

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

PSIDIUM CATTLEYANUM SABINE (MYRTACEAE) COM DIFERENTES CONTEÚDOS DE VALOR C VARIAM QUANTO AOS FRUTOS

Suelane Costa dos Santos¹, Marcia Flores da Silva Ferreira¹, Adésio Ferreira¹.

¹Universidade Federal do Espírito Santo, Alto Universitário, S/N, Guararema, 29500-000, Alegre – ES, Brasil, suelane.santos@edu.ufes.br, mflouressf@gmail.com, adesioferreira@gmail.com.

Resumo

Psidium cattleyanum Sabine, conhecido popularmente como araçá da praia ou araçá de coroa, é uma espécie nativa presente principalmente no litoral brasileiro e atualmente cultivada em vários países. Os estudos a respeito da espécie vêm ganhando destaque principalmente no setor farmacêutico e alimentício. Por apresentar diferentes números cromossômicos ($2n=2x=33, 44, 55, 66, 77, 88, 99, 110$ e 132), esta espécie pode apresentar variações morfológicas, anatômicas e moleculares. Neste trabalho objetivou-se avaliar variações quanto ao tamanho do fruto e quantidade de sementes e relacioná-los a diferentes citótipos de *P. cattleyanum*, totalizando onze indivíduos. O estudo da morfologia compreendeu a análise do comprimento, largura, diâmetro e número total de sementes de frutos dos indivíduos crescendo em condições naturais. Assim diferenças na produção de frutos e quantidades de sementes variou de acordo comas diferentes quantidades do valor C de cada indivíduo, de forma que os indivíduos com menor conteúdo do valor C apresentaram menor tamanho dos frutos e maior quantidade de sementes, e os indivíduos de maior valor C apresentaram maior tamanho dos frutos e menor quantidade de sementes.

Palavras-chave: Morfologia. Poliploidia. Citometria de fluxo.

Área do Conhecimento: Ciências Biológicas.

Introdução

Psidium cattleyanum Sabine conhecido popularmente como araçazeiro, é nativa do Brasil e sua ocorrência já foi descrita em áreas de floresta, matas ciliares e restingas (NUNES, 2018). A espécie é conhecida como silvestre, ocorre de forma espontânea na natureza e possui características visuais bem diferenciadas de outras espécies do gênero, como altura entre 1,5 a 6 metros, tronco liso parcialmente tortuoso com casca fina de coloração castanha e descamante, folhas coriáceas variando de 5 a 10 cm de comprimento e 3 a 6 cm de largura e variedades dos frutos podendo ser amarelos ou vermelhos (LORENZI, 1992; RASEIRA et al., 2004; LISBOA et al., 2011; SILVA e MAZINE, 2016; NETO, 2018)

Além das características citadas acima, diferentes números cromossômicos foram estabelecidos para a espécie como $2n=33, 44, 55, 66, 77, 88, 99, 110$ e 132 (ATCHISON 1947; COSTA & FORNI-MARTINS 2006; COSTA 2009; HIRANO & NAKAZONE 1969; MEDINA 2014; SOUZA et al. 2014; MACHADO, 2021), incluindo citótipos não múltiplos do número básico para a família ($x=11$), como $2n=46, 48, 55, 58, 77, 82$ (COSTA, 2009; MACHADO, 2021).

Estudos de caracterização de indivíduos da espécie em relação aos diferentes números de ploidia, evidenciaram alterações no tamanho e fisiologia de seus órgãos vegetativos e reprodutivos, bem como no desenvolvimento da planta (SCHIESSL et al., 2018). Essas características associadas a ocupação de diferentes ambientes, pode contribuir para plasticidade fenotípica encontrada em *P. cattleyanum* (MACHADO, 2016; TULER et al. 2018). Dessa forma, estudos que auxiliem na compreensão das características ecológicas, químicas, morfológicas, anatômicas e moleculares podem ajudar a compreender a origem das variações encontradas na espécie. (HISTER, 2015).

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

Neste sentido, considerando os citótipos descritos para *P. cattleyanum*, objetivou-se avaliar as alterações morfológicas e variações no número de sementes por fruto, relacionando a variação devido aos diferentes valores de conteúdo de DNA.

