os segmentos retirados dos cancos cobertos com solo;

III - quando o tronco estiver comprometido em até 50% (cinquenta por cento) do perímetro pela praga, este deverá ser limpo e desinfetado com álcool 70% (setenta por cento) seguido da aplicação de pastas fungicidas;

IV - as plantas que apresentarem o tronco comprometido com cancos maiores de 50% (cinquenta por cento) do seu perímetro deverão ser arrancadas e incineradas;

V - as plantas tratadas ou podadas deverão ser identificadas para que, nos ciclos seguintes, possa se verificar a eficácia das práticas;

VI - as plantas identificadas que apresentarem novas lesões deverão ser removidas e incineradas;

VII - todas as ferramentas utilizadas na remoção dos ramos com cancos e na retirada dos tecidos afetados pelos cancos deverão ser limpas com um desinfetante.

Parágrafo único. As plantas com menos de 3 (três) anos que apresentarem sintomas deverão ser eliminadas.

Art. 11. No período de queda das folhas e início de brotação, deverão ser realizados os seguintes procedimentos para as pulverizações dos pomares:

I - tratamentos com fungicidas protetores durante as fases:

10% (dez por cento) da queda de folhas, 90% (noventa por cento) da queda de folhas e 30 (trinta) dias após.

II - na fase de 50% (cinquenta por cento) de queda de folhas, deverá ser realizado um tratamento com fungicida curativo associado um protetor; e

III - no início da brotação, as plantas deverão ser pulverizadas com fungicidas protetores.

Art. 12. Para os pomares que tenham sido afetados por granizo, deverão ser realizadas duas pulverizações com intervalo de 7 (sete) dias com uma combinação de fungicidas protetores, curativo e fosfito.

Art. 13. Para o controle da podridão dos frutos causada pelo fungo *Neonectria galligena*, deverá ser pulverizado fungicida curativo no estágio fenológico de queda de pétalas e até 15 (quinze) dias antes da colheita.

### Seção III

#### Das Medidas de Prevenção e Controle em Unidades de Produção de Mudanças (Viveiros)

Art. 14. Os viveiros de pomáceas deverão obedecer aos seguintes procedimentos:

I - estar localizados a pelo menos 10 km (dez quilômetros) de distância de pomares com registro de ocorrência da praga *Neonectria galligena*;

II - o Responsável Técnico do viveiro deverá solicitar ao Órgão Estadual de Defesa Sanitária Vegetal - OEDSV a inscrição da UP com antecedência mínima de 90 (noventa) dias antes do plantio;

III - as mudas deverão ser pulverizadas, no mínimo, mensalmente com fungicidas protetores alternados com fungicidas curativos;

IV - sempre que realizada uma prática que cause ferimentos, as plantas deverão ser pulverizadas com fungicidas protetores antes do início da prática e até 7 (sete) dias após a mesma.

### Seção IV

#### Dos Procedimentos a Serem Adotados e das Obrigações

Art. 15. O OEDSV deverá realizar anualmente levantamento nos pomares comerciais visando determinar a ocorrência de *Neonectria galligena*.

Art. 16. O OEDSV procederá às inspeções das UPs de mudas no período da pré-comercialização, com vistas à detecção do fungo *Neonectria galligena* e:

I - quando detectadas plantas com sintomas do fungo *Neonectria galligena*, deverá ser coletada amostra e enviada para análise em laboratório credenciado pelo MAPA, sendo que as mudas somente poderão ser comercializadas após comprovação laboratorial da ausência da praga;

II - se o resultado da análise indicar a presença do fungo *Neonectria galligena*, as plantas da UP deverão ser arrancadas e incineradas às custas do produtor.

Art. 17. O Responsável Técnico de mudas deverá proceder a levantamento no período de pré-comercialização em 100% (cem por cento) do material de propagação de todas as UPs de mudas e:

I - quando detectadas plantas com sintomas do fungo *Neonectria galligena*, deverá ser coletada amostra e enviada para análise em laboratório credenciado pelo MAPA, sendo que as mudas somente poderão ser comercializadas após comprovação laboratorial da ausência da praga;

II - se o resultado da análise indicar a presença do fungo *Neonectria galligena*, as plantas da unidade de produção deverão ser arrancadas e incineradas às custas do produtor; e

III - os resultados referentes às análises mencionadas nos incisos I e II deste artigo deverão ser encaminhados ao OEDSV, conforme modelo estabelecido no Anexo I desta Instrução Normativa.

