II - Artigos de divulgação científica

1. Os recursos genéticos de pimentas e o empoderamento dos agricultores de Turuçu

Juliana Castelo Branco Villela

Graduada em Ciências Biológicas pela Universidade Católica de Pelotas (2001), Me. e Dr. em Agronomia, pela Universidade Federal de Pelotas (2005/2008). Pós-Doc/CNPq em Conservação dos Recursos Genéticos Vegetais (2014). Atualmente na Embrapa Clima Temperado.

Rosa Lia Barbieri

Graduada em Ciências Biológicas pela Universidade de Caxias do Sul (1992), Me. e Dr. pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (1995/1999), com doutorado-sanduíche na Cornell University (Ithaca, NY, USA). Atualmente é pesquisadora da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa Clima Temperado (Pelotas, RS). É Vice-presidente da Sociedade Brasileira de Recursos Genéticos e Presidente da Rede de Recursos Genéticos da Região Sul do Brasil.

Henrique Kuhn Massot Padilha

Eng.Agr. pela Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel (2012), Me. e Dr. Pela Universidade Federal de Pelotas (2014/2017) pela Universidade Federal de Pelotas. Desenvolveu mestrado e doutorado junto à Embrapa Clima Temperado, atuando na área de Recursos Genéticos Vegetais e Melhoramento Genético Vegetal.

Raquel Silviana Neitzke

Graduada em Agronomia, Me. e Dr. em Melhoramento Vegetal pela Universidade Federal de Pelotas. Durante o doutorado fez estágio na Alemanha, na Universidade Hochschule Weihenstephan-Triesdorf (Freising), com auxílio do DAAD. Desenvolveu o trabalho de doutorado na Embrapa Clima Temperado com recursos genéticos de pimentas do gênero Capsicum. Trabalha na Prefeitura Municipal do Arroio do Padre.

Gustavo Crizel Gomes

Graduado em Agronomia pela Universidade Federal de Pelotas (2006), Me. e Dr. em Agronomia, (PPG - Sistemas de Produção Agrícola Familiar - UFPel). Criador e coordenador do projeto Flora pelotensis, onde desenvolve pesquisas voluntárias com fauna e flora nos Biomas Pampa e Mata Atlântica.

Introdução

As pimentas do gênero *Capsicum* (família Solanaceae) são originárias das Américas (Figura 1), e se tornaram conhecidas mundialmente no século XVI, após as expedições de Cristóvão Colombo. Hoje, são cultivadas em todos os continentes e consumidas *in natura* ou como condimento, agregando sabor, aroma e cor na culinária (BOSLAND & VOTAVA, 2012). Além disso, representam um importante nicho de mercado para as indústrias alimentícia, bélica, cosmética e farmacêutica.

Figura 1. Diversidade genética em pimentas do gênero *Capsicum*. Foto: Rosa Lia Barbieri

O gênero *Capsicum* L. é representado por mais de 30 espécies, classificadas em domesticadas, semidomesticadas e silvestres (POZZOBON *et al.*, 2006; MOSCONE *et al.*, 2007; BARBOZA *et al.*, 2011). São cinco as espécies domesticadas: *Capsicum annuum* L., *C. baccatum* L., *C. chinense* Jacq., *C. frutescens* L. e *C. pubescens* Ruiz & Pav. (Figura 2).

