

Capítulo 20

---

# Impacto potencial das mudanças climáticas sobre as doenças da videira no Brasil

Lucas da R. Garrido

Francislene Angelotti



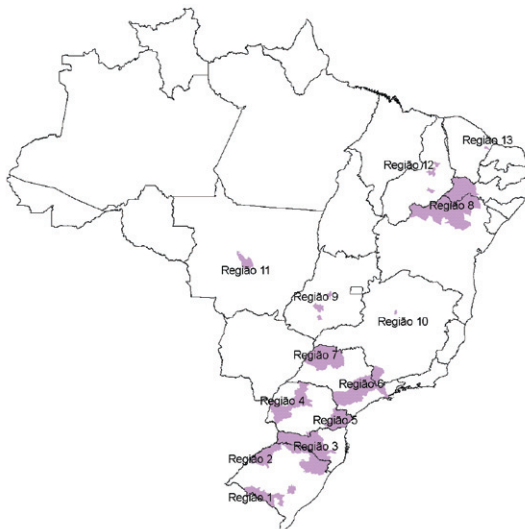
## Introdução

A vitivinicultura no Brasil ocupa uma área de aproximadamente 90 mil ha e situa-se entre o paralelo 30°S, no Estado do Rio Grande do Sul, e o paralelo 9°S, na Região Nordeste do País. Em função da diversidade ambiental, existem pólos com viticultura característica de regiões temperadas, com um período de repouso hibernar definido, polos em áreas subtropicais onde normalmente a videira é cultivada com dois ciclos anuais, definidos em função de um período de temperaturas mais baixas no qual há risco de geadas; e pólos de viticultura tropical onde é possível a realização de podas sucessivas, com dois e meio a três ciclos vegetativos por ano. Como principais estados produtores destacam-se o Rio Grande do Sul, São Paulo, Pernambuco, Paraná, Bahia, Santa Catarina e Minas Gerais. Além destas, algumas áreas não tradicionais com viticultura vêm despontando nos estados do Mato Grosso, Goiás e Ceará.

Levando-se em consideração as principais regiões produtoras de uvas e o Quarto Relatório do IPCC para a década de 2080, demarcaram-se 12 regiões no mapa do Brasil (Fig. 1) que foram alvo das análises da evolução da temperatura e da precipitação pluviométrica, bem como as influências que estas mudanças poderão provocar sobre a planta hospedeira (videira) e os principais patógenos fúngicos e bacterianos.

O clima possui forte influência sobre a videira, sendo importante na definição das potencialidades das regiões. Ele interage com os demais componentes no meio natural, em particular com o solo, com a variedade e com as técnicas de cultivo.

A temperatura do ar apresenta diferentes efeitos sobre a videira, variáveis em função das diferentes fases do ciclo vegetativo ou de repouso da planta. A temperatura influencia praticamente todos os processos fisiológicos da planta.



**Fig. 1.** Principais regiões produtoras de uva no Brasil.

No outono, a temperatura afeta a duração do ciclo vegetativo da videira que é importante para a maturação dos ramos e acumulação de reservas na planta. A videira é bastante resistente às baixas temperaturas na estação do inverno, quando se encontra em período de repouso vegetativo. O frio invernal é importante para a quebra da dormência das gemas e para assegurar uma brotação adequada. Em condições de pouco frio invernal, que podem ocorrer nos climas subtropicais e tropicais, torna-se necessária a adoção de tratamentos e práticas culturais adequados visando a garantir uma porcentagem satisfatória de brotação das videiras. No outono-inverno, as temperaturas abaixo de 10 °C atrasam a brotação da gema e retardam o desenvolvimento inicial do broto; favorecem também a transformação da inflorescência em gavinha.

Na primavera, considera-se a temperatura de 10 °C como mínima para que possa haver desenvolvimento vegetativo. Temperaturas baixas podem ocasionar geadas de primavera causando a destruição dos órgãos herbáceos da planta. No período de floração da videira, temperaturas iguais ou superiores a 18 °C são favoráveis, sobretudo se associadas a dias com bastante insolação e pouca umidade. O frio nesta fase também dificulta a germinação do pólen e o desenvolvimento do tubo polínico e propicia a formação de bagas com menor número de sementes.

A maior atividade fotossintética é obtida na faixa de temperatura que vai de 20 °C a 25 °C, sendo excessivas as temperaturas maiores que 35 °C. No verão, que normalmente coincide com o período de maturação das uvas, temperaturas diurnas amenas, que possibilitam um período de maturação mais lento, são favoráveis à qualidade. Da mesma maneira, a amplitude térmica influencia na síntese e acúmulo de polifenóis e está diretamente relacionada à intensidade da cor do fruto. Amplitudes térmicas elevadas favorecem a coloração das bagas, sendo importante para as uvas de cor.

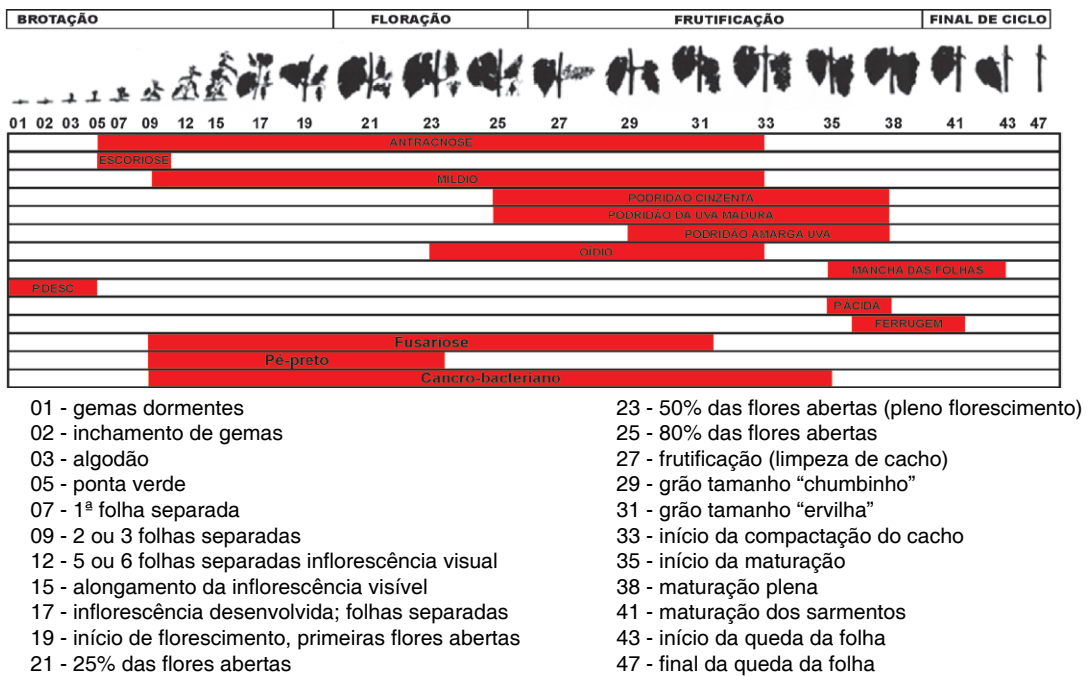
Condições térmicas muito quentes podem resultar na obtenção de uvas com maiores teores de açúcares, porém com baixa acidez. No estágio de pré-amolecimento da baga, temperaturas acima de 30 °C, associadas à baixa umidade do ar, podem provocar a escaldadura do fruto. Temperaturas muito altas também podem aumentar a respiração e diminuir a eficiência fotossintética da planta.