Metodologia

O presente estudo foi desenvolvido na Universidade Federal do Espírito Santo, localizada no município de Alegre, e o laboratório de Preparo de Amostras o principal ambiente utilizado para desenvolvimento do mesmo. Foi realizado o estudo morfológico de onze indivíduos de *P. cattleyanum* procedente do estado de São Paulo e crescendo em condições naturais na Área experimental da UFES (20°45'40.7"S e 41°32'08.3"W) – campus de Alegre no período de maio a julho do ano de 2021. A avaliação de citometria foi conduzida no Laboratório de Citogenética e Citometria, pertencente à Universidade Federal de Viçosa, localizada no município de Viçosa – Minas Gerais. O padrão interno utilizado para as análises foi *Solanum lycopersicum* Linnaeus, 1753, 'Stupické' (2C = 2,00 pg) (PRAÇA-FONTES et al., 2011; SILVA, 2020). O valor C dos trinta indivíduos estão representados na tabela 1.

Tabela 1 - Caracterização dos indivíduos quanto ao conteúdo de DNA nuclear em picogramas.

Número do Espécime	Conteúdo de DNA nuclear (pg)
CAT 132	3.33
CAT 136	3.38
CAT 129	3.39
CAT 125	3.4
CAT 134	3.44
CAT 133	3.52
CAT 145	3.54
CAT 143	3.59
CAT 131	3.6
CAT 119	3.63
CAT 130	3.64
CAT 141	3.65
CAT 135	3.66
CAT 124	3.67
CAT 137	3.68
CAT 138	3.69
CAT 139	3.636
CAT 128	3.652
CAT 122	3.655
CAT 123	3.675
CAT 127	3.675
CAT 126	3.679
CAT 146	3.74
CAT 118	3.84
CAT 120	3.86
CAT 147	3.86
CAT 140	3.9
CAT 142	3.91
CAT 121	3.95
CAT 144	4.26

Fonte: O autor.

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

Os frutos dos onze indivíduos utilizados no presente estudo, são decorrentes da floração natural da espécie que ocorreu em março do ano de 2021, foram coletados e avaliados no laboratório, totalizando trinta e oito frutos representados na tabela abaixo.

Tabela 2 - Caracterização dos indivíduos quanto ao conteúdo de DNA nuclear em picogramas, total de frutos, total de sementes por indivíduo, número médio de sementes por indivíduo

Número do Espécime	Conteúdo DNA nuclear (pg) em picogramas	Nº de frutos coletados	Nº de sementes por indivíduo	Nº médio de sementes por indivíduo
CAT 129	3.39	5	369	74
CAT 133	3.52	10	1136	113
CAT 128	3.65	3	95	31
CAT 135	3.66	3	130	43
CAT 141	3.65	2	173	86
CAT 137	3.68	4	238	57
CAT 146	3.74	6	364	60
CAT 120	3.86	2	122	61
CAT 140	3.90	2	92	46
CAT 142	3.91	2	76	38
CAT 147	3.86	2	81	40

Fonte: O autor.

Para a análise morfológica foi realizado a avaliação da largura, comprimento, diâmetro e espessura da casca do fruto, utilizando um paquímetro digital (mm). A verificação do peso em gramas foi realizada com auxílio da balança de precisão. Após as medições as sementes foram retiradas da polpa com auxílio da pinça, contadas e lavadas em água corrente. Posteriormente, as sementes foram secadas e armazenadas em geladeira para estudos posteriormente.

Os resultados dos parâmetros avaliados foram submetidos à análise de variância, e as médias foram comparadas pelo teste Scott-Knott, a 5%, para todas as variáveis. As análises estatísticas foram realizadas utilizando-se o software R 4.1.0.

Resultados

Os resultados da análise de variância das avaliações morfológicas mostrou que as variáveis apresentaram diferenças significativas ($p > 0,05$) para os valores médios obtidos pelo testes Skott-Knott através do programa R (versão 4.1.0). Com isso, o número médio por indivíduo foram representados na tabela abaixo.

