

## ROBUSTAS AMAZÔNICAS: NOVAS CULTIVARES HÍBRIDAS DE CAFÉ CANÉFORA PARA A AMAZÔNIA OCIDENTAL<sup>1</sup>

Alexsandro Lara Teixeira<sup>2</sup>, Rodrigo Barros Rocha<sup>3</sup>, Marcelo Curitiba Espindula<sup>4</sup>, André Rostand Ramalho<sup>5</sup>, José Roberto Vieira Junior<sup>6</sup>, Enrique Anastacio Alves<sup>7</sup>, Gilvan de Oliveira Ferro<sup>8</sup>, João Maria Diocleciano<sup>9</sup>, Marcos Santana Moraes<sup>10</sup>, João Luiz Resende Lourenço<sup>11</sup>, Crhistofer Fernandes Rosa Teles<sup>12</sup>.

<sup>1</sup> Trabalho co-financiado pelo Consórcio Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento do Café – Consórcio Pesquisa Café

<sup>2</sup> Pesquisador, D.Sc., Embrapa Rondônia, Porto Velho-RO, alexsandro.teixeira@embrapa.br

<sup>3</sup> Pesquisador, D.Sc., Embrapa Rondônia, Porto Velho-RO, rodrigo.rocha@embrapa.br

<sup>4</sup> Pesquisador, D.Sc., Embrapa Rondônia, Porto Velho-RO, marcelo.espindula@embrapa.br

<sup>5</sup> Pesquisador, D.Sc., Embrapa Rondônia, Porto Velho-RO, andre.rostand@embrapa.br

<sup>7</sup> Pesquisador, D.Sc., Embrapa Rondônia, Porto Velho-RO, joao.diocleciano@embrapa.br

<sup>8</sup> Pesquisador, D.Sc., Embrapa Rondônia, Porto Velho-RO, jose-roberto.vieira@embrapa.br

<sup>9</sup> Pesquisador, D.Sc., Embrapa Rondônia, Porto Velho-RO, enrique.alves@embrapa.br

<sup>10</sup> Doutorando Bionorte, MS, marcosopo16@hotmail.com

<sup>11</sup> Bolsista Consórcio Pesquisa Café, BS, joaoluizopo@gmail.com

<sup>12</sup> Bolsista Consórcio Pesquisa Café, BS, crhistofer\_fernandes@hotmail.com

**RESUMO:** Visando oferecer novas opções para o cultivo e contribuir para aumento da variabilidade genética da cafeicultura na Amazônia Ocidental, a Embrapa Rondônia desenvolveu 10 novas cultivares com alto potencial produtivo e com características agronômicas típicas das variedades botânicas Conilon e Robusta. Esse trabalho é resultado de 16 anos de pesquisa, tendo sido iniciado no ano de 2003, a partir da hibridação controlada entre plantas matrizes das variedades Conilon e Robusta do Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa. As novas cultivares foram desenvolvidas a partir de cruzamentos entre plantas das variedades botânicas Conilon e Robusta. Os cruzamentos foram realizados no ano de 2003 no campo experimental de Embrapa Rondônia, utilizando matrizes da variedade botânica Robusta (Robustas 2258, 1675, 640) e matriz da variedade botânica Conilon (Encapa 03). No período de 2003 a 2010 essas plantas foram avaliadas em ensaios no município de Ouro Preto do Oeste, e selecionadas para serem avaliadas em diferentes ambientes juntamente com clones provenientes de polinização aberta. As cultivares de polinização aberta BRS 2299 e BRS 2357 foram selecionadas da Cultivar Conilon - BRS Ouro Preto, desenvolvida pela Embrapa no ano de 2013. No período de 2011 a 2018, os genótipos selecionados foram avaliados nos ambientes de Porto Velho, Alta Floresta do Oeste, Ouro Preto do Oeste e Ariquemes no estado de Rondônia e Rio Branco, no estado do Acre. Dos quatro ambientes avaliados, o experimento de Alta Floresta D'Oeste foi o que apresentou melhores condições ambientais para expressão do potencial genético das cultivares. Neste ambiente, a média geral das cultivares, nos três anos de avaliação foi de 93 sacas por hectare, com destaque para as cultivares BRS 1216, BRS 3210 e BRS 2336 que produziram mais de 100 sacas na média dos três anos.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Coffea canephora*, melhoramento genético, produtividade.

