

**Qualidade e produtividade de duas variedades de romã no Estado do Ceará**  
**Quality and productivity of two varieties of roman in the state of Ceará**  
**Calidad y productividad de dos variedades de granada en la provincia de Ceará**

Recebido: 12/11/2020 | Revisado: 20/11/2020 | Aceito: 01/12/2020 | Publicado: 05/12/2020

**Diógenes Henrique Abrantes Sarmiento**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3157-8951>

Secretaria do Desenvolvimento Econômico e Trabalho do Estado do Ceará, Brasil

E-mail: [dabrantess01@yahoo.com.br](mailto:dabrantess01@yahoo.com.br)

**Ana Kelliane Silva do Nascimento**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7448-371X>

Secretaria do Desenvolvimento Econômico e Trabalho do Estado do Ceará, Brasil

E-mail: [anakelliane02@gmail.com](mailto:anakelliane02@gmail.com)

**Francisca Vânia de Oliveira Moreira**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3273-3546>

Fazenda FRUTACOR, Brasil

E-mail: [vaniafrutacor@yahoo.com.br](mailto:vaniafrutacor@yahoo.com.br)

**Sílvio Carlos Ribeiro Vieira Lima**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4852-2222>

Secretaria do Desenvolvimento Econômico e Trabalho do Estado do Ceará, Brasil

E-mail: [silviocarlos@yahoo.com.br](mailto:silviocarlos@yahoo.com.br)

**Resumo**

No Estado do Ceará a introdução de novas espécies e cultivares no cenário da agricultura trazem nova perspectiva de negócios no setor, assim como novas demandas para o mercado consumidor de frutas exóticas de qualidade. Desta forma, objetivou-se neste trabalho caracterizar duas variedades de Romã através da análise de suas características físicas, físico-químicas e suas respectivas produtividades. Os frutos foram coletados na segunda e terceira colheita do segundo ano de cultivo das duas variedades de Romã (CV8 e CV12) em um pomar localizado no Tabuleiro de Russas, CE. As variáveis físicas analisadas foram peso dos frutos, diâmetro, produtividade e para caracterização físico-química, analisaram-se o pH, sólidos solúveis, acidez titulável e a razão entre os valores de sólidos solúveis e acidez titulável. Com base nos resultados encontrados, a variedade CV8 foi a que apresentou maior

produtividade. Utilizando o parâmetro acidez titulável, o percentual encontrado para as duas variedades caracteriza-as como frutos doces. E quando analisado o parâmetro SS/ATT, a variedade CV8 foi considerada com maior grau de doçura. Assim, pode-se inferir que a variedade CV8 caracteriza-se como a que tem uma maior aptidão para o consumo in natura.

**Palavras-chave:** *Punica granatum* L; Consumo in natura; Romãzeira.

### **Abstract**

In the State of Ceará, the introduction of new species and cultivars in the agricultural scenario brings a new perspective of business in the sector, as well as new demands for the consumer market of quality exotic fruits. Thus, the aim of this work was to characterize two varieties of Pomegranate through the analysis of their physical, physical-chemical characteristics and their respective productivities. The fruits were collected in the second and third harvest of the second year of cultivation of the two varieties of Pomegranate (CV8 and CV12) in an orchard located in Tabuleiro de Russas, CE. The physical variables analyzed were fruit weight, diameter, productivity and for physico-chemical characterization, pH, soluble solids, titratable acidity and the ratio between soluble solids and titratable acidity were analyzed. Based on the results found, the CV8 variety showed the highest productivity. Using the titratable acidity parameter, the percentage found for the two varieties characterizes them as sweet fruits. And when the SS / ATT parameter was analyzed, the CV8 variety was considered to have a higher degree of sweetness. Thus, it can be inferred that the CV8 variety is characterized as having the greatest aptitude for fresh consumption.

