

## MELHORAMENTO GENÉTICO De *Coffea canephora* NO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO<sup>1</sup>

FONSECA, A.F.A.<sup>2</sup>; FERRÃO, R.G.<sup>3</sup>; FERRÃO, M.A.G.<sup>4</sup>; SANTOS, L.P.<sup>5</sup>; BRAGANÇA, S.M.<sup>2</sup> e MARQUES, E.M.G.<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Parcialmente financiado pelo CONSÓRCIO BRASILEIRO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO DO CAFÉ; <sup>2</sup> EMBRAPA/INCAPER. Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (INCAPER). Centro Regional de Desenvolvimento Rural - Centro Serrano (CRDR-CS). BR, 262, KM 94. Venda Nova do Imigrante, ES. 29375-000, <aymbire@incaper.es.gov.br>; <sup>3</sup> INCAPER. CRDR-Linhares, <crdrlinhares@incaper.es.gov.br>; <sup>4</sup> INCAPER. CRDR-Centro Serrano. <Crdrcserrano@incaper.es.gov.br>; <sup>5</sup> Bolsista FUNCAFÉ. CRDR-Linhares, <crdrlinhares@incaper.es.gov.br>; <sup>6</sup> INCAPER. CRDR-Alegre, <crdralegre@incaper.es.gov.br>.

**RESUMO:** Em 1985, a EMCAPA, hoje INCAPER, iniciou o programa de melhoramento genético do café Conilon, pertencente à espécie *Coffea canephora*, no Estado do Espírito Santo. As estratégias utilizadas têm sido: identificação e seleção fenotípica de indivíduos superiores em populações naturais segregantes, sua multiplicação assexuada e avaliação em ensaios de competição para seleção daqueles de interesse com vistas à obtenção de variedades clonais; hibridações intra-específicas; seleção recorrente intrapopulacional; e manutenção da variabilidade genética em banco ativo de germoplasma. O propósito deste trabalho foi o de relatar os métodos e estratégias, os principais resultados alcançados e as perspectivas futuras deste programa em andamento com a espécie no Estado.

**Palavras-chave:** café Conilon, estratégias de melhoramento, variedades clonais.

## GENETIC IMPROVEMENT OF *Coffea canephora* IN THE ESPÍRITO SANTO STATE

**ABSTRACT:** In 1985, a EMCAPA, nowadays INCAPER, a program for genetic improvement of Conilon coffee (*Coffea canephora*) in Espírito Santo State was initiated by the Espírito Santo Research Institute. Strategies used have been the identification and phenotypic selection of superior individuals in naturally segregated populations; their asexual multiplication and evaluation on field for selection of genetic materials of the interest to obtaining clonal varieties, intra - specific hybridization, recurrent intrapopulational selection and the maintenance of genetic variability in the active germoplasm bank. This work relate the methods, goals, principle results obtained and the future prospects of this program.

**Key words:** Conilon coffee, strategies of improvement, clonal varieties.

## INTRODUÇÃO

O Estado do Espírito Santo destaca-se como o maior produtor brasileiro de café Conilon da espécie *C. canephora*, com aproximadamente 70% da produção nacional, seguido dos Estados de Rondônia, Bahia e Minas Gerais (ROSÁRIO, 2000). Embora tenha sido introduzido no Estado ainda no início do século passado, sua exploração comercial tornou-se mais expressiva a partir dos anos 60, com objetivo de utilização de áreas consideradas impróprias ou marginais para o cultivo do café arábica.

Em razão de sua forma natural de reprodução e conseqüente heterogeneidade das populações, as lavouras tradicionais apresentam plantas muito distintas com relação a uma série de características de interesse, fato que dificulta sobremaneira o manejo da lavoura, comprometendo a produtividade e a qualidade do produto (FONSECA, 1996). Por outro lado, a ampla variabilidade genética existente constitui-se em importante matéria-prima para realização do melhoramento genético da espécie, capaz da obtenção de materiais genéticos adequados às condições ambientais predominantes na região produtora (FONSECA, 1999).