**ABSTRACT:** In order to offer new options for cultivation and contribute to increase genetic variability of coffee growing in the Western Amazon, Embrapa Rondônia has developed 10 new cultivars with high yield potential and agronomic characteristics typical of the Conilon and Robusta botanical varieties. This work is the result of 16 years of research, having started in 2003, from the controlled hybridization between mother plants of the Conilon and Robusta varieties of Embrapa Active Germplasm Bank. The new cultivars were developed from crosses between plants of the botanical varieties Conilon and Robusta. The crosses were carried out in 2003 in the experimental field of Embrapa Rondônia, using matrices of the botanical variety Robusta (Robustas 2258, 1675, 640) and matrix of the botanical variety Conilon (Encapa 03). From 2003 to 2010 these plants were evaluated in trials in the municipality of Ouro Preto do Oeste, and selected to be evaluated in different environments along with clones from open pollination. The open pollinated cultivars BRS 2299 and BRS 2357 were selected from Cultivar Conilon - BRS Ouro Preto, developed by Embrapa in 2013. From 2011 to 2018, the selected genotypes were evaluated in Porto Velho, Alta Floresta do Oeste, Ouro Preto do Oeste and Ariquemes in the Rondônia state and Rio Branco in the Acre state. Of the four environments evaluated, the Alta Floresta D'Oeste experiment presented the best environmental conditions to express the genetic potential of the cultivars. In this environment, the average of the cultivars in the three years of evaluation was 93 bags per hectare, highlighting the cultivars BRS 1216, BRS 3210 and BRS 2336 that produced more than 100 bags in the average of the three years.

**KEY WORDS:** *Coffea canephora*, genetic breeding, yield.

## INTRODUÇÃO

A cafeicultura do estado de Rondônia se desenvolveu a partir do cultivo de plantas de cafeeiros *C. canephora* com características das variedades botânicas Conilon e Robusta. O Conilon se destaca por seu porte reduzido e maior tolerância ao estresse hídrico, mas apresenta menor resistência a ferrugem alaranjada do cafeeiro. O Robusta, por sua vez apresenta maior resistência a ferrugem e nematoide das galhas e maior potencial para produção de bebida fina, porém, apresenta menor tolerância ao estresse hídrico e porte elevado, resultado de seu maior vigor vegetativo. Do cruzamento natural ou direcionado entre plantas das duas variedades botânicas surgem plantas híbridas, que podem expressar as melhores características das duas variedades. Visando oferecer novas opções para o cultivo e contribuir para aumento da variabilidade genética da cafeicultura na Amazônia Ocidental, a Embrapa Rondônia desenvolveu 10 novas cultivares com alto potencial produtivo e com características agronômicas típicas das variedades botânicas Conilon e Robusta. Esse trabalho é resultado de 16 anos de pesquisa, tendo sido iniciado no ano de 2003, a partir da hibridação controlada entre plantas matrizes das variedades Conilon e Robusta do Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa. Dentre os avanços obtidos neste estudo, destacam-se: 1) o registro individual das novas cultivares; 2) a natureza híbrida das cultivares, resultado da recombinação entre variedades botânicas distintas e; 3) a riqueza de informações sobre cada cultivar. Com o registro individual, as novas cultivares foram desenvolvidas para serem cultivadas em conjunto com outros clones, porém, com a flexibilidade de composição das lavouras de acordo com a preferência do produtor. Para isso foram consideradas avaliações do potencial produtivo, de resistência a pragas e doenças, de qualidade da bebida, espaçamento e práticas de manejo mais apropriadas e de compatibilidade entre os clones. Sobre a natureza híbrida, destacam-se a expressão das melhores características das variedades botânicas Conilon e Robusta, associada ao maior vigor das plantas híbridas. O porte intermediário, a tolerância a ferrugem (*Hemileia vastatrix*) e ao nematoide (*Meloidogyne incognita* – EI2) e o potencial para qualidade de bebida, são algumas das características presentes nas cultivares. O objetivo nesta publicação é apresentar o potencial produtivo das novas cultivares para cultivo na Amazônia Sul Ocidental Brasileira.