**Keywords:** *Punica granatum* L; Fresh consumption; Pomegranate.

### **Resumen**

En la provincia de Ceará, la introducción de nuevas especies y cultivares en el escenario agrícola trae una nueva perspectiva de negocio en el sector, así como nuevas demandas para el mercado consumidor de frutas exóticas de calidad. El objetivo de este trabajo fue caracterizar dos variedades de Granada mediante el análisis de sus características físico-químicas y sus respectivas productividades. Los frutos fueron recolectados en la segunda y tercera cosecha del segundo año de cultivo de las dos variedades de Granada (CV8 y CV12) en un huerto ubicado en Tabuleiro de Russas, CE. Las variables físicas analizadas fueron peso del fruto, diámetro, productividad y para caracterización físico-química, pH, sólidos solubles, acidez titulable y la relación entre sólidos solubles y acidez titulable. En base en los resultados encontrados, la variedad CV8 presentó la mayor productividad. Utilizando el parámetro de

acidez titulable, el porcentaje encontrado para las dos variedades las caracteriza como frutos dulces. Y cuando se analizó el parámetro SS / ATT, se consideró que la variedad CV8 tenía un mayor grado de dulzor. Así, se puede inferir que la variedad CV8 se caracteriza por tener la mayor aptitud para el consumo en fresco.

**Palabras clave:** Punica granatum L; Consumo en fresco; Granada.

## 1. Introdução

A romã (*Punica granatum* L.) é uma frutífera com grande potencial de cultivo, especialmente por possuir propriedades funcionais, destacando o seu potencial antioxidante consideravelmente elevado que é atribuído a diversas características medicinais (Kalaycioglu & Erim, 2017).

É um arbusto lenhoso, ramificado, da família Punicaceae, nativa da região que abrange desde o Irã até o Himalaia, a noroeste da Índia (Lorenzi & Souza, 2001), estendendo-se pelo sudoeste americano, Califórnia e México (Werkman, et al., 2008; Robert, et al., 2010). Atualmente, é comercialmente cultivada em várias regiões com condições edafoclimáticas distintas, desde a bacia do Mediterrâneo, Ásia, África do Sul, Austrália e Américas, este a exemplo dos Estados Unidos, Chile, Argentina e Brasil (Bar-Ya'akov, et al., 2009).

Os frutos de romã são apreciados para consumo fresco, utilizado como componente de saladas e sobremesas, na forma de sucos, licores, geleias, doces, condimentos; utilizado como aromatizante e corante na composição de outros produtos na indústria cosmética e têxtil. É considerada uma superfruta, por apresentar determinadas características e constituintes nutricionais, como vitamina C, fitonutrientes que atuam como antioxidantes, fonte de vitamina B5 e potássio (Alvarenga, 2016).

A romãzeira desenvolve-se bem em regiões áridas e a produção de fruto ocorre no período de setembro a fevereiro. É utilizada como planta frutífera (Carmo, et al., 2016), ornamental e reúnem propriedades medicinais com inúmeros benefícios a saúde (Mertens-Talcott, et al., 2006), o que tem estimulado o aumento na produção em todo o mundo nos últimos anos (Vázquez-Rowe, 2016) e o interesse em estudos com a romã.

No Brasil, a produção de romã vem apresentando crescimento desde 2009, sendo o cultivo comercial realizado nos seguintes estados: São Paulo, Bahia, Paraíba e Ceará. Em relação a comercialização, mais especificamente no Estado de São Paulo, foi identificado o seu crescimento, onde até 2009 a quantidade de romã comercializada estava próxima a 300 toneladas e de 2010 para 2015 duplicou, atingindo um patamar de 646 toneladas de romã

comercializadas no Estado (Suzuki, 2016). Segundo Moreira, et al. (2015), no estado da Paraíba encontram-se um dos maiores pomares brasileiros de romãzeiras, com cultivo orgânico das cultivares “Molar” e “Wonderful”. Algumas variedades estão sendo cultivadas nos estados de São Paulo, Bahia e Pernambuco, principais fornecedores de romã para as diferentes regiões do País (Alvarenga, 2016). A produção ocorre principalmente na região de Juazeiro/Petrolina, cujas plantações comerciais têm como meta a inserção deste fruto no mercado nacional visando à extração de compostos nutracêuticos e elaboração de novos produtos com alta atividade antioxidante e também no reaproveitamento de suas partes não comestíveis, devido a suas características nutricionais e funcionais (Silva, 2013; Suzuki, 2016).

