

ROBUSTAS AMAZÔNICOS II: SELEÇÃO RECORRENTE DE PROGÊNIES MEIOS-IRMÃOS (F₂) EM POPULAÇÕES CAFEIEIRAS¹

André Rostand Ramalho²; Rodrigo Barros Rocha³; Enrique Anastácio Alves⁴; José Roberto Vieira Júnior⁵; Alessandro Lara Teixeira⁶

¹ Trabalho financiado pelo Consórcio Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento do Café – Consórcio Pesquisa Café

² Pesquisador, MSc, Embrapa Rondônia, Porto Velho-RO, andre.rostand@embrapa.br

³ Pesquisador, DSc, Embrapa Rondônia, Porto Velho-RO, rodrigo.rocha@embrapa.br

⁴ Pesquisador, DSc, Embrapa Rondônia, Porto Velho-RO, enrique.anastacio@embrapa.br

⁵ Pesquisador, DSc, Embrapa Rondônia, Porto Velho-RO, jose-roberto.vieira@embrapa.br

⁶ Pesquisador, DSc, Embrapa Rondônia, Porto Velho-RO, alessandro.teixeira@embrapa.br

RESUMO: O objetivo desse trabalho foi à execução da seleção preliminar de progênies (F₂) de meios-irmãos e híbridos intervarietais espontâneos (ou naturais) em 11 populações cafeeiras de *Coffea canephora* Pierre, procedentes do Instituto Agrônomo de Campinas - IAC. Os acessos ou germoplasma destas populações são remanescentes da execução do experimento pioneiro de introdução e avaliação de progênies seminais de *C. canephora* (Robusta, Guarini, Laurentii e Conilon) no estado de Rondônia, no início da década de 1980. Os acessos cafeeiros selecionados entre 2008/2009 e 2009/2010 constituíram o Banco Ativo de Germoplasma (BAG- Robustas Amazônicas), e, a população-base do processo de seleção recorrente intrapopulacional e recíproca em cafeeiros *C. canephora* iniciado na Amazônia Ocidental pela Embrapa Rondônia. A seleção fenotípica foi baseada nos caracteres agrônômicos avaliados em estande de 514 cafeeiros seminais e nos resultados experimentais acumulados (1981-1990). A caracterização fenotípica preliminar das plantas superiores dentro das 11 populações permitiu inferir acerca da expressiva variabilidade dos caracteres avaliados e das possibilidades de seleção de clones superiores e cruzamentos promissores para sintetização de híbridos experimentais [Conilon x (progênies superiores de Robustas, Guarini, Laurentii)]. Foram selecionadas e clonadas 144 progênies promissoras de meios-irmãos para formação da população-base. Estes genótipos estão sendo avaliados quanto as características agrônômicas, resistência genética as doenças ferrugem alaranjada (*Hemileia vastatrix*) e nematoide de galhas (*Meloidogyne incognita* (Est. I2)), e, principalmente em relação à qualidade da bebida. Prevê-se que em curto prazo, ativos genéticos de inovação sejam obtidos no processo de seleção. As novas cultivares (mono ou policlonais e seminais) de Robustas Amazônicas bebida fina destinam-se a cadeia produtiva do café das regiões da Amazônia Ocidental e Noroeste do Brasil.

PALAVRAS-CHAVE: amazônia brasileira, *coffea canephora*, robusta, guarini, laurentii, híbridos intervarietais.