## MATERIAL E MÉTODOS

As novas cultivares foram desenvolvidas a partir de cruzamentos entre plantas das variedades botânicas Conilon e Robusta. Os cruzamentos foram realizados no ano de 2003 no campo experimental de Embrapa Rondônia, utilizando matrizes da variedade botânica Robusta (Robustas 2258, 1675, 640) e matriz da variedade botânica Conilon (Encapa 03, planta doadora de grãos de pólen) (Tabela 1). No período de 2003 a 2010 essas plantas foram avaliadas em ensaios no município de Ouro Preto do Oeste, e selecionadas para serem avaliadas em diferentes ambientes juntamente com clones provenientes de polinização aberta. As cultivares de polinização aberta BRS 2299 e BRS 2357 foram selecionadas da Cultivar Conilon - BRS Ouro Preto, desenvolvida pela Embrapa no ano de 2013 (Teixeira et al., 2017). No período de 2011 a 2018, os genótipos selecionados foram avaliados nos ambientes de Porto Velho, Alta Floresta do Oeste, Ouro Preto do Oeste e Ariquemes no estado de Rondônia e Rio Branco, no estado do Acre. Nestes ambientes, foram avaliadas as características agronômicas de produtividade e rendimento. As análises de variância foram realizadas utilizando-se o software GENES (Cruz, 2013).

Tabela 1. Genealogia de dez cultivares de cafeeiros *C. canéfora*.

Cultivar	Genealogia
BRS 1216	Encapa03 x Robusta1675
BRS 2299	Polinização aberta <sup>‡</sup>
BRS 2314	Encapa03 x Robusta640
BRS 2336	Polinização aberta
BRS 2357	Polinização aberta <sup>‡</sup>
BRS 3137	Polinização aberta
BRS 3193	Polinização aberta
BRS 3210	Encapa03 x Robusta2258
BRS 3213	Encapa03 x Robusta2258
BRS 3220	Encapa03 x Robusta1675

<sup>‡</sup> 1 genótipos de polinização aberta provenientes da Cultivar Conilon – BRS Ouro Preto, desenvolvida pela Embrapa no ano de 2013.

O nome de cada cultivar é composto pela sigla BRS, que precede as cultivares lançadas pela Embrapa, e por quatro algarismos numéricos que expressam o grupo de compatibilidade, o ciclo de maturação e o número identificador da

cultivar (Figura 1). O primeiro número caracteriza o grupo de compatibilidade ao qual o clone pertence, que pode ser um (1), dois (2) ou três (3). O segundo número refere-se ao ciclo de maturação, que apresenta diferenças entre precoce, intermediário e tardio, identificados respectivamente pelos números um (1), dois (2) e três (3). E, os dois últimos números restantes referem-se a identificação de cada cultivar (Tabela 1). Assim o clone 2314 (lê-se vinte e três, quatorze) faz parte do grupo de compatibilidade 2, apresenta ciclo de maturação tardio, e sua identificação é 14 (quatorze).