No Estado do Ceará a introdução de novas espécies e cultivares no cenário da agricultura trazem nova perspectiva de negócios no setor agrícola do Estado assim como novas demandas para o mercado consumidor de frutas exóticas de qualidade, além de proporcionar novas alternativas de cultivo e renda ao produtor rural. Atualmente, o cultivo desta superfruta constitui-se em um cenário promissor de expansão no estado, especialmente pelas condições climáticas da região.

Características de qualidade, tais como tamanho dos frutos, forma, conteúdo de suco e coloração da casca e do arilo são considerados atributos importantes para a classificação e marketing dos mesmos e que determinam a preferência do consumidor (Fawole & Opara, 2013; Pande & Akoh, 2016). Dessa forma o objetivo deste trabalho foi a caracterização físico-químico de dois diferentes genótipos de Romã.

## **2. Metodologia**

O presente trabalho trata-se de um estudo quantitativo, realizando-se coleta de dados para obtenção de resultados e posterior análise estatística adequada ao estudo (Pereira, et al. 2018).

Na Figura 1 se observa a localização da área de 0,5 ha cultivada com romã, situada no perímetro irrigado do Tabuleiro de Russas, no município de Russas, CE, e possui as seguintes coordenadas geográficas: 4° 57' 50.52" latitude Sul e 38° 2'37.67" longitude Oeste, com uma altitude de 89 m acima do nível do mar.

**Figura 1.** Área cultivada com romã.



Fonte: Google Earth.

O clima, segundo a classificação de Köppen é do tipo Bsh, ou seja, seco, muito quente, com volume de precipitações da ordem de 824 mm, distribuídos irregularmente ao longo do ano (inverno úmido). A temperatura média na região do experimento foi de 29,2°C, com máxima de 37,8°C e mínima de 20°C. A umidade relativa média anual registrada foi de 61%.

Os dados foram coletados na segunda e terceira colheita do segundo ano de cultivo de duas variedades de Romã, cujo plantio ocorreu no mês de abril do ano de 2016 e iniciou a produção em dezembro do mesmo ano, sendo a segunda colheita no mês de março e a terceira colheita no período de agosto a novembro, ambos no ano de 2017. As variedades utilizadas para o estudo foram as cultivares CV8 e CV12, implantadas em espaçamento de 4m x 2 m, com uma densidade de 1250 plantas ha<sup>-1</sup>, cultivadas em blocos. O solo da área de estudo é classificado como Neossolo Quartzareno. Para condução das plantas foi realizado a poda, com o objetivo de eliminar os ramos defeituosos. Durante a condução, foi aplicado adubação com N (150 kg ha<sup>-1</sup>), P (200 kg ha<sup>-1</sup>) e K (250 kg ha<sup>-1</sup>). O sistema de irrigação utilizado foi do tipo localizado por gotejamento com linhas duplas, com dez emissores por planta e cada emissor com uma vazão de 1,6 l h<sup>-1</sup>. A aplicação de fertilizantes através do sistema de irrigação.

O manejo foi aplicado com eventos diários de irrigação, tomando como base as necessidades da planta nos seus diferentes estágios de desenvolvimento e levando em consideração as precipitações ocorridas no mesmo período.

Para a análise de produção nas duas colheitas, foram marcadas 15 plantas aleatórias dentro da área de plantio e a partir do estágio de enchimento com presença de quinas, contabilizou-se através de contagem simples a produção dos frutos. Após a colheita, realizada

no período da manhã com ajuda de tesoura de poda, os frutos foram acondicionados em caixas de papelão (640x480 cm) revestidas internamente com jornal a fim de minimizar danos físicos e, em seguida foram transportados para laboratório de pós colheita da Fazenda Frutacor, onde foram selecionados quanto à uniformidade de tamanho, cor e ausência de defeitos, descartando-se os frutos manchados, rachados ou doentes, além da realização das análises. Para a determinar as características físicas e físico-químicas das romãs, os frutos foram lavados em solução contendo detergente neutro a 1 % e, após enxágue, foram sanitizados com solução de hipoclorito de sódio a 100 ppm de cloro ativo, por cinco minutos.

