



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS /EAD**

Rosalba Jacinta da Silva

**PRODUÇÃO DO TABACO NA REGIÃO DA AMUREL – SC E O
VÍRUS MOSAICO DO FUMO (TMV): CARACTERIZAÇÃO E IMPACTOS
ECONÔMICOS**

Orientador: Prof. Cláudio Roberto Fonseca Soares, Dr.

Tubarão
2017

AGRADECIMENTOS

Primeiramente e principalmente agradeço a Deus, este ser de maravilha única que me concedeu a graça de hoje poder estar aqui compartilhando este sonho com meus professores, que repassaram seus conhecimentos a mim.

Aos meus colegas de turma, pelos momentos compartilhados de alegrias, tristezas, conhecimentos.

Aos meus pais, pelo grande apoio; aos meus filhos amados Henrique e Helena, e minha nora Daiane, pela grande cumplicidade nas trocas de ajudas nos trabalhos desenvolvidos.

Ao meu companheiro Guilherme, pela paciência de aturar minha ausência nas várias noites e fins de semanas, pois eu estava estudando.

E enfim, a minha sempre cunhada e amiga Elita de Medeiros, por ter me dado o empurrão necessário quando me incentivou a voltar a estudar.

“Nenhum de nós é tão bom quanto todos nós juntos” (RAY KROC).

RESUMO

O presente trabalho pretende verificar as principais causas e o efeito direto que o vírus mosaico TMV tem na cultura do fumo. Neste trabalho tem-se como objetivo principal analisar como o vírus mosaico TVM tem influência econômica na agricultura, bem como sua transmissão, controle e impacto na saúde humana. Ressalta-se que foi abordado um pouco da história do fumo, a cultura, a influência dos agrotóxicos usados na saúde dos agricultores, a doença da folha verde e suas características e efeitos, bem como sua importância econômica mundialmente. No segundo momento, as doenças que acometem a plantação de fumo, onde uma das principais é o vírus mosaico TMV, com suas características, e como o mesmo age nas plantas são abordados. A metodologia utilizada foi pesquisa de campo e bibliográfica. Nesse sentido, buscou-se analisar os efeitos e impactos do vírus mosaico do fumo TMV na região da AMUREL - Santa Catarina.

Palavras-chave: cultura do tabaco, planta tabaco, vírus mosaico do fumo.

ABSTRACT

This work intends to verify the main causes and the direct effect from the mosaic virus TMV on the tobacco culture. The major aim in this work is to analyze how the mosaic virus TMV has economic influence over the agriculture, as well as its transmission, control and impact on the human health. A few about the tobacco history was highlighted, also its culture, influence from pesticides on the farmers health, the green leaf disease, further its economic importance in the world. In a second moment, we approached the diseases that attack the tobacco planting, and the mosaic virus TMV is one of them. Thereunto, the mosaic virus TMV's characteristics and how it acts in plants are also approached. The methodology used was the field research and bibliographic one. Therefore, we search analyze the effects and impacts from the mosaic virus TMV in AMUREL region, Santa Catarina.

Keywords: Tobacco culture. Tobacco plant. Mosaic virus TMV.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Brasão da República do Brasil.....	10
Figura 2 - Planta de tabaco	14
Figura 3 - Evolução da fumicultura.....	15
Figura 4 - Importância social.....	16
Figura 5 - Mapa região AMUREL	17
Figura 6 - Vírus	19
Figura 7 - Planta tabaco com vírus (TMV).....	20
Figura 8 - Pulgões sugadores de seiva.....	26
Figura 9 - Fusarium	26
Figura 10- Fusarium na planta.....	27
Figura 11 - Rhizoctonia solani	28
Figura 12 - Bactéria	29
Figura 13 - Murcha bacteriana.....	30
Figura 14 - Meloidogyne spp. (Nematóides de nó de raiz)	31
Figura 15 - Fungus Gnats	32
Figura 16 - Fungus Gnats	33
Figura 17 – manipulando agrotóxicos	35
Figura 18 - Caminhão recolhendo embalagens vazias agrotóxico	36
Figura 19 - Uso seguro do EPIS	37
Figura 20 - estrutura química da nicotina.....	39
Figura 21 - Uso correto dos EPIS - colheita.....	40
Figura 22 - Plantações fumo em Linha Mesquita - Tubarão	43
Figura 23 - Plantação fumo - Treze de Maio.....	44
Figura 24 - Plantação fumo - São Martinho	44
Figura 25 - Semente fornecida aos agricultores	45
Figura 26 - Embalagem sementes tipo Virgínia	45
Figura 27 - Sementeiras	46
Figura 28 - Sementeira	46
Figura 29 - Bandejas de isopor para plantio - mudas	47
Figura 30 - Piscinas de mudas de tabaco	48
Figura 31 - Mudas de tabaco nas formas de isopor	49
Figura 32 - Mudas transplantada local definitivo	49
Figura 33 - Ureia fornecida pela empresa compradora da safra.....	50
Figura 34 - Adubos fornecidos pela empresa compradora da safra	51
Figura 35 - Planta com botão floral	51
Figura 36 - Colheita de fumo.....	52
Figura 37 - Grampeadora de folhas de fumo	53
Figura 38 - Prensa de fumo	53
Figura 39 - Parte interna da estufa.....	54
Figura 40 - Parte interna estufa de fumo	54
Figura 41 - Parte externa estufa.....	55
Figura 42 - Parte externa estufa -Linha Mesquita	55
Figura 43 - Tabela controle da cura do fumo	56
Figura 44 – Estufa no município de Pedras Grandes.....	56

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
1.1	OBJETIVOS	12
1.1.1	Objetivo Geral	12
1.1.2	Objetivos específicos	12
2	REFERENCIAL TEÓRICO	13
2.1	O TABACO	14
2.2	DOENÇAS QUE ACOMETEM O TABACO	17
2.2.1	Vírus	18
2.2.1.1	Mosaico	18
2.2.1.2	Os pulgões são os principais vetores de vírus de plantas	25
2.2.1.3	Fusarium	26
2.2.1.4	Transmissão do vírus	27
2.2.2	Fungos	28
2.2.2.1	Rhizoctonia solani	28
2.2.3	Bactérias	29
2.2.3.1	Murcha bacteriana	30
2.2.4	Pragas	31
3	SISTEMAS DE PROTEÇÃO	34
3.1	PROTEÇÃO CRUZADA	34
3.2	AGROTÓXICOS	34
3.2.1	Redução no uso de agrotóxicos	35
3.2.2	O descarte das embalagens de agrotóxicos	36
3.2.3	Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários – Agrofit On-Line	38
4	DOENÇA DA FOLHA VERDE DO TABACO	39
5	DELINEAMENTO DA PESQUISA	42
5.1	METODOLOGIA	42
5.1.1	Pesquisa bibliográfica	42
5.1.2	Pesquisa documental	42
5.2	DADOS DA PESQUISA	43

5.2.1 Os produtores da região da AMUREL	43
5.2.1.1 Híbridos resistentes.....	57
6 CONCLUSÃO.....	58
6.1 O PREJUÍZO COM O VÍRUS MOSAICO NAS PLANTAÇÕES.....	58
REFERÊNCIAS	59

1 INTRODUÇÃO

Tabaco é o nome comum dado às plantas do gênero **Nicotiana** L. (Solanaceae), em particular a *N. tabacum*, das quais é extraída a substância chamada nicotina.

Segundo o portal do produtor da empresa Souza Cruz (s.d.), a planta teve sua origem natural nas Américas, onde a maioria dos historiadores apontam que era cultivada pelos indígenas, tanto da América do Sul como do Norte. Uma das hipóteses mais prováveis é de que a planta teria surgido nos vales orientais dos Andes Bolivianos, difundindo-se pelo território brasileiro através das migrações indígenas, sobretudo das nações Tupi-Guarani.

A possível origem de seu nome científico se deve a um tubo em forma de “y” com que índios da América Central fumavam a erva, o qual era chamado de tabaco. O termo científico *Nicotiana* foi dado em homenagem ao embaixador francês Jean Nicot, que levou o produto e a cultura para a França.

Segundo historiadores, em 1530, plantas de tabaco teriam sido levadas para a Europa e cultivadas pela família real portuguesa por seu aspecto ornamental e por sua função medicinal. Em 1560, o então Embaixador da França em Portugal, Jean Nicot, enviou para sua rainha, em Paris, Catherina de Medicis, plantas de tabaco. A rainha teria iniciado o hábito de pitar, sendo imitada pelos nobres da sua corte, difundindo-se pelos demais países da Europa, o que teria originado o mercado de tabaco em pó, chamado rapé.

Antes disso, em novembro de 1492, os companheiros de Cristóvão Colombo, descobridor das Américas, viram pela primeira vez os índios fumarem.

Assim, em apenas um século o tabaco passou a ser conhecido e usado no mundo inteiro, expandindo-se de duas maneiras: a primeira, por meio dos marinheiros e soldados; e a segunda, durante as expedições portuguesas que levaram a planta para Portugal e França, difundindo-a para outros países europeus, da África e do Oriente.

Das crenças e rituais dos indígenas, o tabaco tornou-se a mais importante cultura agrícola não-alimentícia do planeta. A disseminação do consumo de produtos derivados do tabaco, em todas as suas formas (rapé, cigarros de palha, charutos, cigarrilhas, fumo de rolo, etc.), remonta a tempos bem anteriores à existência das atuais empresas fabricantes de cigarros e outros produtos fumígenos.

De planta mágico-religiosa dos índios, o tabaco passou a ser um produto comercial das colônias europeias nas Américas, entre elas o Brasil.

No Brasil, no início do século XVI, os primeiros portugueses a desembarcarem no país já encontraram o cultivo de tabaco em quase todas as tribos indígenas. Para os índios brasileiros, a planta possuía caráter sagrado e origem mítica. Seu uso era, geralmente, limitado a ritos mágico-religiosos, como no evocar dos deuses e nas predições, bem como para fins medicinais, para cura de ferimentos, enxaquecas e dores de estômago, sendo seu uso reservado exclusivamente aos pagés (feiticeiros).

Inicialmente, a produção de tabaco no Brasil ocupou áreas reduzidas e concentradas entre Salvador e Recife, no Recôncavo Baiano. Na primeira metade do século XVII, durante a ocupação holandesa em Pernambuco, o tabaco produzido naquela Capitania ocupou papel importante na carteira comercial de produtos oferecidos para exportação.

Assim, rapidamente o cultivo e comércio de tabaco no Brasil colonial passou a ter importância destacada, a ponto de já, no decorrer do século XVII, o seu comércio passa a figurar entre os principais produtos exportados durante o período do Império Português no nosso país.

A importância do cultivo do tabaco está marcada no brasão das Armas da República, onde o tabaco e o ramo de café constituem o coroaamento deste símbolo da nacionalidade brasileira.

Figura 1 - Brasão da República do Brasil



Fonte: Brasil (2016).

De acordo com dados da PROFIGEN do Brasil, uma empresa que se dedica exclusivamente à pesquisa, produção e comercialização de sementes de tabaco, esta planta pode ser afetada por inúmeras doenças capazes de diminuir a produtividade da cultura e depreciar a qualidade do produto.

Uma destas doenças é a do Mosaico do Tabaco-TMV. A transmissão do vírus ocorre de forma mecânica, de planta para planta ou através do contato, sendo o próprio homem o principal transmissor. A planta infectada apresenta coloração verde-clara entre as nervuras das folhas novas. O mosaico não resulta na morte da planta, mas, ocorrendo no início da safra causa atrofia, retardando o crescimento. “Em plantas com algum tipo de estresse ou dificuldade de crescimento os danos e sintomas parecem ser mais fortes” (PROFIGEN, 2002, p. 01).