A precipitação pluviométrica é um dos elementos mais importantes do clima em viticultura. A videira é uma cultura bastante resistente à seca. Existem regiões que produzem, sem o auxílio da irrigação, com precipitação pluviométrica de apenas 250 mm a 350 mm no período que vai da brotação até a maturação das uvas. A demanda hídrica da videira varia em função das diferentes fases do ciclo vegetativo da planta. Além da quantidade de chuvas, a intensidade e o número de dias ou de horas em que elas ocorrem influem no desenvolvimento da videira. As chuvas de inverno têm pouca influência sobre a videira, nas regiões de apenas uma poda anual, mas são importantes

para que iniciem o ciclo vegetativo com suficiente reserva hídrica no solo. Durante a primavera, as chuvas são importantes para o desenvolvimento da planta, porém podem favorecer o desenvolvimento de algumas doenças fúngicas da parte aérea (SENTELHAS, 1998; TONIETTO, 2003).

Durante a floração, chuvas persistentes podem dificultar a queda da corola e a liberação do pólen, originando bagas com menor número de sementes. Na fase final da maturação, um período seco do fruto é desejável para se produzir uva mais doce com polpa mais firme, sem rachaduras, sem podridão e com “vida de prateleira” mais longa.

Para um melhor reconhecimento das fases fenológicas da videira adotadas para caracterizar os períodos de maior suscetibilidade e/ou de maior eficiência para a adoção das medidas de controle, utilizou-se a escala de Eichhorn e Lorenz (1984) publicada pela EPPO (1984) (Fig. 2).



**Fig. 2.** Estádios fenológicos da videira e fase de maior suscetibilidade às doenças. Fonte: Eichhorn e Lorenz (1984).

Nas Tabelas 1 a 6 são apresentadas a evolução da temperatura média mensal (°C) e da precipitação média diária (mm/dia) do período referência (1961-1990) e do cenário futuro A2 para a década de 2080, respectivamente, para as regiões brasileiras de produção comercial de uva referidas na Fig. 1. A partir dessas informações, foram realizadas as considerações sobre seus efeitos em algumas doenças da videira e construídas as Tabelas 7 a 15, onde são apresentadas as expectativas para 2080 de acréscimo, decréscimo e manutenção da incidência/severidade de 14 doenças da videira durante o seu período vegetativo/reprodutivo para as 13 regiões estabelecidas na Fig. 1.

**Tabela 1.** Evolução da temperatura média mensal (°C) da referência (1961-1990) e o cenário futuro A2 para a década de 2080 (2071-2100), nas regiões 1, 2, 3 e 4 de produção comercial de uvas.

	Região 1 Metade Sul do RS		Região 2 Serra Gaúcha e Norte do RS		Região 3 Vale do Peixe e Planalto Catarinense, SC		Região 4 Maringá, Uraí e Sudoeste do PR	
	Referência (1961-1990)	Cenário A2 (2071-2100)	Referência (1961-1990)	Cenário A2 (2071-2100)	Referência (1961-1990)	Cenário A2 (2071-2100)	Referência (1961-1990)	Cenário A2 (2071-2100)
<b>Janeiro</b>	22-26	26-28	20-28	22-30	20-26	24-30	22-26	24-28
<b>Fevereiro</b>	22-26	26-28	20-26	22-30	20-26	24-30	22-26	24-28
<b>Março</b>	20-24	24-28	18-26	20-28	18-24	22-30	20-26	24-28
<b>Abril</b>	18-20	20-24	16-22	18-26	16-22	18-24	16-22	22-26
<b>Maiço</b>	14-18	16-20	12-18	16-22	14-18	16-22	16-20	18-24
<b>Junho</b>	12-16	14-18	10-16	14-20	12-16	14-20	14-18	16-22
<b>Julho</b>	12-16	14-18	10-16	14-20	12-16	14-20	14-18	16-22
<b>Agosto</b>	12-16	14-18	10-16	14-22	12-18	16-22	14-18	18-24
<b>Setembro</b>	14-18	16-20	12-18	16-22	14-18	16-22	16-20	20-26
<b>Outubro</b>	16-20	20-24	14-22	18-26	16-22	18-24	18-22	22-26
<b>Novembro</b>	18-22	22-26	16-24	20-28	18-24	20-28	20-24	22-30
<b>Dezembro</b>	22-24	24-28	18-26	20-30	18-24	22-28	22-26	24-30

**Tabela 2.** Evolução da temperatura média mensal (°C) da referência (1961-1990) e o cenário futuro A2 para a década de 2080 (2071-2100), nas regiões 5, 6, 7 e 8 de produção comercial de uvas.

	Região 5 Colombo e Campo Largo, PR		Região 6 São Roque, Jundiá, São Miguel Arcanjo, SP, e Caldas, MG		Região 7 Jales, SP		Região 8 Petrolina, PE, e Juazeiro, BA	
	Referência (1961-1990)	Cenário A2 (2071- 2100)	Referência (1961-1990)	Cenário A2 (2071- 2100)	Referência (1961-1990)	Cenário A2 (2071 -2100)	Referência (1961-1990)	Cenário A2 (2071 -2100)
<b>Janeiro</b>	20-24	22-28	22-24	24-28	24-28	28-30	24-28	26-32
<b>Fevereiro</b>	20-24	22-30	22-26	24-28	24-28	28-30	24-28	26-32
<b>Março</b>	20-24	22-30	20-24	24-28	24-28	28-30	24-28	28-32
<b>Abril</b>	16-22	20-26	18-22	22-26	22-26	26-30	22-28	26-30
<b>Maiο</b>	14-20	18-24	16-20	20-24	20-24	24-28	22-26	24-30
<b>Junho</b>	12-18	16-22	14-20	18-22	18-22	22-26	20-26	24-30
<b>Julho</b>	12-16	16-20	14-18	18-22	18-22	24-26	20-26	24-30
<b>Agosto</b>	14-18	16-22	16-20	20-24	20-24	26-28	20-26	24-30
<b>Setembro</b>	14-18	18-22	16-22	20-26	22-26	26-30	22-28	26-32
<b>Outubro</b>	16-20	18-24	18-22	22-26	22-26	26-30	24-30	28-34
<b>Novembro</b>	18-22	20-24	20-24	24-26	24-28	26-30	24-30	28-34
<b>Dezembro</b>	18-22	22-26	20-24	24-26	24-26	26-30	24-28	28-32

**Tabela 3.** Evolução da temperatura média mensal (°C) da referência (1961-1990) e o cenário futuro A2 para a década de 2080 (2071-2100), nas regiões 9, 10, 11, 12 e 13 de produção comercial de uvas.

	Região 9 Itaberaí, Paraúna e Santa Helena de Goiás, GO		Região 10 Pirapora, MG		Região 11 Nova Mutum, MT		Região 12 Valença do Piauí, São João do Piauí e Oeiras, PI		Região 13 Limoeiro do Norte, CE	
	Referência (1961-1990)	Cenário A2 (2071-2100)	Referência (1961-1990)	Cenário A2 (2071-2100)	Referência (1961-1990)	Cenário A2 (2071-2100)	Referência (1961-1990)	Cenário A2 (2071-2100)	Referência (1961-1990)	Cenário A2 (2071-2100)
<b>Janeiro</b>	24-26	26-30	24-26	28-30	24-28	28-30	26-28	28-32	28-30	30-32
<b>Fevereiro</b>	24-26	28-30	24-26	28-30	24-28	28-30	26-28	28-32	28-30	30-32
<b>Março</b>	24-26	28-30	24-26	28-30	24-28	28-30	26-28	28-32	28-30	30-32
<b>Abril</b>	24-26	28-30	22-24	26-28	26-28	28-32	24-28	28-32	28-30	30-32
<b>Maiο</b>	24-26	26-28	20-24	24-26	24-26	28-30	24-28	28-32	28-30	28-32
<b>Junho</b>	22-24	26-28	20-22	24-26	22-26	26-30	24-28	28-32	28-30	28-30
<b>Julho</b>	22-24	26-28	20-22	22-26	22-26	28-30	24-28	28-32	26-28	28-30
<b>Agosto</b>	24-26	28-30	20-24	24-26	24-28	28-32	26-28	30-32	26-28	30-32
<b>Setembro</b>	24-28	30-32	22-26	26-28	24-28	30-32	28-30	32-34	28-30	30-32
<b>Outubro</b>	24-28	30-32	24-26	26-30	26-28	30-32	28-30	32-34	28-30	30-34
<b>Novembro</b>	24-26	28-30	22-26	26-28	24-28	30-32	28-30	32-34	28-30	32-34
<b>Dezembro</b>	24-26	26-30	22-26	26-28	24-28	28-30	26-30	30-34	28-30	32-34



**Tabela 4.** Evolução da precipitação pluviométrica média diária (mm/dia) da referência (1961-1990) e o cenário futuro A2 para a década de 2080 (2071-2100), nas regiões 1, 2, 3 e 4 de produção comercial de uvas.