AMAZON ROBUST II: RECURRENT SELECTION OF HALF-SIB (F₂) IN COFFEE POPULATIONS

ABSTRACT: The objective of this work was to perform the preliminary progeny selection (F₂) of half-sibs and spontaneous (or natural) intervarietal hybrids in 11 coffee populations of *Coffea canephora* Pierre. The accessions or germplasm of these populations are reminiscent of the pioneering experiment of introduction and evaluation of *C. canephora* progenies (Robust IAC and Kouilou IAC) in the state of Rondônia, in the early 1980s. The selected coffee accessions between 2008/2009 and 2009/2010 constituted the Active Germplasm Bank (BAG - Robusts Amazons), and the base population of the reciprocal and intrapopulation recurrent selection in coffee trees process in *C. canephora* initiated in the Western Amazon by Embrapa Rondônia. Phenotypic selection was based on agronomic traits evaluated at a booth of 514 seminal coffee trees and accumulated experimental results (1981-1990). The preliminary phenotypic characterization of the best plants within the 11 populations allowed us to infer about the expressive variability of the evaluated characters and the possibilities of selection of superior clones and promising crosses for the synthesis of experimental hybrids [Kouilou x (Robusts, Guarini, Laurentii superior progenies)]. 144 promising half-sibling progenies were selected and cloned to form the base population. These genotypes are being evaluated for agronomic characteristics, genetic resistance to orange rust (*Hemileia vastatrix*) and gall nematode (*Meloidogyne incognita* (Est. I2)) diseases, and mainly in relation to the quality of the drink. In the short term, innovative genetic assets are expected to be obtained in the selection process. The new cultivars (mono or polyclonal and seminal) of Robusts Amazonian coffee tree fine drink are intended for the coffee production chain of the Western Amazon and Northwestern regions of Brazil.

KEY WORDS: brazilian amazon, *coffea canephora*, robust, guarini, laurentii, intervarietal hybrids

INTRODUÇÃO

Em Rondônia, o germoplasma cafeeiro do BAG-Robustas Amazônicos, embora parcialmente caracterizado, tem evidenciado alto potencial de disponibilização em curto prazo de ativos genéticos clonais de valor agregado para caracteres agroecômicos, conforme tem sido publicado pelos trabalhos acerca de marcador molecular (SOUZA et al., 2013), adaptabilidade e estabilidade da produtividade (ROCHA et al., 2015) de grãos e maturação de frutos (SOUZA et al., 2017), responsividade de genótipos de *C. canephora* ao nematoide-das-galhas (SANTOS et al., 2018 e 2017), qualidade da bebida (SOUZA et al., 2018). E também, em médio prazo, prospectado para sintetização de híbridos intervarietais (Conilon x Robusta) obtidos por cruzamentos dirigidos (OLIVEIRA et al., 2018; RAMALHO et al., 2017).

Destaca-se que, dentre as 10 cultivares monoclonais registradas e em fase de proteção no Mapa/RNC/SNPC, lançadas em junho/2019 pela Embrapa Rondônia, cinco são híbridos intervarietais de cruzamento dirigido [Conilon Encapa 03 x Robusta IAC (640; 2258) e Guarini IAC 1675] e três são híbridos espontâneos [Conilon x Robusta] selecionados em lavouras comerciais do estado.

MATERIAL E MÉTODOS

O Banco Ativo de Germoplasma (BAG-Robusta Amazônicos) e os experimentos de campo de seleção clonal de cafeeiros Robustas são conduzidos na estação experimental da Embrapa Rondônia em Ouro Preto do Oeste (10°37'03" S; 62°51'50" W; altitude 254 m), situada no polo cafeeiro da região centro-leste rondoniense. As ações de avaliações fitopatológicas se concentram na sede administrativa da Embrapa em Porto Velho (08°47'42" S; 63°50'45" W; altitude 95 m), situada na região centro-leste do Estado.

A etapa inicial do processo de seleção recorrente intrapopulacional foi executada dois anos-safra (2008 a 2010). Consistindo da caracterização preliminar de 514 acessos seminais cafeeiros constituídos por 11 populações seminais (Robusta IAC [Coleção 5, Coleção 10, 1646, 1647, 1655, 2257, 2258-1, 2259, 2286], Guarini IAC [1675] e Laurentii IAC [Coleção 10]). As quais, eram remanescentes do experimento (seis repetições, oito covas com duas plantas)/parcela de competição de populações de *C. canephora* (Robusta e Conilon) implantado em março/1981 (VENEZIANO, 1993; VENEZIANO e FAZUOLI, 2000) em parceria institucional com o Instituto Agrônomo de Campinas (IAC).