Não existe nenhuma forma de cura ou remédio para essa virose e, por isso, medidas preventivas devem ser adotadas. O melhor método para evitar o TMV é o uso de cultivares resistentes (PROFIGEN, 2002). O primeiro sintoma deste vírus é uma coloração verde-clara entre as nervuras das folhas novas e a formação de um mosaico, que alterna a coloração do tecido entre um verde escuro e um claro. Pode ocorrer a *queimadura de mosaico* nas folhas baixas, especialmente durante períodos de clima quente e seco.

Segundo o assessor técnico da empresa Santa Cruz no Rio Grande do Sul trata-se de uma fitopatologia foliar, caracterizada pela formação de pústulas de coloração verde-clara nos tecidos localizados entre as nervuras, na superfície das folhas de tabaco. Seus principais sintomas são: rápido desenvolvimento, mais facilmente observáveis e pronunciados em folhas jovens.

Com o passar do tempo e desde que ocorram condições climáticas de temperatura elevada e estiagem, essas manchas foliares podem necrosar. A doença não causa morte de plantas, mas plantas infectadas apresentam crescimento reduzido, afetando sua produtividade e qualidade. Sua transmissão decorre de fatores de natureza mecânica, como ferramentas e implementos de trabalho, e contato dos trabalhadores com plantas infectadas e sadias.

Os sintomas podem variar de suaves manchas a fortes distorções nas folhas, podendo ser confundidos com outras viroses, como o CMV ou PVY.

Pela transmissão ser fortemente por ordem mecânica, muitas vezes nota-se um maior número de plantas infectadas com o TMV em algumas linhas da lavoura, com a transmissão durante o plantio ou durante os tratamentos culturais.

O vírus pode permanecer no solo por longos períodos, mantendo-se nas raízes e restos de cultura infectados ou em outros hospedeiros. Depois da infecção, não existe nenhuma forma de cura ou remédio para essa virose, e por esta razão recomenda-se a adoção de medidas preventivas, conforme já mencionado, além da adoção de cultivares resistentes para evitar o TMV.

Em caso de cultivares suscetíveis, quando houver um pequeno número de plantas infectadas, essas devem ser arrancadas para evitar que a doença se espalhe pela lavoura. Quando o produtor possui mais de uma lavoura e uma delas estiver atacada, os trabalhos sempre devem ser iniciados pelas lavouras sadias, deixando as infectadas para o final do dia. O mosaico do tabaco já foi uma das mais importantes doenças do tabaco, mas diminuiu de importância econômica devido à disponibilidade e ao uso de cultivares resistentes.

Contudo, apresentam-se neste trabalho algumas considerações sobre a origem, cultura, distribuição do tabaco e/ou fumo.

1.1 OBJETIVOS

Para a realização deste trabalho, foram definidos objetivos, conforme seguem.

1.1.1 Objetivo Geral

Analisar os efeitos e impactos do vírus mosaico do fumo TMV na produção do tabaco na região da AMUREL em Santa Catarina.

1.1.2 Objetivos específicos

- Verificar na cultura do tabaco: caracterização e importância econômica;
- Reconhecer, no vírus mosaico do tabaco (TMV), caracterização e danos no cultivo de fumo;
- Identificar os meios de transmissão, causas e efeitos e métodos de controle do TMV;
- Identificar os prejuízos à saúde dos trabalhadores com o contato direto com o tabaco.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Produto de inquestionável importância no agronegócio brasileiro, o tabaco, além de manter o homem no campo com qualidade de vida, é a principal fonte de receita para centenas de municípios. Com mais de 98% da produção concentrada na Região Sul do Brasil, o tabaco é, em muitos municípios, a mola propulsora do desenvolvimento, de acordo com dados da Associação dos Fumicultores do Brasil (SINDITABACO, 2017).

As primeiras lavouras de tabaco formadas pelos colonos surgiram da necessidade de garantir o consumo próprio. Logo, porém, muita gente apareceu disposta a comprar o excedente, afinal, na Europa, a procura crescia, e vários negociantes começavam a vislumbrar as grandes possibilidades de lucros que surgiriam a partir da criação de uma via regular de abastecimento.

Após a Independência do Brasil (1822) deu-se grande impulso às lavouras de fumo. A possibilidade de comércio direto com países estrangeiros representou um grande incentivo à produção. Nesta arrancada, que começa efetivamente a partir de 1850, as províncias que se destacavam eram Minas Gerais, Bahia e, decorrente da vinda dos imigrantes alemães, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

No Brasil, no início do século XVI, os primeiros portugueses a desembarcarem no país já encontraram o cultivo de tabaco em quase todas as tribos indígenas. Para os índios brasileiros, a planta possuía caráter sagrado e origem mítica. Seu uso era, geralmente, limitado a ritos mágico-religiosos, como no evocar dos deuses e nas predições.

Destaca-se ainda que, entre os indígenas, o tabaco era consumido de diferentes maneiras (comido, bebido, mascado, aspirado e fumado), mas o hábito de fumar predominava e esta forma de consumo acabou se difundindo pelo mundo ao longo dos anos. De planta mágico-religiosa dos índios, o tabaco passou a ser um produto comercial das colônias europeias, mais particularmente das Antilhas, da Virgínia (a partir de 1612) e do Brasil.

Assim, rapidamente o cultivo e comércio de tabaco, no Brasil colonial, passou a ter importância destacada, a ponto de, já no decorrer do século XVII, o seu comércio ter conhecido várias legislações e taxações, passando a figurar entre os principais produtos exportados durante o período do Império.

2.1 O TABACO

A planta do tabaco pode atingir dois metros de altura, e encontra-se coberta de pelos viscosos. Os caules apresentam-se eretos, robustos, cilíndricos e ramosos. As folhas são alternas, sésseis, ovais ou lanceoladas pontiagudas, inteiras, pegajosas, com nervuras muito salientes na página inferior e de cor verde mais carregado na página superior, de cheiro fraco e sabor levemente picante, amargo e nauseoso. As flores são grandes, rosadas, munidas de brácteas dispostas numa espécie de panícula na extremidade dos ramos, tendo cálice tubuloso, esverdeado. Finalmente, o fruto forma uma cápsula ovoide, encerrando numerosíssimas sementes muito pequenas, rugosas, irregularmente arredondadas (OLIVEIRA; COSTA, 2012).

Figura 2 - Planta de tabaco



Fonte: Dreamstime (s.d.).

Atualmente, a cultura está presente em 574 dos 1.191 municípios do Sul do Brasil, envolvendo 144.320 famílias e, aproximadamente, 576 mil pessoas no meio rural. De acordo com dados da safra 2015/2016, os 293 mil hectares plantados renderam 539 mil toneladas produzidas e R\$ 5,2 bilhões aos produtores (SINDITABACO, s.d.).

Segundo o Sinditabaco (s.d.), o Brasil é o segundo maior produtor mundial de tabaco e líder em exportações desde 1993, atendendo aos mais exigentes padrões internacionais, graças à qualidade e integridade do produto.

Em 2015, o tabaco representou 1,14% do total das exportações brasileiras, com US\$ 2,19 bilhões embarcados.

O principal mercado brasileiro neste período foi a União Europeia com 43% do total dos embarques de 2015, seguida pelo Extremo Oriente (25%), América do Norte (11%), Leste Europeu (8%), África/Oriente Médio (7%) e América Latina (6%).

Para o Sul do país, a cultura é uma das atividades agroindustriais mais significativas. No Rio Grande do Sul, a participação do tabaco representou 9,2% no total das exportações; em Santa Catarina, 7,1%.

Figura 3 - Evolução da fumicultura

FUMICULTURA SUL-BRASILEIRA						
Evolução						
SAFRA	FAMÍLIAS	HECTARES	PRODUÇÃO	kg/ha	VALOR	
	produtoras	plantados	TON		R\$/kg	Total
2016	144.320	271.070	525.221	1.938	9,96	5.230.364.810,00
2015	153.730	308.260	697.650	2.263	7,13	4.976.704.200,00
2014	162.410	323.700	731.390	2.259	7,28	5.321.932.174,00
2013	159.595	313.675	712.750	2.272	7,45	5.309.987.500,00
2012	165.170	324.610	727.510	2.241	6,30	4.583.313.000,00
2011	186.810	372.930	832.830	2.233	4,93	4.105.851.900,00
2010	185.160	370.830	691.870	1.866	6,35	4.393.374.500,00
2009	186.580	374.060	744.280	1.990	5,90	4.391.252.000,00
2008	180.520	348.720	713.870	2.047	5,41	3.862.036.700,00
2007	182.650	360.910	758.660	2.102	4,25	3.224.305.000,00
2006	193.310	417.420	769.660	1.844	4,15	3.194.089.000,00
2005	198.040	439.220	842.990	1.919	4,33	3.650.146.700,00

Fonte: AFUBRA (2017).

Para o presidente do Sindicato Interestadual da Indústria do Tabaco (Sinditabaco), Ivo Schünke, a produção de tabaco faz parte da tradição destes municípios, além de ser a cultura fundamental nos aspectos sociais e econômicos. “O tabaco continua sendo referência de

qualidade de vida e de renda para a agricultura familiar e a qualidade do produto segue sendo reconhecida pelos importadores”, avalia (SINDITABACO, s.d.).

O Rio Grande do Sul possui sete dos 10 maiores produtores de tabaco do Brasil: Canguçu, São Lourenço do Sul, Venâncio Aires, Santa Cruz do Sul, Candelária, Camaquã e Vale do Sol. Juntos, esses municípios respondem por 16% do total produzido na Região Sul, com 87.164 toneladas. Ao todo, 236 municípios gaúchos plantam tabaco e o Estado responde por mais de 50% da produção brasileira.

Santa Catarina aparece com a 4ª e a 6ª posição do ranking, representados por Canoinhas e Itaiópolis, respectivamente. Mais de 70% dos municípios catarinenses produzem tabaco: dos 295 municípios, 207 obtiveram renda com a produção da folha. Além de Canoinhas e Itaiópolis, Santa Terezinha, Irineópolis, Bela Vista do Toldo, Mafra, Papanduva, Vidal Ramos, Ituporanga e Içara estão entre os maiores produtores na última safra.

Figura 4 - Importância social

FUMICULTURA BRASILEIRA				
IMPORTÂNCIA SOCIAL				
Safra: 2015/16				
DESCRIÇÃO	EMPREGOS		TOTAL	%
	Diretos	Indiretos		
Lavoura	633.478		633.478	30,0
Indústria	40.000		40.000	1,9
Diversos		1.440.000	1.440.000	68,1
TOTAL	673.478	1.440.000	2.113.478	100,0

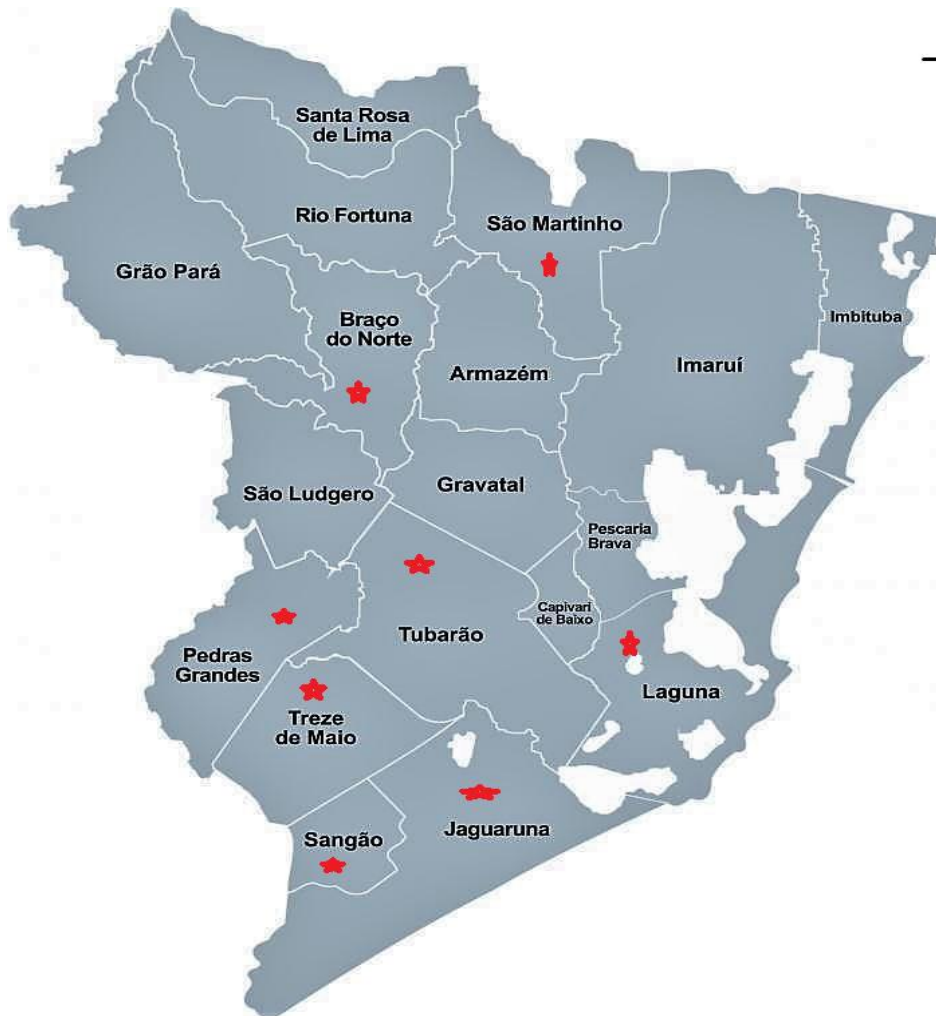
Fonte: Afubra

O setor fumageiro presta importante contribuição social envolvendo mais de 2,1 milhões de pessoas no processo. Com isso, ameniza o desemprego, uma das grandes preocupações mundiais.