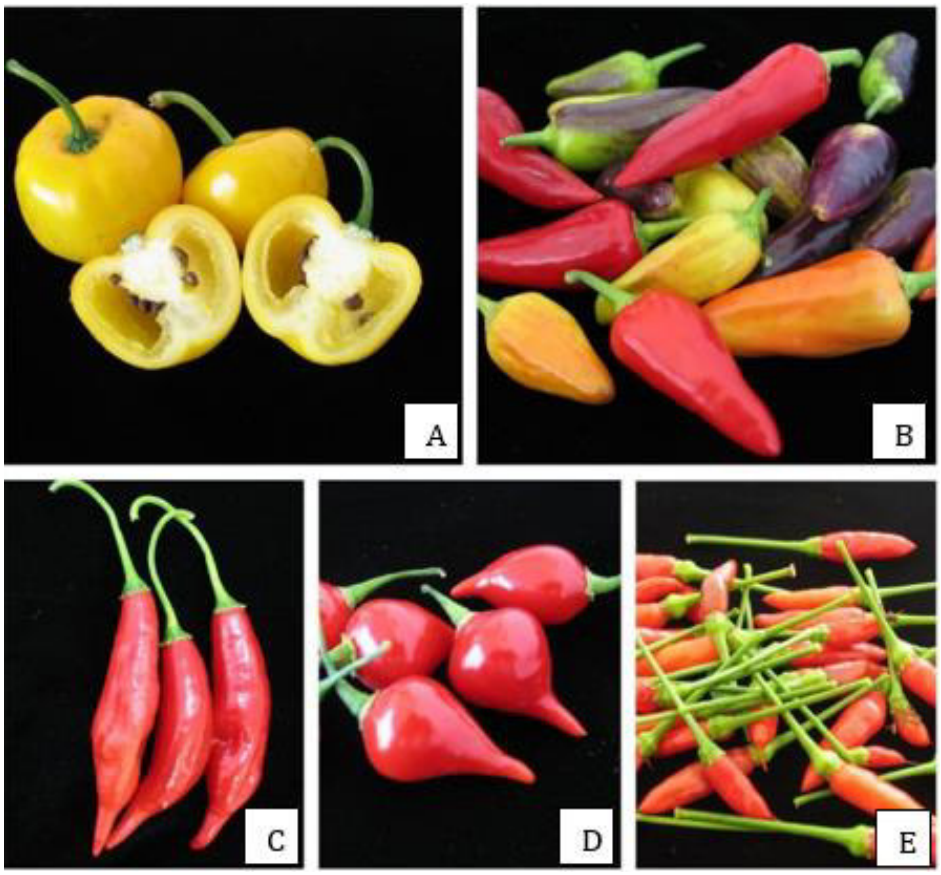

Figura 2. A) *Capsicum pubescens*, B) *C. annuum*, C) *C. baccatum*, D) *C. chinense*, E) *C. frutescens*. Fotos: Juliana Castelo Branco Villela

No Brasil, muitos agricultores cultivam variedades crioulas de *Capsicum,* que são resultado de vários ciclos de seleção realizada por eles mesmos. No entanto, ao longo do tempo, essas variedades crioulas sofrem com a erosão genética, ocasionada pela substituição de cultivos ou pelo abandono da atividade agrícola. Como o Brasil faz parte do centro de diversidade de *Capsicum*, o desenvolvimento de ações voltadas para a conservação e utilização desse germoplasma é estratégico. Para conservar e caracterizar as variedades crioulas de pimentas, a Embrapa Clima Temperado (Pelotas, RS) mantém, desde 2002, um Banco Ativo de Germoplasma (BAG) de *Capsicum* (PADILHA, *et al.*, 2016).

Os BAGs têm por finalidade reunir e conservar a variabilidade genética de uma espécie ou grupo de espécies, visando evitar a perda de genes ou de combinações gênicas (erosão genética), para assegurar ampla base genética ao seu uso. As atividades realizadas no BAG de *Capsicum*, da Embrapa Clima Temperado, são: resgate de germoplasma, documentação, multiplicação de sementes, caracterização e avaliação agronômica (Figura 3). O acervo deste banco conta com 427 acessos (a grande maioria de variedades crioulas) das espécies *C. annuum*, *C. baccatum*, *C. chinense*, *C. frutescens* e *C. pubescens*. Há uma ampla diversidade genética presente neste banco de germoplasma, com acessos apresentando potencial de uso muito diversificado, incluindo pimentas ornamentais, para consumo in natura e para processamento (VILLELA, *et al.*, 2014; NEITZKE, *et al.*, 2015; ARANHA, *et al.*, 2016; PADILHA, *et al.*, 2016; ACUNHA, *et al.*, 2017).

Figura 3. Caracterização morfológica de acessos de pimentas do Banco Ativo de Germoplasma de *Capsicum* da Embrapa Clima Temperado. Foto: Juliana Castelo Branco Villela.

A produção de pimentas do gênero *Capsicum* ocorre em quase todos os estados brasileiros. Os principais produtores são: Minas Gerais, São Paulo, Goiás, Ceará e Rio Grande do Sul (ONOYAMA *et al.*, 2011). No país, o mercado de pimentas é muito segmentado e diverso, em razão do grande espectro de usos e formas de consumo (HENZ & RIBEIRO, 2008). A exploração de novos tipos de pimentas e o desenvolvimento de produtos com grande valor agregado, a exemplo pimentas ornamentais, conservas, geleias, chocolates com pimenta e outras formas processadas, resulta em modificações nesse mercado (RUFINO & PENTEADO, 2006).