Após secagem ao ar livre, pesaram-se os frutos com o auxílio de balança eletrônica de precisão, obtendo-se a massa produtiva total de cada planta demarcada, expressa em grama (g). O diâmetro dos frutos (cm) foi aferido com o auxílio de um paquímetro digital e a produtividade ( $\text{kg ha}^{-1}$ ) das duas variedades foi obtida através do produto entre o número médio de frutos nas 15 plantas selecionadas, peso médio e o número de plantas por hectare.

Para a análise físico-química, selecionaram-se 10 frutos para obtenção do suco através da maceração do arilo em saco plástico. O volume de suco por fruto foi quantificado individualmente e partir dele foram determinados os sólidos solúveis, acidez titulável, pH e relação SS/AT. Os sólidos solúveis (SS) expresso em °Brix foi obtido diretamente no suco homogeneizado, através de leitura em refratômetro digital (Aoac, 2005). A acidez titulável (AT), expressa em % de ácido cítrico foi determinada por titulometria, utilizando-se solução de hidróxido de sódio (NaOH) 0,1 N, padronizada com biftalato de potássio, como titulante (Ial, 2008). O pH foi obtido diretamente no suco, com pHmetro da marca TecnoPON (Modelo mPA - 210P, versão 7.1), com inserção direta do eletrodo (Ial, 2008) e SS/AT através da razão entre os valores de sólidos solúveis e acidez titulável.

O delineamento adotado foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2 x 2, sendo os fatores constituídos pelos genótipos (cultivares 8 e 12) e colheitas (2º e 3º), com 5 repetições, de 10 frutos cada. Os dados foram submetidos à análise de variância utilizando o programa “SISVAR 5.6” (Ferreira, 2014) e quando observado interações, realizou-se o teste t ao nível de 5% de probabilidade para comparação de médias.

### **3. Resultados e Discussão**

Os resultados variáveis peso médio (g), diâmetro (mm), produtividade ( $\text{kg ha}^{-1}$ ) e pH para os dois genótipos de romãzeira (CV8 e CV12) obtidos neste estudo, estão contidos na

Tabela 1, onde se pode observar que houve efeito significativo para a interação variedade x colheita para peso ( $p < 0,05$ ), diâmetro do fruto ( $p < 0,01$ ) e produtividade ( $p < 0,01$ ) (Tabela 1).

**Tabela 1.** Peso médio (g), diâmetro do fruto (mm), produtividade ( $\text{kg ha}^{-1}$ ) e pH dos genótipos seleção 8 e 12 (CV8 e CV12) de Romãzeira, da Embrapa semiárido produzidos no Tabuleiro de Russas, CE.

	Peso médio (g)		Diâmetro (mm)		Produtividade ( $\text{kg ha}^{-1}$ )		pH	
	CLT 2	CLT 3	CLT 2	CLT 3	CLT 2	CLT 3	CLT 2	CLT 3
CV 8	129,53aB	132,93aA	62,67aB	66,33aA	3250,00aB	5860,06aA	2,80bB	3,00aA
CV 12	94,73bB	96,40bA	56,07bA	54,80bA	3069,80aB	4893,00bA	3,00aA	3,00aA
Média	113,40		59,97		4246,9		2,95	
DMS	1,21		1,33		214,04		0,03	
CV (%)	1,46		3,04		6,89		1,28	

<sup>1</sup>Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si, conforme o teste t a 5% de probabilidade. Fonte: Autores.

Nas variáveis peso médio e diâmetro nas duas colheitas, as duas variedades diferiram estatisticamente, não apresentando diferenças estatísticas para a variável Produtividade na colheita 2, diferentemente da colheita 3 onde houve diferença estatística entre as duas cultivares. Ainda na Tabela 1, observa-se que a Cultivar CV8 apresenta melhor desempenho nas três variáveis (Peso médio, Diâmetro e Produtividade) para as duas colheitas, com destaque para a produtividade, que apresentou um aumento de 16,5% na colheita 3 em relação a CV12. Para a colheita 2, esse aumento foi de 5,5%. Em estudo realizado por Suzuki, 2016, os produtores de romã cv. comum da região oeste do estado de São Paulo no ano de 2015, obtiveram produtividade de 1,98 à 8,01  $\text{t ha}^{-1}$ , e com valor de médio de 5,2  $\text{t ha}^{-1}$  considerando-se as diferentes idades de planta e sistemas de produção empregados.