	Região 1 Metade Sul do RS		Região 2 Serra Gaúcha e Norte do RS		Região 3 Vale do Peixe e Planalto Catarinense, SC		Região 4 Maringá, Uraí e Sudoeste do PR	
	Referência (1961-1990)	Cenário A2 (2071-2100)	Referência (1961-1990)	Cenário A2 (2071-2100)	Referência (1961-1990)	Cenário A2 (2071-2100)	Referência (1961-1990)	Cenário A2 (2071-2100)
<b>Janeiro</b>	3-5	3-5	4-6	4-6	4-6	5-6	5-6	5-7
<b>Fevereiro</b>	4-6	4-6	4-6	5-6	5-6	5-7	5-6	5-7
<b>Março</b>	3-5	3-5	4-6	4-6	3-5	4-5	3-5	3-5
<b>Abril</b>	3-5	3-5	3-6	3-6	3-6	3-6	3-5	3-5
<b>Maiο</b>	3-5	3-5	3-6	3-6	4-6	3-6	3-6	3-6
<b>Junho</b>	3-5	4-5	4-6	4-6	3-6	4-5	2-5	2-5
<b>Julho</b>	4-5	4-5	4-6	4-5	4-5	4-5	1-4	1-4
<b>Agosto</b>	3-5	3-5	4-6	4-6	4-6	4-5	1-4	1-4
<b>Setembro</b>	4-6	4-6	5-7	5-7	5-7	5-6	2-5	2-5
<b>Outubro</b>	3-5	3-5	4-7	5-7	5-6	5-7	4-6	4-7
<b>Novembro</b>	3-5	4-5	4-6	4-7	4-6	5-7	3-6	4-7
<b>Dezembro</b>	3-5	3-5	4-6	3-6	4-6	5-6	5-7	5-7

**Tabela 5.** Evolução da precipitação pluviométrica média diária (mm/dia) da referência (1961-1990) e o cenário futuro A2 para a década de 2080 (2071-2100), nas regiões 5, 6, 7 e 8 de produção comercial de uvas.

	Região 5 Colombo e Campo Largo, PR		Região 6 São Roque, Jundiá, São Miguel Arcanjo, SP e Caldas, MG		Região 7 Jales, SP		Região 8 Petrolina, PE e Juazeiro, BA	
	Referência (1961-1990)	Cenário A2 (2071- 2100)	Referência (1961-1990)	Cenário A2 (2071- 2100)	Referência (1961-1990)	Cenário A2 (2071 -2100)	Referência (1961-1990)	Cenário A2 (2071 -2100)
Janeiro	5-8	5-8	5-10	5-10	7-9	7-9	1-4	2-5
Fevereiro	5-8	5-9	5-9	5-9	6-8	6-8	2-6	2-6
Março	4-7	4-7	3-8	3-6	5-6	4-6	2-6	2-6
Abril	2-4	3-5	2-6	2-6	2-3	2-3	2-6	1-6
Maiο	3-5	3-5	2-5	2-5	1-3	1-3	0-3	0-2
Junho	3-4	3-4	1-4	1-4	0-2	0-2	0-3	0-2
Julho	2-4	2-3	1-3	0-3	0-2	0-1	0-3	0-2
Agosto	3-4	3-4	1-4	1-3	0-2	0-1	0-2	0-1
Setembro	3-5	3-5	2-4	2-4	1-3	1-2	0-2	0-1
Outubro	4-5	4-6	3-5	3-4	3-5	2-4	0-2	0-1
Novembro	3-5	4-5	4-6	4-6	4-6	4-6	0-3	0-3
Dezembro	4-6	5-6	5-9	5-9	6-8	7-9	1-4	0-3

**Tabela 6.** Evolução da precipitação pluviométrica média diária (mm/dia) da referência (1961-1990) e o cenário futuro A2 para a década de 2080 (2071-2100), nas regiões 9, 10, 11, 12 e 13 de produção comercial de uvas.

	Região 9 Itaberaí, Paraúna e Santa Helena de Goiás, GO		Região 10 Pirapora, MG		Região 11 Nova Mutum, MT		Região 12 Valença do Piauí, São João do Piauí e Oeiras, PI		Região 13 Limoeiro do Norte, CE	
	Referência (1961-1990)	Cenário A2 (2071-2100)	Referência (1961-1990)	Cenário A2 (2071-2100)	Referência (1961-1990)	Cenário A2 (2071-2100)	Referência (1961-1990)	Cenário A2 (2071-2100)	Referência (1961-1990)	Cenário A2 (2071-2100)
<b>Janeiro</b>	9-11	10-12	8-9	6-8	9-11	10-11	4-6	4-6	1-3	1-3
<b>Fevereiro</b>	7-10	9-10	4-6	4-6	10-12	10-12	4-6	4-6	4-5	3-4
<b>Março</b>	6-8	6-8	4-5	3-4	10-13	10-12	5-6	4-6	6-7	6-7
<b>Abril</b>	3-4	3-4	1-3	1-2	4-5	3-4	4-5	3-4	6-7	5-7
<b>Maiο</b>	1-2	1-2	0-1	0-1	1-2	1-2	0-2	0-1	3-4	2-3
<b>Junho</b>	0-1	0-1	0-1	0-1	0-1	0-1	0-1	0-1	2-3	1-2
<b>Julho</b>	0-1	0-1	0-1	0-1	0-1	0-1	0-1	0-1	1-2	0-2
<b>Agosto</b>	0-1	0-1	0-1	0-1	0-1	0-2	0-1	0-1	0-1	0-1
<b>Setembro</b>	1-2	1-2	0-2	0-1	2-3	2-3	0-1	0-1	0-1	0-1
<b>Outubro</b>	5-6	4-6	3-5	3-4	5-6	4-5	0-2	0-2	0-1	0-1
<b>Novembro</b>	7-9	8-9	6-8	6-8	7-9	7-9	2-5	2-4	0-1	0-1
<b>Dezembro</b>	9-11	9-11	7-9	7-9	9-11	10-12	3-5	2-4	0-1	0-1

**Tabela 7.** Expectativa para 2080 de acréscimo, decréscimo e manutenção da incidência/severidade<sup>1</sup> de quatorze doenças durante o período vegetativo/reprodutivo da videira na região 1 (Metade Sul do RS).

Doença	Mês											
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Antracnose	Verde	Amarelo	Amarelo					Vermelho	Vermelho	Vermelho	Vermelho	Vermelho
Escoriose	Amarelo	Amarelo						Vermelho	Vermelho	Amarelo	Amarelo	Amarelo
Míldio	Vermelho	Vermelho	Vermelho					Vermelho	Vermelho	Vermelho	Vermelho	Amarelo
Oídio	Amarelo	Amarelo						Vermelho	Vermelho	Vermelho	Vermelho	Amarelo
Mancha-das-folhas		Amarelo	Amarelo	Amarelo								
Ferrugem		Vermelho	Vermelho	Vermelho						Amarelo	Amarelo	Amarelo
Podridão-cinzenta	Verde	Verde	Verde							Verde	Verde	Verde
Podridão-da-uva-madura	Vermelho	Vermelho	Vermelho									
Podridão-amarga	Vermelho	Vermelho	Vermelho									
Podridão-ácida	Amarelo	Amarelo	Amarelo									
Podridão-descendente	Amarelo	Amarelo	Amarelo	Amarelo	Amarelo	Amarelo	Amarelo	Amarelo	Amarelo	Amarelo	Amarelo	Amarelo
Fusariose												
Pé-preto												
Cancro-bacteriano												

1 – análise da incidência/severidade:

- Incidência/severidade agravada, em relação à atualmente vigente no período e região, em função das alterações climáticas previstas;
- Incidência/severidade semelhante à atualmente vigente na região e época em questão;
- Incidência/severidade reduzida, em relação à atualmente vigente no período e região, em função das alterações climáticas previstas.
- Ausência da doença

**Tabela 8.** Expectativa para 2080 de acréscimo, decréscimo e manutenção da incidência/severidade<sup>1</sup> de quatorze doenças durante o período vegetativo/reprodutivo da videira nas regiões 2 e 3 (Serra Gaúcha e Metade Norte do RS, Vale do Peixe, Planalto Catarinense, SC).

