

11155 - Influência da cobertura florestal sobre a riqueza e frequência de abelhas polinizadoras do tomateiro (*Solanum lycopersicum* L.) em áreas de plantio no município de São José de Ubá, RJ.

*Influence of forest cover on the richness and frequency of bee pollinators of tomato (*Solanum lycopersicum* L.) in plantation areas in the municipality of São José de Ubá, RJ.*

DEPRÁ, Mariana Scaramussa¹; DELAQUA, Geovana Carla Girondi ²; GAGLIANONE, Maria Cristina³

Universidade Estadual do Norte Fluminense. Av. Alberto Lamego, 2000, Horto, Campos dos Goytacazes, RJ. CEP 28013-602. 1 marianadepra@gmail.com; 2 geovanagirondi@hotmail.com; 3 mcrisgag@gmail.com

Resumo: A proximidade dos fragmentos florestais pode proporcionar maior diversidade de agentes polinizadores em áreas de cultivo e aumento na eficiência da polinização. No município de São José de Ubá (RJ), onde a cobertura florestal é bastante fragmentada, foram avaliadas a diversidade e frequência de polinizadores do tomateiro em cultivos inseridos em áreas predominantemente agrícolas (Cambiocó) e próximos ao maior fragmento florestal da região (Prosperidade). Valores encontrados de riqueza e diversidade de espécies, assim como frequência de polinizadores, foram maiores na Prosperidade. Nos plantios desta região, os frutos provenientes de polinização natural foram estatisticamente mais pesados do que os resultantes de autopolinização espontânea. Os dados indicam que a proximidade a um grande fragmento florestal pode beneficiar a produtividade do tomateiro, devido a maior frequência de polinizadores.

Palavras-Chave: polinização, abelhas, tomate, fragmentos

Abstract: The proximity of forest fragments may provide greater diversity of pollinators in cultivated areas and increased efficiency of pollination. In the city of São José de Ubá (RJ), where forest cover is quite fragmented, we assessed the diversity and frequency of pollinators in tomato crops in predominantly agricultural (Cambiocó) and near the region's largest forest fragment (Prosperidade). Richness and diversity of species, as well as the frequency of pollinator bees were greater in Prosperidade. Cultivated areas in this region have heavier fruits originated from natural pollination when compared with the fruits from spontaneous self-pollination. The data indicate that proximity to a large forest fragment can benefit tomato yield due to higher frequency of pollinators.

Key Words: pollination, bees, tomatoes, fragments

Introdução

A expansão agrícola é apontada como um dos principais fatores responsáveis pela fragmentação florestal e alteração na composição e diversidade de polinizadores (BENTON *et al.*, 2003).

Tanto a manutenção da diversidade das plantas silvestres como a produtividade de plantas agrícolas dependem da polinização. Em relação às culturas agrícolas mundiais, mais de 75% dependem da ação de animais para polinização (KEVAN & IMPERATRIZ - FONSECA, 2002) e as abelhas são responsáveis por polinizar aproximadamente 73% destas (FAO, 2004). Até mesmo espécies que não dependem dos polinizadores para frutificação podem se beneficiar da sua presença, resultando em maior produtividade. Dessa forma, a ação dos polinizadores é essencial para uma agricultura bem sucedida.

Entretanto, a frequência dos polinizadores nas áreas de cultivo depende da manutenção de habitats naturais (IMPERATRIZ - FONSECA, 2004). Para alguns cultivos, como o café, a proximidade a fragmentos florestais pode proporcionar maior diversidade de agentes polinizadores nas áreas de cultivo e aumento na eficiência da polinização (KEVAN & IMPERATRIZ - FONSECA, 2002; DeMARCO & COELHO, 2004).

O Rio de Janeiro corresponde ao quarto estado maior produtor de tomate no Brasil, com aproximadamente 6% da produção nacional. O município de São José de Ubá é o segundo maior produtor do estado, sendo responsável por 14,2% da sua produção (Produção Agrícola Municipal– IBGE, 2007).