Utilizaram-se seis caracteres qualitativos e sete quantitativos. Os qualitativos avaliados foram: ciclo de maturação dos frutos (nota de 1 - precoce a 6-supertardio quando $\geq 50\%$ de café cereja); vigorosidade das plantas (nota visual de 1-fraco a 4-muito alto); capacidade de regeneração (rebrotagem) após recepa alta (nota visual de 1-ausente a 5-muito abundante); tamanho de fruto (nota visual de 1-pequeno a 6-muito graúdo no estágio cereja); produção estimada de frutos por planta (nota visual de 1-baixa a 4-muito alta de frutos cereja/planta). Os descritores quantitativos estimados foram: % média de frutos com lojas vazias; massa de café cereja (kg/planta), renda (café beneficiado/café coco), peneira média, % de grãos (tipo chato e de moca), grãos beneficiados graúdos (peneira média maior que $P > 17$).

Para as variáveis estudadas estimaram-se as estatísticas descritivas básicas quanto às medidas de posição (média e amplitude) e dispersão (desvio padrão).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quanto aos parâmetros utilizados na seleção intrapopulacional, mostra-se na Figura 1 que 75% das plantas selecionadas ($n=144$) apresentaram ciclo de maturação tardia ou supertardia, propiciando colheita nos meses junho e julho, respectivamente. Constata-se na Figura 2 que 24% das progênies selecionadas apresentam boa produção (16 a 31 kg) de frutos cereja/planta em condições de baixos níveis de adubação química. Outros caracteres diferenciadores dos Robustas e híbridos espontâneos selecionados foram quanto ao alto percentual (31%) de plantas com peneira média alta 17 e superior (Figura 3) com expressivo percentual de progênies ($\geq 83\%$) com grãos do tipo chato (Figura 4) e baixo percentual de grãos tipo moca (Figura 5).

Verifica-se na Tabela 1 (A, B, C, D) que as 11 populações cafeeiras apresentam características de distinguibilidade fenotípica e possivelmente genética entre si quanto à vigorosidade vegetativa, a produção (kg) de café cereja/planta, a qualidade extrínseca dos grãos (peneira média alta, porcentagem elevada de grãos do tipo chato), dentre outros. Principalmente em relação aos descritores quantitativos, constatou-se divergência entre as 11 populações e, também, em relação aos descritores das progênies seminais dentro de cada população.

Dentre os 514 acessos cafeeiros avaliados pertencentes às 11 populações (Robusta, Guarini e Laurentii), foram selecionados 144 plantas de meios-irmãos, sendo 107 progênies (F_2) de meios-irmãos e 37 híbridos espontâneos, com variabilidade genética potencial (entre e dentro das progênies). Em se tratando de avaliação prospectiva, verificou-se preliminarmente que há possibilidades do uso destas populações-base para iniciar um processo de seleção recorrente entre as progênies de meios-irmãos e potencialidades para sintetizar híbridos experimentais intervarietais entre Conilon x [Robusta, Guarini, Laurentii], visando alta produtividade de grãos e qualidade de bebida aliado a resistência genética aos estresses bióticos da região Noroeste do Brasil.

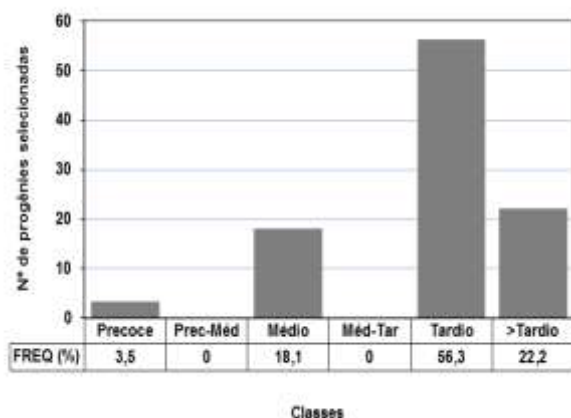


Fig. 1. Distribuição de frequências do ciclo de maturação dos frutos em progênes (F₂) selecionadas (n=144).