Parágrafo único. Os levantamentos mencionados no caput deverão ser realizados antes da fiscalização do OEDSV, prevista no art. 18.

Art. 18. O OEDSV deverá encaminhar ao MAPA os resultados dos levantamentos e das inspeções de UPs de mudas previstos nos arts. 16 e 17, bem como das demais ações realizadas na prevenção e controle da praga *Neonectria galligena*.

Art. 19. O Responsável Técnico do pomar deverá declarar ao OEDSV até o dia 15 de outubro de cada ano a presença ou não do fungo *Neonectria galligena* e o número de plantas infectadas, conforme modelo estabelecido no Anexo II desta Instrução Normativa.

### CAPÍTULO III

#### DISPOSIÇÕES FINAIS



Dados do Responsável Técnico	
Nome Responsável Técnico	CREA
Habilitação nº	
Local e Data	
Assinatura e carimbo	

## ANEXO II

## DECLARAÇÃO DA SITUAÇÃO DO CANCRO EUROPEU NO POMAR

ANO DA SAFRA: \_\_\_\_\_

Nome do produtor/empresa:			
Endereço:			
Município:	CEP:		
CNPJ/CPF:	UF:		
Código da Unidade de Produção nº			
Área:			
Após inspeção realizada na unidade de produção acima relacionada, declaro que a detecção de plantas sintomáticas para Cancro Europeu deu-se de forma:			
<input type="checkbox"/> Positiva			
<input type="checkbox"/> Negativa			
Caso for positivo preencher os dados a seguir:			
Espécie	Cultivar	Idade	Origem das Mudas
Dados do Responsável Técnico			
Nome Responsável Técnico	CREA		
Habilitação nº			
Local e Data			

Assinatura e carimbo

D.O.U., 21/06/2013 - Seção 1

## **Anexo B – Instrução de Serviço 007/2017 do DEDEV**

### INSTRUÇÃO DE SERVIÇO Nº 007/2017

Assunto: Dispõe sobre os procedimentos para realização do levantamento de monitoramento da praga *Neonectria ditissima*, agente causal do “Cancro Europeu das pomáceas”, nos pomares comerciais de macieira e viveiros de mudas no âmbito de todas as regiões de produção do Estado de Santa Catarina

O Gestor do Departamento Estadual de Defesa Sanitária Vegetal - DEDEV, no uso de suas atribuições, que lhe confere o Estatuto Social da Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina – CIDASC; nos termos do Decreto Federal n.º 24.114, de 12 de Abril de 1934, que regulamenta a Defesa Sanitária Vegetal no país; da Instrução Normativa nº 41, de 01 de julho de 2008, que estabelece a lista de pragas quarentenárias; da Instrução Normativa Nº 12 de 23 de maio de 2014, que altera o status para praga quarentenária presente; da Instrução Normativa Nº 20, de 20 de junho de 2013, que institui o Programa Nacional de Prevenção e Controle do Cancro Europeu das Pomáceas (*Neonectria ditissima*) – PNCEP e considerando que:

O fungo *Neonectria ditissima* é uma praga quarentenária presente, causadora de danos em galhos e troncos, podendo também causar podridão em frutos;

O sintoma inicial é uma lesão circular escura em forma de alvo. Com a evolução da doença ocorre o aumento da lesão quando a casca morre, seca, trinca ou racha, que deixa o lenho visível. Os locais mais críticos para a infecção são as cicatrizes foliares quando ocorre a queda das folhas, cicatrizes da colheita de frutos e de abertura das novas brotações, rachaduras de crescimento de gemas, feridas de poda e outros danos mecânicos. A podridão no fruto ocorre normalmente na região do cálice, inicialmente de característica seca, que pode ser observada no início do mês de janeiro, porém a infecção pelo fungo ocorre, normalmente, durante o período de floração da macieira;