Fonte: AFUBRA (2017).

A região da AMUREL (Associação de municípios da região da Laguna), com seus dezoitos municípios, dos quais 12 são produtores de fumo em escala maior.

Figura 5 - Mapa região AMUREL



Fonte: AMUREL (s.d.).

Além de sua importância econômica e social na geração de empregos e de renda, no campo e na cidade, e do seu peso na balança comercial brasileira, a atividade é reconhecida pela adoção de tecnologias e programas revolucionários. Desde a implementação pioneira da Produção Integrada até campanhas de preservação e de recomposição florestal, passando por projetos sociais e pelo recolhimento de embalagens vazias de agrotóxicos, o tabaco serve de inspiração para outros segmentos (SINDITABACO, s.d.).

2.2 DOENÇAS QUE ACOMETEM O TABACO

Aqui são apresentadas as principais doenças que acometem a cultura do fumo na região da AMUREL-SC.

Na agricultura, as doenças são a principal fonte de prejuízo econômico e, porque não dizer, de ataque à saúde dos trabalhadores do campo, diminuindo sua qualidade de vida.

As doenças, como fonte de prejuízo, causam quebra nas safras e, desta maneira, há necessidade de investimento em defensivos e ações que minimizem seu efeito na cultura do tabaco.

No caso do fumo em SC, as principais são causadas por vírus, fungos, bactérias, pragas, e efeitos climatológicos.

O tabaco pode ser afetado por inúmeras doenças que podem diminuir a produtividade da cultura e depreciar a qualidade do produto. Desta forma, aqui estão abordados, junto ao vírus mosaico do fumo, exemplos de outras doenças que ajudam na queda da produtividade do tabaco também na região da AMUREL.

Uma destas principais doenças e o nosso foco de pesquisa é causada pelo Mosaico do Tabaco-TMV. A transmissão do vírus ocorre de forma mecânica, de planta para planta ou através do contato, sendo o próprio homem o principal transmissor. A planta infectada apresenta coloração verde-clara entre as nervuras das folhas novas.

2.2.1 Vírus

Os vírus são organismos extremamente simples, diferindo dos demais seres vivos por não possuírem organização celular, metabolismo próprio e por não serem capazes de se multiplicar sem auxílio de uma célula hospedeira. São parasitas intracelulares obrigatórios. Os vírus são os menores seres vivos conhecidos, visíveis apenas ao microscópio eletrônico. São tão pequenos que podem penetrar na célula das menores bactérias que se conhecem.

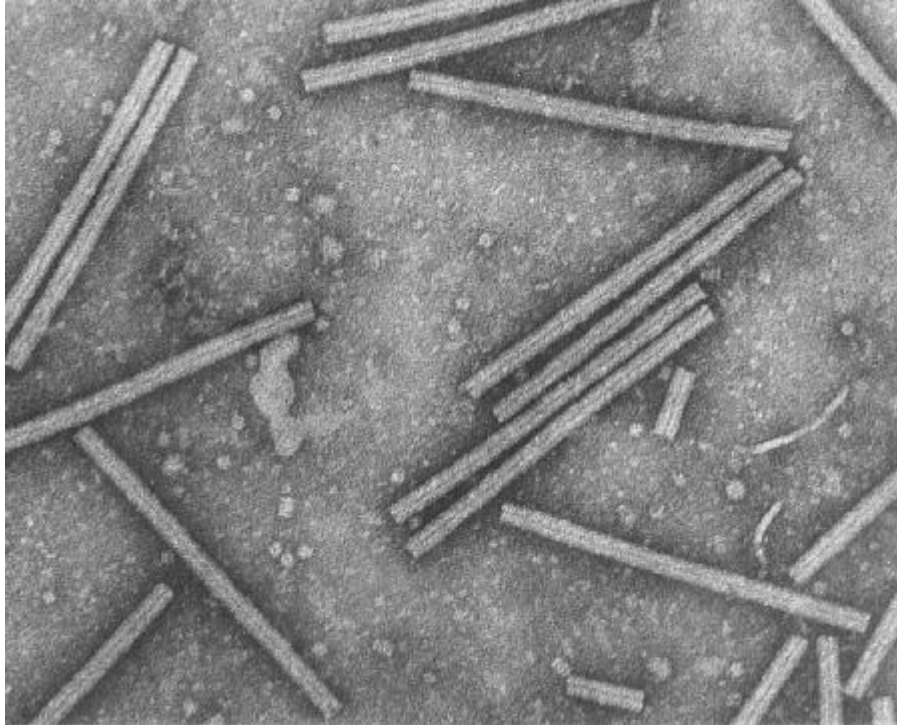
Possuem como material genético, o ácido desoxirribonucleico (ADN) ou o ácido ribonucleico (ARN), nunca ocorrendo os dois tipos de ácido nucléicos em um mesmo vírus extremamente simples (Laboratório de Bacteriologia Veterinária da UFRGS, s.d.).

2.2.1.1 Mosaico

TMV (*Tobacco mosaic virus*) é um vírus que infecta plantas. Na verdade, foi o primeiro vírus a ser descoberto (por Martinus Beijerinck, em 1898), e desde então tem sido

utilizado em muitos estudos para descobrir como os vírus podem se replicar se mover entre as células (ALEXANDRE *et al.* 2005).

Figura 6 - Vírus



Fonte: Microbiology and Immunology on line (s.d.).

O vírus provoca um padrão de mosaico de manchas marrons na superfície das folhas, e geralmente não causa a morte da planta, mas pode prejudicar seu crescimento. As folhas inferiores podem sofrer de *queimadura do mosaico* em tempo quente e seco, onde morrem grandes áreas da folha (ALEXANDRE *et al.* 2005).

Este vírus é capaz de infectar mais de 199 espécies de plantas (não apenas tabaco), entre elas estão: tomate, pimenta, pepino e várias flores ornamentais. O vírus também pode contaminar sementes, que então crescem em plantas infectadas. As pessoas que fumam tabaco podem infectar o vírus para novas plantas através de suas mãos (ALEXANDRE *et al.* 2005).

Uma vez dentro da planta, o vírus libera seu código genético (RNA), o DNA da planta fica confundido por este código com o seu próprio, e começa a produzir vírus (proteína).

Figura 7 - Planta tabaco com virus (TMV)



Fonte: MEC (2006).

Soares *et al.* (2008) escreve que “o fumo, cientificamente denominado de *Nicotina tabacum* L., pertence à família Solanaceae e é originário da América do Sul. FIGUEIREDO, 2008, também informa que “a folha seca da planta *Nicotiana tabacum* é usada para fumar, mascar ou aspirar”.

É comum observarem-se, nas plantações de fumo, plantas cujas folhas apresentam áreas verde-claras, ao lado de área verde-normais ou verde-escuras, geralmente acompanhadas de rugosidade e malformação. Estas folhas mostram, então, o que se denomina mosaico.

Existe duas formas de mosaico, aquele causado pelo vírus do mosaico comum do fumo (*Jíarmor iabaci* H. var. *vulgare* H.) e o mosaico causado pelo vírus do mosaico do pepino (*Jíarmor cucumeris* H. *vulgare* H). Não é possível separar estas duas moléstias somente pela observação dos sintomas, pois são muito semelhantes. Para que sejam identificados os vírus causadores, torna-se necessário efetuar testes de inoculação em plantas apropriadas.

O Mosaico comum é encontrado em qualquer plantação de fumo em maior ou menor percentagem. Sua incidência é bastante alta nas lavouras de particulares e baixa nas estações

experimentais. O mosaico comum manifesta-se nas sementeiras e nas plantações. As fontes de inoculação para as sementeiras podem ser diversas. Restos de cultura não devem ser aproveitados como adubo para os canteiros, pois podem conter o vírus.

As pessoas que fumam podem ter as suas mãos contaminadas e infectar as plantas durante os tratamentos feitos no viveiro. O cigarro de papel não apresenta tanto perigo em contaminar as mãos dos fumantes, mas as pessoas que usam *fumo coreia* não devem preparar cigarros quando estão lidando com as mudas. As plantas da família Solanáceo, crescendo nas proximidades dos canteiros, podem também servir de fonte de inoculação. Já foram observadas plantas adultas de fumo afetadas pelo mosaico comum em diversas fazendas, crescendo dentro de cercados onde estavam sendo formadas as mudas.

Na plantação, as fontes de inoculação podem ser as mesmas já citadas para as sementeiras. Além disso, há que considerar as sequeiras do ano anterior, pois estas se mostram frequentemente afetadas pelo mosaico comum. Plantas afetadas, levadas das sementeiras, também representam uma importante fonte de vírus neste caso. O mosaico comum é uma moléstia altamente infecciosa.

No início da cultura, poucas são as plantas afetadas, mas o número destas aumenta consideravelmente com o avançar em idade da plantação. A disseminação do mosaico comum na plantação e no viveiro dá-se principalmente pelos meios mecânicos, como as ferramentas agrícolas, as mãos dos operários que efetuam os trabalhos de transplante, desbrota, capação, etc. As ferramentas agrícolas que esbarram numa planta doente e depois numa sadia podem infectar esta última. O mesmo se dá com as mãos dos operários. O fato de que basta tocar numa planta doente e depois numa sadia para se ter transmissão da moléstia, deve ser sempre levado em conta.

O vírus do mosaico do tabaco infecta plantas, especialmente o tabaco e outros membros da família *Solanaceae*.

Embora fosse sabido desde o fim do século XIX que uma doença infecciosa estava causando prejuízo à colheita do tabaco, somente em 1930 é que o agente infeccioso foi determinado ser um vírus.

É um vírus particularmente infeccioso e persistente. Ao contrário de quase todos os vírus, que são parasitas obrigatórios, é capaz de sobreviver no solo por vários anos, em resíduos de folhas e raízes, e em viveiros infectados. As primeiras infecções geralmente ocorrem no viveiro, por exemplo, por solo contaminado ou ferramentas. As infecções também

ocorrem em um campo por contato radicular entre as raízes colonizadoras das plantas e as restantes de uma cultura de tabaco anterior ou outro hospedeiro susceptível. Na verdade, o vírus é capaz de infectar mais de 190 plantas que contribuem para a sua propagação e conservação.