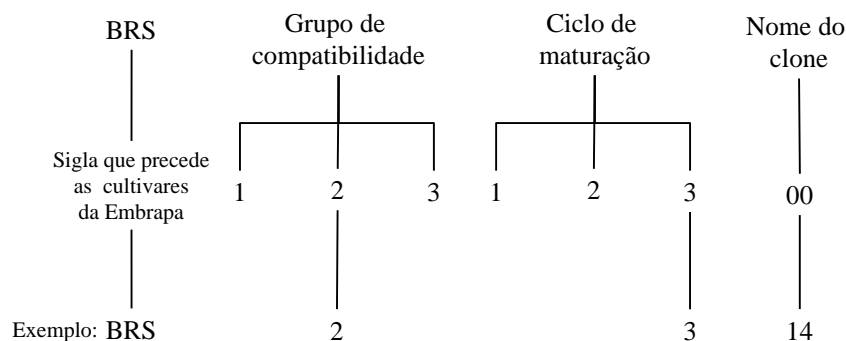


Figura 1. Elementos que compõem o nome das cultivares, exemplificando o nome da cultivar BRS 2314 pertencente ao grupo de compatibilidade 2 e de ciclo de maturação tardio (3).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Apesar de todas as cultivares apresentarem potencial de produção acima de 100 sacas por hectare, existe variabilidade genética entre as plantas selecionadas, o que subsidia sua classificação em três categorias distintas. As cultivares BRS 1216, BRS 2336, BRS 3210 e BRS 3213 são aquelas de maior potencial produtivo tendo produzido mais de 120 sacas de café beneficiado no ano de melhor desenvolvimento das plantas. A produtividade média de três anos dessas cultivares foram de 86, 80, 80 e 77 avaliados em quatro ambientes nos estados de Rondônia e Acre (Tabela 2). As cultivares BRS 2299, BRS 3137 e BRS 3220 apresentam potencial para produzir mais de 110 sacas de café beneficiado, e as cultivares BRS 2314, BRS 2357 e BRS 3193 apresentam potencial para produzir mais de 100 sacas de café beneficiado no ano de melhor desenvolvimento das plantas (Tabela 2).

Tabela 2. Produtividade média de três anos de dez cultivares de cafeeiros *C. canephora*, avaliadas nos ambientes de Rio Branco – AC, Ouro Preto do Oeste – RO, Porto Velho – RO, Alta Floresta D'Oeste – RO.

Cultivar	Rio Branco-AC	Ouro Preto do Oeste-RO	Porto Velho-RO	Alta Floresta D'Oeste-RO	Média <sup>1</sup>	Máximo <sup>2</sup>	Categoria <sup>3</sup>
BRS 1216	70	77	89	107	86	122	1
BRS 2336	68	78	74	101	80	123	1
BRS 3210	66	80	61	111	80	133	1
BRS 3213	67	77	71	91	77	120	1
BRS 2299	70	44	70	87	68	112	2
BRS 3137	65	49	63	87	66	110	2
BRS 3220	59	54	57	87	64	110	2
BRS 2314	63	55	59	96	68	109	3
BRS 2357	61	43	57	83	61	107	3
BRS 3193	53	42	43	79	54	107	3

<sup>1</sup>Produtividade média em sacas de café beneficiado das cultivares em 4 ambientes dos estados de Rondônia e Acre. <sup>2</sup>Produção máxima observada no ano de melhor desenvolvimento das plantas. <sup>3</sup>Categorias de acordo com o potencial produtivo das cultivares.

Dos quatro ambientes avaliados, o experimento de Alta Floresta D'Oeste foi o que apresentou melhores condições ambientais e culturais para expressão do potencial genético das cultivares (Tabela 3). Neste ambiente, a média geral das cultivares, nos três anos de avaliação foi de 93 sacas por hectare, com destaque para as cultivares BRS 1216, BRS 3210 e BRS 2336 que produziram mais de 100 sacas na média dos três anos (Tabela 3).

Tabela 3. Produtividade anual e produtividade média de três anos de dez cultivares de cafeeiros *C. canephora*, avaliadas no ambiente de Alta Floresta D'Oeste, no estado de Rondônia em sua primeira, segunda e terceira safras, avaliadas no período de 2016 a 2018.

Cultivar	Produtividade anual			Média <sup>1</sup>
	1º	2º	3º	
BRS 1216	109	108	103	106
BRS 2299	58	109	95	87
BRS 2314	70	111	107	96
BRS 2336	99	103	100	101
BRS 2357	55	107	87	83
BRS 3137	62	110	91	87
BRS 3193	52	104	80	79
BRS 3210	100	128	106	111
BRS 3213	93	88	92	91
BRS 3220	65	110	86	87
<b>Média<sup>2</sup></b>	78	108	95	93

<sup>1</sup>Produtividade média de três anos. <sup>2</sup>Produtividade média de todas as cultivares.