Tabela 3 - Caracterização dos indivíduos quanto ao conteúdo de DNA nuclear em picogramas, número médio do peso, largura, comprimento, diâmetro, espessura da casca e sementes por indivíduo

Nº do Espécime	Conteúdo DNA nuclear (pg)	Massa (g)	Largura (mm)	Comprimento (mm)	Diâmetro (mm)	Espessura da casca (mm)	Nº semente
CAT 129	3.39	5,57	19,86	19,21	15,32	1,89	74
CAT 133	3.52	6,55	19,46	18,28	15,84	1,93	113
CAT 128	3.65	6,25	20,93	24,42	12,26	2,38	31
CAT 135	3.66	5,89	23,03	19,63	14,81	2,53	43

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

CAT 141	3.65	7,67	15,45	20,69	15,16	2,71	86
CAT 137	3.68	9,12	24,36	22,30	18,24	2,51	57
CAT 146	3.74	11,41	25,20	19,41	19,12	2,03	60
CAT 120	3.86	16,18	28,99	27,2	23,41	2,55	61
CAT 140	3.90	13,02	26,35	27,23	27,33	2,96	46
CAT 142	3.91	16,58	29,71	29,65	25,83	2,91	38
CAT 147	3.86	11,06	23,35	27,93	25,68	2,99	41

Fonte: O autor.

De acordo com o teste de médias, os parâmetros formaram dois grupos, em que, a maior massa dos frutos em gramas foram dos indivíduos 3.74 à 3.91 picogramas de DNA. Assim, os indivíduos com conteúdo de DNA variando entre 3.39 e 3.68 picogramas de DNA, apresentaram os menores valores de peso em gramas de seus frutos.

A maior largura dos frutos foram dos indivíduos CAT 146, CAT 120, CAT 140, e CAT 142 E CAT 147 com DNA variando entre 3.74 e 3.91, e os indivíduos com menor quantidade de DNA, 3.39 e 3.68 sendo CAT 129, CAT 133, CAT 137, CAT 141 , apresentaram as menores larguras de seus frutos, assim como o menor comprimento de seus frutos, junto com os indivíduos CAT 135 e CAT 128, com quantidade de DNA 3.66 e 3.65.

Os maiores diâmetros dos frutos e espessura da casca, foram apresentados pelos indivíduos com conteúdo de DNA variando entre 3.74 e 3.91. Assim como, os menores valores os indivíduos com 3.39 e 3.68 de conteúdo de DNA.

O número de médio de sementes entre os indivíduos variou de 43 até 113 e os indivíduos com quantidade de DNA 3.52, 3.65 e 3.39 pg apresentaram a maior quantidade de semente por frutos, variando entre 70 e 113 sementes. E os demais indivíduos com quantidade de DNA variando entre 3.65 e 3.91, apresentaram quantidade de sementes por fruto variando entre 40 e 60 sementes.

Assim, os dois grupos formados para cada parâmetro analisado, massa do fruto em gramas, largura, comprimento, diâmetro, espessura da casca os indivíduos com conteúdo de DNA variando entre 3.6 e 3.9 picogramas formaram o primeiro agrupamento com as maiores características e os indivíduos com conteúdo de DNA variando entre 3.3 e 3.5 picogramas de DNA formaram o segundo grupo com as menores medidas avaliadas. Sendo contrário para quantidade de sementes por frutos, em que, os indivíduos com menor quantidade de DNA apresentaram maior quantidade de sementes em comparação com os indivíduos com maiores conteúdos de DNA que apresentaram menores quantidades de sementes por fruto.

Discussão

As diferentes ploidias descritas para *P. cattleyanum*, podem ser um fator que influência sua plasticidade fenotípica e sobrevivência em diferentes condições ambientais, podendo ser considerado espécie invasora. Além disso, o aumento no conteúdo de DNA pode acarretar no maior desenvolvimento dos órgãos e funções fisiológicas, sendo tal característica descrita para espécies poliploides (SPADETO, 2019; MACHADO, 2021).

Tal variação foi observada na avaliação da morfologia dos frutos de indivíduos com diferentes conteúdos de DNA, em que, indivíduos com conteúdo de DNA maior apresentou maiores características morfológicas do fruto, sendo massa em gramas, diâmetro, comprimento, largura e espessura da casca. Já indivíduos com menores conteúdo de DNA apresentaram menores características morfológicas, sendo as mesmas compensadas com o aumento da quantidade de sementes, apresentando os mesmos as maiores quantidades. E os indivíduos com conteúdo de DNA considerado intermediário, entre 3.6 e 3.7 picogramas de DNA, apresentaram também características intermediárias se agrupando tanto no grupo com maiores características, quanto no grupo com menores características, sendo maior massa e espessura da casca e menor largura, comprimento e diâmetro do fruto.