Este vírus é facilmente e essencialmente transmitido por contato. Um simples contato de planta para planta, com as mãos, roupas ou ferramentas contaminadas é suficiente para a transmissão. É fácil entender por que as atividades dos trabalhadores e das operações agrícolas realizadas em campos influenciam grandemente a epidemiologia deste vírus.

A transmissão de sementes não parece possível no tabaco, o que não é o caso de outras solanáceas (tomate, pimenta), que também podem ser infectadas pelo TMV.

Vários insetos mastigadores podem transferir o vírus quando consomem folhas saudáveis ou doentes, mas sua eficácia como agentes de transmissão é praticamente zero. Outros insetos, tipicamente notificados como vetores virais, não transmitem TMV. Sua propagação pode ser assegurada por plantas contaminadas, mas também por trabalhadores e suas ferramentas, ou técnicos passando de uma cultura contaminada para uma saudável.

Depois da infecção, não existe nenhuma forma de cura ou remédio para essa virose, por isso, medidas preventivas devem ser adotadas.

O TMV entra na célula vegetal através de pequenas feridas. Uma vez que TMV entra na célula, as partículas de vírus desmontam de forma organizada para expor o RNA do TMV.

O RNA do vírus é o sentido positivo, ou "+ sentido", e serve diretamente como um RNA mensageiro (mRNA), que é traduzido usando ribossomos de acolhimento. A tradução das proteínas replicam-se, associadas (RP 126 - e kDa-183), e começa dentro de alguns minutos de infecção.

Logo que estas proteínas têm sido sintetizadas, com a extremidade 3 'do RNA + sentido TMV para a produção de um sentido negativo, ou "- sentido", o RNA. A - sentido de RNA é o modelo para produzir os dois *full-length* genômico sentido + RNA, bem como as + de RNAs sentido subgenômico (sgRNAs)

Os RNAs são traduzidos pelos ribossomos hospedeiros para produzir a proteína de movimento (MP) (30 kDa) e a proteína de revestimento (CP) (17,5 kDa). A capa proteica, em seguida, interage com o recém-sintetizado + TMV RNA sentido para a montagem de vibriões descendentes.

Estas partículas de vírus são muito estáveis e, em algum momento, quando as células são quebradas ou a seca de folhas, eles são liberados para infectar novas plantas. Alternativamente, o RNA + proteína TMV é envolto em proteína movimento, e este complexo pode infectar células adjacentes.

TMV utiliza o seu movimento de proteína para se espalhar de célula a célula através de plasmodesmas, que ligam as células vegetais. Normalmente, os plasmodesmas são demasiado pequenos para a passagem de partículas intactas de TMV.

A proteína de movimento (provavelmente com a ajuda de proteínas do hospedeiro ainda não identificadas) amplia as aberturas de modo que o plasmodesma TMV RNA pode mover-se para as células adjacentes, libertar a proteína movimento e proteínas do hospedeiro, e iniciar um novo ciclo de infecção. À medida que o vírus se move a partir de uma célula para outra, atinge sistema vascular da planta (veias) para a propagação sistêmica rápida através do floema para as raízes e as pontas da planta em crescimento.

O ciclo da doença TMV e sua epidemiologia estão intimamente relacionados porque o vírus é completamente dependente do hospedeiro para replicação e disseminação. Existe uma grande variação na incidência da doença, dependendo do tempo de início da doença no campo e as práticas de cultivo. Por exemplo, algumas plantas podem ser infectadas no início da temporada, quer a partir de TMV no tegumento da semente ou por trabalhadores contaminando plantas.

A doença poderia, então, espalhar-se rapidamente por todo o campo ou estufa através de plantas infectadas pelo contato com as plantas saudáveis, ou por equipamento ou trabalhadores. O TMV também pode sobreviver ou hibernar em restos de plantas infectadas ou perenes (convivência) anfitriões e, talvez, no solo. Práticas agrícolas, tais como culturas contínuas, têm o potencial para ser um problema particular, especialmente em instalações de estufa, onde TMV inóculo pode aumentar em mais de uma espécie de plantas.

Ao contrário das doenças fúngicas, não existe um método curativo para controlar eficazmente os vírus e particularmente o vírus do mosaico do tabaco (TMV) durante o cultivo. Geralmente, uma planta infectada permanecerá infectada durante todo o seu ciclo de vida.

Se as infecções ocorrem em viveiros e são detectadas precocemente, as plantas que apresentam sintomas de TMV e também algumas plantas circundantes aparentemente saudáveis devem ser rapidamente eliminadas e em nenhum caso ser transplantadas mais

tarde. Todos os detritos de plantas contaminados com o vírus presentes no solo devem ser removidos e queimados. Os trabalhadores devem lavar as mãos frequentemente antes, durante (várias vezes) e depois de suas atividades no berçário. Eles podem usar solução tampão fosfato ou um detergente.

Várias técnicas e práticas podem ser adotadas com o propósito de impedir ou diminuir a ação dos insetos, pragas ou doenças. O controle de pragas e doenças deve ser realizado com o uso de mudas saudáveis, variedades resistentes, tratamentos culturais adequados, controle biológico, controle químico e utilização conjunta dessas técnicas (manejo integrado) (FACHINELLO; NACHTIGAL, 1996, *apud* OLIVEIRA; COSTA, 2011, p. 15).

Para reduzir a infecção de plantas com TMV, todas as ferramentas devem ser lavadas com sabão ou uma solução a 10% de lixívia para inativar o vírus. O solo contaminado com TMV deve ser descartado. Segundo a EMBRAPA, o controle baseia-se principalmente, no uso de sementes livres de vírus, eliminar restos de culturas anteriores, nos quais o vírus pode se manter infectivo muitos meses. Além disso, para impedir a disseminação a distância, devem ser adotadas pelos trabalhadores normas higiênicas adequadas, tanto pessoais como para com os utensílios, durante as operações culturais (FACHINELLO; NACHTIGAL, 1996).

Para evitar a transmissão do vírus de uma planta infectada para plantas saudáveis, a mangueira de rega ou regador não devem ser autorizados a fazer contato com as plantas.

Cuidados devem ser tomados para descarte de folhas mortas e plantas velhas, porque secas, TMV em folhas infectadas pode ser soprado em torno do efeito estufa, como *poeira*, que pode posteriormente infectar plantas saudáveis se forem feridas (OLIVEIRA; COSTA, 2012).

Os campos que foram usados anteriormente podem ser considerados contaminados, pois os resíduos radiculares permanecem.

Se, apesar de todas as medidas tomadas, alguns surtos ocorrerem após a transplantação, pode-se sempre tentar eliminar as primeiras plantas infectadas, a fim de minimizar a propagação do vírus no campo, durante as futuras operações agrícolas, especialmente o cultivo.

O desenvolvimento da biologia molecular abriu perspectivas fabulosas no controle do vírus. Várias estratégias produziram plantas transformadas com um gene codificando, por exemplo, para a proteína da cápside viral, um RNA satélite, uma replicação viral, entre outros. Se, no caso da TMV, tais genótipos de tabaco transformados tiverem sido obtidos, nenhum deles foi extensivamente usado no campo, por enquanto. Este gene tem mostrado uma grande

estabilidade e ainda é amplamente estudado e usado para criar genótipos resistentes. Pode ser encontrado em praticamente todos os tipos de tabaco cultivado. Esta resistência é *sensível ao calor*, não ocorre além de 28-32°.

2.2.1.2 Os pulgões são os principais vetores de vírus de plantas

Os pulgões formam o principal grupo de insetos vetores de vírus de plantas, e aproximadamente metade dos 600 vírus transmitidos por vetores é transmitida pelos pulgões ou afídeos. A família mais importante como vetora de vírus é a *Aphididae* e subfamília *Aphidinae*, em que se encontram os gêneros *Myzus*, *Macrosiphum*, *Toxoptera*, entre muitos outros. Os pulgões reproduzem-se sexualmente e por partenogênese, gerando indivíduos adultos, ápteros e alados. Os alados são, certamente, as formas mais importantes para a dispersão de vírus. O padrão e velocidade de dispersão da doença na cultura dependem de muitos fatores: 1- A fonte de inóculo: de fora da área da cultura, de plantas infectadas na área advinda de transmissão por sementes ou propagação vegetativa, de ervas daninhas, outra cultura ou restos culturais; 2- O potencial de inóculo disponível; 3- Natureza e hábito do vetor: se são transitórios ou colonizadores; 4- Tempo de contaminação: tempo que os vetores tornam-se ativos em relação à idade da planta; 5- Condições ambientais.

Os pulgões alados migratórios são de grande importância, particularmente aqueles que se movimentam na cultura no início do plantio. Os vírus são dispersos das plantas infectadas rapidamente no início da cultura, quando são poucos pulgões colonizando-as, mas a dispersão é lenta mais tarde, quando os indivíduos ápteros são mais numerosos.

Figura 8 - Pulgões sugadores de seiva

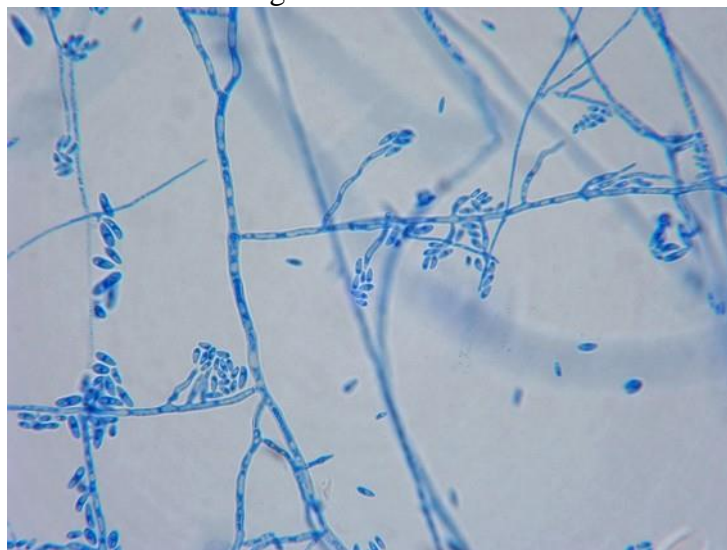


Fonte: Flores e folhagens (2015).

2.2.1.3 Fusarium

No solo, o fusarium pode sobreviver por 10 anos ou mais, sendo um fungo parasita que entra por aberturas causadas por nematoides ou por outros danos nas raízes. A disseminação do fungo para outras lavouras é através de restos de cultura infectados. Causada por um fungo de solo, essa doença provoca *amarelação* lenta e seca das folhas.

Figura 9 - Fusarium



Fonte: Fun with biology (s.d.).

Figura 10- Fusarium na planta



Fonte: Agrofit (2012).

A principal forma de controlar o fusarium é o uso de cultivares resistentes, mas a resistência não é completa. O uso de nematicidas e a rotação de culturas também são necessários. Podridão de Pythium

É uma doença causada por espécies de Pythium, cerca de cinco espécies relatadas na cultura de fumo, caracterizada pela podridão de raízes em lavouras com solos encharcados, em especial do sistema floating. Os sintomas clássicos são amarelecimento e murcha. [...]O uso de cobre para inibir o crescimento das raízes pode mascarar tais sintomas. A principal fonte de inóculo é a água de riachos e açudes (DUARTE; WEILER, 2003, *apud* OLIVIRA; COSTA, 2011).

2.2.1.4 Transmissão do vírus

O aparelho bucal de um pulgão consiste em dois pares de estiletes flexíveis, ligados pelo lábium. No início da sua alimentação, uma gota de saliva gelatinosa é secretada e injetada nas células vegetais. Os estiletes rapidamente penetram na epiderme e, a partir de provas exploratórias, o pulgão pode se alimentar neste local temporariamente. A penetração usualmente continua até as camadas mais profundas, seguidas da formação da saliva gelatinosa. Os estiletes geralmente se movem entre as células até alcançar os elementos do floema. Durante a alimentação dos pulgões no floema, é secretada a saliva líquida, que

contém enzimas digestivas. A saliva gelatinosa não é secretada no floema, mas na retirada do estilete, selando o espaço ocupado pelo estilete e causando prejuízo mínimo no tecido.