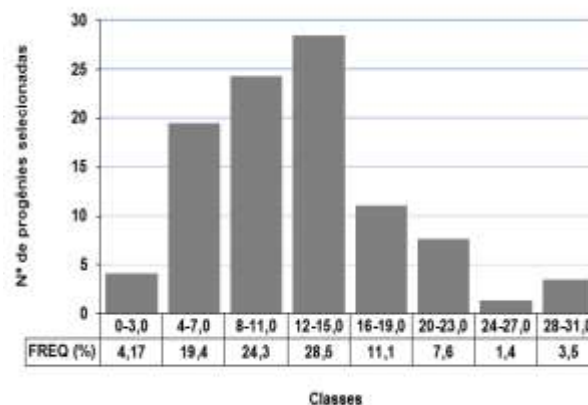


Fig. 2. Distribuição de frequências da produção (kg/planta) de café em cereja em progênes (F₂) selecionadas (n=144).

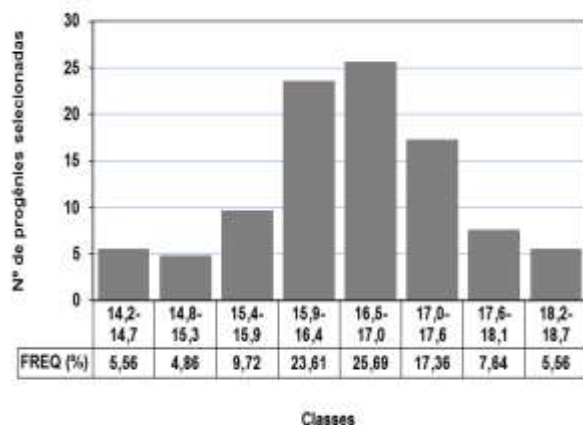


Figura 3. Distribuição de frequências quanto à peneira média (admissional) em progênes (F₂) selecionadas (n=144).

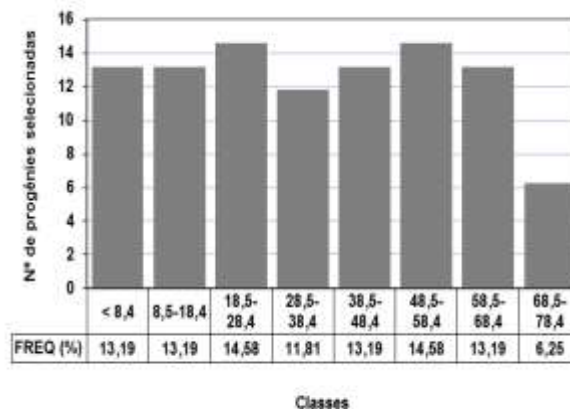


Figura 4. Distribuição de frequências do percentual de grãos tipo chato acima de peneira >17 em progênes (F₂) selecionadas (n=144).

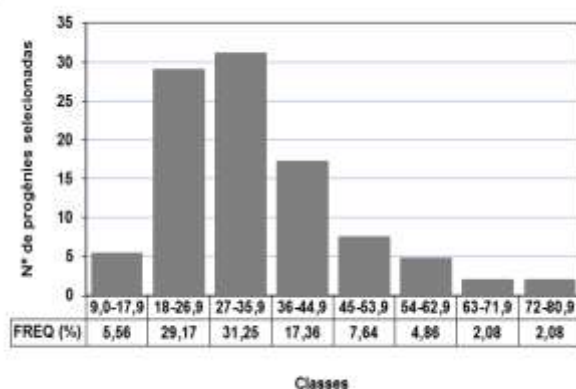


Figura 5. Distribuição de frequências do percentual de grãos de café do tipo moca em progênes (F₂) selecionadas (n=144).

