

Impacto da temperatura em patologia de sementes nativas da caatinga

Francislene Angelotti¹

RESUMO - A presença de fungos em sementes pode reduzir o seu poder germinativo, causar a morte de plântulas e transmitir doenças para as plantas adultas. A temperatura é um dos principais fatores ambientais que pode influenciar tanto o desenvolvimento das sementes, quanto o dos patógenos. A maioria dos estudos sobre a sanidade de sementes determinam a temperatura de 20 °C como a temperatura base para detecção de fungos. Entretanto, no meio ambiente temperatura mais alta ou baixa pode acontecer durante a germinação de sementes, tendo efeito direto no desenvolvimento de patógenos. Além disso, segundo o Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC 2007), estima-se que a temperatura média global irá aumentar de 2 a 5,8 °C nos próximos 100 anos. Diante deste contexto, surge a necessidade de avaliar o impacto da temperatura na ocorrência e no desenvolvimento de micro-organismos fitopatogênicos em sementes. Estudos recentes, para a detecção de fungos em sementes de Angico, Aroeira e Pereiro, verificaram que a temperatura apresentou-se como um fator importante, ocorrendo diferenças na incidência de fungos fitopatogênicos.

Termos para indexação: sanidade, fungos associados a sementes, patologia em sementes florestais.

Impact of temperature on the seed pathology caatinga

ABSTRACT - Fungi on seeds can reduce your germination, seedling cause death and disease to adult plants. Temperature is a major environmental factors that may influence both the development of the seed, as the pathogens. Many studies on seed health determine the temperature of 20 °C as the base temperature for the detection of fungi. However, the environment temperature higher or lower can happen during seed germination, having a direct effect on the development of pathogens. Moreover, according to the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC 2007), it is estimated that the average global temperature will increase 2 to 5.8 °C over the next 100 years. Given this context, the need arises to assess the impact of temperature on the occurrence and development of pathogenic micro-organisms in seeds. Recent studies for the detection of fungi on seeds Angico, Aroeira and Pereiro, found that the temperature was presented as an important factor, occurring differences in the incidence of pathogenic fungi.

Index terms: sanity, fungi on seeds, pathology of forest seeds.

Introdução

No setor florestal, o sistema de produção de mudas de espécies florestais tem se mostrado uma atividade fundamental para o processo produtivo, principalmente para a composição de reflorestamento e recuperação de áreas degradadas. Porém, essa produção apresenta uma série de dificuldades, como a identificação de espécies, armazenamento, qualidade fisiológica e sanitária. A origem sanitária é identificada

como um dos principais fatores devido ao grande número de patógenos associados às sementes. Os patógenos além de afetar a germinação das sementes, causam danos diretos no estabelecimento e desenvolvimento das mudas (Muniz et al., 2007). Assim, a presença de fungos em sementes pode reduzir o seu poder germinativo, causar a morte de plântulas e transmitir doenças para as plantas adultas (Menten, 1991). Os principais sintomas observados em plântulas são: morte em pré-emergência, podridão radicular, tombamento, manchas

¹Embrapa Semiárido, Zona Rural - Caixa Postal 23, BR 428, Km 152, CEP 56302-970. Petrolina, Pernambuco, Brasil. E-mail: francislene.angelotti@embrapa.br

necróticas em folhas e caules, deformações como hipertrofias e subdesenvolvimento, descoloração de tecidos (Neergaard, 1979). As perdas por meio de anormalidade e lesões em plântulas podem reduzir a produção de mudas em viveiros e consequente aumentar os custos do reflorestamento (Sales, 1992).

No Brasil poucos são os estudos sobre a associação de patógenos em sementes de espécies florestais, e a maioria dos trabalhos têm sido desenvolvidos na Mata Atlântica e no Cerrado (Santos et al., 2011). Este número de estudos tem uma redução ainda maior quando se trata de espécies nativas da Caatinga. No levantamento realizado por Santos et al. (2011) dos 148 trabalhos publicados sobre a determinação de fungos em espécies florestais no Brasil, apenas 14 foram em espécies nativas da Caatinga.