2.2.2 Fungos

São seres eucariontes, unicelulares ou pluricelulares, heterotróficos e aeróbios ou anaeróbios facultativos (leveduras). Pertencem ao Reino Fungi, segundo a classificação de Robert Whittake em 1969; ou ao domínio Eukaryota, proposto por Thomas Cavalier-Smith em 2003. Os fungos apresentam estruturas microscópicas e macroscópicas, e seus principais representantes são os bolores, mofos, levedos, cogumelos de chapéu (conhecidos popularmente como Champignon).

2.2.2.1 Rhizoctonia solani

Segundo Duarte e Weiler (2003, *apud* OLIVIRA; COSTA, 2011), *Rhizoctonia solani* é um fungo que causa a Mancha Aureolada, doença originada por estirpes do grupo AG3 que, na maioria dos casos, é caracterizada por podridão da haste ou tombamento. Outra situação comum é o estrangulamento do caule na linha do solo, mas, geralmente, em um ataque menos severo, o aspecto da planta não se altera muito.

Figura 11 - *Rhizoctonia solani*



Fonte: Instituto de Agricultura e recursos naturais da Universidade de Nebraska – EUA (2012).

Este fungo geralmente aparece em primeiro lugar no leito da planta, mas as infecções ocorrem em qualquer fase de crescimento. A *Canela dolorida* aparece como uma descoloração marrom da haste do transplante, perto ou abaixo da linha do solo. A área afetada pode aumentar em tamanho depois que a planta é ajustada no campo, às vezes estendendo-se diversas polegadas acima da haste. O caule de uma planta infectada torna-se quebradiço e pode quebrar facilmente sob pressão. As folhas mais baixas das plantas mais velhas podem ficar amarelas. As plantas podem murchar durante o calor do dia. Plantas doentes geralmente aparecem espalhadas no campo. Nos estágios avançados da *canela dolorida*, grandes talos podem ser secos e marrons dentro.

2.2.3 Bactérias

Bactérias são organismos unicelulares com tamanho microscópico, medindo entre 0,2 a 1,5 μm de comprimento e, em média, dez vezes menores do que uma célula eucarionte.

Normalmente possuem uma rígida parede celular que envolve externamente a membrana plasmática, constituída por uma trama de peptídeos (proteínas) interligados a polissacarídeos (açúcares), formando um complexo denominado de peptidoglicanas. Essa substância é responsável pela forma, proteção física e osmótica do organismo.

Figura 12 - Bactéria



Fonte: Leonel (2013)

Algumas espécies de bactérias possuem uma cápsula uniforme, espessa e viscosa, atribuindo uma proteção extra contra a penetração de vírus (bacteriófagos), resistência à ofensiva dos glóbulos brancos (fagocitose), além de proporcionar adesão, quando conjuntas em colônia.

Considerando o aspecto estrutural geral, uma bactéria é basicamente constituída por uma membrana plasmática, podendo invaginar e formar uma dobra (mesossomo) concentrada em enzimas respiratórias.

2.2.3.1 Murcha bacteriana

A bactéria que causa a murcha bacteriana provém de raízes infectadas e pode permanecer no solo por vários anos. Penetra nas raízes através de orifícios causados por ferimentos ou danos mecânicos. Folhas afetadas tornam-se verde-claras a amarelas, ocasionalmente ficando escaldadas ou formando áreas necróticas entre as nervuras ou nas margens da folha.

Figura 13 - Murcha bacteriana



Fonte: Profigen (s.d.).

Por fim, as raízes afetadas tornam-se escuras, apresentando uma podridão mole, caso haja presença adequada de água e umidade. O uso de variedades resistentes, eliminação de restos culturais e rotação de culturas são práticas importantes no manejo da doença.

2.2.4 Pragas

Segundo Oliveira (2007), os nematoides são organismos microscópicos que parasitam os órgãos subterrâneos (raízes, rizomas, tubérculos e bulbos), desviando os elementos destinados à nutrição da planta para sua própria nutrição. Estes organismos introduzem substâncias tóxicas que destroem as células e induzem a formação de galhas. A ação nociva dos nematoides pode ser agravada quando se associa com fungos, bactérias ou vírus. Nestas associações, os nematoides podem favorecer a entrada do patógeno principal, modificando a fisiologia do hospedeiro, tornando-o favorável a outro agente, ou ainda alterando o mecanismo de resistência a um determinado patógeno.

Figura 14 - *Meloidogyne* spp (Nematóides de nó de raiz)



Fonte: Sociedade Brasileira de Nematologia (s.d.)

Meloidogyne spp. (Nematóides de nó de raiz) são espalhados em todo o mundo, afetando mais de 3000 plantas. Várias espécies ocorrem no tabaco. *Meloidogyne incognita* (Kofoid e White, 1919) e *Meloidogyne javanica* (Treub, 1885) são as mais difundidas e as mais prejudiciais. Este último é mais tolerante à seca e às altas temperaturas (LORDELLO, 1961). Eles são encontrados quase em todos os países produtores de tabaco no mundo. Na maioria dos países, são considerados como principais fatores que limitam a produção de culturas de tabaco. Duas outras espécies, *Meloidogyne arenaria* (Neal, 1889) e *Meloidogyne hapla* (Chitwood, 1949) têm uma distribuição mais limitada e causam menos

danos. Essas espécies são relatadas principalmente na África do Sul, nos Estados Unidos, em alguns países da Oceania e na Europa. *M. hapla* é bastante localizado em regiões frias, é encontrado especialmente no Canadá (LORDELLO, 1061).

Uma praga de solo que atualmente tem causado sérios problemas em sistemas de cultivo protegido para produção de mudas de várias hortaliças, plantas ornamentais e fruteiras é uma mosca pertencente à família *Sciaridae*. Esse inseto é conhecido como *Fungus Gnats* e, no Brasil, a espécie mais encontrada é *Bradysia matogrossensis*.

Fungus Gnats é uma mosca gênero *Bradysia* e suas larvas se alimentam das raízes das plântulas de tabaco. O termo fungus gnats é utilizado, pois esse inseto normalmente se alimenta de fungos encontrados no solo. [...] Quando o ataque é intenso, pode ocorrer a total destruição das plântulas de um canteiro, seja pela destruição das raízes pelas larvas seja por patógenos transmitidos pelos adultos. Esta praga também é transmissora de fungos patogênicos e sua principal forma de controle é através da aplicação de agroquímicos específicos (OLIVEIRA, 2007, *apud* OLIVEIRA; COSTA, 2012, p. 14)).

Os adultos são moscas de pouco mais de 2 mm, que possuem asas escuras e antenas longas. Esses insetos possuem dificuldade em voar, permanecendo próximos ao substrato ou bancadas das casas-de-vegetação.

Figura 15 - Fungus Gnats



Fonte: PROMIP (2016).

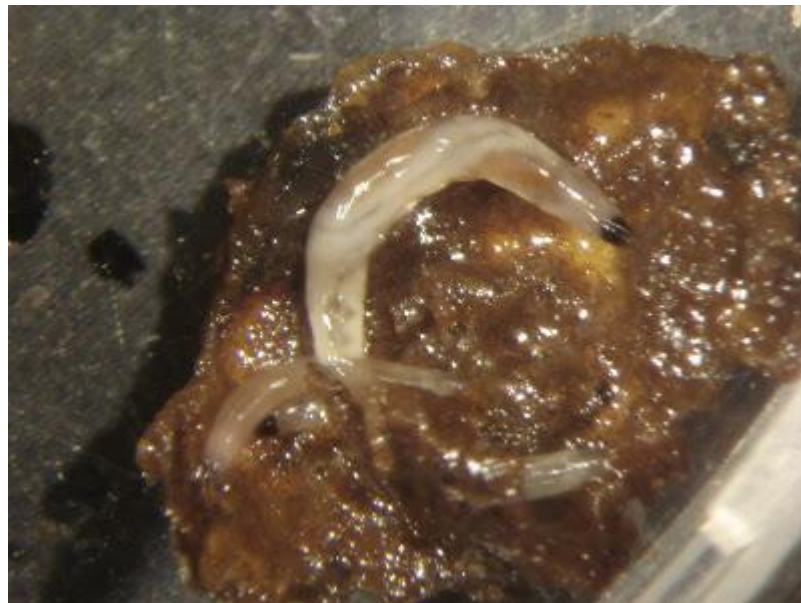
Cada fêmea coloca cerca de 150 ovos no substrato, entre três e quatro dias eclodem as larvas, que são delgadas, com a cabeça preta e corpo liso semitransparente, revelando o

conteúdo do trato digestivo. O desenvolvimento dessas larvas é de aproximadamente 14 dias. Durante esse período, além do dano direto nas raízes, o ataque desse inseto pode deixar as mudas mais vulneráveis a doenças no sistema radicular. As moscas adultas também podem causar prejuízos na produção de mudas, atuando na disseminação de fungos fitopatogênicos entre as plantas.

Um problema relacionado a essa praga está nos sintomas de seu ataque, que podem ser confundidos com a ocorrência de doenças, dificultando seu controle.

Quando o ataque é intenso, pode ocorrer a total destruição das plântulas de um canteiro, seja pela destruição das raízes pelas larvas, seja por patógenos transmitidos pelos adultos. Esta praga também é transmissora de fungos patogênicos, e sua principal forma de controle é através da aplicação de agroquímicos específicos (OLIVEIRA, 2007).

Figura 16 - Fungus Gnats



Fonte: Oliveira e Costa (2012).

3 SISTEMAS DE PROTEÇÃO

3.1 PROTEÇÃO CRUZADA

A inoculação de uma estirpe do vírus em plantas jovens pode protegê-los contra a infecção subsequente por cepas mais graves de TMV. Esta é uma estratégia de controle bem documentada, chamada de *proteção cruzada*, que é aplicada com sucesso em operações de efeito estufa. As plantas transgênicas também oferecem estratégias alternativas para o controle de vírus.

Sob condições experimentais, foi demonstrado que o TMV pode ser inativado quando os trabalhadores mergulham suas mãos contaminadas no leite, antes da plantação.

Esta técnica é barata e reduz grandemente a incidência da doença. As plântulas, que são conhecidas por serem muito susceptíveis, não devem ser transplantadas para o solo que contém TMV contaminada em raiz ou resíduos de plantas.

3.2 AGROTÓXICOS

Segundo o Decreto Federal nº 4.074 de 04 de janeiro de 2002 (BRASIL, 2002), que regulamenta a Lei Federal nº 7.802, de 11 de julho de 1989 (BRASIL, 1989), em seu Artigo 1º, Inciso IV, caracteriza o agrotóxico cômada seguinte forma:

Agrotóxicos e afins – produtos e agentes de processos físicos, químicos ou biológicos, destinados ao uso nos setores de produção, no armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, nas pastagens, na proteção de florestas, nativas ou plantadas, e de outros ecossistemas e de ambientes urbanos, hídricos e industriais, cuja finalidade seja alterar a composição da flora ou da fauna, a fim de preservá-las da ação danosa de seres vivos considerados nocivos, bem como as substâncias e produtos empregados como desfolhantes, dessecantes, estimuladores e inibidores de crescimento (BRASIL, 2002).

O início da utilização dos agrotóxicos na agricultura ocorreu por volta de 1920, período em que pouco se sabia sobre o seu potencial toxicológico. Posteriormente foi aplicado como arma química, durante a Segunda Guerra Mundial, tendo, a partir de então, enorme expansão em sua produção.

Figura 17 – manipulando agrotóxicos



Fonte: SindiTabaco (s.d.).

No Brasil, foram primeiramente utilizados em programas de saúde pública, no combate a vetores para controlar de parasitas, passando a ser utilizados mais intensivamente na agricultura a partir da década de 1960. Em 1975, o Plano Nacional de Desenvolvimento (PND), responsável pela abertura do Brasil ao comércio de agrotóxicos, condiciona o agricultor a comprar o veneno com recursos do crédito rural, ao instituir a inclusão de uma cota definida de agrotóxico para cada financiamento requerido (BRASIL, 1996).