Segundo BAUER *et.al* (2014), a frutificação depende de condições ambientais adequadas, pois, a insuficiência de recursos necessários como água e nutrientes, podem afetar no desenvolvimento do fruto ou até mesmo na não frutificação do indivíduo. Com isso, indivíduos crescendo em condições

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

naturais podem apresentar variações observadas entre os indivíduos que foram considerados como intermediários ou de conteúdo de DNA médio. Pois, os mesmos podem investir menos em certos aspectos morfológicos que não sejam tão atraentes, por exemplo, para animais dispersores, e investir em características que sejam atraentes, como aumento da massa e espessura da casca, que são indicativos de maior quantidade de polpa no fruto.

O estudo de características morfológicas relacionadas ao conteúdo de DNA nuclear do indivíduo, auxilia na preservação e manejo das fruteiras nativas, sendo necessário entender como a relação entre tais características podem influenciar na diversidade da espécie. As informações geradas são úteis para auxiliar no entendimento do efeito fenotípico da variação na ploidia de forma interespecífica, o qual potencializa estratégias de conservação eficientes, estudos que norteiam uso em programas de reflorestamento, no setor alimentício e farmacêutico, como espécie em potencial utilidade industrial (NUNES, 2018).

Conclusão

Variações na morfologia quanto ao comprimento, largura, diâmetro, espessura da casca, quantidade de sementes e a massa dos frutos de indivíduos com diferentes conteúdos de DNA nuclear em picogramas são de ocorrência na espécie de *P. cattleianum*. A avaliação realizada em indivíduos que se desenvolvem em condições naturais, pode auxiliar no entendimento das causas da ampla distribuição e adaptação desta espécie

Referências

COSTA, I. R. **Estudos evolutivos em Myrtaceae: aspectos citotaxonômicos e filogenéticos em Myrteae, enfatizando *Psidium* e gêneros relacionados**. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal) - Universidade Estadual de Campinas, 2009.

BAUER, D. MULLER, A. GOETZ, M. N. B. SCHIMMITT, J. L. Fenologia de *Ocotea pulchella*, *Myrcia brasiliensis* e *Psidium cattleianum* em Floresta Semidecídua do Sul do Brasil. **Rev. Floresta.**, v.44, n.4, 2014. Disponível em: < <https://revistas.ufpr.br/floresta/article/view/31410/24050> >. Acesso em 27 de ago. 2021.

HISTER, C. A. L. **Genotoxicidade, Citotoxicidade, Compostos Fenólicos e Viabilidade Polínica de *Psidium Cattleianum* Sabine (Myrtaceae)**. Dissertação (Mestrado em Agrobiologia) - Universidade Federal de Santa Maria, 2015.

NETO, C. K. **Biologia Floral e Reprodutiva de Araçazeiros (*Psidium* sp.)**. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2018

NUNES, I. B. **Caracterização da qualidade de frutos de araçazeiro vermelho (*Psidium cattleianum* Sabine) em Verê e Dois Vizinhos - Paraná**. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2018.

MACHADO, R. M. **Poliploidia em *Psidium Cattleianum* Sabine (Myrtaceae): Implicações Citogenéticas e Evolutivas**. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal) – Universidade Estadual de Campinas, 2021.

SPADETO, Micheli Sossai. ***Psidium Cattleianum* Sabine: A Influência da Poliploidia na Formação de Quimiotipos e na Atividade em Diferentes Modelos Biológicos**. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento) - Universidade Federal do Espírito Santos, 2019.

SCHIESSL, S. V.; KATCHE, E.; IHLEN, E.; CHAWLA, H. S.; MASON, A. S. (2018). The role of genomic structural variation in the genetic improvement of polyploid crops. **The Crop Journal**. Disponível em: <doi:10.1016/j.cj.2018.07.006>. Acesso em 20 de abril 2023.

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

TULER, A. C.; PROENÇA, C. E. B.; CARRIJO, T. T.; PEIXOTO, A. L. Typification and nomenclatural notes on *Psidium cattleianum* (Myrtaceae). (2018). **Taxon**, 67: 1194-1198. Disponível em: <<https://doi.org/10.12705/676.17>>. Acesso em: 11 de junho 2023.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo (FAPES), à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) - Código de Financiamento 001, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), à Universidade Federal do Espírito Santo (UFES) e ao Grupo de Pesquisa do Laboratório de Genética e Melhoramento da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES) - campus de Alegre.