Doença	Mês											
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Antracnose	Vermelho							Verde	Verde	Amarelo	Amarelo	Amarelo
Escoriose	Amarelo	Amarelo						Verde	Verde	Amarelo	Amarelo	Amarelo
Míldio	Vermelho	Vermelho						Verde	Verde	Vermelho	Vermelho	Vermelho
Oídio	Amarelo	Amarelo								Vermelho	Vermelho	Vermelho
Mancha-das-folhas		Vermelho	Vermelho	Vermelho								
Ferrugem		Vermelho	Vermelho	Vermelho								
Podridão-cinzenta	Verde	Verde	Verde							Verde	Verde	Verde
Podridão-da-uva-madura	Vermelho	Vermelho	Vermelho							Verde	Verde	Amarelo
Podridão-amarga	Vermelho	Vermelho	Vermelho									
Podridão-ácida	Amarelo	Amarelo	Amarelo									
Podridão-descendente	Amarelo	Amarelo	Amarelo	Amarelo	Amarelo	Amarelo	Verde	Verde	Amarelo	Amarelo	Amarelo	Amarelo
Fusariose	Amarelo	Amarelo	Amarelo				Verde	Verde	Amarelo			
Pé-preto	Amarelo	Amarelo	Amarelo				Verde	Verde	Verde	Amarelo	Amarelo	Amarelo
Cancro-bacteriano												

1 – análise da incidência/severidade:

- Incidência/severidade agravada, em relação à atualmente vigente no período e região, em função das alterações climáticas previstas;
- Incidência/severidade semelhante à atualmente vigente na região e época em questão;
- Incidência/severidade reduzida, em relação à atualmente vigente no período e região, em função das alterações climáticas previstas.
- Ausência da doença

**Tabela 9.** Expectativa para 2080 de acréscimo, decréscimo e manutenção da incidência/severidade<sup>1</sup> de quatorze doenças durante o período vegetativo/reprodutivo da videira na região 4 (Maringá, Uraí e Sudoeste do PR).

Doença	Mês											
	Jan	Feb	Mar	Abr	Maio	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Antracnose	Red	Red	Red				Green	Green	Green	Yellow	Yellow	Yellow
Escoriose	Red	Red	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Green	Green	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow
Míldio	Red	Red	Red	Red			Green	Green	Yellow			
Oídio	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow				Red	Red	Yellow		
Mancha-das-folhas				Green	Green	Green					Yellow	Yellow
Ferrugem	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow					Red	Red
Podridão-cinzenta		Yellow	Yellow	Green	Green				Green	Yellow	Yellow	Yellow
Podridão-da-uva-madura		Red	Red	Green	Green				Green	Red	Red	Red
Podridão-amarga				Green	Green						Yellow	Yellow
Podridão-ácida					Green						Yellow	Yellow
Podridão-descendente	Red	Red	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow
Fusariose												
Pé-preto												
Cancro-bacteriano												

1 – análise da incidência/severidade:

■ Incidência/severidade agravada, em relação à atualmente vigente no período e região, em função das alterações climáticas previstas;

■ Incidência/severidade semelhante à atualmente vigente na região e época em questão;

■ Incidência/severidade reduzida, em relação à atualmente vigente no período e região, em função das alterações climáticas previstas.

Ausência da doença

**Tabela 10.** Expectativa para 2080 de acréscimo, decréscimo e manutenção da incidência/severidade<sup>1</sup> de quatorze doenças durante o período vegetativo/reprodutivo da videira na região 5 (Colombo e Campo Largo, PR).

Doença	Mês											
	Jan	Feb	Mar	Abr	Maio	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Antracnose								Green	Green	Yellow	Yellow	
Escoriose	Yellow	Yellow						Green	Green	Yellow	Yellow	Yellow
Míldio	Red	Red							Yellow	Red	Red	Red
Oídio									Red	Yellow	Yellow	Yellow
Mancha-das-folhas		Red	Red	Red								
Ferrugem		Red	Red	Red								
Podridão-cinzenta	Yellow	Yellow	Yellow							Green	Green	
Podridão-da-uva-madura	Red	Red	Red								Red	Red
Podridão-amarga	Red	Red	Red									
Podridão-ácida	Red	Red										
Podridão-descendente	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Green	Green	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow
Fusariose							Green	Green	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow
Pé-preto							Green	Green	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow
Cancro-bacteriano												

1 – análise da incidência/severidade:

■ Incidência/severidade agravada, em relação à atualmente vigente no período e região, em função das alterações climáticas previstas;

■ Incidência/severidade semelhante à atualmente vigente na região e época em questão;

■ Incidência/severidade reduzida, em relação à atualmente vigente no período e região, em função das alterações climáticas previstas.

Ausência da doença

**Tabela 11.** Expectativa para 2080 de acréscimo, decréscimo e manutenção da incidência/severidade<sup>1</sup> de quatorze doenças durante o período vegetativo/reprodutivo da videira na região 6 (São Roque, São Miguel Arcanjo e Jundiaí, SP, e Caldas, MG).

Doença	Mês											
	Jan	Feb	Mar	Abr	Maio	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Antracnose	Red							Green	Green	Red	Red	Red
Escoriose	Yellow							Green	Green	Yellow	Yellow	Yellow
Míldio	Red	Red						Green	Green	Red	Red	Red
Oídio									Yellow	Yellow	Yellow	Yellow
Mancha-das-folhas		Red	Red	Red								
Ferrugem		Red	Red	Red								
Podridão-cinzenta		Yellow	Yellow							Yellow	Yellow	Yellow
Podridão-da-uva-madura	Red	Red	Red							Yellow	Yellow	Yellow
Podridão-amarga	Red	Red	Red									
Podridão-ácida	Yellow	Yellow	Yellow									
Podridão-descendente	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Green	Green	Yellow	Yellow	Yellow
Fusariose												
Pé-preto												
Cancro-bacteriano												

1 – análise da incidência/severidade:

- Incidência/severidade agravada, em relação à atualmente vigente no período e região, em função das alterações climáticas previstas;
- Incidência/severidade semelhante à atualmente vigente na região e época em questão;
- Incidência/severidade reduzida, em relação à atualmente vigente no período e região, em função das alterações climáticas previstas.
- Ausência da doença

**Tabela 12.** Expectativa para 2080 de acréscimo, decréscimo e manutenção da incidência/severidade<sup>1</sup> de quatorze doenças durante o período vegetativo/reprodutivo da videira na região 7 (Noroeste de SP).