O manuseio do agrotóxico, assim como o descarte de seus resíduos e embalagens, deve ser realizado com extrema cautela. O uso dos EPIs (Equipamentos de Proteção Individual) previne o manipulador de consequências indesejáveis.

Empresas associadas ao SindiTabaco, com o apoio da Afubra, fazem um trabalho de recolhimento das embalagens de agrotóxicos.

3.2.1 Redução no uso de agrotóxicos

Segundo o Sinditabaco, com o passar dos últimos anos, as indústrias de tabaco têm investido fortemente para a redução dos vários tipos de agrotóxicos utilizados na plantação. Levantamentos realizados em centros especializados, de iniciativa pública e privada, mostraram a significativa queda do uso destes produtos, chegando a apenas 1,1 kg de ingrediente ativo por hectare.

3.2.2 O descarte das embalagens de agrotóxicos

Pioneiro e desenvolvido desde o ano 2000 por meio de roteiros amplamente divulgados na mídia, com o apoio da AFUBRA, 550 municípios produtores de tabaco do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina são visitados anualmente, existindo em 2,6 mil pontos de coleta na zona rural. No Paraná, iniciativas semelhantes realizadas pelas centrais locais são apoiadas pelas empresas associadas ao SindiTabaco.

Além de cumprir o Artigo 53, do Decreto 4.074, de 04 de janeiro de 2002 (BRASIL, 2002), que determina que os “usuários de agrotóxicos e afins devem efetuar a devolução das embalagens vazias e respectivas tampas aos estabelecimentos comerciais em que foram adquiridos, observadas as instruções constantes dos rótulos e das bulas, no prazo de até um ano, contado da data de sua compra”, o programa também permite o recolhimento de embalagens utilizadas na produção de outras variedades agrícolas, conforme exposto anteriormente.

Figura 18 - Caminhão recolhendo embalagens vazias agrotóxico



Fonte: SindiTabaco (s.d.).

A tríplice lavagem das embalagens para o descarte correto:

1. Esvaziar totalmente o conteúdo da embalagem no tanque do pulverizador;
2. Adicionar água limpa à embalagem até 1/4 do seu volume;

3. Tampar bem a embalagem e agitar por 30 segundos;
4. Despejar a água da lavagem no tanque do pulverizador;
5. Repetir duas vezes a operação e inutilizar a embalagem, perfurando o fundo;;
6. Armazenar em local apropriado até o momento da devolução.

Sempre realizar a lavagem durante o preparo da calda, utilizando o Equipamento de Proteção Individual (EPI), conforme orienta o SindiTabaco.

Figura 19 - Uso seguro do EPIS



Fonte: SindiTabaco (s.d.).

As empresas associadas ao SindiTabaco desempenham um papel fundamental no que diz respeito à saúde e segurança dos produtores de tabaco. Há uma preocupação permanente com relação ao uso seguro de agrotóxicos, mesmo que o tabaco seja a cultura comercial que menos utiliza o produto. A orientação técnica é reforçada com materiais impressos e amplas campanhas de mídia sobre a correta armazenagem, manuseio e aplicação de agrotóxicos e sobre uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPI).

Os produtores são orientados a utilizar somente os produtos específicos para a cultura do tabaco e registrados pelos órgãos governamentais competentes. Também são incentivados a realizar a tríplice lavagem e a destinar corretamente as embalagens vazias.

A intoxicação por agrotóxicos pode ocorrer pela sua absorção por via dérmica, inspirados pelos pulmões ou ingeridos por produtos contaminados, e os efeitos adversos dos agrotóxicos à saúde dependem de suas características químicas, da quantidade absorvida ou ingerida, do tempo de exposição e das condições gerais de saúde da pessoa contaminada (VEIGA, 2007).

Além dos danos causados à saúde humana, o uso desmedido de agrotóxicos no processo de produção agropecuária, ao longo dos anos, vem ocasionando danos significativos ao meio ambiente, por meio da contaminação e sua acumulação nos segmentos bióticos e abióticos dos ecossistemas (seres vivos, água, ar, solo, sedimentos) (PERES; MOREIRA, 2007; ALMEIDA *et al.*, 2011). Figueiredo (2009), em seus estudos, relatou a contaminação do ar, água e solo, e reforça o impacto do agrotóxico em relação ao meio ambiente.

3.2.3 Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários – Agrofit On-Line

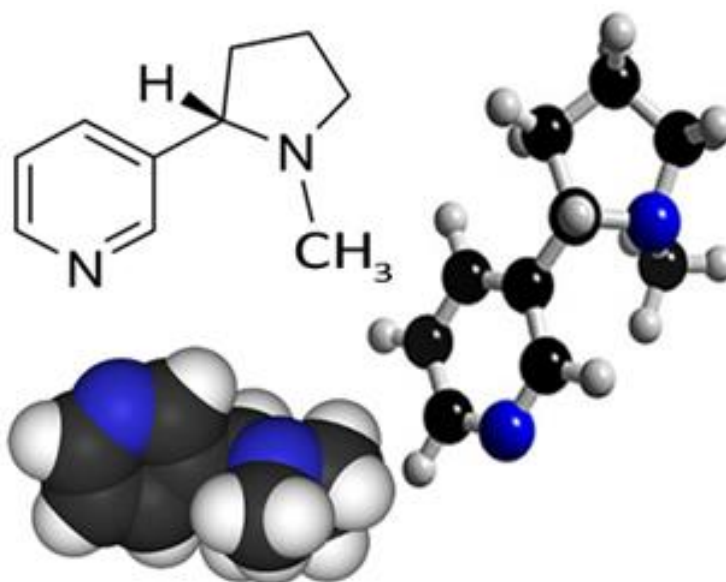
O AGROFIT on-line permite vários tipos de pesquisas para o controle de pragas na agricultura brasileira. O usuário obtém informações sobre produtos registrados para controle de pragas (insetos, doenças e plantas daninhas), com textos explicativos e fotos, evitando o uso inadequado de agrotóxicos, que poderia acarretar o desenvolvimento de resistência de pragas nas lavouras e resíduos de agrotóxicos em produtos vegetais acima dos Limites Máximos de Resíduos (LMR) estabelecidos (MAPA, 2003).

O Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários – AGROFIT on-line é uma ferramenta de consulta ao público, composta por um banco de dados de todos os produtos agrotóxicos e afins registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA, com informações do Ministério da Saúde (ANVISA) e informações do Ministério do Meio Ambiente – IBAMA (MAPA, 2003 *apud* RIOS, OLIVEIRA, SIQUEIRA, 2011, p. 12).

4 DOENÇA DA FOLHA VERDE DO TABACO

A nicotina é um alcaloide do grupo orgânico das aminas. É encontrada nas folhas de tabaco e é a principal responsável pela dependência do fumo, além de causar prejuízos à saúde. Nicotina é um composto orgânico do grupo dos alcaloides que são aminas heterocíclicas, isto é, que possuem cadeias fechadas (ciclos) contendo um nitrogênio. Por ser uma amina, a nicotina tem caráter básico e apresenta-se (à temperatura ambiente e na sua forma pura) de modo líquido oleaginoso e incolor. Porém, em contato com o ar, esse líquido se oxida, ficando pardo-escuro. É solúvel em água e muito solúvel em solventes orgânicos, como o éter e o álcool.

Figura 20 - estrutura química da nicotina



Fonte: Fogaça (s.d.).

Assim como os demais alcaloides, a nicotina possui gosto amargo e é muito tóxica. Ela se encontra nas plantas de tabaco, a partir das quais se produz o fumo, em uma concentração que varia de 2% a 8%.

A absorção dérmica da nicotina, por agricultores que trabalham com o cultivo do tabaco, provoca uma intoxicação aguda, denominada doença da folha verde do tabaco. A nicotina é muito hidrossolúvel, e a colheita é realizada no amanhecer, quando as folhas estão

muito úmidas pelo orvalho, o que faz com que a nicotina entre em contato direto com o agricultor. Também em dias de chuva, a colheita tem extremo perigo, pois até mesmo o suor da lida do trabalho pode causar este contato com a nicotina.

Mesmo o Brasil sendo o segundo produtor mundial de tabaco, a doença da folha verde do tabaco ainda fica sem notificações, pois existe um problema na detecção do diagnóstico. Em muitos casos, ela é confundida pelos agricultores com intoxicação pelos agrotóxicos, que tem os sintomas bem semelhantes, e acabam por não procurar atendimento médico especializado.

Um paciente-caso diagnosticado de intoxicação aguda por profissionais de saúde deve ter nível de cortininha acima de 10ng/mL pela Cromatografia Líquida de Alta Eficiência.

Os principais sinais e sintomas observados são tontura, fraqueza, vômito, náusea e cefaleia. Em alguns casos, pode levar ao agravante de problemas renais.

Figura 21 - Uso correto dos EPIS - colheita



Fonte: Sinditabaco (s.d.).

Pequenas atitudes, como usar a vestimenta específica, luvas adequadas e calçado fechado, bem como evitar a colheita quando as folhas estiverem molhadas por chuva ou

orvalho, possibilitam ao produtor uma colheita segura. Ao evitar o contato com o tabaco verde úmido, o produtor previne a exposição à nicotina das folhas e uma possível intoxicação, que causa a doença da folha verde.

O presidente do SindiTabaco, Iro Schünke, coloca que a conscientização do produtor a respeito do uso dos EPIs é de suma importância .

Para o médico do Trabalho e doutorando em Genética Toxicológica com pesquisa sobre o tema, Dr. Jodel Alves, a falta de um sistema de registro das enfermidades pelo médico, e de conhecimento, induz ao erro de diagnóstico. “Os sintomas do GTS são semelhantes ao de intoxicação por agrotóxicos. É comum a confusão uma vez que não existe na classe médica e no serviço de saúde esclarecimento e treinamentos sobre esta enfermidade, o que seria de fundamental importância na região produtora de tabaco” (SINDITABACO, 2014, p. 01).

5 DELINEAMENTO DA PESQUISA

A pesquisa bibliográfica, a visitação e conversas informais com agricultores da região da AMUREL foram os meios utilizados para coleta dos dados necessários para elaboração da monografia.

5.1 METODOLOGIA

5.1.1 Pesquisa bibliográfica

A pesquisa bibliográfica é a que se desenvolve tentando explicar um problema, utilizando o conhecimento disponível a partir das teorias publicadas em livros ou obras congêneres. Neste tipo de pesquisa, o investigador levanta o conhecimento disponível na área, identificando as teorias produzidas, analisando-as e avaliando sua contribuição para auxiliar a compreender ou explicar o problema objeto da investigação. O objetivo da pesquisa bibliográfica, portanto, é o de conhecer e analisar as principais contribuições teóricas existentes sobre determinado tema ou problema, tornando-se um instrumento indispensável para qualquer tipo de pesquisa (KÔCHE, 2011).

5.1.2 Pesquisa documental

A pesquisa documental assemelha-se à pesquisa bibliográfica, diferindo desta no que se refere às fontes.

Marconi e Lakatos (2002) pontuam que, na pesquisa documental, a característica é de que a fonte de coleta de dados restringe-se a documentos, sejam eles escritos ou não, e constitui o que se chamam *fontes primárias*. Sua coleta pode ser realizada no momento em que o fato ou fenômeno ocorre, ou depois.

O que se pretende, através desta pesquisa, além de coletar os dados inerentes ao tema proposto, é efetuar uma pesquisa de campo com intuito de identificar os reais danos causados pelo TMV à agricultura de plantio de tabaco, bem como os efeitos dos agrotóxicos nas propriedades produtoras de tabaco nos municípios da AMUREL.

