

## SELEÇÃO FENOTÍPICA A PARTIR DE UMA POPULAÇÃO M<sub>2</sub> DE CUBIU.

Leandro Sousa e Silva<sup>1\*</sup>, Randra Graziella Verçosa Guimares<sup>2</sup>; Anne Kellen Batista Martins<sup>2</sup>; César Augusto Ticona-Benavente<sup>3</sup>

1. Estudante de Ciências Biológicas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas
2. Estudante de Engenharia Ambiental e Energias Renováveis da Faculdade Metropolitana de Manaus.
3. Pesquisador do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia

### Resumo

O cubiu é uma solanácea, nativa da Amazônia. O seu fruto possui um sabor semelhante a uma combinação inédita de cítricos. Um dos problemas é que seus frutos apresentam pilosidade a qual dificulta a colheita por produzir irritação cutânea. O objetivo deste trabalho foi selecionar genótipos a partir de uma população mutante M<sub>2</sub> (n=600). Foram selecionadas 43 plantas por sua elevada produtividade visual e depois aferidos a produtividade, o diâmetro, o comprimento, e a pilosidade (1=liso a 3=piloso) dos frutos. Os resultados mostraram que as mutações criaram maior variabilidade para esses caracteres. O número de frutos variou de 1 (planta 33) a 40 (planta 18) por planta. A produtividade variou de 2,3 (planta 33) a 63,8 t ha<sup>-1</sup> na (planta 24). A pilosidade dos frutos variou de 1 (planta 40) a 3 (planta 24). Em consequência as plantas mais promissoras e com frutos menos pilosos são a 24, 13 e 28.

**Palavras-chave:** Cocona; radiação gama; pilosidade

**Apoio financeiro:** Bolsa: PIBIC/CNPq, projeto institucional do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia

### Introdução

O cubiu é uma solanácea, nativa e domesticada na Amazônia (Salick 1992) seu fruto é apreciado por seu sabor semelhante a uma combinação inédita de cítricos. É pouco cultivado devido à presença de pilosidade nos frutos, provocando irritações cutâneas na pele na colheita.

No Inpa, Silva Filho *et al.* (2005) realizaram testes de competitividade agrônômica entre 28 genótipos de diferentes lugares do Amazonas, Peru e Colômbia, selecionando nove genótipos, e recomendando alguns deles para os agricultores da região amazônica (comunicação pessoal D.F. Silva Filho). Estes genótipos apresentam pilosidade nos frutos, não podendo ser realizada seleção para este caráter.

Em geral, as solanáceas apresentam frutos sem pilosidade; portanto é provável que esta característica seja controlada por poucos genes. Uma forma de criar variabilidade genética para esta característica é induzindo mutações com radiações ionizantes. Em cubiu, determinou-se que 150 Gy de radiação gama nas sementes é a dose recomendável para produzir mutantes viáveis (Ticona-Benavente *et al.* 2017).

A radiação gama, geralmente é produzida por elementos químicos radiativos, como o cobalto 60, urânio ou polônio, apresentando comprimentos de onda muitos curtos, da ordem de picômetros, o que aumenta o seu poder de penetração. Devido a sua alta taxa de energia, apresenta um efeito ionizante, podendo causar danos irreparáveis ao núcleo celular. A radiação gama é considerada uma das principais indutoras de mutações e aberrações cromossômicas estruturais (Bado *et al.*, 2015). No entanto, dentre os milhares de mutantes produzidos, tem sido possível identificar genes desejáveis, os quais deram origem a milhares de variedades comercializadas globalmente: 1468 cereais, 370 legumes e 77 oleaginosas comestíveis (Foster e Shu, 2011).

O objetivo deste trabalho foi selecionar genótipos a partir da população M<sub>2</sub> de cubiu por sua produtividade e pilosidade.

### Metodologia

O trabalho foi desenvolvido na área experimental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas no Campi Manaus Zona Leste (Ifam Cmzl).

A radiação gama foi usada sobre sementes de cubiu CUB-08. Na geração M<sub>1</sub> (n=1000) foi conduzida de forma a obter a M<sub>2</sub>, a qual tem maior estabilidade genética. Sementes de M<sub>2</sub> e plantas de CUB-08 foram semeadas em bandejas de isopor de 128 células, utilizado substrato Plantmax® e Latossolo. Após um mês as mudas foram transplantadas a copos de plástico de 200 mL e após três meses 600 mudas foram transplantadas ao campo (dezembro de 2017), numa área de Argissolo, o qual estava em pousio por um ano. Preparou-se a área fazendo a roçagem e a gradagem incorporando-se a matéria orgânica. Depois foram feitas leiras, nas quais foram preparadas covas de 20 x 20 cm de largura e profundidade respectivamente, espaçadas 1 m entre leiras e 0,7 m dentro da leira. Em seguida foi colocado por cova 1 kg de galinça curtida, 20 g de cloreto de potássio e 15 g de superfosfato triplo.