Doença	Mês											
	Jan	Feb	Mar	Abr	Maio	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Antracnose	Red	Red	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Red	Red	Red
Escoriose	Red	Red	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Red	Red	Red
Míldio	Red	Red	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Red	Red	Red
Oídio	Yellow	Yellow	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Yellow	Yellow	Yellow
Mancha-das-folhas								Green	Green	Yellow	Yellow	
Ferrugem								Green	Green	Yellow	Yellow	
Podridão-cinzenta									Yellow	Red	Red	
Podridão-da-uva-madura									Yellow	Red	Red	
Podridão-amarga									Yellow	Red	Red	
Podridão-ácida										Red	Red	
Podridão-descendente	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Red	Red	Red
Fusariose												
Pé-preto												
Cancro-bacteriano												

1 – análise da incidência/severidade:

- Incidência/severidade agravada, em relação à atualmente vigente no período e região, em função das alterações climáticas previstas;
- Incidência/severidade semelhante à atualmente vigente na região e época em questão;
- Incidência/severidade reduzida, em relação à atualmente vigente no período e região, em função das alterações climáticas previstas.
- Ausência da doença

**Tabela 13.** Expectativa para 2080 de acréscimo, decréscimo e manutenção da incidência/severidade<sup>1</sup> de quatorze doenças durante o período vegetativo/reprodutivo da videira nas regiões 9 e 11 (Itaberaí, Paraúna e Santa Tereza de Goiás, GO, e Nova Mutum, MT).

Doença	Mês											
	Jan	Feb	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Antracnose	Red	Red	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Red	Red	Red
Escoriose	Red	Red	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Red	Red	Red
Míldio	Red	Red	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow
Oídio	Yellow	Yellow	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Yellow	Yellow	Yellow
Mancha-das-folhas								Green	Green	Yellow	Yellow	
Ferrugem								Green	Green	Yellow	Yellow	
Podridão-cinzenta								Yellow	Yellow	Red	Red	
Podridão-da-uva-madura								Yellow	Yellow	Red	Red	
Podridão-amarga								Yellow	Yellow	Red	Red	
Podridão-ácida								Yellow	Yellow	Red	Red	Red
Podridão-descendente	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Red	Red	Red
Fusariose												
Pé-preto												
Cancro-bacteriano												

1 – análise da incidência/severidade:

■ Incidência/severidade agravada, em relação à atualmente vigente no período e região, em função das alterações climáticas previstas;

■ Incidência/severidade semelhante à atualmente vigente na região e época em questão;

■ Incidência/severidade reduzida, em relação à atualmente vigente no período e região, em função das alterações climáticas previstas.

Ausência da doença

**Tabela 14.** Expectativa para 2080 de acréscimo, decréscimo e manutenção da incidência/severidade<sup>1</sup> de quatorze doenças durante o período vegetativo/reprodutivo da videira na região 10 (Pirapora, MG).

Doença	Mês											
	Jan	Feb	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Antracnose	Red	Red	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Red	Red
Escoriose	Yellow	Yellow	Yellow	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Yellow	Red	Red
Míldio	Red	Red	Red	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Red	Red
Oídio	Yellow	Yellow	Yellow	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Yellow	Yellow
Mancha-das-folhas									Green	Yellow		
Ferrugem		Yellow						Green	Green	Yellow		
Podridão-cinzenta							Green	Green	Green	Yellow		
Podridão-da-uva-madura							Green	Green	Green	Yellow		
Podridão-amarga							Green	Green	Green	Yellow		
Podridão-ácida							Green	Green	Green	Yellow		
Podridão-descendente	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Red	Red	Yellow
Fusariose												
Pé-preto												
Cancro-bacteriano												

1 – análise da incidência/severidade:

■ Incidência/severidade agravada, em relação à atualmente vigente no período e região, em função das alterações climáticas previstas;

■ Incidência/severidade semelhante à atualmente vigente na região e época em questão;

■ Incidência/severidade reduzida, em relação à atualmente vigente no período e região, em função das alterações climáticas previstas.

Ausência da doença

**Tabela 15.** Expectativa para 2080 de acréscimo, decréscimo e manutenção da incidência/severidade<sup>1</sup> de quatorze doenças durante o período vegetativo/reprodutivo da videira nas regiões 8, e 13 (Petrolina, PE, Juazeiro, BA, e Limoeiro do Norte, CE).

Doença	Mês												
	Jan	Feb	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	
Antracnose													
Escoriose													
Míldio													
Oídio													
Mancha-das-folhas													
Ferrugem													
Podridão-cinzenta													
Podridão-da-uva-madura													
Podridão-amarga													
Podridão-ácida													
Podridão-descendente													
Fusariose													
Pé-preto													
Cancro-bacteriano													

1 – análise da incidência/severidade:

- Incidência/severidade agravada, em relação à atualmente vigente no período e região, em função das alterações climáticas previstas;
- Incidência/severidade semelhante à atualmente vigente na região e época em questão;
- Incidência/severidade reduzida, em relação à atualmente vigente no período e região, em função das alterações climáticas previstas.
- Ausência da doença

**Tabela 16.** Expectativa para 2080 de acréscimo, decréscimo e manutenção da incidência/severidade<sup>1</sup> de quatorze doenças durante o período vegetativo/reprodutivo da videira na região 12 (Valença do Piauí, São João do Piauí e Oeiras, PI).

Doença	Mês												
	Jan	Feb	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	
Antracnose													
Escoriose													
Míldio													
Oídio													
Mancha-das-folhas													
Ferrugem													
Podridão-cinzenta													
Podridão-da-uva-madura													
Podridão-amarga													
Podridão-ácida													
Podridão-descendente													
Fusariose													
Pé-preto													
Cancro-bacteriano													

1 – análise da incidência/severidade:

- Incidência/severidade agravada, em relação à atualmente vigente no período e região, em função das alterações climáticas previstas;
- Incidência/severidade semelhante à atualmente vigente na região e época em questão;
- Incidência/severidade reduzida, em relação à atualmente vigente no período e região, em função das alterações climáticas previstas.
- Ausência da doença



## Doenças causadas por fungos

### Antracnose *Elsinoe ampelina*

A antracnose ocorre em todas as partes verdes da planta (folhas, ramos, gavinhas, inflorescências e frutos), desde as primeiras brotações até o início da maturação. O fungo se desenvolve numa ampla faixa de temperatura, entre 2 °C e 32 °C, sendo a temperatura ótima entre 24 °C e 26 °C, associado com primaveras chuvosas, nevoeiros ou cerrações, com umidade relativa superior a 90 %, sendo ainda favorecida por ventos frios. A infecção necessita de 3 a 7 h de molhamento foliar. Também foi observado que em condições de alta umidade foliar, na temperatura de 12 °C, a infecção demora cerca de 7 a 10 h, enquanto que na temperatura de 21 °C demora cerca de 3 a 4 h (PEARSON; GOHEEN, 1988; BROOK, 1992).

A temperatura da primavera tem influência no surgimento dos sintomas, podendo anteceder ou retardar seu aparecimento. A precipitação tem efeito sobre a severidade da doença. O período de incubação varia de acordo com a temperatura, sendo de 7 a 12 dias na temperatura de 12 °C, de 5 a 7 dias a 16,5 °C e de 3 a 4 dias a 21 °C. A produção de conídios ocorre 14 dias depois da infecção com a temperatura de 12 °C e, depois de 5 dias, na temperatura de 21 °C. Chuvas frequentes de 1 mm a 2 mm podem promover infecções maiores do que chuvas substanciais (BROOK, 1973; 1992).

Nas regiões 1, 2, 3, 5 e 6, em viticultura com uma poda anual, estimam-se aumento da incidência/severidade da antracnose nos vinhedos localizados na primeira região, nos meses de agosto a dezembro, e redução nas regiões 2, 3 e 5, principalmente nos estádios iniciais do ciclo, compreendendo os meses de agosto a setembro devido, em parte, à redução do volume de chuvas. A partir de outubro, espera-se o mesmo grau de importância da atualidade. Para as regiões 4, 7, 8, 9, 10, 11, 12 e 13, onde se pratica viticultura tropical com duas podas anuais, espera-se que, no cenário futuro, esta doença tenha comportamento semelhante ao cenário atual, prevalecendo sua ocorrência nos meses chuvosos (Tabelas 7 a 15).