5.2 DADOS DA PESQUISA

5.2.1 Os produtores da região da AMUREL

Foram visitados oito municípios que fazem parte da região da AMUREL, produtores de tabaco. Braço do Norte, Pedras Grandes, Sangão, Treze de Maio, Tubarão, São Martinho e Laguna foram os municípios visitados para coleta de dados informais com agricultores.

Nos municípios visitados, em conversas com os vários agricultores, foram obtidos relatos sobre a cultura do tabaco, e através de conversas informais e fotos é que foram abordadas algumas informações que, aqui, estão redigidas.

A pesquisa realizada teve enfoque exploratório e descritivo, acentuando o aspecto qualitativo das informações, que foram coletadas sobre a cultura do tabaco e acerca do vírus mosaico do fumo (TVM), suas características e o impacto na agricultura da região da AMUREL– SC.

Figura 22 - Plantações fumo em Linha Mesquita - Tubarão



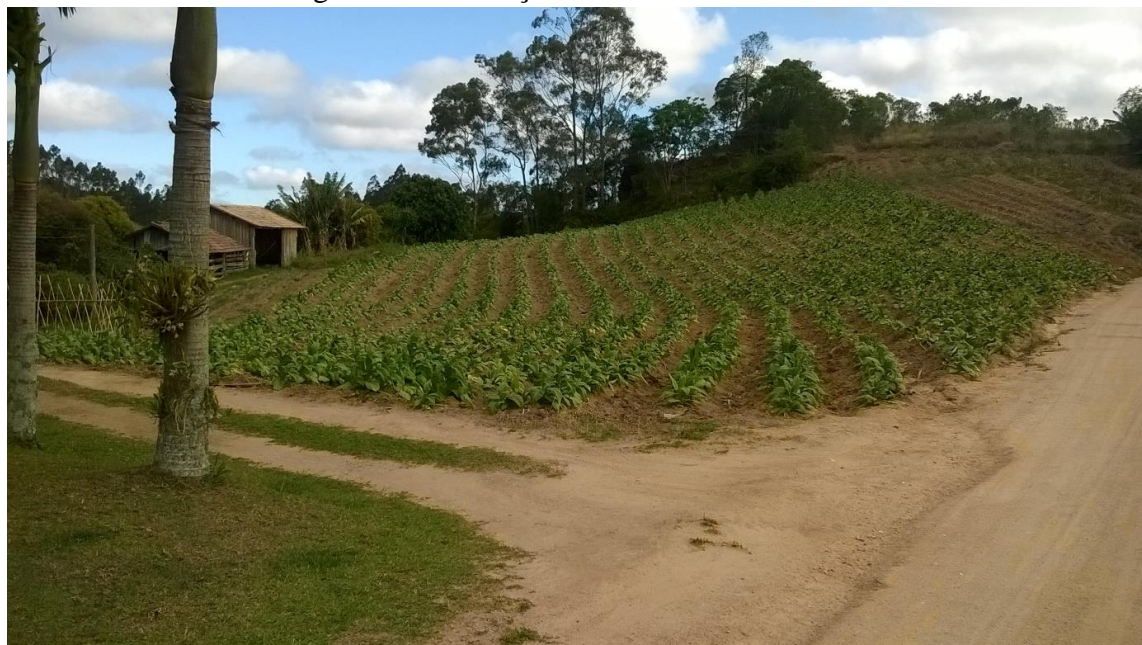
Fonte: Acervo da autora.

Figura 23 - Plantação fumo - Treze de Maio



Fonte: Acervo da autora.

Figura 24 - Plantação fumo - São Martinho



Fonte: Acervo da autora.

Nos municípios visitados foram obtidos vários relatos sobre a cultura do tabaco. Os produtores relataram que o plantio do fumo ocupa vários membros da família, as sementes são

plantadas em abril e maio. Em julho e agosto, estas mudas vão para a área definitiva nos canteiros, e a colheita ocorre nos meses de outubro, novembro e dezembro. São plantados, em média, de 4 a 15 mil pés de tabaco. Estes dados foram gerados por produtores das propriedades visitadas.

A semente utilizada é fornecida pela empresa que compra a safra. O fumo plantado nesta região é o tipo VIRGÍNIA. Os insumos utilizados também são adquiridos da empresa que compra a safra, e o pagamento pelos produtos adquiridos tem o valor descontado ao final da safra, na venda do produto.

Figura 25 - Semente fornecida aos agricultores



Fonte: Acervo da autora.

Figura 26 - Embalagem sementes tipo Virgínia



Fonte: Acervo da autora.

As sementes são plantadas com a ajuda de uma espécie de sementeira, que pode ser visualizada na figura 27.

Figura 27 - Sementeiras



Fonte: Acervo da autora.

Figura 28 - Sementeira



Fonte: Acervo da autora.

No início do ano de 2016, quando foi dado início à pesquisa de campo com as famílias agricultoras, foi relatado que houve pouca incidência do vírus mosaico nas plantações. Os produtores atribuíram ao clima, pois houve diminuição do volume de chuva nos meses do plantio, e ao vento nordeste também foi pouco. Os produtores acreditam que estes fatores têm muita influência no aparecimento do mosaico, assim como as mudanças feitas nas técnicas usadas na manipulação dos utensílios do plantio, sempre cobrados pela empresa fornecedora das sementes, que procura manter os produtores a par das consequências do uso incorreto.

Após o plantio das sementes, que é feito nas bandejas de isopor com a ajuda das sementeiras, e depois levados para as piscinas, este tipo de plantio é chamado de hidroponia do tipo Floating.

Este sistema de cultura é feito sobre uma lâmina de solução nutritiva líquida, por isso denominada piscina. Nessa piscina são colocadas as bandejas de isopor, deixando correr uma lâmina de solução nutritiva (aproximadamente de 4 a 5 cm) suficiente para o desenvolvimento do sistema radicular das mudas, mantendo o substrato úmido e permitindo a absorção dos nutrientes.

A planta é cultivada em bandejas de isopor e, nessa bandeja, contém substrato para sustentação da planta e absorção de nutrientes. Mesmo usando o substrato, ele é inerte, e a única fonte de nutrientes é a solução nutritiva.

No sistema de piscinas, as raízes das plantas estão, em parte, no substrato da bandeja, e outra parte ultrapassa o substrato, e chega até a solução nutritiva, permanecendo submersas nessa solução nutritiva por todo o período de cultivo.

Figura 29 - Bandejas de isopor para plantio - mudas



Fonte: Tudo hidroponia (s.d.).

O período da sementeira até a germinação pode ser de 10 a 15 dias, quando as temperaturas forem maiores que 18°C. Em locais onde a temperatura é muito baixa, esse período pode ser maior. Também podem ocorrer variações da temperatura nas várias comunidades visitadas.

Figura 30 - Piscinas de mudas de tabaco



Fonte: Acervo da autora.

No momento da instalação da lavoura, é importante que a capacidade de cura das estufas seja tomada em consideração. Recomenda-se que a quantidade plantada tenha como base a colheita de 2 a 3 folhas por planta, por colheita.

Figura 31 - Mudanças de tabaco nas formas de isopor



Fonte: Acervo da autora.

Em geral, são necessários uma média de 70 dias para que a muda atinja o tamanho adequado para que seja feita observação na hora do transplante, e também é muito importante que estas mudas não sejam transplantadas em dias muito frios, com risco de geada, pois poderá ocorrer a morte da muda ou ativar a floração precoce .

Estas mudas devem ser observadas para que sejam descartadas aquelas com aspecto ruim, que possam estar infectadas com alguma doença que, muitas vezes, já são visíveis neste momento.

Figura 32 - Mudanças transplantada local definitivo



Fonte: Acervo da autora.

O local definitivo para as mudas deverá ser preparado antecipadamente, e o solo deverá estar apto para o plantio. Deve ser feita uma análise da fertilização do solo, pois já é de conhecimento comum que muitas doenças podem permanecer no solo por anos, como o caso do vírus mosaico do fumo. De nada adianta utilizar boa semente, boas mudas e adubação correta se o solo está em condições inapropriadas para o cultivo do tabaco. A boa execução da análise do solo é de suma importância.

A fertilização do solo tem sempre a fiscalização e autorização da empresa fornecedora das sementes e dos insumos. Por exemplo, neste tipo de cultivo, nunca pode ser usado fertilizante contendo cloro.

São feitas, em média, três adubações durante o cultivo do tabaco. A primeira ocorre antes mesmo do transplante das mudas.

A segunda e a terceira adubação são feitas entre 20 e 40 dias após o transplante das mudas. Esta adubação ajuda muito para o bom desenvolvimento da planta.

Mais a adubação pode, também, variar de acordo com as chuvas que caem no período do cultivo.

Figura 33 - Ureia fornecida pela empresa compradora da safra



Fonte: Acervo da autora.

Figura 34 - Adubos fornecidos pela empresa compradora da safra



Fonte: Acervo da autora.

Em condições normais, o botão floral ocorre em média 60 dias após o transplante da muda, mas poderá ser alterado em períodos com dia curtos, quando pode levar até 80 dias.

Quando ocorre uma baixa grande na temperatura, a planta sofre um estresse, provocando o afloramento precoce em qualquer estágio de desenvolvimento da planta.

Figura 35 - Planta com botão floral



Fonte: GGN (2012).

A capação é feita na planta para que ocorra um melhor desenvolvimento e, dependendo do estágio de desenvolvimento da planta, em média, o ideal é deixar 20 folhas por planta, para gerar resultados positivos em seu desenvolvimento futuro. Contudo, este número de folhas poderá ser maior ou menor, dependendo dos fatores relatados.

O momento da capação normalmente ocorre depois que aparece o botão floral, nos casos onde a adubação foi realizada corretamente. Em casos onde há muito nitrogênio no solo, ela deverá ser feita antes, pois, desta maneira, a planta gastará este nitrogênio na formação da flor.

5.3 COLHEITA

A colheita tem início uma semana após a capação. Os produtores relatam que, quando se começa a colher as folhas pelas que estão por baixo, a produtividade é bem maior.

As folhas devem ser colhidas maduras, , pois, caso contrário, poderá haver o risco da perda de qualidade das folhas curadas.

O agricultor sempre está atento, pois pode ocorrer estresse hídrico na planta, e ela apresenta estar madura, mas isto não ocorreu, e a qualidade será prejudicada.

Figura 36 - Colheita de fumo



Fonte: Jornal Arauto (2012).

O fumo colhido é levado para a estufa, onde será colocado em grampos para serem armazenados, e ali serão *curados* (expressão usada pelos agricultores).

Figura 37 - Grampeadera de folhas de fumo



Fonte: Acervo da autora.

Figura 38 - Prensa de fumo



Fonte: Acervo da autora.

Figura 39 - Parte interna da estufa



Fonte: Acervo da autora.

Figura 40 - Parte interna estufa de fumo



Fonte: Acervo da autora.

A observação das folhas é feita juntamente com as orientações de uma tabela que é fornecida pela empresa, além da prática dos vários anos no plantio do tabaco.

Figura 41 - Parte externa estufa



Fonte: Acervo da autora.

Figura 42 - Parte externa estufa -Linha Mesquita



Fonte: Acervo da autora.

Figura 43 - Tabela controle da cura do fumo

Umidade (%)	Temp. (°C)	Tempo (horas)
90	98	36
95	98	36
100	98	36
100	100	36
100	102	36
100	104	36
100	105	36
100	106	36
100	107	36
100	108	36
100	109	36
100	110	36
100	111	36
100	112	36
100	113	36
100	114	36
100	115	36
100	116	36
100	117	36
100	118	36
100	119	36
100	120	36

1 - Verificar a cada 2 horas a condição do sensor do bulbo úmido, mantendo o tempo e umidade do (recomendamos lavar o pavio a cada 24 horas).
 2 - Clima seco ou ventoso, trabalhar com um grau de umidade acima da tabela.
 3 - Clima chuvoso e muito úmido, trabalhar com dois graus de umidade acima da tabela.

ATENÇÃO: siga as orientações da tabela.

Fonte: Acervo da autora.

Figura 44 – Estufa no município de Pedras Grandes



Fonte: Acervo da autora.