A temperatura é um dos principais fatores ambientais que pode influenciar tanto o desenvolvimento das sementes, quanto o dos patógenos. Para as sementes, a temperatura pode afetar a velocidade, a porcentagem e a uniformidade da germinação, interferindo no crescimento inicial das plântulas (Marcos Filho, 2005). No caso dos patógenos, a temperatura é um dos fatores ambientais mais importantes para a determinação da taxa de crescimento, podendo determinar a rapidez e a extensão da infecção, contribuindo para aumentar ou limitar o desenvolvimento das doenças, atuando nas diferentes fases do ciclo do patógeno. Diversos estudos tem mostrado que os fungos apresentam diferentes faixas de temperatura para o seu crescimento e esporulação (Barbosa et al., 2011; Maia et al., 2011; England et al., 2006; Teixeira et al., 2006).

Impacto da temperatura em patologia de sementes

A temperatura pode atuar desde o início do ciclo da relação patógeno-hospedeiro, iniciando no processo de infecção. Após a infecção, a temperatura pode afetar a taxa de colonização do tecido do hospedeiro, tendo papel decisivo na reprodução do patógeno, aumentando ou diminuindo a taxa de germinação dos esporos (Campbell e Madden, 1990). Quando a temperatura permanece favorável durante estas fases, os patógenos podem apresentar maior número de gerações por completar o ciclo da doença em menor tempo. Por outro lado, quando a temperatura não é favorável para o patógeno pode reduzir a quantidade de inoculo.

A maioria dos estudos sobre a sanidade de sementes determinam a temperatura de 20 °C como a temperatura base para detecção de fungos (Santos et al., 2011). Entretanto no meio ambiente, temperaturas mais altas ou baixas podem acontecer durante a germinação de sementes tendo efeito direto no desenvolvimento de patógenos. Além disso, segundo o Painel Intergovernamental de Mudanças

Climáticas (IPCC, 2007), na projeção de clima futuro no Brasil, estima-se que a temperatura média global irá aumentar de 2 a 5,8 °C nos próximos 100 anos. Sabe-se que a temperatura média do planeta tem aumentado desde 1861, e ao longo do século XX esse aumento foi de 0,6°C (IPCC, 2007). Diante deste contexto, surge a necessidade de avaliar o impacto da temperatura na ocorrência e no desenvolvimento de micro-organismos fitopatogênicos em sementes. Segundo Ghini (2005), os micro-organismos estão entre os primeiros a demonstrar os efeitos das mudanças climáticas devido às numerosas populações, facilidade de multiplicação e dispersão e o curto tempo entre gerações. Aliado a isto, também poderão ocorrer modificações nas respostas fisiológicas de sementes e plântulas, afetando a suscetibilidade do hospedeiro. Assim, o aumento da temperatura, segundo as projeções dos cenários climáticos futuros, pode resultar em um aumento da doença em função da redução na resposta de resistência do hospedeiro (Wright et al., 2000). As diferentes preferências térmicas ou diferentes capacidade de sobreviver em temperaturas extremas podem modificar o comportamento da planta hospedeira e dos agentes causadores de doenças, levando novos arranjos na comunidade, que incluem a adaptação de patógenos a novos hospedeiros e a interferência nos genes de resistência do hospedeiro e de avirulência do patógeno (Garret et al. 2009).

Medeiros et al., (1992) observaram que a temperatura mais apropriada para a detecção de *A. niger*, *Cladosporium* sp. e *Penicillium* sp, foi de 20°C em sementes de Aroeira. Já os fungos *Aspergillus flavus*, *Aspergillus* sp., *Alternaria alternata*, *Curvularia* sp., *Phoma* sp. e *Trichoderma* sp. a maior ocorrência foi em sementes mantidas a 28°C.