Após cinco meses, quando iniciava a frutificação, foram selecionadas visualmente 43 plantas por sua elevada produtividade. Foram realizadas três colheitas dos frutos nos dias 10 e 24 de maio e 15 de junho de

2018. Nestas plantas foram avaliados o número de frutos por planta, o tamanho (cinco frutos por planta) e a pilosidade dos frutos (1=liso a 3=peludo).

## Resultados e Discussão

A geração M<sub>2</sub> é estável geneticamente o que permite avaliar com maior precisão o desempenho agrônomico das plantas (Tabela 1). Os mutantes gerados foram obtidos do genótipo CUB-08 o qual participou neste experimento como testemunha. Observou-se que as mutações induzidas pela dose de 150 Gy geraram variabilidade genética dos componentes da produtividade, do tamanho do fruto e da pilosidade.

O número de frutos na população M<sub>2</sub> selecionada variou de 1 (planta 33) a 40 frutos (planta 18), e CUB-08 teve 27 frutos, isto indica que a radiação aumentou a variabilidade deste caráter tanto no sentido de diminuir como aumentar seu valor. As plantas que mais produziram foram as plantas '18' (40), '24' (38) e '5' (38).

A produtividade variou de 2,3 (planta 33) a 63,8 t ha<sup>-1</sup> (planta 24), sendo que o CUB-08 produziu 21,8 t ha<sup>-1</sup>, o que sugere que a mutação tende a reduzir e aumentar a produtividade em até 200%. Por tanto, parece ser uma boa estratégia gerar mutantes para aumentar significativamente este caráter. As plantas mais produtivas foram a '24', '13' e '28', as quais produziram 63,80; 60,21 e 59,77 t ha<sup>-1</sup>.

O comprimento do fruto variou de 5,11 (planta 26) a 10,20 cm (planta 40), e o CUB-08 8,80 cm. O diâmetro variou de 5,04 (planta 18) a 12,5 cm (planta 6) e a testemunha 6,6 cm. De similar forma se observou que a radiação aumentou e reduziu estes caracteres, sendo mais forte a tendência a aumentar o diâmetro dos frutos.

A nota pilosidade dos frutos variou de 1 ponto que ocorreu na (planta 40) a 3 pontos na (planta 24), e a testemunha teve nota 2 (A nota de classificação de nível de classificação da pilosidade adotado na pesquisa 1= fruto liso, 2= pilosidade media e 3= fruto piloso). Isto indica que a radiação também influencia a pilosidade dos frutos para ambos sentidos de diminuir e aumentar este caráter.

Se se desejam plantas com baixa pilosidade e com elevada produtividade a planta 42 seria a indicada, por ter produtividade de 32,24 t ha<sup>-1</sup> e frutos lisos.

O biplot explicou 89% da variabilidade total, sendo as interpretações vetoriais válidas para este caso (Figura 1). Considerando a relação entre as cinco características, se observa que a produtividade está associada à pilosidade ao número de frutos. Por tanto, conseguir produtividades elevadas favoreceria a pilosidade dos frutos. Para conseguir quebrar esta associação dever-se-ia avaliar mais de 600 plantas mutantes.

A testemunha CUB-08 localizou-se muito próximo da origem, isto indica que o seu desempenho foi intermediário aos dos mutantes. O que confirma que as mutações são aleatórias e em todas as direções. Considerando o vetor da produtividade as plantas mais produtivas foram a '24', '13' e '28'.

É desejável que os frutos sejam lisos, observando este vetor se observa que os frutos lisos seriam '26', '19', '40' e '25'.

## Conclusões

A radiação gama de 150 Gy produz variabilidade genética para produtividade, tamanho e pilosidade do fruto.

A seleção visual permitiu encontrar genótipos com produtividades superiores (plantas 24, 13 e 28) à testemunha CUB-08. Testes em delineamentos experimentais poderão definir o seu ganho por seleção.