Em plantas mais velhas surgem calosidades ou engrossamento do ramo em torno do cancro. À medida que a lesão avança esta acaba circundando o ramo com posterior morte do mesmo. Em ramos novos pode causar a morte dos mesmos, sintoma percebido mais intensamente nos meses de novembro e dezembro;

A disseminação do fungo acontece pela liberação dos ascósporos liberados com a chuva, levados pelo vento por até 10 km. Já os conídios podem ser produzidos durante todos os meses do ano mas, principalmente, no verão e outono, infectando árvores vizinhas através dos respingos de gotas da chuva;

A produção de maçãs é uma atividade de grande importância socioeconômica para o estado de Santa Catarina, maior produtor nacional da fruta, gerando riquezas e garantindo emprego para muitos trabalhadores;

Sendo a CIDASC responsável pela Defesa Sanitária Vegetal no Estado, cabe promover e assegurar a sanidade das populações vegetais, evitando a disseminação de pragas de importância econômica nas áreas de produção;

Resolve:

Art. 1º - Estabelecer os procedimentos a serem observados para a realização do levantamento de monitoramento da praga *Neonectria ditissima* em Unidades de Produção (UP) de maçã e em viveiros de mudas de maçã, através de fiscalizações do cumprimento da legislação pertinente e inspeções das plantas em busca dos sintomas e/ou sinais da praga.

§1º O fiscal deverá lavrar o termo de fiscalização e preencher o formulário do Inquérito epidemiológico do Cancro Europeu das Pomáceas (*Neonectria ditissima*) e Fogo Bacteriano (*Erwinia amilovora*), conforme modelos disponíveis em: <http://www.cidasc.sc.gov.br/defesasaniarivegetal/anexos-is007-2017/>

§2º Uma via de cada termo de fiscalização e formulário de inquérito deverá ser encaminhada ao DEDEV.

§3º O(a) Fiscal deverá esclarecer ao produtor os critérios e procedimentos a serem adotados para a prevenção e controle do Cancro Europeu, conforme estabelecido na IN20/2013 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), solicitando apoio ao mesmo na identificação de plantas com sintomas na Unidade de Produção.

Art. 2º - Serão fiscalizados 100% dos viveiros (unidades de produção de mudas) inscritos, conforme anexo I, onde serão observados o atendimento aos Artigos 14, 16 e 17 da IN20/2013, realizando coleta de amostras caso forem encontradas mudas com sintomas de Cancro Europeu, seguido de interdição cautelar das mesmas até resultado da análise laboratorial.

Parágrafo único: Se o diagnóstico de Cancro Europeu for confirmado pelo laboratório, as mudas deverão ser arrancadas e incineradas às custas do produtor.

Art. 3º - Serão fiscalizadas 100% das UPs que tiveram declaração fornecida pelos responsáveis técnicos (RTs) como positivas para o Cancro Europeu, relacionadas no anexo II, onde os fiscais deverão observar o previsto nos artigos 8º ao 13 da IN20/2013 e, através de inspeções das plantas, confirmar se as medidas adotadas foram eficientes na supressão da doença na UP.

Parágrafo único: As inconformidades apuradas deverão ser notificadas ao RT e produtor para que sejam sanadas no prazo de até 15 dias.

Art. 4º - As Unidades de Produção com declaração NEGATIVA para o Cancro Europeu em safras anteriores, serão fiscalizadas de forma amostral conforme anexo III, realizando inspeções das plantas em busca de sintomas do Cancro Europeu.

§1º Caso o(a) fiscal detecte sintomas da doença, este deverá proceder a coleta de amostras para diagnose em laboratório credenciado pelo MAPA, registrando no termo de coleta de amostras as seguintes informações:

- Inscrição da UP;
- Área e número total de plantas;
- Número de plantas sob suspeita na área;
- Manejo realizado na UP em relação às plantas sintomáticas;
- Idade das plantas;
- Diâmetro dos ramos sintomáticos;
- Percentual de comprometimento do tronco;
- Informações que indiquem a atuação efetiva ou não do RT, como declaração do proprietário do imóvel e registros no caderno de campo.

§2º O(a) fiscal deverá auditar o caderno de campo e registrar a data da coleta da amostra, carimbar e assinar todas as páginas do caderno de campo após as últimas anotações afim de evitar que o RT inclua informações após a fiscalização.