Os primeiros estudos desenvolvidos na Embrapa Semiárido para a detecção de fungos em sementes de espécies nativas da Caatinga sob diferentes temperaturas, podem ser observados na tabela 1. Os fungos apresentados na tabela 1 são comumente encontrados em sementes de diversas espécies florestais (Santos et al., 2000; 2011). A presença desses patógenos prejudica a qualidade das sementes com a queda de sua viabilidade (Carneiro, 1990). Além disso, a temperatura teve um efeito significativo na detecção de fungos em sementes de Angico, Aroeira e Pereiro. Para as sementes de Angico, a incidência dos fungos associados a sementes *Cercospora* sp., *Rhizoctonia* sp. foi apenas na temperatura de 25 °C. Já o fungo *Macrophomina* sp. foi detectado a 30 e 35 °C. Para as sementes de Angico e Aroeira a incidência de *Fusarium* sp. foi detectada em sementes mantidas de 15 a 25 °C. Em sementes de Aroeira, os fungos *Alternaria* sp. e *Curvularia* sp. não foram observados a 35 °C e os fungos *Phoma* sp. e

Phomopsis sp. foram detectados a 25 e 30 °C, respectivamente. Em Pereiro, os fungos *Phomopsis* sp. e *Sclerotium* sp. foram observados em sementes mantidas a 20 °C. O fungo *Rhizopus* sp. esteve presente em todas as temperaturas.

A temperatura apresentou-se como um fator importante na detecção de fungos de espécies da Caatinga. Estudos futuros deverão abordar o efeito da temperatura e destes micro-organismos no desenvolvimento de plantas.

Tabela 1. Determinação de fungos em sementes de espécies da Caatinga, mantidas em diferentes temperaturas.

Hospedeiro	Temperatura (°C)				
	15	20	25	30	35
Angico	<i>Fusarium</i> sp.	<i>Alternaria</i> sp.	<i>Aspergillus</i> sp.	<i>Aspergillus</i> sp.	<i>Aspergillus</i> sp.
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.)	<i>Penicillium</i> sp.	<i>Aspergillus</i> sp.	<i>Cercospora</i> sp.	<i>Macrophomina</i> sp.	<i>Fusarium</i> sp.
	<i>Rhizopus</i> sp.	<i>Fusarium</i> sp.	<i>Fusarium</i> sp.	<i>Rhizopus</i> sp.	<i>Macrophomina</i> sp.
Brenan		<i>Penicillium</i> sp.	<i>Rhizoctonia</i> sp.		<i>Rhizopus</i> sp.
		<i>Rhizopus</i> sp.	<i>Penicillium</i> sp.		
			<i>Rhizopus</i> sp.		
Aroeira	<i>Alternaria</i> sp.	<i>Alternaria</i> sp.	<i>Alternaria</i> sp.	<i>Alternaria</i> sp.	<i>Aspergillus</i> sp.
<i>Myracrodruon urundeuva</i>	<i>Curvularia</i> sp.	<i>Curvularia</i> sp.	<i>Aspergillus</i> sp.	<i>Aspergillus</i> sp.	<i>Paecilomyces</i> sp.
	<i>Fusarium</i> sp.	<i>Fusarium</i> sp.	<i>Curvularia</i> sp.	<i>Curvularia</i> sp.	<i>Rhizopus</i> sp.
	<i>Paecilomyces</i> sp.	<i>Paecilomyces</i> sp.	<i>Fusarium</i> sp.	<i>Paecilomyces</i> sp.	
Allemão	<i>Penicillium</i> sp.	<i>Rhizopus</i> sp.	<i>Paecilomyces</i> sp.	<i>Phomopsis</i> sp.	
	<i>Rhizopus</i> sp.		<i>Phoma</i> sp.	<i>Rhizopus</i> sp.	
			<i>Rhizopus</i> sp.		
Pereiro	<i>Aspergillus</i> sp.	<i>Cladosporium</i> sp.	<i>Penicillium</i> sp.	<i>Aspergillus</i> sp.	<i>Aspergillus</i> sp.
<i>Aspidosperma pyrifolium</i> Mart.	<i>Cladosporium</i> sp.	<i>Phomopsis</i> sp.	<i>Rhizopus</i> sp.	<i>Rhizopus</i> sp.	<i>Penicillium</i> sp.
	<i>Penicillium</i> sp.	<i>Sclerotium</i> sp.			<i>Rhizopus</i> sp.
	<i>Rhizopus</i> sp.	<i>Rhizopus</i> sp.			