Na variável diâmetro a Cultivar CV12, apesar de não diferir estatisticamente nas duas colheitas, apresentou na colheita 3, redução de 2,3% no diâmetro quando comparado a colheita 2 (Tabela 1). Os valores de diâmetros encontrados nesse estudo foram menores aos obtidos por Ataíde, et al., 2018 no semiárido de Pernambuco, onde encontraram diâmetros variando entre 71 a 77 mm.

Ao que se refere a variável peso, nas colheitas 2 e 3, a cultivar CV8 obteve 129,53 g e 132,9 g e a cultivar CV12, obteve 94,73 g e 96,4 g, respectivamente (Tabela 1). Esses valores foram menores aos obtidos por Mashavhathakha et al., 2014 que estudou as propriedades físico-químicas da romã (*Punica granatum L.*) cultivar Wonderful, na África do Sul e encontrou frutos com peso variando entre 400 a 500 g. Por outro lado, Ataíde et al., 2018

encontraram frutos com massa variando entre 161 a 232g. Essas diferenças podem ser atribuídas aos tipos de cultivares, bem como às regiões agroclimáticas, que têm impactos importantes no desenvolvimento das propriedades físicas do fruto (Mditshwa, et al., 2013). Mashavhathakha, et al., 2014 observaram um aumento de peso entre duas temporadas consecutivas (2012 e 2013), comportamento também observado nesse estudo, onde as duas cultivares apresentaram, nas duas temporadas, aumento de peso da ordem de 2,56% e 1,73% para CV8 e CV12, respectivamente (Tabela 1).

Para a variável pH o cultivar CV12 apresentou maior valor em relação ao CV8 na colheita 2 (3,0 e 2,8, respectivamente); e na colheita 3 os dois cultivares apresentaram, para esta variável, valores semelhantes (3,0) (Tabela 1). ONIAS, 2019 estudando os mesmos genótipos encontrou valores de pH de 2,85 e 2,70 para CV12 e CV8, respectivamente. Os resultados obtidos também são parecidos aos reportados por Alcaraz-Mármol et al. (2017), que estudando as aptidões para consumo in natura e processamento, através da caracterização de vinte cultivares de romã (*Punica granatum* L.) cultivadas na Espanha, encontrou valores de pH de 2,93 para romã Italiana e 3,59 para romã israelense. Moreira et al. (2015) estudando a qualidade da Romã Molar submetida a temperatura de armazenamento e revestimento comestível, obtiveram pH variando entre 3 e 4 ao longo do armazenamento.

Na Tabela 2 são mostrados os resultados obtidos para as variáveis Número de Frutos, Sólidos Solúveis (°Brix, em %), Acidez Titulável (mg 100g<sup>-1</sup>) e SS/ATT nos dois genótipos de romã (CV8 e CV12), cujos valores apresentaram efeito significativo isolado para todas as variáveis, com exceção da acidez total titulável (ATT) (p>0,01) (Tabela 2).

**Tabela 2.** Número de frutos, Sólidos solúveis (°Brix), Acidez titulável (ATT) e razão entre Sólidos solúveis e Acidez titulável (SS/ATT) dos genótipos CV8 e CV12 de Romãzeira produzidos no Tabuleiro de Russas, CE.<sup>1</sup>

Seleção	Nº de frutos	°Brix	ATT (% ácido cítrico)	SS/ATT
Seleção 8	27,67b	13,10a	0,71a	18,50a
Seleção 12	33,27a	12,73b	0,73a	17,23b
Média	30,47	12,92	0,72	17,87
DMS	1,08	0,1987	0,0358	0,97

<sup>1</sup>Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si, conforme teste F. Fonte: Autores.