O tomateiro (*Solanum lycopersicum* L., Solanaceae) é uma planta herbácea anual. As flores são hermafroditas, pequenas (1-2 cm de diâmetro), com corola e anteras amarelas, cinco estames livres, cujas anteras soldam-se formando um cone que envolve o estigma (MINAMI & HAAG, 1989). Apresentam anteras com deiscência poricida. Nesse tipo de deiscência o pólen sai da antera através de poros apicais (BUCHMANN, 1983) e para que seja liberado é preciso que elas sejam vibradas. Dessa forma, a polinização pode ser realizada pelo vento (McGREGOR, 1976), mas principalmente por abelhas que possuem capacidade vibratória. Apesar de apresentarem autopolinização, as flores do tomateiro têm maior produtividade de frutos quando polinizadas por abelhas (MACIAS - MACIAS *et al*, 2009).

O objetivo deste trabalho foi analisar a composição, riqueza e diversidade de espécies de polinizadores do tomateiro em cultivos inseridos em diferentes paisagens e avaliar a qualidade de frutos provenientes da autopolinização espontânea e polinização natural nestas áreas.

Metodologia

A área de estudo é o município de São José de Ubá, onde a cultura do tomate é base da economia desde a década de 1960 (TÔSTO *et al.* 2004). O cultivo de tomate é feito em pequenas propriedades, no sistema de estacas, de forma convencional com aplicação de agrotóxicos.

A cobertura vegetal original dessa região era composta na sua maioria de floresta estacional semidecidual submontana (DAN *et al.*, 2010). Entretanto, restam somente 4% da floresta original, que corresponde a 923 ha, constituída de pequenos fragmentos localizados principalmente em topos de morros (Fundação SOS Mata Atlântica, 2008).

Foram selecionadas nove áreas de cultivo de tomate próximas a Fazenda Prosperidade (21°24'42,5"S 42°01'58,8"W), maior fragmento florestal da região, com aproximadamente 730ha de vegetação natural, e outras nove na região de Valão de Santa Maria/Cambiocó, cuja paisagem é dominada por pequenas áreas agrícolas, existindo apenas poucos e pequenos fragmentos florestais.

As amostragens dos visitantes florais do tomateiro foram feitas durante a época de floração do tomateiro (entre maio e setembro/2010). Os visitantes foram capturados com rede entomológica no período de maior atividade das abelhas, das 8 às 14h (indicado por observações preliminares), em três sessões de 15 minutos a cada hora, ao longo de transectos acompanhando as fileiras do plantio. As abelhas coletadas foram levadas ao

laboratório, montadas em alfinete entomológico e depositadas na Coleção de Zoologia do LCA/UENF. A diversidade de polinizadores foi avaliada através do índice de diversidade de Shannon e comparada entre as áreas pelo teste t de Hutcheson, usando o programa Past versão 1.93. A frequência de visitas de polinizadores foi comparada ao longo do dia, entre as áreas estudadas.

A qualidade dos frutos foi avaliada a partir do peso. Nove flores foram marcadas e deixadas livres para verificação da polinização natural e outras nove flores em pré-antese foram ensacadas para a observação da autopolinização espontânea. Para comparação dos resultados obtidos foi realizado o teste t.

Resultados e Discussão

Foram capturadas 684 abelhas nos 18 plantios estudados, que corresponderam a 28 espécies. A maior riqueza de espécies foi amostrada na região da Fazenda Prosperidade (25), assim como o número de indivíduos (404) enquanto na região de Santa Maria/Cambiocó foram coletadas 19 espécies e 283 indivíduos (Tabela 1 e Figura 1).

Dentre as espécies amostradas, *Apis mellifera* e *Trigona spinipes* não foram consideradas polinizadoras de *S.lycopersicum*, pela incapacidade de vibração (BUCHMANN, 1983). Assim, a dominância de *Apis mellifera* entre os visitantes do tomateiro no Cambiocó (106) pode comprometer a qualidade dos frutos nessa região, pois estudos demonstram ausência de efeito dessa espécie sobre a qualidade do fruto (BISPO DOS SANTOS *et al.*, 2009). Espécies dos gêneros *Bombus*, conhecidas como polinizadoras eficientes do tomateiro (BANDA & PAXTON, 1991), foram mais abundantes na Prosperidade em relação ao Cambiocó. O índice de diversidade de Shannon foi significativamente diferente entre áreas ($t=2,8853$, $p<0,05$), sendo a maior diversidade verificada para a região da Fazenda Prosperidade (Tabela 1). Regiões com fragmentos florestais maiores e mais preservados, apresentam maior heterogeneidade ambiental, assim disponibilizam recursos essenciais à manutenção das populações de polinizadores, como substratos adequados para nidificação e fontes de néctar e pólen (Morato *et al.*, 2004).