§3º Caso o diagnóstico para Cancro Europeu seja confirmado pelo laboratório, o RT e produtor deverão ser notificados a executar o manejo adequado em até 15 dias, de acordo com percentual de plantas sintomáticas na UP, idade das plantas, diâmetro dos galhos, percentual de comprometimento do tronco, conforme previsto nos artigos 9º e 10 da IN20/2013.

§5º O tamanho da amostra (n) foi calculado pela fórmula para estimativa da proporção populacional, conforme a seguinte equação:

$$n = \frac{N \cdot \hat{p} \cdot \hat{q} \cdot (Z_{\alpha/2})^2}{\hat{p} \cdot \hat{q} \cdot (Z_{\alpha/2})^2 + (N-1) \cdot E^2}$$

Onde:

n – tamanho da amostra

N – Número total de indivíduos possíveis na amostra, representado pelo total de UPs negativas em cada macrorregião

p – Proporção populacional de indivíduos que pertencem à categoria estudada

q – Proporção populacional de indivíduos que não pertencem à categoria estudada

$Z_{\alpha/2}$  – Valor crítico que corresponde ao grau de confiança desejado (95%)

E – Erro de Estimativa (4%)

Art. 5º - O levantamento será realizado no período de 05 de julho de 2017 a 31 de outubro de 2017. Parágrafo único: Os viveiros deverão ser fiscalizados até o dia 20 de julho.

Art. 6º - No ato da inspeção de campo o fiscal deverá ter em mãos: Folder e Fotos de plantas com sintomas do “Cancro Europeu”; Sacos plásticos para coleta de amostras; Fita adesiva para identificação da(s) amostra(s); Termo de coleta de amostras; Álcool 70% para desinfecção e demais ferramentas de coleta.

Art. 7º - A atividade de coleta de amostras deverá ser foto documentada, sendo que os arquivos fotográficos deverão ser enviados no formato JPEG para o email: [coepidemiodesv@cidasc.sc.gov.br](mailto:coepidemiodesv@cidasc.sc.gov.br).

Art. 8º - As amostras deverão ser identificadas com etiqueta, conforme modelo (anexo IV), preenchidas com letras legíveis e de fácil compreensão.

§1º O identificador da amostra será o número do Termo de Coleta de Amostra, e deverá constar na etiqueta da mesma para o envio ao laboratório.

§2º O responsável pela remessa de amostras ao laboratório, deverá ter o cadastro no site do mesmo para registrar as amostras que serão encaminhadas. O número do protocolo deve ser informado na caixa das amostras. Os custos das análises serão de responsabilidade do DEDEV, enquanto os custos de envio (SEDEX) ficam a cargo dos Departamentos Regionais.

§ 3º As amostras deverão ser enviadas ao laboratório credenciado pelo MAPA abaixo identificado:

Agronômica - Laboratório de diagnóstico fitossanitário e consultoria Avenida Ipiranga, 7464, conjunto 1202, Condomínio Rossi Business Park Bairro Jardim Botânico Porto Alegre – RS CEP 91530-000 Fone: (51) 2131-6262

Art. 9º - Fica nomeado coordenador e relator deste levantamento o Engenheiro Agrônomo Diego Medeiros Gindri, do Departamento Regional de Lages.

Parágrafo único: Cada laudo laboratorial deverá ser enviado eletronicamente pelo responsável pela coleta da amostra junto com seu respectivo termo de coleta de amostra e termo de fiscalização para o coordenador do levantamento através do e-mail

diegogindri@cidasc.sc.gov.br com cópia ao Comitê de Vigilância e Epidemiologia Vegetal, através do e-mail: coepidemiodsv@cidasc.sc.gov.br.

Art. 10 - Quando constatado diagnóstico positivo em UP declarada pelo RT como negativa para o Cancro Europeu, nova fiscalização deverá ser realizada afim de apurar a atuação do RT na UP, enquadrando o caso nas seguintes situações:

I - Se os sintomas são recentes, após a declaração formal do profissional, a detecção deve estar registrada no caderno de campo com as devidas orientações ao produtor;

II - Se forem sintomas de lesões avançadas, com comprometimento de troncos, ou grande quantidade de plantas infestadas, será uma constatação de que o RT não fez inspeções na UP e/ou não orientou o produtor sobre o manejo adequado da doença;

Parágrafo único: Sempre que houver relato do produtor que o RT não fez inspeções na UP, ou for constatada irregularidades nos procedimentos do RT em relação a IN20/2013, o(a) fiscal deverá lavrar auto de infração com base na Instrução Normativa nº 33, de 24 de agosto de 2016.