O cultivo de pimentas se ajusta perfeitamente aos modelos de agricultura familiar e de integração entre a agricultura familiar e a agroindústria. As pimentas, além de consumidas frescas, podem ser processadas e utilizadas em diversas linhas de produtos na indústria de alimentos. Sua importância socioeconômica é muito grande, por contribuir com a fixação de produtores rurais e seus familiares no campo; a contratação sazonal de mão-de-obra durante o período de colheita e o estabelecimento de novas indústrias processadoras e, consequentemente, favorecendo a geração de novos empregos. As pimentas, em sua maioria, são cultivadas em pequenas unidades familiares, em áreas que variam de 0,5 hectares a 10 hectares, com baixo uso de insumos. O custo de produção, assim como a rentabilidade obtida da comercialização dos frutos, varia principalmente em função do tipo de pimenta, da produtividade e do período de colheita (REIFSCHNEIDER & RIBEIRO, 2008).

No Rio Grande do Sul, o principal município produtor de pimentas é Turuçu, reconhecido como "Capital da Pimenta Vermelha". Esse título estava relacionado à produção de pimenta dedo-de-moça (*C. baccatum*), uma das pimentas mais consumidas no Brasil, principalmente nas regiões Sul e Sudeste. É muito utilizada para o preparo de molhos e desidratada na forma de flocos com sementes, também chamada de pimenta calabresa. Os agricultores familiares do município de Turuçu cultivam variedades crioulas de pimentas dedo-de-moça há mais de 70 anos. Porém, no início do século 21, a ocorrência de antracnose, somada a problemas de comercialização, levou à substituição desse cultivo por outros, principalmente pelo tabaco. Alguns produtores buscaram variedades de pimentas tolerantes à doença e novas opções de agregação de valor. A partir de 2004, embora a área de cultivo com pimenta tenha diminuído drasticamente, ocorreu um aumento significativo da diversidade genética de espécies e variedades botânicas em cultivo. Com a vontade de permanecer no mercado de pimentas, e contando com o apoio de instituições como: Embrapa, Emater, Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia Sul-Rio-Grandense e, Universidade Federal de Pelotas, os agricultores que antes cultivam apenas uma espécie (*C. baccatum*), passaram a cultivar diferentes variedades botânicas de outras três espécies de pimentas (*C. frutescens*, *C. annuum* e *C. chinense*), com frutos de diferentes tamanhos, formatos, cores e pungências. O aumento da diversidade genética resultou em uma profunda alteração da matriz produtiva. Num primeiro momento a produção era realizada nas cozinhas dos produtores, porém quando perceberam que o processamento de pimentas poderia se tornar uma forma de manter o cultivo e de agregar valor, os agricultores, especialmente as mulheres, se profissionalizaram e buscaram implantar agroindústrias para processar seus produtos com maior qualidade e em maior volume (Figura 4). Hoje o município conta com seis agroindústrias familiares. Os agricultores desenvolveram mais de 100 produtos diferentes a partir dessa diversidade, incluindo vários tipos de conservas, doces, geléias e molhos.

Figura 4. Agroindústria familiar e cultivo de pimentas no município de Turuçu (RS). Fotos: Juliana Castelo Branco Villela e Gustavo Crizel Gomes.

Grande parte dos produtos processados à base de pimentas é comercializada na Casa da Pimenta, que é mantida pela Cooperativa Cooperturuçu. Este estabelecimento está localizado à margem da BR 116, em Turuçu. Neste local os agricultores cooperados comercializam pimentas *in natura*, pimentas desidratadas e produtos das agroindústrias (Figura 5). Por estar à margem de uma rodovia federal, que apresenta grande fluxo de veículos, a Casa da Pimenta é uma ótima oportunidade de venda e divulgação dos produtos à base de pimenta. Os compradores são oriundos de diversas regiões do país, e também dos países vizinhos (Argentina e Uruguai). Parte dos produtos confeccionadas com pimentas são comercializados em cidades próximas a Turuçu, e também em outras regiões do Rio Grande do Sul e do país.

Conclusões

As atividades desenvolvidas por meio de projetos com o Banco Ativo de Germoplasma de *Capsicum* e a parceria entre diversas instituições de ensino, extensão rural, e pesquisa, contribuem para que os agricultores familiares diversifiquem sua produção e inovem no processamento das pimentas, e em decorrência disto permaneçam no campo.

Referências

ACUNHA, T. S.; CRIZEL, R.; TAVARES, I. B.; BARBIERI, R. L.; PEREIRA, C. M. P.; ROMBALDI, C. V.; CHAVES, F. C. 2017. **Bioactive Compound Variability in a Brazilian Pepper Collection.** Crop Science, v. 57, p. 1-13.