Em dezembro de 2016 e março de 2017 foram instaladas Vitrines Tecnológicas nos campos experimentais da Embrapa nos municípios de Ouro Preto do Oeste e Porto Velho, respectivamente. Estas vitrines foram conduzidas em sistema irrigado (gotejamento), e manejadas nutricionalmente para atingir entre 110 e 120 sacas por hectare em Ouro Preto do Oeste e 90 a 100 sacas por hectare em Porto Velho, segundo as recomendações para cultura (Marcolan et al., 2015). As quantidades de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e K<sub>2</sub>O por hectare por ano foram de 420, 130 e 320 kg ha<sup>-1</sup> em Ouro Preto do Oeste e 360, 110 e 330 kg ha<sup>-1</sup> em Porto Velho. As quantidades de nutrientes industrializados foram menores em Porto Velho em função do maior teor de matéria orgânica do solo (5,6 dag kg<sup>-1</sup>). Com esse manejo, a área de Ouro Preto do Oeste produziu o equivalente a 110 sacas por hectare na primeira safra comercial, e a área de Porto Velho apresentou 89 sacas ha (Tabela 2). Apesar da média das 10 cultivares terem atingido a produtividade esperada, algumas variedades produziram acima do esperado, como a cultivar BRS 2336 que produziu mais de 140 sacas por hectare nos dois ambientes. Por outro lado, algumas cultivares apresentam menor precocidade de produção, como as cultivares BRS 3193 e BRS 3220, que tiveram as menores produtividade nos dois ambientes. Esses resultados indicam a importância do cultivo de vários clones em uma lavoura, pois, além da necessidade de polinização, as cultivares também apresentam comportamento diferenciado de produção ao longo do tempo. Enquanto algumas cultivares apresentam maior precocidade outras apresentam desenvolvimento inicial mais lento. A alternância de produção das cultivares contribui para reduzir a variação de produtividade da lavoura ao longo dos anos.

A produção de frutos em uma lavoura de café canéfora (*C. canephora*) depende da polinização entre plantas compatíveis. A impossibilidade de polinização entre clones não compatíveis é uma característica dessa espécie de grande importância para o cultivo clonal. Prejuízos causados pela baixa eficiência de polinização podem ser difíceis de serem percebidos pelo cafeicultor por estarem associados ao não desenvolvimento dos frutos, mas que podem diminuir significativamente a produção. O cultivo de clones não compatíveis não produz frutos e o cultivo de um pequeno número de clones reduz a eficiência de polinização. Duas plantas são consideradas compatíveis quando fazem parte de diferentes grupos de compatibilidade (Moraes et al., 2018). No continente africano, centro de origem dessa espécie, foram identificados seis grupos de compatibilidade distintos. Em cafezais brasileiros foi observada a ocorrência de três grupos de compatibilidade. A partir de polinizações direcionadas e de microscopia de fluorescência os clones em avaliação foram agrupados em três diferentes grupos de compatibilidade (Tabela 1). Para aumentar a eficiência de polinização considera-se a utilização de linhas polinizadoras e o cultivo de um número mínimo de clones. Tecnicamente o cultivo de seis clones, dois de cada grupo de compatibilidade, em iguais proporções, propicia uma boa eficiência de polinização. No entanto, quando não se conhece a compatibilidade dos clones deve-se considerar o cultivo de número próximo a nove clones para favorecer uma boa eficiência de polinização. As avaliações de compatibilidade podem ser utilizadas para indicar a disposição do plantio em campo, intercalando-se os clones compatíveis. Por estarem associadas a uma pequena chance de erro não recomenda-se o cultivo de número reduzido de clones baseado apenas nas avaliações de compatibilidade.