Art. 11 As fiscalizações relativas ao levantamento do Cancro Europeu deverão ser registradas no menu “Apontamentos” do SIGEN+, selecionando o Plano de Trabalho “DIDEV 2017”, indicador “MAPA - Meta 3 (Levantamento de pragas)”, item “3.9 - Nº de inspeções – *Neonectria ditissima*”.

Art. 12 As coletas de amostras relativas ao levantamento do ácaro-vermelho-das-palmeiras deverão ser registradas no menu “Apontamentos” do SIGEN+, selecionando o Plano de Trabalho “DIDEV 2017”, indicador “MAPA - Meta 3 (Coleta de amostras para diagnose de pragas)”, item “3.7 - Nº de análises– *Neonectria ditissima*”.

Art. 13 - Esta Instrução de Serviço entra em vigor, na data de sua publicação.

Florianópolis, 05 de julho de 2017.

## Anexo C – Modelo de questionário aplicado junto aos Produtores Rurais e Viveiristas

**Inquérito epidemiológico do Cancro Europeu das Pomáceas (*Neonectria ditissima*) e Fogo Bacteriano (*Erwinia amylovora*)**

1. Entrevistado: ( ) Explorador da UP ( ) RT ( ) Outro \_\_\_\_\_
2. Nível de escolaridade: ( ) Analfabeto ( ) Fundamental ( ) Médio ( ) Técnico ( ) Superior ( ) Pós graduado
3. Outras espécies não-comerciais na propriedade: \_\_\_\_\_
4. Outras espécies comerciais na propriedade: \_\_\_\_\_
5. Já ouviu falar sobre o cancro europeu? ( ) Não ( ) Sim, através de palestras ou dia de campo  
( ) Sim, através do rádio ( ) Sim, através do RT ( ) Sim, \_\_\_\_\_
6. Reconhece os sinais/sintomas do cancro europeu? ( ) Não ( ) Parcialmente ( ) Sim
7. Já ouviu falar sobre o Fogo Bacteriano? ( ) Não ( ) Sim, através de palestras ou dia de campo  
( ) Sim, através do rádio ( ) Sim, através do RT ( ) Sim, \_\_\_\_\_
8. Reconhece os sinais/sintomas do Fogo Bacteriano? ( ) Não ( ) Parcialmente ( ) Sim
9. Encontrou plantas ou galhos que morreram (secaram) rapidamente, sem motivo conhecido? ( ) Não  
( ) Sim, MAÇÃ \_\_\_\_\_ plantas ao todo, sendo que \_\_\_\_\_ foram erradicadas e \_\_\_\_\_ apenas cortamos os galhos.  
( ) Sim, PERA \_\_\_\_\_ plantas ao todo, sendo que \_\_\_\_\_ foram erradicadas e \_\_\_\_\_ apenas cortamos os galhos.
10. Seu Responsável Técnico (RT) visita a unidade de produção? Não ( ) Sim ( ) – Quantas vezes por safra: \_\_\_\_\_
11. Possui caderno de campo? ( ) Não ( ) Sim, mas não está na UP ( ) Sim, e foi disponibilizado para a fiscalização
12. Realiza as anotações referentes ao cancro europeu no caderno de campo? ( ) Não ( ) Sim ( ) Parcialmente
13. Existe o trânsito entre a propriedade fiscalizada e propriedades de terceiros?
  - a. Trabalhadores ( ) Não ( ) Sim \_\_\_\_\_
  - b. Ferramentas ( ) Não ( ) Sim \_\_\_\_\_
  - c. Bins ( ) Não ( ) Sim \_\_\_\_\_
  - d. Máquinas ( ) Não ( ) Sim \_\_\_\_\_
  - e. Veículos ( ) Não ( ) Sim \_\_\_\_\_
14. É realizado algum procedimento de desinfecção ou higienização na propriedade?
  - f. Trabalhadores ( ) Não ( ) Sim \_\_\_\_\_
  - g. Ferramentas ( ) Não ( ) Sim \_\_\_\_\_
  - h. Bins ( ) Não ( ) Sim \_\_\_\_\_
  - i. Máquinas ( ) Não ( ) Sim \_\_\_\_\_
  - j. Veículos ( ) Não ( ) Sim \_\_\_\_\_
15. Recebe ou recebeu na propriedade algum item vindo do RS? Informe quando (mês/ano).  
( ) Mudas, \_\_\_\_\_ ( ) Bins, \_\_\_\_\_ ( ) Não sabe  
( ) Veículos, \_\_\_\_\_ ( ) Máquinas, \_\_\_\_\_ ( ) Outro \_\_\_\_\_
16. Já foram detectadas plantas com cancro europeu na propriedade?  
( ) Não ( ) Sim, mas não o produtor não soube detalhar ( ) Sim, conforme quadro abaixo
 