Em 1985, a EMCAPA, hoje INCAPER (Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural), iniciou o programa de melhoramento da espécie no Estado. Os principais objetivos do programa são: aumento da produtividade, precocidade da primeira colheita, redução da variação bienal de produção, adaptação e estabilidade a diferentes condições ambientais, arquitetura de planta propícia ao adensamento, tolerância à seca, longevidade da lavoura, tolerância a doenças, uniformidade de maturação de frutos, concentração da maturação em épocas distintas, maior tamanho de grãos, menor percentual de grãos "moca" e maior rendimento no beneficiamento.

Este trabalho teve por objetivo relatar o programa de melhoramento genético em andamento com a espécie no Espírito Santo, abordando seus métodos e estratégias, as principais resultados alcançados e as perspectivas futuras.

### **Programa de Melhoramento de *Coffea canephora* no Estado do Espírito Santo**

Os métodos empregados no melhoramento de uma espécie são definidos basicamente em função dos objetivos do programa, da variabilidade genética disponível, da forma de reprodução e das formas alternativas possíveis de propagação (FEHR, 1987). No INCAPER, as estratégias de melhoramento utilizadas para a espécie têm sido: identificação e seleção fenotípica de indivíduos superiores em populações naturais segregantes, sua multiplicação assexuada e avaliação em ensaios de competição para

a seleção daqueles de interesse com vistas à obtenção de variedades clonais; hibridações intra-específicas; seleção recorrente intrapopulacional; e manutenção da variabilidade genética em banco ativo de germoplasma.

**Identificação de fenótipos superiores em populações naturais:** A identificação e seleção de fenótipos superiores em lavouras comerciais, seguida de avaliações e seleções, constituem o método mais simples e menos oneroso de melhoramento e apresentam grande chance de êxito, em razão da ampla diversidade genética disponível, ainda pouco explorada. Assim, tem-se realizado, desde 1985, um contínuo processo de seleção fenotípica de indivíduos considerados superiores, que são multiplicados via assexuada para participação nas etapas seguintes. Do universo de propriedades visitadas e de plantas marcadas e acompanhadas em todas as regiões produtoras do Estado, foram selecionadas mais de 500 matrizes de interesse. Estas plantas foram clonadas e levadas para as fazendas experimentais do INCAPER, para formação de mudas e participação da rede de ensaios experimentais.

**Avaliação e seleção de clones:** As etapas de avaliação e seleção envolvem a formação de coleções de trabalho dos materiais genéticos selecionados anteriormente, seguida da avaliação das características visadas no trabalho de melhoramento. Além da comparação entre o comportamento dos diferentes materiais em vários ambientes, nesta fase procede-se também à caracterização agrônômica daqueles comprovadamente superiores, possuidores de características de interesse, que podem ser agrupados, após a realização dos testes de compatibilidade genética, em razão de apresentarem características comuns, visando a formação de variedades clonais. Os materiais selecionados na fase anterior têm sido avaliados nas fazendas experimentais do INCAPER. Atualmente, têm-se 452 clones sendo avaliados em diferentes fases, nos municípios de Marilândia, Sooretama, São Gabriel da Palha, Cachoeiro do Itapemirim e Venda Nova do Imigrante, num total de 18 experimentos. Com base na avaliação de pelo menos quatro colheitas, foram desenvolvidas e recomendadas para o Estado três variedades clonais em 1993 (BRAGANÇA et al., 1993), uma variedade clonal tolerante à seca no ano de 1999 (FERRÃO et al., 1999) e uma variedade de propagação assexuada, de polinização aberta, no ano de 2000 (FERRÃO et al., 2000). Paralelamente, foram instalados 153 jardins clonais das variedades clonais recomendadas, em diversos municípios do Estado, visando a garantia de material vegetativo para formação de mudas. A utilização destas variedades tem contribuído de forma efetiva para melhoria das condições de produtividade e qualidade. Lavouras formadas a partir de variedades clonais, constituídas de clones semelhantes com relação a potencial produtivo, tamanho e arquitetura de plantas, época de maturação de frutos, entre outros, possibilitam o

emprego de tratamentos uniformes, no que se refere a adubação, podas e, especialmente, a uma colheita mais homogênea, resultando num melhor desempenho geral da atividade. Têm-se atualmente, em final de desenvolvimento, duas outras variedades experimentais: uma apropriada a condições de alta tecnologia e de grãos expressivamente maiores, e outra adequada a plantios adensados, com maturação superprecoce.