Com relação a variável número de frutos as duas cultivares diferiram estatisticamente, sendo a CV12 a que apresentou melhor desempenho (33,27 frutos).

Os sólidos solúveis totais são compostos solúveis em água e importantes na determinação da qualidade do fruto (Kluge, 2002). Para essa variável observa-se uma diferença estatística, onde a cultivar CV8 se destaca por apresentar maior nível de sólidos solúveis, com média de 13,10°Brix (Tabela 2). Onias, 2019 encontrou para este mesmo genótipo (CV8) a média de 12,91 °Brix. Ataíde et. al., 2018 avaliando a qualidade pós-colheita da romã comercializada no semiárido de Pernambuco encontrou valores de SS variando entre 11,36 a 14,20 °Brix. As variações nos sólidos solúveis podem ser atribuídas a diferenças entre os genótipos, mas também às condições ambientais e aos períodos de colheita (Khadivi-Khub, et al., 2015). Os maiores valores destes atributos estão diretamente relacionados às condições edafoclimáticas de cultivo das romãzeiras, assim como o grau de maturação dos frutos na colheita. Estes fatores influenciam diretamente estas variáveis e nos demais atributos de qualidade pós-colheita dos frutos (Chitarra & Chitarra, 2005).

As duas cultivares estudadas apresentaram valores parecidos na variável acidez titulável com médias de 0,71 e 0,73% de ácido cítrico para CV8 e CV12, respectivamente (Tabela 2). Esses valores foram superiores aos encontrados por Onias, 2019 para essas mesmas cultivares (0,57 e 0,47%). Conforme Quiroz, 2009, que classifica a romã com base no teor de ácido cítrico no suco, são consideradas “doces” as variedades com teor de ácido cítrico < 0,9% e “ácida” as variedades com teores de ácido cítrico > 2%, sendo as variedades com teor de ácido cítrico inferior a 9% utilizadas principalmente para o consumo *in natura* e as variedades com ácido cítrico acima de 1% são mais indicadas para indústria. Desse modo, conforme percentual de ácido cítrico obtidos nas duas cultivares estudadas nesse trabalho, pode-se inferir que as romãs são classificadas como doces, estando aptas para o consumo *in natura*.

Para a variável SS/ATT o cultivar que apresentou maior valor foi o CV8, com razão entre sólidos solúveis e acidez titulável de 18,50 (Tabela 2). A cultivar CV12 apresentou valor inferior (17,23) a CV8. Al-Said et al., (2009) relatam que a relação SS/AT desempenha um papel importante, pois influencia o sabor da romã e é um critério de qualidade utilizado para a formulação de produtos alimentares e bebidas na indústria de processamento do suco. A relação (SS/AT) é frequentemente usada como ferramenta para avaliar o sabor da romã, essa variável expressa o equilíbrio entre a doçura e a acidez no fruto, ou seja, quanto maior o seu valor, melhor o grau de doçura no fruto (Dias et al., 2011; Ramos et al., 2011). Dessa maneira é possível caracterizar o genótipo CV8 como o fruto mais doce, quando comparado ao CV12.

#### 4. Considerações Finais

A comparação dos atributos físicos e químicos entre as duas variedades permitiu observar a variação existente entre as variedades estudadas, possibilitando caracterizar a CV8 como a que tem uma maior aptidão para o consumo in natura além de maior produtividade, apresentando-se como um genótipo promissor.

Considerando que os dados foram coletados nas primeiras colheitas, julgamos oportuno pesquisas futuras com a repetição das análises das variáveis estudadas nesses genótipos, permitindo avaliar seu comportamento produtivo e obter respostas que ajudarão ao melhor desenvolvimento da espécie no estado.

#### Agradecimentos

Os autores agradecem à Agência de Desenvolvimento do Estado do Ceará (ADECE) pelo financiamento do projeto, à Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNCAP) pela concessão da Bolsa de Inovação Tecnológica, a Fazenda FRUTACOR pela estrutura para realização das análises e União dos Agronegócios no Vale do Jaguaribe (UNIVALE) pela contribuição no projeto.