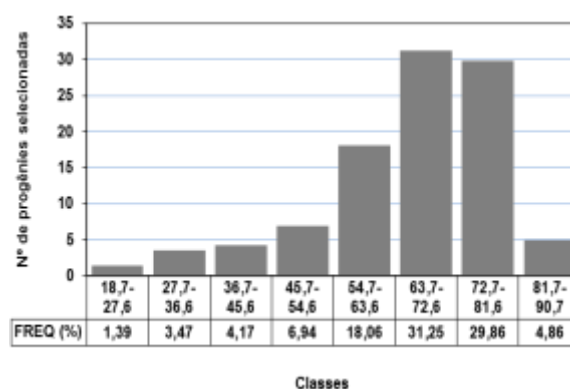


Figura 6. Distribuição de frequências do percentual de grãos de café do tipo chato em progênes (F₂) selecionadas (n=144).

Tabela 1(A, B, C e D). Características avaliadas em progênies (F₂) de meios-irmãos em 11 populações de *C. canephora* na estação experimental de Ouro Preto do Oeste (RO). Embrapa Rondônia, 2019.

(1A) Parâmetro	Unidade	Robusta	IAC Col. 5	Robusta	Col. 10	Robusta	IAC 1646
		Média	Amplitude	Média	Amplitude	Média	Amplitude
Plantas avaliadas	Nº	51	-	46	-	49	-
Plantas selecionadas	Nº	12	-	15	-	22	-
Percentual relativo de selecionadas	(%)	23,5	-	32,6	-	44,9	-
Maturação do fruto (> 50% cereja)	(nota)	3,33±1,44	1 a 5	4,73±1,39	1 a 6	5,14±0,83	3 a 6
Vigorosidade	(nota)	2,83±0,58	2 a 4	2,47±0,92	1 a 4	3,27±0,55	2 a 4
Brotação	(nota)	3,58±1,08	2 a 5	3,33±0,96	2 a 4	3,50±1,14	1 a 5
Tamanho do fruto cereja	(nota)	2,08±0,79	1 a 4	2,27±0,96	1 a 5	2,14±0,89	1 a 6
Frutos com lojas vazias	(%)	6,00±3,05	Zero a 13	6,13±3,25	2 a 12	2,59±2,74	Zero a 10
Produção café cereja/planta	(kg)	12,98±8,71	2,10 a 30,0	15,39±6,91	4,4 a 29,0	15,11±6,40	5,2 a 29,0
Produtividade café cereja/planta	(nota)	2,83±0,84	1 a 4	3,20±0,56	2 a 4	2,55±0,51	2 a 3
Renda (café coco/beneficiado)	(%)	50,3±2,64	46,7 a 56,7	48,4±2,40	43,3 a 53,3	48,8±2,96	43,3 a 56,7
Peneira média (adimensional)	-	15,8±0,91	14,3 a 17,2	16,2±0,51	14,7 a 17,0	16,4±0,89	14,4 a 18,5
Grãos tipo chato	(%)	60,0±12,5	37 a 80	58,9±10,5	29 a 70	66,3±7,91	48 a 78
Grãos tipo moca	(%)	39,9±12,3	20,5 a 62,5	40,9±10,4	30,0 a 70,5	33,4±7,93	22,0 a 52,0
Grãos P>17	(%)	15,5±16,7	0 a 50,5	19,9±10,1	0,5 a 42,5	33,1±19,9	0,5 a 74,0