A elevada produtividade está associada à alta pilosidade, o que dificultará o melhoramento para obter frutos com baixa pilosidade e elevada produtividade. Neste sentido a planta 42 é promissora por produzir 10 t ha<sup>-1</sup> a mais que o CUB-08 com frutos lisos arredondados e diâmetro de 6 cm. Novos testes deverão incluí-la para estimar seu potencial agrônomico.

## Referências bibliográficas

Bado, S.; Forster, B. P.; Nielen, S.; Ali, A. M.; Lagoda, P. J. L.; Till, B. J. et al. 2015. **Plant mutation breeding: current progress and future assessment**. In: Janick, J. (Ed.). *Plant Breeding Reviews*. v.39. John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, p.23-88.

Foster, B. P.; Shu, Q. Y. 2011. *Plant mutagenesis in crop improvement: basic terms and applications*. In: Shu, Q. Y.; Foster, B. P.; Nakagawa, H. (Ed.). **Plant Mutation Breeding and Biotechnology**, p.9-20.

Salick, J. C. 1992. Domestication and the Evolutionary Ecology of Cocona (*Solanum sessiliflorum* Dunal). In: Hechit, M.; Wallace, B. et al. (Ed.). **Evolutionary Biology**. Springer US, 26: 247-285.

Silva Filho, D. F.; Yuyama, L. K. O.; Aguiar, J. P. L.; Oliveira, M. C.; Martins, L. H. P. 2005. Caracterização e avaliação do potencial agrônomico e nutricional de etnovarietades de cubiu (*Solanum sessiliflorum* Dunal) da Amazônia. **Acta Amazônica**, 35: 399-405.

Ticona-Benavente, C. A.; Andrade, A. S.; Silva Filho, D.F.; Batista, M.R.A.; Machado, F.M. 2017. Radiação gama de 150 Gy produz diversidade fenotípica em Cubiu (*Solanum sessiliflorum* Dunal). **XXX Congresso Brasileiro de Agronomia**.

**Tabela 1** – Médias das características fenotípicas dos frutos do cubiu M2. Manaus, 2018.

Planta	Número de frutos	Produtividade (t ha <sup>-1</sup> )	Comprimento (cm)	Diâmetro (cm)	Pilosidade (1=liso, 3=pilososo)
1	15	18,00	6,67	6,00	2,00
2	5	11,95	9,60	7,40	2,00
3	7	17,81	10,17	7,50	1,50
4	5	9,14	9,20	6,80	1,50
5	38	25,24	5,70	4,72	2,00
6	2	3,89	10,00	12,50	2,00
7	34	23,75	5,96	5,35	1,33
8	17	15,26	6,08	5,23	2,00
9	5	8,46	8,00	6,40	2,00
10	11	19,18	6,90	7,13	2,00
11	18	25,61	8,44	6,50	2,00
12	32	49,94	8,79	6,01	2,00
13	37	60,21	9,53	6,37	2,33
14	7	13,76	8,57	7,00	2,00
15	16	29,29	9,45	6,50	2,50
16	10	19,23	8,33	6,94	2,50
17	25	53,27	9,50	6,59	2,00
18	40	38,43	7,56	5,04	2,33
19	4	7,39	8,00	6,63	1,50
20	22	35,32	9,31	5,92	2,00
21	2	3,29	7,50	6,50	2,00
22	2	2,99	8,00	6,50	2,00
23	9	18,18	8,83	6,33	2,00
24	38	63,76	8,30	6,47	3,00
25	5	9,25	8,56	6,50	1,50
26	18	11,87	5,11	4,14	1,67
27	15	14,05	8,39	6,39	1,50
28	34	59,77	9,39	6,39	2,33
29	10	22,33	7,67	7,78	2,00
30	25	41,41	8,29	6,43	2,00
31	12	20,13	9,00	6,23	1,33
32	19	39,53	9,70	6,80	2,50
33	1	2,33	9,00	7,00	2,00
34	7	15,36	8,59	7,17	2,00
35	12	23,85	10,00	7,20	2,33
36	13	16,16	6,10	6,20	1,67
37	24	21,68	6,81	5,99	2,00
38	13	25,15	9,00	6,60	2,00
39	21	47,82	9,47	7,33	2,67
40	5	12,45	10,20	7,00	1,00
41	12	23,12	8,40	6,90	2,00
42	27	32,24	6,60	6,00	1,50
44	5	9,61	8,20	6,80	2,00
43	20	29,75	9,20	5,40	2,00
CUB-08	26,8	21,80	8,80	6,60	2,00
Média dos mutantes	15,9	23,89	8,32	6,56	1,97