Depois do tempo certo nas estufas, as folhas são separadas por sua qualidade. Cada agricultor tem sua técnica de observação para a qualificação das folhas. As folhas separadas são armazenadas em fardos até que a empresa venha recolher a safra nas propriedades.

A mesma empresa que fornece as sementes, os insumos, os adubos é a que faz a compra direta com o agricultor e repassa ao destino final, conforme exposto anteriormente.

5.2.1.1 Híbridos resistentes

Segundo o senhor Darci José da Silva, assessor técnico do SindiTabaco, atualmente, no Brasil, em decorrência dos programas de melhoramento genético desenvolvido pelas empresas de tabaco, a doença está sob controle e dificilmente é encontrada nas regiões produtoras. Foram desenvolvidos inúmeros cultivares híbridos resistentes ao TMV. Estes materiais substituíram os cultivares convencionais susceptíveis à enfermidade. Portanto, não é mais um fator limitante, e nem de importância econômica na produção de tabaco no sul do Brasil. Os híbridos de tabaco VIRGINIA, desenvolvidos por algumas empresas, oferecem alto potencial de produtividade e qualidade. A esses híbridos foram agregadas resistências às doenças mais comuns da cultura do tabaco, proporcionando segurança e bons rendimentos aos produtores e à indústria.

6 CONCLUSÃO

6.1 O PREJUÍZO COM O VÍRUS MOSAICO NAS PLANTAÇÕES

Durante muitos anos, os agricultores sofreram com a infestação do vírus mosaico do fumo em suas plantações, e relatam que suas safras tiveram grandes perdas. Em alguns casos, o prejuízo chegou a alcançar até 100%, pois os poucos pés que sobravam mal eram suficientes para pagar os produtos fornecidos (sementes, insumos etc.). Isto levou um grande número de produtores a investir em outras culturas e, até mesmo em outro ramo, como a pecuária.

Além da grande demanda de produtores de tabaco migrarem para outras atividades, houve, também, um grande êxodo rural.

Alguns produtores mudaram-se para *a cidade*, em busca de outras oportunidades. Houve dificuldade devido às várias doenças causadas pelos agrotóxicos e, também, a doença da folha verde em estado avançado, ocasionando sérios danos à saúde, conforme mencionado no capítulo 4 deste trabalho.

Muitos dos filhos de agricultores seguiram outros ramos, mas ainda ligados à agricultura, estudando em cursos técnicos de agronomia ou se tornando engenheiros agrônomos.

A diminuição de mão de obra na plantação do fumo é uma grande preocupação dos agricultores, que se preocupam com o futuro das plantações. Seus filhos, além de serem proibidos de trabalhar nas plantações por lei, não fazem mais questão de continuar a tradição da família. Quando crianças, conforme relatos: “todos nós trabalhávamos nas plantações, bem ao contrário de hoje”.

Assim, devido às mudanças das características gerais da agricultura do fumo, aconteceu uma diminuição da quantidade de hectares plantados pela falta de mão de obra. Desta maneira, buscaram-se alternativas para amenizar o impacto causado tanto pelo êxodo em vários segmentos, quanto pela queda da produção pelo vírus mosaico do fumo.

Contudo, na região da AMUREL, os agricultores visitados informaram que a queda da produção, hoje, não tem mais um agravante significativo. O mesmo também é relatado pela empresa Souza Cruz e pela Afubra.

Os produtores procuraram alternativas para amenizar este efeito reverso. Hoje, a inovação com o plantio de sementes mais resistentes, ditas híbridas, onde mesmo com a área plantada sendo menor, proporcionam colheita muito maior, devido à resistência das sementes.

REFERÊNCIAS

AFUBRA. Disponível em: <<http://www.afubra.com.br/>>. Acesso em 01 abr. 2017.

AGROFIT: **Sistema de agrotóxicos fitossanitários**. Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons> . Acesso em: 19 maio 2017.

ALEXANDRE, M. A. V.; SEABRA, P. V.; RIVAS, E. B.; DUARTE, L. M. L.; GALLETI, S. R. Vírus, viroides, fitoplasmas e espiraplasmas detectados em plantas ornamentais no período de 1992 a 2003. **Ornamental Horticulture**. 2005. Disponível em: <<https://ornamentalthorticulture.emnuvens.com.br/rbho/article/view/22/221>>. Acesso em: 20 abr. 2017.

AMUREL. **Plano de gestão regionalizada dos Resíduos de Construção Civil da AMUREL**. (s.d.) Acesso em: <<http://slideplayer.com.br/slide/10221330/>>. Acesso em: 02 abr. 2017.

BRASIL. **Lei 4.074 de 04 de janeiro de 2002**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L7802.htm>. Acesso em: 01 abr. 2017.

BRASIL. **Lei 7.802 de 11 de julho de 1989**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L7802.htm>. Acesso em: 01 abr. 2017.

BRASIL. Palácio do Planalto. **Brasão da República**. 2016. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L7802.htm>. Acesso em: 01 abr. 2017.

CAVALCANTE, Tânia; PINTO, Márcia. Considerações sobre tabaco e pobreza no Brasil: consumo e produção de tabaco. **Brasil. Ministério da Saúde (MS), Organização Pan-Americana da Saúde. Tabaco e Pobreza, um círculo vicioso-A Convenção Quadro de Controle do Tabaco: uma resposta. Brasília: MS**, p. 97-136, 2004.

COSTA, A. S.; R. FORSTER. **Uma suspeita de vírus do fumo (*Nicotiana tabacum* L.) semelhante a "Leaf curl", presente no Estado de São Paulo**. *Jornal de Agronomia, Piracicaba* 2 : 295-302. 1939.

DREAMSTIME. **Planta de tabaco**. Disponível em: <<https://pt.dreamstime.com/fotos-de-stock-royalty-free-planta-de-tabaco-image30466018>>. Acesso em: 20 abr. 2017.

FACHINELLO, J. C.; NACHTIGAL, J. C. Principais doenças fúngicas. In: FACHINELLO, J. C.; NACHTIGAL, J. C.; KERSTEN, E. *Fruticultura – fundamentos e práticas*. Pelotas, RS:

EMBRAPA. 1996. Disponível em: <http://www.cpact.embrapa.br/publicacoes/download/livro/fruticultura_fundamentos_pratica/11.htm>. Acesso em: 30 mar. 2017.

FLORES E FOLHAGENS. **Pragas de jardim**. 2015. Disponível em: <http://www.floresefolhagens.com.br/pragas-de-jardim/?_utm_source=1-2-2>. Acesso em: 30 maio 2017.

FOGAÇA, J. R. V. **Nicotina**. Disponível em: <<http://brasilecola.uol.com.br/quimica/nicotina.htm>>. Acesso em: 20 mar. 2017.

FUSARIUM. Fun with biology [Blog]. Disponível em: <<http://thunderhouse4-yuri.blogspot.com.br/2012/06/fusarium-oxysporum.html>>. Acesso em: 16 maio 2017.

GGN (Jornal de todos os Brasis) **Flor do tabaco**. 2012. Disponível em: <<http://jornalgggn.com.br/blog/luisnassif/a-flor-do-tabaco>>. Acesso em: 20 mar. 2017.

JORNAL ARAUTO. **Produtores apressam colheita de fumo**. 2012. Disponível em: <<http://www.jornalarauto.com.br/Pages/4157/Produtores-apressam-colheita-do-fumo#.WTw5-fnyvIU>>. Acesso em: 20 mar. 2017.

KÖCHE, José Carlos. **Fundamentos de metodologia científica: teoria da ciência e prática da pesquisa**. 14. ed. rev. e ampl. Petrópolis: Vozes, 1977, p. 122.

LABORATÓRIO DE BACTERIOLOGIA VETERINÁRIA UFRGS. **O que são vírus**. (s.d.) Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/labacvet/?q=node/14>>. Acesso em 20 abr. 2017.

LEONEL, C. **Medicina, Mitos e verdades**. 8. Ed. São Paulo: Saraiva, 2013.

LORDELLO, L. G. E. **Contribuição ao conhecimento dos nematoides que causam galhas em raízes em São Paulo e estados vizinhos**. 1961. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/aesalq/v21/17.pdf>>. Acesso em: 23 abr. 2017.

MEC. **Banco Internacional de objetos educacionais**. Fumo. 2016. Disponível em: <<http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/handle/mec/7355>>. Acesso em: 08. Jin. 2017.

MICROBIOLOGY AND IMMUNOLOGY ON LINE. **Virus**. (s.d.) Disponível em: <<http://www.microbiologybook.org/mhunt/tobacomos1.jpg>>. Acesso em: 20 maio 2017.

OLIVEIRA, F.; COSTA, M. C. F. **Dossiê técnico Cultivo de fumo (Nicotina Tabacum L.)** 2012. Serviço Brasileiro de respostas técnicas. Universidade de São Paulo – USP. Disponível em: <<http://respostatecnica.org.br/dossie-tecnico/downloadsDT/NTcwMg>>. Acesso em: 20 mar. 2017.

PROFIGEN. **Mosaico do Tabaco-TMV**. 2002. Disponível em: <http://profigen.com.br/ler/1/352/307/mosaico_do_tabaco-tmv...>. Acesso em: 25 jan. 2016.

PROFIGEN. **Murcha bacteriana**. (s.d.). Disponível em: <http://www.profigen.com.br/ler/1/356/308/murcha_bacteriana>. Acesso em: 30 abr. 2017.

PROMIP. Manejo integrado de pragas. Disponível em: <<http://promip.agr.br/blog/2016/05/control-biologico-do-fungus-gnats-mas-que-praga-e-essa-afinal>>. Acesso em 20 maio 2017.

RIBEIRO, K. D. K. F. **Bacterias**. (s.d.) Disponível em: <<http://brasilecola.uol.com.br/biologia/bacterias.htm>>. Acesso em: 23 maio 2017.

RIOS, S. P. A.; OLIVEIRA, F.; SIQUEIRA, J. C. **Dossiê técnico**. 2011. Universidade de São Paulo – USP. Disponível em: <<http://www.respostatecnica.org.br/dossie-tecnico/downloadsDT/NTY2OA>>. Acesso em: 01 jun. 2017.

SILVA, F. G. SCHÜTZ, R.; SOUZA, D. A. **A cadeia produtiva do fumo em santa catarina**. (s.d.) Disponível em: <http://www.apec.unesc.net/VI_EEC/sesoes_tematicas/Tema8-Economia%20Regional%20e%20Urbana/Artigo-7-Autoria.pdf>. Acesso em: 03 abr. 2017.

SINDITABACO. **Colheita segura**. (s.d.) Disponível em: <<http://sinditabaco.com.br/responsabilidade-social/saude-e-seguranca-do-produtor/colheita-segura/>>. Acesso em 15 mar. 2017.

SINDITABACO. **Quase 50% dos municípios da Região Sul produzem Tabaco**. (s.d.) Disponível em: <<http://sinditabaco.com.br/quase-50-dos-municipios-da-regiao-sul-do-brasil-produzem-tabaco/>>. Acesso em 20 abr. 2017.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE NEMATOLOGIA. **Nematoides**. (s.d.) Disponível em: <<http://nematologia.com.br/tag/manejo-integrado-de-nematoides/>>. Acesso em 29 maio 2017.

SOUZA CRUZ. **Portal do Produtor**. Histórico do tabaco. Disponível em: <<https://www.produtorsouzacruz.com.br/sistema-integrado/historico-do-tabaco>>. Acesso em: 17 abr. 2017.

TUDO HIDROPONIA. **Bandejas de isopor para plantio**. (s.d.) Disponível em: <<http://tudohidroponia.net/>>. Acesso em 27 abr. 2017.

UNIVERSIDADE DE NEBRASKA. Instituto de Agricultura e recursos naturais. **Rhizoctoma solani**. 2012. Disponível em: <<http://cropwatch.unl.edu/root-rot-caused-rhizoctonia-solani-soybean>>. Acesso em: 01 jun. 2017.