(1B) Parâmetro	Unidade	Robusta	IAC 1647	Robusta	IAC 1655	Robusta	IAC 2257
		Média	Amplitude	Média	Amplitude	Média	Amplitude
Plantas avaliadas	Nº	41	-	46	-	42	-
Plantas selecionadas	Nº	10	-	8	-	7	-
Percentual relativo de selecionadas	(%)	24,4	-	17,4	-	16,6	-
Maturação do fruto (> 50% cereja)	(nota)	5,30±0,48	5 a 6	5,00±1,31	3 a 6	4,71±0,76	3 a 5
Vigorosidade	(nota)	3,40±0,52	3 a 4	2,86±0,64	2 a 4	2,57±0,98	1 a 4
Brotação	(nota)	4,10±0,74	3 a 5	3,38±0,74	2 a 4	4,00±0,82	3 a 5
Tamanho do fruto cereja	(nota)	2,40±0,97	2 a 5	2,00±0,96	1 a 3	2,57±1,51	2 a 6
Frutos com lojas vazias	(%)	4,80±2,66	Zero a 8	3,60±1,27	2 a 6	8,29±5,94	2 a 18
Produção café cereja/planta	(kg)	11,45±7,14	4,7 a 30,0	11,04±4,06	4,6 a 15,8	13,01±5,78	7,7 a 21,9
Produtividade café cereja/planta	(nota)	2,30±0,48	2 a 3	2,13±0,84	1 a 3	2,43±0,54	2 a 3
Renda (café coco/beneficiado)	(%)	47,7±4,73	40,0 a 53,3	46,8±3,57	43,3 a 53,3	51,7±3,19	46,6 a 56,6
Peneira média (adimensional)	-	16,8±0,88	15,2 a 17,9	16,5±0,20	16,3 a 16,7	16,9±1,28	14,4 a 18,3
Grãos tipo chato	(%)	74,1±6,3	58 a 81	54,8±19,4	28 a 80	68,6±23,4	21 a 89
Grãos tipo moca	(%)	25,7±6,5	17,5 a 42,0	45,2±19,4	20,5 a 72,0	31,4±23,3	11,0 a 79,3
Grãos P>17	(%)	44,8±22,1	3,5 a 68,0	28,9±13,3	11,5 a 49,0	49,7±24,5	0 a 72,0

(1C) Parâmetro	Unidade	Robusta	IAC 2258	Robusta	IAC 2259	Robusta	IAC 2286
		Média	Amplitude	Média	Amplitude	Média	Amplitude
Plantas avaliadas	Nº	51	-	44	-	45	-
Plantas selecionadas	Nº	15	-	14	-	15	-
Percentual relativo de selecionadas	(%)	29,4	-	31,8	-	33,3	-
Maturação do fruto (> 50% cereja)	(nota)	4,80±1,01	3 a 6	4,65±1,22	1 a 6	5,53±0,52	5 a 6
Vigorosidade	(nota)	2,67±0,62	1 a 3	2,79±0,58	2 a 4	2,87±0,52	2 a 4
Brotação	(nota)	3,80±0,62	2 a 5	3,64±1,15	2 a 5	3,73±1,16	1 a 5
Tamanho do fruto cereja	(nota)	2,47±1,06	2 a 6	2,93±1,44	2 a 6	2,60±1,30	2 a 6
Frutos com lojas vazias	(%)	5,07±2,25	0 a 10	8,00±4,15	2 a 20	5,07±5,05	Zero a 20
Produção café cereja/planta	(kg)	11,33±4,76	3,4 a 20,0	13,41±6,91	2,0 a 20,0	13,17±5,12	4,3 a 21,8
Produtividade café cereja/planta	(nota)	2,13±0,52	1 a 3	2,71±0,47	2 a 3	2,40±0,74	1 a 4
Renda (café coco/beneficiado)	(%)	51,6±4,34	43,3 a 56,7	49,7±3,06	43,3 a 53,3	46,4±4,10	40,0 a 53,3
Peneira média (adimensional)	-	16,8±0,80	15,6 a 18,3	17,5±0,84	16,0 a 18,7	17,5±0,50	16,8 a 18,3
Grãos tipo chato	(%)	68,2±7,61	53 a 78	74,8±5,3	65 a 85	64,9±13,1	27 a 85
Grãos tipo moca	(%)	31,8±7,50	22,5 a 46,5	24,9±5,0	15,5 a 34,0	34,9±13,0	15,5 a 73,0
Grãos P>17	(%)	39,7±19,70	10,0 a 72,0	58,2±18,2	15,0 a 77,0	54,0±12,4	24,5 a 75,5