ARANHA, B. C.; HOFFMANN, J. F.; BARBIERI, R. L.; ROMBALDI, C. V.; CHAVES, F. C. 2017. **Untargeted Metabolomic Analysis of *Capsicum spp*. by GC-MS**. PHYTOCHEMICAL ANALYSIS, v. 28, p. 10.1002/pca. 269,

BARBOZA G E; AGRA M F; ROMERO M V; SCALDAFERRO M A; MOSCONE E A. 2011. **New Endemic Species of *Capsicum* (Solanaceae) from the Brazilian Caatinga: Comparison with the Re-Circumscribed *C. parvifolium*.** Systematic Botany, 36(3):768-781

BOSLAND, P. W.; VOTAVA, E. J. **Peppers: Vegetable and spice *Capsicum*.** CABI. Publishing, 2012.

HENZ, G.P.; RIBEIRO, C.S.C. Mercado e comercialização. In: RIBEIRO, C.S.C.; CARVALHO, S.I.C.; HENZ, G.P.; REIFSCHNEIDER, F.J.B. **Pimentas *Capsicum*.** Brasília: Embrapa Hortaliças, 2008. p. 15-24.

MOSCONE EA; SCALDAFERRO MA; GRABIELE M; CECCHINI NM; GARCÍA YS; JARRET R; DAVIÑA JR; DUCASSE DA; BARBOZA GE; EHRENDORFER F. 2007. **The evolution of chili peppers (*Capsicum* – Solanaceae): a cytogenetic perspective**. Acta Horticulturae 745: 137-169.

NEITZKE, R.S.; VASCONCELOS, C.S.; BARBIERI, R. L.; VIZZOTTO, M.; FETTER, M. R.; CORBELINI, D. D. 2015 **Variabilidade genética para compostos antioxidantes em variedades crioulas de pimentas (*Capsicum baccatum*)**. Horticultura Brasileira, v. 33, p. 415-421.

ONOYAMA, S.S.; DOS ANJOS, U.G.; REIFSCHNEIDER, F.J.B. DE MELO, W.F.; VALE, L.S.R.; RIBEIRO, R.G.; OLIVEIRA, E.J.S. **Coletando, conservando e utilizando a biodiversidade de pimentas em Goiás: agregando conhecimento e valor do bioma à agroindústria.** Ateliê Geográfico, Goiânia, v. 5, p. 107-123, 2011.

PADILHA, H.M.K., SOSINSKI, E.E., BARBIERI, R.L. 2016 **Morphological diversity and entropy of peppers (*Capsicum baccatum* end *Capsicum chinense*, Solanaceae)** International Journal of Current Research, Vol.8, p. 42758-42766.

PADILHA, H.K. M.; VASCONCELOS, C. S.; VILLELA, J. C. B.; VALGAS, R. A.; BARBIERI, R. L. 2016. **Agronomic evaluation and morphological characterization of chili peppers (*Capsicum annuum*, Solanaceae) from Brazil.** Australian Journal of Basic and Applied Sciences, v. 10, p. 63-70.

POZZOBON MT; SCHIFINO-WITTMAN MT; BIANCHETTI LB. 2006. **Chromosome numbers in wild semidomesticated Brazilian *Capsicum* L. (Solanaceae) species: do x= 12 and x=13 represent two evolutionary lines?** Botanical Journal of the Linnean Society. 151: 259-269.

REIFSCHNEIDER, F.J.B.; RIBEIRO, C.S.C. Cultivo. In: RIBEIRO, C.S.C.; CARVALHO, S.I.C.; HENZ, G.P.; REIFSCHNEIDER, F.J.B. **Pimentas *Capsicum*.** Brasília: Embrapa Hortaliças, 2008. p. 11-14.

RUFINO, J.L.S.; PENTEADO, D.C.S. **Importância econômica, perspectivas e potencialidades do mercado para pimenta**. Informe agropecuário EPAMIG, Belo Horizonte, v. 27, n. 235, p. 7-15, 2006.

VILLELA, J. C. B.; BARBIERI, R. L.; CASTRO, C. M.; NEITZKE, R. S.; VASCONCELOS, C. S.; CARBONARI, T.; MISTURA, C. C.; PRIORI, D. 2014 Caracterização molecular de pimentas crioulas (*Capsicum baccatum*) com marcadores microssatélites. **Horticultura Brasileira**, v. 32, p. 131-137.