Tabela 1: Composição, riqueza, abundância e diversidade de espécies amostradas em duas regiões no município de São José de Ubá (RJ): Santa Maria/Cambiocó (Camb.) e Fazenda Prosperidade (Prosp.)

Família	Espécie	Camb.	Prosp.
Apidae	<i>Apis mellifera</i> Linnaeus, 1758	106	50
	<i>Melipona (Melipona) quadrifasciata quadrifasciata</i> Lapeletier, 1836	0	1

	<i>Trigona spinipes</i> (Fabricius, 1793)	66	90
	<i>Bombus (Fervidobombus) morio</i> (Swederus, 1787)	9	27
	<i>Euglossa</i> spp.	2	5
	<i>Eulaema (Apeulaema) nigrita</i> Lepeletier, 1841	2	4
	<i>Centris (Hemisiella) tarsata</i> Smith, 1874	6	0
	<i>Centris (Trachina) fuscata</i> Lepeletier, 1841	7	1
	<i>Centris (Centris) varia</i> (Erichson, 1848)	9	0
	<i>Epicharis (Epicharana) flava</i> (Friese, 1900)	0	1
	<i>Exomalopsis</i> sp1p.	30	111
	<i>Exomalopsis</i> sp21	0	2
	<i>Xylocopa</i> spp	5	4
	<i>Xylocopa (Neoxylocopa) frontalis</i> (Olivier, 1789)	4	2
	<i>Xylocopa (Schoenherria) muscaria</i> (Fabricius, 1775)	20	11
	<i>Xylocopa (Neoxylocopa) nigrocincta</i> Smith, 1854	3	2
	<i>Xylocopa (Neoxylocopa) suspecta</i> Moure & Camargo, 1988	2	3
Halictidae	<i>Augochlorini</i> spp	0	5
	<i>Augochloropsis</i> sp1	1	38
	<i>Augochloropsis</i> sp2	0	5
	<i>Augochloropsis</i> sp3	6	15
	<i>Augochloropsis cf. sparsilis</i> (Vachal, 1903)	1	0
	<i>Augochloropsis electra</i> (Smith, 1853)	0	1
	<i>Pseudoaugochlora erythrogaster</i> Michener 1954	0	1
	<i>Pseudoaugochlora graminea</i> (Fabricius, 1804)	3	12
	<i>Pseudoaugochlora</i> sp1	0	4
	<i>Pseudoaugochlora</i> sp2	1	5
Andrenidae	<i>Oxaea flavescens</i> Klug, 1807	0	4
Riqueza	28	19	25
	H'	1,99	2,26
	Total de indivíduos	283	404

A frequência das abelhas foi maior na região da Prosperidade, em todos os horários de amostragem ao longo do dia (Figura 1). O padrão de visitação ao longo do dia foi semelhante entre as duas regiões, com poucos visitantes na primeira hora de coleta e crescente nas próximas horas, seguida de queda no último intervalo avaliado (Figura 2). Sugere-se, a partir destes resultados, que qualquer aplicação de defensivos ou outras substâncias nos plantios, seja feita a partir das 15h, quando a frequência de polinizadores diminui. Esta observação possibilitará menor interferência possível sobre as abelhas.

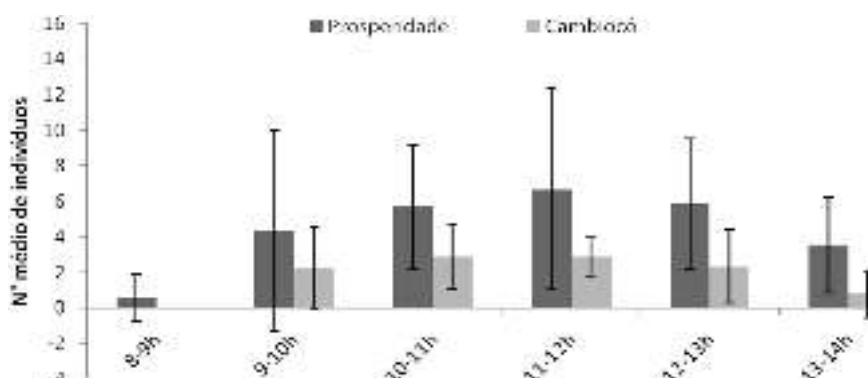


Figura 2: Número médio de polinizadores (média ± DP) coletados nos 9 plantios de tomate por intervalo de tempo (45 minutos a cada hora) nas duas regiões estudadas (Prosperidade e Cambiocó) em São José de Ubá, RJ.