(1D) Parâmetro	Unidade	Guarini	IAC 1675	Laurentii	IAC Coleção 10
		Média	Amplitude	Média	Amplitude
Plantas avaliadas	Nº	47	-	52	-
Plantas selecionadas	Nº	15	-	11	-
Percentual relativo de selecionadas	(%)	31,9	-	21,1	-
Maturação do fruto (> 50% cereja)	(nota)	4,73	3 a 6	3,55±1,29	1 a 5
Vigorosidade	(nota)	2,67	2 a 3	1,91±0,70	1 a 3
Brotação	(nota)	2,67	2 a 3	4,18±0,75	3 a 5
Tamanho do fruto cereja	(nota)	2,00	1 a 3	2,09±0,30	2 a 3
Frutos com lojas vazias	(%)	6,15	4 a 8	12,00±3,90	6 a 22,0
Produção café cereja/planta	(kg)	10,62	2,6 a 23,0	11,33±3,01	6,70 a 15,0
Produtividade café cereja/planta	(nota)	2,67	1 a 4	2,82±0,41	2 a 3
Renda (café coco/beneficiado)	(%)	52,6	50,0 a 60,0	48,3±3,42	40,0 a 53,3
Peneira média (adimensional)	-	16,6	15,5 a 17,6	15,3±0,61	14,2 a 16,3
Grãos tipo chato	(%)	74,9	45 a 89	54,1±13,4	29 a 76
Grãos tipo moca	(%)	25,0	11,5 a 66,5	45,3±13,1	24,0 a 70,0
Grãos P>17	(%)	41,0	8,0 a 66,5	8,3±8,3	0 a 26,5

CONCLUSÕES

1. Nesta fase inicial de seleção, as principais características prospectadas nas progênies das populações (F₂) cafeeiras de Robusta, Guarini e Laurentii são o alto potencial de produtividade de grãos, a valorização comercial decorrente do bom padrão dos grãos (peneira média alta), os benefícios (diretos e indiretos) da resistência genética as raças predominantes de ferrugem alaranjada e nematoide de galha, aliado a boa adaptabilidade aos estresses agroclimático da região Noroeste e da Amazônia Ocidental brasileira.
2. O valor genético potencial das populações (F₂) cafeeiras de Robusta, Guarini e Laurentii, fundamentam a conveniência do uso do método de seleção recorrente intrapopulacional e intervartietal no melhoramento genético dos genótipos selecionados.
3. No âmbito comercial, agrega-se a ampla possibilidade da geração de novas cultivares (seminais, mono ou policlonais) de Robustas Amazônicos, tipo bebida fina, para as regiões da Amazônia Ocidental e Noroeste do Brasil.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Agrônomo de Campinas (IAC) pelo apoio técnico, científico e cessão do germoplasma básico de Robusta e Conilon a Embrapa no primórdio da colonização agrária de Rondônia.