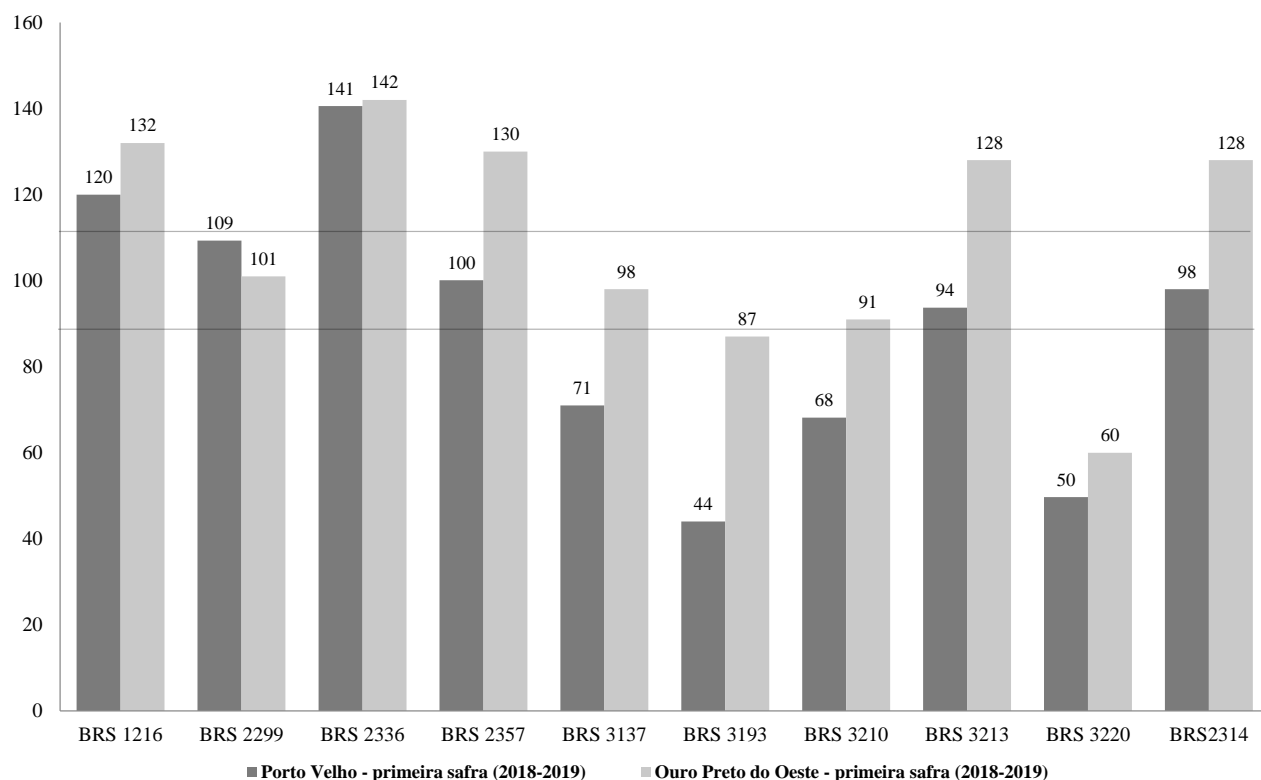


Figura 2. Produtividade da primeira safra (2018-2019) de dez cultivares de cafeeiros *C. canephora*, avaliadas nos ambientes de Ouro Preto do Oeste – RO e Porto Velho – RO. As linhas horizontais representam as produtividades médias em cada ambiente, de 110 e 89 sacas por hectare respectivamente.

## CONCLUSÕES

- 1 - O cruzamento entre diferentes variedades botânicas (conilon x robusta) se mostrou eficiente para obtenção de populações com alta variabilidade genética, viabilizando a seleção de clones elite de café canéfora com produtividades acima de 100 sacas por hectare.
- 2 - O registro de cultivares no formato de clones individuais favorece o cafeicultor, ampliando o portfólio de clones e permitindo a formação de lavouras de acordo com seus interesses comerciais.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos a EMBRAPA pela infraestrutura e às agências de fomento Consórcio Pesquisa Café, CNPq, CAPES e FAPERO pelo auxílio financeiro e concessão de bolsas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CRUZ, C.D. GENES - a software package for analysis in experimental statistics and quantitative genetics. *Acta Scientiarum*. v.35, n.3, p.271-276, 2013
- MORAES, M. S.; TEIXEIRA, A. L.; RAMALHO, A. R.; ESPINDULA, M. C.; FERRÃO, M. A. G.; ROCHA, R. B. Characterization of gametophytic self-incompatibility of superior clones of *Coffea canephora*. *GENETICS AND MOLECULAR RESEARCH*, v. 17, p. 1-11, (2018).
- TEIXEIRA, A. L.; SOUZA, F. F.; ROCHA, R.B.; VIEIRA-JUNIOR, J. R. ; TORRES, J. D. ; RODRIGUES, K. M. ; MORAES, M. S.; SILVA, C. A.; OLIVEIRA, V. E. G.; LOURENÇO, J. L. R. Performance of intraspecific hybrids (Kouillou x Robusta) of *Coffea canephora* Pierre. *AFRICAN JOURNAL OF AGRICULTURAL RESEARCH*, v. 12, p. 2675-2680 (2017).