### Escoriose *Phomopsis viticola*

A escoriose tem sido frequentemente detectada no Sul do País ocasionando a quebra de ramos perto da base quando há grande número de lesões, reduzindo, assim, o número de cachos e a produção (SÔNEGO et

al., 2003). Com o início da brotação da videira na primavera, geralmente, nos ramos atacados, atingidos pela chuva, inicia-se o processo de dispersão dos esporos com a abertura dos picnídios e a saída de uma massa gelatinosa de coloração amarelada, começando desta forma a infecção dos tecidos novos, das inflorescências e das bagas. Os esporos alfa e beta germinam numa ampla faixa de temperatura entre 1 °C e 37 °C. Entretanto, o processo de infecção é favorecido pela temperatura ótima de 23 °C a 25 °C e pela presença de 4 h de umidade livre. Nas temperaturas de 12 °C, 16 °C e 18 °C são necessárias 11,2 h; 8,3 h e 7,1 h, respectivamente, de molhamento foliar para infecção por *P. viticola*. Os sintomas ocorrem de 21 a 30 dias após a infecção (ERINCIK et al., 2003).

Nos vinhedos localizados nas regiões 1, 7, 9, 10 e 11, a intensidade da escoriose apresentará acréscimo em relação ao encontrado atualmente. Enquanto que se espera encontrar o mesmo grau de importância nas regiões 2, 3, 4, 5 e 6 nos meses de outubro a dezembro e decréscimo nos meses de julho a setembro. Para as regiões 8, 12 e 13, a doença manterá a importância atual no período de janeiro a abril, novembro a abril e fevereiro a abril, respectivamente (Tabelas 7 a 15).

## Míldio

### *Plasmopara viticola*

O míldio é a principal doença da videira no Brasil. Causa sérios prejuízos à viticultura, em regiões com alta precipitação, principalmente no final da primavera e no verão. A temperatura ótima para o desenvolvimento do patógeno situa-se entre 20 °C e 25 °C e a umidade ótima acima de 95 %. É necessário que ocorra condensação da água (água livre) por um período mínimo de duas horas para haver novas infecções (LAVIOLA, 1964).

Durante o inverno, os oósporos persistem no solo e no interior de folhas mortas. Na primavera, com temperatura do solo superior a 10 °C e com chuva superior a 10 mm, os oósporos germinam, formando os macrosporângios que contêm os zoósporos que irão infectar os órgãos vegetativos da videira causando as infecções primárias. Esporângios podem ser produzidos a cada cinco a 18 dias, dependendo da temperatura, umidade relativa e suscetibilidade do hospedeiro. A faixa de temperatura ótima para a formação de esporângios é de 18 °C a 22 °C. Para que uma mancha de óleo dê lugar à formação de esporângios é necessário que as temperaturas médias sejam maiores do que 13 °C e a umidade relativa superior a 80 %. Folhas de videira tornam-se infectadas com água livre por 3 h em 12 °C a 15 °C ou com 1,5 h a 2,0 h em 18 °C a 28 °C (LUCAS et al., 1985; LALANCETTE et al., 1988).

Num cenário futuro de mudanças climáticas, o míldio da videira continuará tendo grande importância em relação às demais doenças. Estima-se acréscimo da sua importância durante toda a safra dos vinhedos localizados na região 1. Nas regiões 2, 3, 5, 6, 9, 10, 11 e 12 espera-se encontrar maior pressão da doença de outubro a fevereiro, resultante de temperaturas mais elevadas associadas às altas precipitações pluviométricas em relação ao restante do ano. Nas regiões 4, 8, 12 e 13, sua importância coincide com o observado na atualidade (Tabelas 7 a 15).

## Oídio

### *Uncinula necator*

As cultivares européias (*Vitis vinifera*) são em geral suscetíveis, enquanto que as cultivares americanas são resistentes. Os principais danos, quando ocorrem, se originam da incidência do fungo sobre as bagas provocando rachaduras e, posteriormente, podridões dos cachos. Quando ataca as folhas, reduz a área fotossintética. Este fungo causa perdas importantes principalmente nas regiões vitícolas do Nordeste brasileiro, no noroeste de São Paulo, norte do Paraná e, em menor grau, no Sul do Brasil.

O oídio é uma doença de clima fresco e seco, sendo a temperatura ótima próxima a 25 °C; embora os esporos germinem na superfície da folha em temperaturas entre 6 °C e 33 °C. A rápida germinação e crescimento micelial ocorrem entre 20 °C e 27 °C e a umidade relativa entre 40 % e 60 %. Em temperaturas ótimas, o período latente, que é o tempo entre a germinação e a produção de novos esporos, é de cinco dias. A água livre, assim como a chuva, o orvalho ou a água de irrigação podem causar germinação fraca ou anormal dos esporos e pode lavar os esporos e micélio dos tecidos do hospedeiro (HEWITT; RASKI, 1967).

Esta doença, na região 1, apresentará maior importância em relação à atualidade, nos meses de agosto a novembro, e mesma intensidade no restante do ano. Nas regiões 2 e 3, com a redução do volume de chuvas, também se espera acréscimo na intensidade nos meses de outubro a dezembro, época de ocorrência normal da doença. Nas regiões 4, 5, 12 e 13, estima-se encontrar o mesmo grau de importância ao observado na atualidade. Já nos vinhedos das regiões 7, 9, 10 e 11, estima-se, em média, acréscimo na importância desta doença nos meses de março a setembro e igual intensidade no restante do ano. Nas regiões 8 e 13, a importância da doença poderá diminuir nos meses de outubro a dezembro devido à ocorrência de temperaturas acima a 30 °C, inibindo a germinação dos conídios. Entretanto, nos demais meses, a doença manterá a importância atual (Tabelas 7 a 15).

## Mancha-da-folha *Pseudocercospora vitis*

A mancha-da-folha ocorre no final do ciclo vegetativo, especialmente em cultivares americanas e híbridas. Quando não são feitos tratamentos após a colheita nas cultivares suscetíveis, ocorre uma queda prematura das folhas. Isto acarreta o enfraquecimento da planta e compromete a produção dos anos seguintes (AMORIM; KUNIYUKI, 1997). Sob condições de alta umidade e temperatura, ocorre a formação dos conídios que são disseminados pela ação da água e do vento, iniciando novas infecções (CASTRO, 1965).

A mancha-das-folhas apresentará acréscimo no grau de importância nos vinhedos localizados nas regiões 2, 3, 5 e 6, com colheitas de janeiro a março, e nas regiões 8 e 12, nos meses de dezembro a fevereiro. Por outro lado, nas regiões 1, 7, 9, 10 e 11, estima-se intensidade semelhante à observada na atualidade. Na região 4, espera-se encontrar menor importância nos meses de abril a junho (Tabelas 7 a 15). Nas regiões 4, 8, 12 e 13, esta doença manterá a importância atual.

## Ferrugem *Phakopsora euvitis*

A doença geralmente ocorre com maior intensidade no final do ciclo de produção, causando desfolha antecipada das plantas, podendo prejudicar a maturação de frutos e ramos (ANGELOTTI, 2006; TESSMANN et al., 2007).

No Paraná, a doença ocorre em maior intensidade nos meses mais quentes e úmidos (dezembro a março), nos quais são registradas temperaturas mínimas noturnas superiores a 18 °C, associadas com períodos prolongados de molhamento foliar. Na Região Nordeste, altos índices de severidade têm sido observados nos meses de março a maio. As pústulas são formadas cinco a sete dias após a inoculação, em temperaturas que variam de 16 °C a 30 °C. O período de incubação é mais longo, de 13 dias, em temperaturas inferiores a 16 °C. As temperaturas mínimas, ótimas e máximas para a germinação dos urediniosporos são 8 °C, 24 °C e 30 °C, respectivamente (LEU; WU, 1983; ANGELOTTI, 2006).

A ferrugem da videira tem sido constatada esporadicamente, porém sem ocasionar danos significativos nas regiões 1, 2 e 3 até o ano de 2009. Estima-se o aumento da sua importância até o ano 2080, nos vinhedos localizados nas regiões 1, 2, 3, 5 e 6, nos meses de fevereiro a abril. Nas regiões 4 e 8, nos meses de abril a junho, estimam-se intensidades similares às encontradas na

atualidade. Para as regiões 7, 9, 10 e 11 espera-se grau de importância menor ao encontrado no momento (Tabelas 7 a 15).