Referências

- BARBOSA, L.G.; PINHEIRO, G.S.; SANTOS, R.M.; ANGELOTTI, F.; MAGALHÃES, E.D. de Impacto do aumento da temperatura sobre o crescimento e esporulação de *Fusarium oxysporum* f. sp. *tracheiphilum*. In: *SIMPÓSIO DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS E DESERTIFICAÇÃO NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO*, 2011, Juazeiro, 2011. (Embrapa Semiárido. Documentos, 239).
- CAMPBELL, C.L.; MADDEN, L.V. *Introduction to Plant Disease Epidemiology*. New York: JOHNWILEY; SONS, 1990. 532p.
- CARNEIRO, J.S. Qualidade sanitária de sementes de espécies florestais em Paraopeba, MG. *Fitopatologia Brasileira*, v. 15, p.75-77, 1990.
- ENGLANDER, L., BROWNING, M., TOOLEY, P.W. Growth and sporulation of *Phytophthora ramorum* in vitro in response to temperature and light. *Mycologia*, v. 98, p.365-373, 2006.
- GARRETT, K.A.; NITA, M.; DE WOLF, E.D.; GOMEZ, L.; SPARKS, A.H. Plant pathogens as indicators of climate change. In: LETCHER, T. (Ed.). *Climate and Global Change: Observed Impacts on Planet Earth*. ELSEVIER, 2009. p.425-437.
- GHINI, R. *Mudanças climáticas globais e doenças de plantas*. Jaguariúna, SP: Embrapa Meio Ambiente, 2005. 104p.
- IPCC Climate Change: Summary for policymakers. Contribution of working group I to the fourth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, 2007.
- MAIA, F. G. M.; ARMESTO, C.; ZANCAN, W.L.A; MAIA, J.B; ABREU, M.S. Efeito da temperatura no crescimento micelial, produção e germinação de conídios de *Colletotrichum* spp. isolados de mangueira com sintomas de antracnose. *Bioscience Journal*, v. 27, p.205-210, 2011.
- MARCOS FILHO, J. *Fisiologia de sementes de plantas cultivadas*. Piracicaba: FEALQ, 2005. 495p.
- MEDEIROS, A.C.S.; MENDES, M.A.S.; FERREIRA, M.A.S.V.; ARAGÃO, F.J.L. Avaliação quali-quantitativa de fungos associados a sementes de aroeira (*Astronium urundeuva* (Fr.All.) Engl.). *Revista Brasileira de Sementes*, v.14, p.51-55, 1992.
- MENTEN, J.O.M. *Patógenos em sementes, detecção, danos e controle químico*. Piracicaba: ESALQ/FEALQ, 1991. 321p.
- MUNIZ, M.F.B; SILVA, L.M.; BLUME, E. Influência da assepsia e do substrato na qualidade de sementes e mudas de espécies florestais. *Revista Brasileira de Sementes*, v. 29, n.1, p.140-146, 2007.
- NEERGAARD, P. *Seed pathology*. London: Mac Millan Press, 1979. 829p. v.2.

SALES, N.L. Efeito da população fúngica e do tratamento químico no desempenho de sementes de ipê-amarelo, ipê-roxo e barbatimão. 1992, 89p. Dissertação (Mestrado em Fitopatologia). Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1992.

SANTOS, A.F.; GRIGOLETTI, A.; AUER, C.G. Transmissão de fungos por sementes de espécies florestais. *Floresta*, v.30, n.1/2, p.119-128, 2000.

SANTOS, A.F.; PARISI, J.J.D; MENTEM, J.O.M. (Ed.). Patologia de sementes florestais. Colombo: EMBRAPA FLORESTAS, 2011. 236p.

TEIXEIRA, L.D; ZOTTARELLI, C.L.A.P.; KIMATI, H. Efeito da temperatura no crescimento micelial e patogenicidade de *Pythium* spp. que ocorrem em alface hidropônica. *Summa phytopathologica*, v.32, n.3, p. 221-226, 2006.

WRIGHT, K.M.; DUNCAN, G.H.; PRADEL, K.S.; CARR, F.; WOOD, S.; OPARKA, K.J.; CRUZ, S.S. Analysis of the N gene hypersensitive response induced by a fluorescently tagged tobacco mosaic virus. *Plant Physiology*, v.123, p.1375-1385, 2000.