Safra	Cultivar	Ano plantio	Plantas sintomáticas	Plantas manejadas	Plantas erradicadas
17. Houve implantação de novas áreas (últimos 5 anos)? ( ) Não ( ) Sim, no ano de \_\_\_\_\_.
18. Houve replantio de plantas erradicadas devido ao cancro europeu? ( ) Não ( ) Sim, no ano de \_\_\_\_\_.
19. Qual a origem das mudas (município/ UF) - \_\_\_\_\_, possui documentação? ( ) Não ( ) NF ( ) TC ( ) PTV ( ) CFO ou ( ) Produção própria
20. Quem realiza o monitoramento (inspeções) da doença na UP? ( ) Produtor ( ) RT ( ) Funcionários ( ) Ninguém
21. Quando é realizado o monitoramento? ( ) antes da poda ( ) durante a poda ( ) antes da colheita ( ) durante a colheita  
( ) durante a poda verde ( ) queda de folhas ( ) Outro, qual: \_\_\_\_\_

Nível de atendimento à IN20/2013	N	S	P	Observação
Realiza pulverização com fungicidas protetores antes do início de cada poda? (Art. 8º, I)				
Realiza pulverização com fungicidas protetores em até 7 (sete) dias após cada poda? (Art. 8º, I)				
Realiza poda verde depois de janeiro? (Art. 8º, II)				
Arranca plantas com MENOS de 3 anos e que apresentam sintomas? (Art. 9º, parágrafo único) ( )Incinerar				
Arranca plantas com MAIS de 3 anos e que apresentam sintomas? (Art. 9º) ( )Incinerar				
Arranca plantas com MAIS de 50% do tronco comprometido? (Art. 10, III) ( )Incinerar				
Nos troncos comprometidos em até 50%, limpa e desinfeta com Alcool 70% seguido aplica pasta fungicida (Art. 10, III)				
Elimina os ramos menores de 3 cm de diâmetro em duas operações no período vegetativo? (Art. 10, II) ( )Incinerar				
Elimina os ramos menores de 3 cm de diâmetro em duas operações no período repouso? (Art. 10, II) ( )Incinerar				
Identifica plantas tratadas ou podadas?				
Realiza tratamentos com fungicidas protetores quando as plantas apresentam 10% da queda de folhas? (Art. 11, I)				
Realiza tratamentos com fungicida curativo associado um protetor quando as plantas apresentam 50% da queda de folhas? (Art. 11, II)				
Realiza tratamentos com fungicidas protetores quando as plantas apresentam 90% da queda de folhas? (Art. 11, I)				
Realiza tratamentos com fungicidas protetores 30 dias após a queda de folhas? (Art. 11, I)				
Realiza tratamentos com fungicidas protetores no início da brotação? (Art. 11, III)				
Quando ocorre granizo, realiza duas pulverizações com intervalo de 7 dias com combinação de fungicidas protetores, curativo e fosfito? (Art. 12)				
Realiza tratamentos com fungicida curativo no estágio fenológico de queda de pétalas? (Art. 13)				
Realiza tratamentos com fungicida curativo até 15 dias antes da colheita? (Art. 13)				

\*N – Não | S – Sim | P – Parcialmente

Outras Observações:

---



---



---



---



---