### **Podridão-cinzenta-da-uva** ***Botryotinia fuckeliana (Botrytis cineria)***

A podridão-cinzenta existe em todas as regiões produtoras de uvas do Brasil, reduzindo qualitativa e quantitativamente a produção (SÔNEGO et al., 2003). O fungo se desenvolve melhor na faixa de temperatura entre 18 °C e 23 °C e umidade relativa alta. O patógeno também é ativo em temperaturas baixas e causa perdas consideráveis em produtos armazenadas por longos períodos, mesmo com temperatura entre 0 °C e 10 °C. Esporos germinados penetram nos tecidos por meio de ferimentos ou após crescimento sobre pétalas de flores velhas ou folhagem seca. As infecções de uvas por *Botrytis cinerea* ocorrem durante períodos de pelo menos 16 h de temperatura entre 15 °C e 20 °C e alta umidade relativa. Nas temperaturas de 10 °C, 15,5 °C, 22,5 °C, 26,5 °C e 39 °C são necessárias 30, 18, 15, 22 e 35 h de condições de molhamento, respectivamente, para sucesso da infecção (BROOME et al., 1995). Na maioria dos casos, podridões severas dos cachos estão associadas com umidade relativa alta e temperaturas entre 15 °C a 28 °C durante a maturação da uva (BROOME et al., 1995).

A podridão-cinzenta apresentará menor grau de importância quando comparado à atualidade nas regiões 1, 2 e 3. Da mesma forma, espera-se encontrar menor ou igual importância nas regiões 4, 5, 6 e 10. Porém, deve ocorrer um acréscimo na intensidade nas regiões 7, 9 e 11, nos meses de outubro e novembro. Na região 8, observa-se no cenário futuro um aumento na temperatura para todos os meses do ano, sem alterações significativas para o volume de chuvas. Desta maneira, a infecção do patógeno poderá ser comprometida (Tabelas 7 a 15).

### **Podridão-da-uva-madura** ***Glomerella cingulata***

A podridão-da-uva-madura causa sérios danos à viticultura. A infecção pelo patógeno pode ocorrer desde a floração até a colheita. Como o nome indica, incide nas uvas maduras ou em processo de maturação. As condições favoráveis para a ocorrência e desenvolvimento da doença são temperaturas entre 25 °C e 30 °C e umidade elevada (AGRIOS, 1997; CHALFOUN; ABRAHÃO, 1984; LEE, 1962).

Essa doença terá um grau de importância maior ao observado na atualidade nos meses de janeiro a março, nas regiões 1, 2, 3, 5, 6 e 7 e 12; e outubro e novembro, nas regiões 6, 7, 9 e 11 (Tabelas 7 a 15).

### **Podridão-amarga** *Greeneria uvicola*

A podridão-amarga, assim denominada por provocar um sabor amargo nas bagas em maturação, é outra doença que causa sérios danos à viticultura (SÔNEGO et al., 2003). Embora possa ocorrer numa faixa de 12 °C a 36 °C, as condições ideais para o desenvolvimento da podridão-amarga são temperaturas em torno de 24 °C a 28 °C e alta umidade. As condições ótimas para infecção são temperatura de 23,7 °C e 24 h de molhamento foliar (RIDINGS; CLAYTON, 1970).

Estima-se maiores intensidades desta doença nas regiões 1, 2, 3, 5 e 6, nos meses de janeiro a março. Para as regiões 7, 9 e 11, o aumento de intensidade deverá ser nos meses de outubro e novembro. Nas regiões 4, 8, 10, 12 e 13, espera-se encontrar igual ou menor intensidade desta doença em relação à atualidade (Tabelas 7 a 15).

### **Podridão-ácida** **Leveduras imperfeitas e leveduras esporógenas**

Em anos chuvosos, a podridão-ácida torna-se um grave problema tanto em uvas para mesa como em uvas para vinho. Frequentemente está associada com a podridão-cinzenta-da-uva. Os invasores secundários e os organismos que causam a podridão-ácida estão presentes na superfície da maioria das plantas e sobre materiais em decomposição no solo. Eles podem ser disseminados pelo vento, chuva ou insetos. Assim, são hábeis para iniciar o processo de podridão tão logo as bagas tornem-se feridas sob temperatura e umidade relativa elevadas (UNIVERSITY OF CALIFORNIA, 1982).

A podridão-ácida terá igual importância à observada no momento nas regiões 1, 2, 3, 4, 6, 8, 12 e 13. Porém, estima-se decréscimo de sua importância nos meses de julho a setembro para a região 10, enquanto que para as regiões 5, 7, 9 e 11, espera-se acréscimo do grau de importância (Tabelas 7 a 15).

### **Podridão-descendente** *Botryosphaeria* spp. (*Eutypa lata*; *Phomopsis viticola*)

A infecção ocorre por ferimentos de poda ou outras injúrias produzidas

sobre a planta. Estresse hídrico e desequilíbrio nutricional favorecem o desenvolvimento da doença. Os fungos se desenvolvem numa ampla faixa de temperatura, sendo a temperatura ótima para *Eutypa lata* entre 20 °C e 25 °C; para *Botryosphaeria* spp. e *Phomopsis viticola* entre 23 °C e 26 °C. Todos os patógenos são favorecidos por alta umidade (ELLIS; ERINCIK, 2007; PSCHEIDT; PEARSON, 2006).

A podridão-descendente da videira encontra-se presente em todas as regiões produtoras, durante todos os meses do ano. Estima-se que a intensidade da doença será igual ou inferior à observada na atualidade, para as regiões 8, 12 e 13, aumentando sua importância nos meses de janeiro e fevereiro para a região 4; outubro a dezembro, para as regiões 7, 9, 10 e 11 (Tabelas 7 a 15).

### Fusariose

#### *Fusarium oxysporum* f.sp *herbemontis*

A fusariose é uma doença vascular, cujo patógeno penetra por ferimentos nas raízes. Encontra-se disseminada em boa parte do Estado do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná. A doença apresenta maior incidência em vinhedos com cultivares suscetíveis plantados em solos úmidos ou mal-drenados. O fungo pode sobreviver por longos períodos, mesmo na ausência da videira (SÔNEGO et al., 2003).

A fusariose encontra-se presente principalmente nas regiões 2, 3 e 5. Estima-se que sua importância será semelhante ou inferior à observada na atualidade (Tabelas 7 a 15).

### Pé-preto

#### *Cylindrocarpon destructans*

A doença é caracterizada pelo escurecimento e apodrecimento do colo da planta, que posteriormente avança para o sistema radicular. Com o passar do tempo, observa-se formação de internódios curtos e redução do vigor e das brotações da planta, culminando no murchamento da parte aérea e morte da planta. O patógeno é favorecido principalmente por solos mal-drenados (GARRIDO et al., 2004).

O pé-preto tem ocasionado morte de videiras das cultivares americanas, principalmente nas regiões 2 e 3. Pela redução do volume de chuvas nestas regiões, sua importância será semelhante ou menor ao encontrado no momento (Tabelas 7 a 15).

## Doença causada por bactérias

### Cancro-bacteriano-da-videira *Xanthomonas campestris* pv. *viticola*

Os sintomas da doença são observados principalmente em folhas, ramos e cachos, comprometendo os ramos produtivos e reduzindo a produção. Nas folhas, os sintomas surgem como lesões necróticas distribuídas de forma esparsa, que coalescendo, causam crestamento e destruição de extensas áreas do limbo foliar. Nas nervuras e pecíolos das folhas podem ser observadas manchas necróticas e alongadas e a formação de cancrios. Os mesmos sintomas são observados nos ramos e ráquis dos frutos. Nos frutos há ocorrência de manchas necróticas circulares e desuniformidade no tamanho e coloração (LIMA et al., 1999). A bactéria se desenvolve numa ampla faixa de temperatura que vai de 5 °C a 36 °C. Entretanto, as condições ideais para o desenvolvimento são temperatura em torno de 27 °C a 29 °C e alta umidade (LIMA, 2000; NASCIMENTO et al., 2004).