Na região da Prosperidade, o peso dos frutos provenientes da polinização natural (média=153,15g) foi significativamente maior do que os de autopolinização espontânea (média=118,05; $t=2,78$; $p=0,02$). Para região do Cambiocó não houve diferença significativa entre o peso dos frutos oriundos dos dois testes (média polinização natural=120,09g; média autopolinização=116,51g; $t=0,45$; $p=0,65$). Embora o número de frutos avaliados ainda seja pequeno, este resultado sugere que a polinização por abelhas na área de maior frequência e diversidade de espécies pode gerar maior produtividade ao agricultor.

Os dados obtidos indicam que flores do tomateiro em áreas de plantio inseridas em paisagens com maior cobertura vegetal são polinizadas por maior diversidade de espécies de abelhas, que ocorrem em maior frequência, o que resulta em frutos de melhor qualidade

Agradecimentos

Aos agricultores pela autorização para estudo nas áreas, LCA-UENF e EMATER-RIO pelo apoio logístico, Rio Rural/SEAPPA, CNPq-Rede de Polinizadores (MCT/CNPq/CT-Agro 24/2009), e FAO/GEF/FUNBIO pelo apoio financeiro.

Bibliografia Citada

BANDA, H. J. & PAXTON, R. J. 1991. Pollination of greenhouse tomatoes by bees. **Acta Hort.**, 288: 194-198.

BENTON, T. G., VICKERY, J. A. & WILSON, J. D. 2003. Farmland biodiversity: is habitat heterogeneity the key? **Trends in Ecology and Evolution**, 18: 182– 188.

BUCHMANN, S. L. 1983. Buzz pollination in angiosperms. *In: Handbook of Experimental Pollination* (C.E. JONES & R.J. LITTLE, eds.). Van Nostrand Reinhold, New York, p.73-113.

DAN, M.L.; BRAGA, J.M.A. & NASCIMENTO, M.T. 2010. Estrutura da comunidade arbórea de fragmentos de floresta estacional semidecidual na bacia hidrográfica do rio São Domingos, Rio de Janeiro, Brasil. **Rodriguésia**, 61(4): 749-766.

DEMARCO, P. & COELHO, F. M. 2004. Services performed by the ecosystem: forest

remnants influence agricultural cultures' pollination and production. **Biodiversity and Conservation**, 13: 1245-1255.

FAO (Food and Agriculture Organization). 2004. Conservation and management of pollinators for sustainable agriculture - the international response. Pp. 19-25. *In*: B.M. FREITAS & J.O.P. PEREIRA (eds.). **Solitary bees: conservation, rearing and management for pollination**. Imprensa Universitária Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE. 282p.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA; INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. 2008. **Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica no período de 1995-2000: relatório final**. São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica; INPE.

IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. 2004. **Serviços aos ecossistemas, com ênfase nos polinizadores e polinização**. 10p. <<http://www.ib.usp.br/vinces/logo/vera.pdf>>. (Acessado em 01/11/2009).

KEVAN, P. G. & IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. 2002. **Pollinating bees: the conservation link between agriculture and nature**. Ministério do Meio Ambiente, Brasília, DF. 313p.

MACIAS-MACIAS, O.; CHUC, J.; ANCONA-XIU, P.; CAUICH, O. & QUEZADA-EUÁN, J. J. G. 2009. Contribution of native bees and Africanized honey bees (Hymenoptera:Apoidea) to Solanaceae crop pollination in tropical México. **J. Appl. Entomol**, 133: 456–465.

MINAMI, K.; HAAG, H. P. 1989. **O tomateiro**. Campinas: Fundação Cargill. 352 p.

MCGREGOR, S. E. 1976. **Insect pollination of cultivated plants**. Washington: USDA, 411p.

MORATO, E. F. 2004. Efeitos da Sucessão Florestal Sobre a Nidificação de Vespas e Abelhas Solitárias. Belo Horizonte, MG, Universidade Federal de Minas Gerais (tese de doutorado), 284p.

TÔSTO, S. G.; BRANDÃO, E. S.; COSTA, J. R. & COPPEDE, N. U. 2004. **Características socioeconômicas da região noroeste fluminense com ênfase no Município de São José de Ubá**. Documentos/Embrapa solos, 66: 60 p.