**Hibridação intra-específica:** A hibridação intra-específica de genitores superiores seguida de seleção é um método eficaz para se criar variabilidade e aumentar a frequência de alelos desejáveis na população-base de melhoramento. Os cruzamentos são realizados entre parentais da mesma espécie, portadores de características complementares, seguido de seleção dos clones, individualmente, com base no seu desempenho. Para hibridação são normalmente utilizadas a polinização aberta e a controlada. A polinização aberta, embora seja o método mais simples e econômico de obter maior variabilidade genética, apresenta a desvantagem de perda do controle do pólen do parental masculino. Neste método de recombinação é importante que os parentais apresentem uniformidade no florescimento e reúnam o maior número de características desejáveis. A polinização controlada é o método mais eficiente, pois é possível controlar a identidade de ambos os parentais; entretanto, apresenta as desvantagens de obtenção de menor número de sementes por cruzamento, mão-de-obra qualificada para operação e maior custo final. Objetivando o melhoramento de populações através do método de seleção recorrente, em 1996 foi iniciado o processo de hibridações. Tomando-se como base os clones das três primeiras variedades clonais, classificadas como de maturação precoce, intermediária e tardia, foram plantados três campos isolados na Fazenda Experimental de Marilândia, no norte do Estado, para recombinação (polinização aberta). No ano de 1998, foram coletadas as sementes de cada clone de forma a compor as três populações básicas de melhoramento. Essas populações, com o controle dos parentais femininos, foram plantadas nas Fazendas Experimentais de Marilândia e de Bananal do Norte (Cachoeiro do Itapemirim, sul do Estado), em março de 1999. Paralelamente, em 2000 foi realizado o cruzamento controlado entre alguns clones-elites do programa, utilizando o esquema dialélico. Os parentais e os híbridos serão avaliados quanto a capacidade geral e específica de combinação.

**Seleção Recorrente Intrapopulacional:** Basicamente, a seleção recorrente consiste em identificar genótipos desejáveis, numa população com suficiente variabilidade genética, os quais são recombinados entre si para produzir o próximo ciclo melhorado, repetindo-se o processo subsequentemente. Esse processo de seleção é repetido depois que cada ciclo de seleção é completado. É propósito da seleção recorrente aumentar progressivamente a frequência dos genes favoráveis na população. Será também

adaptado o esquema sugerido por Lonquist (1967), denominado Seleção-Convergente-Divergente (CDS - Convergence-Divergence-Selection). Nos campos isolados formados pelas três populações de melhoramento, situados em Marilândia e Cachoeiro do Itapemirim, como descrito na fase anterior, serão realizadas seleções de plantas matrizes superiores para compor um novo ciclo de seleção e para serem avaliados em ensaios avançados com objetivo de composição de novas variedades. No ano de 2001 está sendo realizada a primeira avaliação fenotípica (primeira colheita).

**Manutenção da Variabilidade Genética – Banco Ativo de Germoplasma (BAG):** Cada espécie vegetal tem na natureza a sua base de variabilidade genética. Bancos de germoplasmas são normalmente criados com o objetivo de introduzir (via coleta ou intercâmbio), caracterizar, conservar e intercambiar o máximo de variabilidade genética. Apresentam grande potencial de aplicação nos programas de melhoramento, especialmente as fontes de variação de diferentes características genéticas de interesse agrônomo, como as fontes de resistência a doenças, pragas, nematóides e fatores abióticos, como seca; à produtividade; à época e uniformidade de maturação, entre outros. No Estado, o BAG de *Coffea canephora* está localizado na Fazenda Experimental de Marilândia, com 195 acessos, plantados no período de 1998 a 2000 (FERRÃO et al., 2000), ao qual serão incorporados em 2001 mais 50 genótipos com características desejáveis. No BAG são mantidos os genótipos de maior interesse local, atualizados com novos materiais gerados no próprio programa ou via intercâmbio com outros centros de pesquisa com a espécie. A caracterização dos germoplasmas será feita baseando-se em descritores fenotípicos, e o estudo de divergência genética visando direcionar o processo de hibridações, através do emprego de análises biométricas multivariadas e por características genético-moleculares, como os marcadores de DNA. A caracterização dos germoplasmas neste BAG está sendo iniciada neste ano.