No Submédio do Vale do São Francisco, os sintomas normalmente aparecem no primeiro semestre do ano, em épocas de umidade relativa e temperatura elevadas. A ocorrência de chuvas propicia a exsudação de pus bacteriano a partir dos cancrios presentes em ramos, favorecendo a disseminação do patógeno. Na região 8, a importância da doença continuará a mesma da atualidade, com ocorrência nos meses de janeiro a abril (Tabelas 7 a 15).

## Considerações finais

A produção de uvas no Brasil acontece praticamente o ano todo, nas diferentes regiões produtoras, e a ocorrência de doenças é um dos principais problemas, ocasionando perdas significativas na produção e aumentando o custo de produção. A importância de cada patógeno varia de acordo com a localização geográfica e com o grau de resistência da planta hospedeira. Assim, diante de um novo cenário climático, a realização de pesquisas por meio de monitoramento, simulação e de experimentação serão necessários, contribuindo na geração de conhecimento e na adoção de medidas de mitigação e adaptação. Isto porque, a compreensão da influência das mudanças climáticas sobre a ocorrência das doenças da videira permitirá a orientação de pesquisas que contribuam efetivamente para a redução



dos efeitos negativos sobre a produção de uvas, por meio da adequação de medidas eficientes no manejo das doenças.

## Referências

- AGRIOS, G. N. **Plant pathology**. New York, Academic Press, 1997. 635 p.
- AMORIM, L.; KUNIYUKI, H. Doenças da videira. In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L. E. A.; REZENDE, J. A. M. (Ed.). **Manual de fitopatologia: doenças das plantas cultivadas**. 3. ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1997. v. 2. p. 736-757.
- ANGELOTTI, F. **Epidemiologia da ferrugem (*Phakopsora euvtis*) da videira (*Vitis spp.*)**. 2006. 66p. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá.
- BROOK, P. J. Epidemiology of grapevine anthracnose, caused by *Elsinoe ampelina*. **New Zealand Journal of Agricultural Research**, v. 16, p. 333-342, 1973.
- BROOK, P. J. Epidemiology of grapevine anthracnose and downy mildew in a Auckland, New Zealand vineyard. **New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science**, v. 20, p. 37-49, 1992.
- BROOME, J. C.; ENGLISH, J. T.; MAROIS, J. J.; LATORRE, B. A.; AVILES, J. C. Development of an infection model for Botrytis bunch rot of grapes based on wetness duration and temperature. **Phytopathology**, v. 85. p. 97-102, 1995.
- CASTRO, R. A. **Plagas y enfermedades de la vid**. Madrid: Instituto Nacional de Investigación Agronómica, 1965. 757 p.
- CHALFOUN, S. M.; ABRAHÃO, E. Doenças da videira. **Informe Agropecuário**, v. 10, p. 56-62, 1984.
- EICHHORN, K. W.; LORENZ, D. H. Phaenologische Entwicklungsstadien der Rebe. **European and Mediterranean Plant Protection Organization**, Paris, v. 14, n. 2, p. 295-298, 1984.
- ELLIS, M. A.; ERINCIK, O. **Phomopsis cane and leaf spot of grape**. Ohio State University Extension Fact Sheet. Disponível em: <<http://www.ag.ohio-state.edu.ph/Phomopsis Cane and Leaf Spot of Grape.htm>>. Acesso em: 23 jan. 2007.
- ERINCIK, O.; MADDEN, L. V.; FERREE, D. C.; ELLIS, M. A. Temperature and wetness-duration requirements for grape leaf and cane infection by *Phomopsis viticola*. **Plant Disease**, v. 87, n. 7, p. 832-840, 2003.
- EUROPEAN AND MEDITERRANEAN PLANT PROTECTION ORGANIZATION. EPPO Crop growth stage keys: grapevines. **EPPO/OEPP Bulletin**, v.14, n. 2, p. 295-298, 1984.
- GARRIDO, L. da R.; SÔNEGO, O. R.; URBEN, A. F. *Cylindrocarpon destructans* causador do “pé-preto” da videira no Rio Grande do Sul. **Fitopatologia Brasileira**, v. 29, p. 548-550, 2004.
- HEWITT, W. B.; RASKI, D. J. Factores que limitam el rendimiento do los cultivos: 6 ha vid. **Span**, v.10, n. 1, p. 56-59, 1967.
- LALANCETTE, N.; ELLIS, M. A.; MADDEN, L. V. Development of an infection efficiency model for *Plasmopara viticola* on american grape based on temperature and duration of leaf wetness. **Phytopathology**, v. 78, p. 794-800, 1988.
- LAVIOLA, C. Prime asservazioni sulla biologia di *Plasmopara viticola* (Berk et. Curt) Berl, et De Toni in Puglia. **Annali della Facolta di Agraria**, Universita di Bari, v.18, p.141-195, 1964.
- LEE, D. H. Study on the control of ripe rot disease of grape. **Plant Protection**, v.1, p. 47-50, 1962.
- LEU, L. S.; WU, H. G. Uredospore germination, infection and colonization of grape rust fungus,

*Phakopsora ampelopsidis*. **Plant Protection Bulletin**, Taiwan, v. 25, p. 167-175, 1983.

LIMA, M. F. **Cancro bacteriano da videira causado por *Xanthomonas campestris* pv. *viticola***: epidemiologia e manejo. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2000. 22 p. (Embrapa Semi-Árido. Circular Técnica; 54).

LIMA, M. F.; FERREIRA, M. A. S. V. MOREIRA, W. A.; DIANESE, J. C. Bacterial canker of grapevine in Brazil. **Fitopatologia Brasileira**, v. 24, n. 3, p. 440-443, 1999.

LUCAS, G. B.; CAMPBELL, C. L.; LUCAS, L. T. **Introduction to plant diseases identification and management**. Westport: Avi Publishing, 1985. 313 p.

NASCIMENTO, A. R. P.; MARIANO, R. L. R. Cancro bacteriano da videira: etiologia, epidemiologia e medidas de controle. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 34, n. 1, p. 301-307, 2004.

PEARSON, R. C.; GOHEEN, A. C. **Compendium of grape diseases**. St. Paul: APS Press, 1988. 93 p.

PSCHIEDT, J. W.; PEARSON, R. C. **Phomopsis cane and leaf spot of grape**. Disease identification sheet n.6 (revision). Cornell Cooperative Extension, 1991. Disponível em: <<http://nysim.cornell.edu/factsheets/grapes/diseases/phomopsis.pdf>> Acesso em: 25 jul. 2006.

RIDINGS, W. H.; CLAYTON, C. N. *Melanconium fuligineum* and the bitter rot disease of grape. **Phytopathology**, v. 60, p. 1203-1210, 1970.

SENTELHAS, P. C. Aspectos climáticos para a viticultura tropical. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 19, n. 194, p. 9-14, 1998.

SÔNEGO, O. R.; GARRIDO, L. da R.; GRIGOLETTI JÚNIOR, A. Doenças fúngicas. In: FAJARDO, T. V. M. (Ed.). **Uva para processamento**: fitossanidade. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2003. p. 11-44.

TESSMANN, D. J.; VIDA, J. B.; GENTA, W.; KISHINO, A. Y. 10 Doenças e seu manejo. In: KISHINO, A. Y.; CARVALHO, S. L. C. de; ROBERTO, S. R. (Ed.). **Viticultura tropical**: o sistema de produção do Paraná. Londrina: IAPAR, 2007. p. 255-287.

TONIETTO, J. Clima. In: KUHN, G. B. (Ed.). **Uva para processamento**: produção. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2003. p. 27-33.

UNIVERSITY OF CALIFORNIA. Division of Agricultural Science. **Grape pest management**. Berkeley, 1982. 312 p.