Ao Consórcio Pesquisa Café pelo aporte financeiro que possibilitou a reiniciação das atividades de melhoramento genético da variedade botânica Robusta (*C. canephora*) para a Amazônia Ocidental e Noroeste brasileiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- OLIVEIRA, L. N. L. de; ROCHA, R. B.; FERREIRA, F. M.; SPINELLI, V. M.; RAMALHO, A. R.; TEIXEIRA, A. L. Selection of *Coffea canephora* parents from the botanical varieties Conilon and Robusta for the production of intervarietal hybrids. **Ciência Rural**, v. 48, n. 4, p. 1-7, 2018. <http://dx.doi.org/10.1590/0103-8478cr20170444>
- RAMALHO, A. R.; ROCHA, R. B.; VIEIRA JÚNIOR, J. R. Desenvolvimento de híbridos intervarietais de *Coffea canephora* (Robusta S2 e Conilon) resistentes a estresses bióticos (Código SEG 02.13.02.025.00.02). In: Melhoramento genético de variedades de Conilon e Robusta visando qualidade de bebida e tolerância aos estresses bióticos e abióticos. Relatório de Pesquisa em Andamento, 2017. Macroprograma 2. Chamada 02/2013 – Programa Café. Consórcio Pesquisa Café (ConCafé).
- ROCHA, R. B., RAMALHO, A. R., TEIXEIRA, A. L.; SOUZA, F. de F.; CRUZ, C. D. Adaptabilidade e estabilidade da produção de café beneficiado em *Coffea canephora*. **Cienc. Rural**, v. 45, n. 9, p. 1531-1537, 2015. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782015000901531&lng=pt&nrm=iso&tlng=en>
- SANTOS, A. V.; ROCHA, R. B.; SILVEIRA, S. F. da; TEIXEIRA, A. L.; MATOS, S. I. de; VIEIRA JÚNIOR, J. R. Caracterização da resposta de resistência de genótipos de *Coffea canephora* ao nematoide-das-galhas *Meloidogyne incognita* (Est I2). **Coffee Science**, v.13, n. 2, p. 219-229, 2018. <http://dx.doi.org/10.25186/cs.v13i2>
- SANTOS, A. V.; ROCHA, R. B.; FERNANDES, C. de F.; SILVEIRA, S. F. da; RAMALHO, A. R.; VIEIRA JÚNIOR, J. R. Reaction of *Coffea canephora* clones to the root knot nematode, *Meloidogyne incognita*. **African Journal of Agricultural Research**, v.12, n.11, p. 916-922, march 2017. <https://doi.org/10.5897/AJAR2016.11999>.
- SOUZA, C. A. de; ROCHA, R. B.; ALVES, E. A.; TEIXEIRA, A. L.; DALAZEN, J. R.; FONSECA, A. F. A. da. Caracterização da qualidade da bebida de *Coffea canephora* Pierre ex A. Froehner. **Coffee Science**, v. 13, n. 2, p. 210-218, 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.25186/cs.v13i2>

- SOUZA, C. A. de; ROCHA, R. B.; ALVES, E. A.; ESPINDULA, M. C.; RAMALHO, A. R.; TEIXEIRA, A. L.; FERRÃO, M. A. G. Componentes genéticos do desenvolvimento e maturação de frutos de *Coffea canephora* Pierre ex A. Froehner. **Coffee Science**, v. 12, n. 3, p. 355-364, 2017. <http://dx.doi.org/10.25186/cs.v12i3.1295>
- SOUZA, F. de F.; CAIXETA, E. T.; VENTORIM, L. F.; FERRÃO, G. F. P.; SAKIYAMA, N. S.; ZAMBOLIM, E. M.; ZAMBOLIM, L. CRUZ, C. D. Molecular diversity in *Coffea canephora* germplasm conserved and cultivated in Brazil. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**. v. 13, p. 221-227, 2013.
- VENEZIANO, W. Avaliação de progênies de cafeeiros (*Coffea canephora* Pierre ex. Froehner) em Rondônia. Piracicaba, 1993. 78 f. Tese (Doutorado) – ESALQ, Piracicaba.
- VENEZIANO, W.FAZUOLI, L. C. Avaliação de cultivares de cafeeiros robusta (*Coffea canephora*) em Rondônia. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 1, Poços de Caldas, 2000. **Anais...** Brasília: Embrapa Café/Minasplan, 2000. p.459-461.