## CONCLUSÕES

O programa de melhoramento genético de *Coffea canephora* do INCAPER visa, além da obtenção de variedades clonais, num prazo mais longo, a obtenção de variedades sintéticas, híbridos e o melhoramento de populações. Este trabalho atualmente se concentra nas populações do café Conilon.

Entre as principais tecnologias disponibilizadas aos cafeicultores por este programa, podem ser citadas a obtenção e recomendação de cinco variedades adaptadas às condições edafoclimáticas predominantes na região produtora do Estado, sendo quatro delas clonais, e uma variedade de propagação

sexuada: EMCAPA 8111, EMCAPA 8121, EMCAPA 8131, EMCAPA 8141 - Robustão Capixaba e EMCAPER 8151 - Robusta Tropical, todas derivadas do café Conilon.

Esse programa tem sido responsável pela geração de importantes resultados, tanto de aplicação imediata, como a disponibilização de variedades melhoradas, quanto de conhecimentos básicos, capazes de oferecer subsídios fundamentais para adequado planejamento e execução de futuros trabalhos nessa área, como aqueles relacionados à estimação de parâmetros genéticos, às correlações existentes entre certos caracteres, à repetibilidade de características de interesse, à adequação de análise discriminante multivariada para agrupamentos de genótipos, à divergência genética dos materiais disponíveis, entre outros.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRAGANÇA, S.M.; CARVALHO, C.H.S.; FONSECA, A.F.A. EMCAPA 8111, EMCAPA 8121, EMCAPA 8131: Primeiras variedades de café conilon lançadas para o Espírito Santo. Vitória, ES: EMCAPA, 1993. 2p. (EMCAPA. Comunicado Técnico, 68).
- FERRÃO, R.G.; FONSECA., A.F.A.; FERRÃO, M.A.G. Programas de melhoramento genético de café robusta no Brasil. In: III Simpósio de atualização em genética e melhoramento de plantas, NURMBERG, P.L. et al. (eds) Univ. Federal de Lavras – UFLA, Lavras – MG, 1999, p.50-65.
- FERRÃO, R.G.; SILVEIRA, J.S.M.; FONSECA, A.F.A.; BRAGANÇA, S.M.; FERRÃO, M.A.G. EMCAPA 8141 - Robustão Capixaba, variedade clonal de café conilon tolerante à seca. Vitória, ES: 10 p. ISSN 0101-7693, Comunicado Técnico 98, abr. 1999.
- FERRÃO, R.G.; FONSECA., A.F.A.; FERRÃO, M.A.G.; BRAGANÇA, S.M. ‘EMCAPER 8151’ – Robusta Tropical: Primeira variedade melhorada de café conilon de propagação por sementes para o estado do Espírito Santo. Vitória, ES: EMCAPER. 2000. 2p. (EMCAPER. Documento, 103).
- FERRÃO, R.G.; FONSECA., A.F.A.; FERRÃO, M.A.G. Banco Ativo de Germoplasma de *Coffea canephora*, variedade conilon no estado do Espírito Santo. In: 1 SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 2000, Poços de Caldas. **Resumos Expandidos - Embrapa Café**. Poços de Calda - MG: EMBRAPA CAFÉ / MINASPLAN, 2000. v.1, p.405 - 407.
- FONSECA, A.F.A. Propagação assexuada de *Coffea canephora* no Estado do Espírito Santo. In: Workshop sobre avanços na propagação de plantas lenhosas, PAIVA, R. (ed.) Univ. Federal de Lavras - UFLA, LAVRAS - MG, 1996, p.31 - 34.
- FONSECA, A.F.A. **Análises biométricas em café conilon (*Coffea canephora* Pierre)**. Viçosa: UFV, 1999. 124p. (Tese de Doutorado).
- ROSÁRIO, A. ed. Anuário estatístico do café – 2000/2001. Coffee Business, Rio de Janeiro, RJ. 2000, 161p.