#### Referências

- Alcaraz-Mármol, N., Nuncio-Jáuregui, N., García-Sánchez, F., Martínez-Nicolás, J., & Hernández, F. (2017). Characterization of twenty pomegranate (*Punica granatum* L.) cultivars grown in Spain: Aptitudes for fresh consumption and processing. *Scientia Horticulturae*, 219 (17), 152-160. Doi:<https://doi.org/10.1016/j.scienta.2017.03.008>
- Al-Said, F. A., Opara, L. U., & Al-Yahyai, R. A. (2009). Physico-chemical and textural quality attributes of pomegranate cultivars (*Punica granatum* L.) grown in the Sultanate of Oman. *Journal of Food Engineering*, 90, 129–134. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2008.06.012>
- Alvarenga, A. M. (2016). O poderoso diferencial das superfrutas. *A Lavoura: Agronegócio, Meio Ambiente, Alimentação*, 119, (715), 57-59. Recuperado de [https://alavoura.com.br/wp-content/uploads/2019/07/A\\_Lavoura\\_715.pdf](https://alavoura.com.br/wp-content/uploads/2019/07/A_Lavoura_715.pdf)

Association of Official Analytical Chemists-AOAC (2005). *Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists*. Gaithersburg, Maryland: AOAC International.

Ataíde, E. M., Silva, M. S. de Bastos, D. C., & Souza, J. M. A. (2018). Qualidade pós-colheita de romã comercializada no semiárido pernambucano. *Agrarian Academy*, 5 (9), 429-436. Doi: [https://doi.org/10.18677/Agrarian\\_Academy\\_2018a42](https://doi.org/10.18677/Agrarian_Academy_2018a42)

Carmo, M. C. L., Alcântara, B. K., Alencar, S. M., & Bezerra, R. M. N. (2016). Influência das técnicas de cultivo na atividade antioxidante de romã. *Multi-Science Journal*, 1 (4), 3-6. Doi: <https://doi.org/10.33837/msj.v1i4.77>

Chitarra, M. I. F., & Chitarra, A. B. (2005). *Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio*. Lavras: UFLA.

Dias, T. C., Mota, W. F., Otoni, B. S., Mizobutsi, G. P., & Santos, M. G. P. (2011). Post-harvest conservation of formosa papaya with pvc film and refrigeration. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 33 (2), 666-670. Doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452011000200040>

Fawole, O. A., & Opara U. L. (2013). Effects of storage temperature and duration on physiological responses of pomegranate fruit. *Industrial Crops and Products*. 47, 300-309. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2013.03.028>

Ferreira, D. F. (2014). Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. *Ciência e Agrotecnologia*. 38 (2), 109-112. Doi: <https://doi.org/10.1590/S1413-70542014000200001>

Holland, D., Hatib, K., & Bar-Ya'akov, I. (2009). Pomegranate: botany, horticulture, breeding. *Horticultural Reviews*. 35, 127-191. Doi: <https://doi.org/10.1002/9780470593776.ch2>

Instituto Adolfo Lutz (Ial). (2008). *Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos para análise de alimentos*. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz.

Khadivi-Khub, A., Kameli, M., Moshfeghi, N., & Ebrahimi, A. (2015). Phenotypic characterization and relatedness among some Iranian pomegranate (*Punica granatum* L.) accessions. *Trees*, 29, 893–901. Doi: <https://doi.org/10.1007/s00468-015-1172-9>

Kalaycioglu, Z., & Erim, F. B. (2017). Total phenolic contents, antioxidant activities, and bioactive ingredients of juices from pomegranate cultivars worldwide. *Food Chemistry*, 221, 496–507. Doi:<https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2016.10.084>

Kluge, R. A., Nachtigal, J. C., Fachinello, J. C., & Bilhalva, A. B. (2002). *Fisiologia e manejo pós-colheita de frutas de clima temperado*. Campinas: Livraria e Editora Rural.

Lorenzi, H., & Souza, H. M. (2001). *Plantas ornamentais no Brasil: arbustivas, herbáceas e trepadeiras*. São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora.

Mashavhathakha, K. L., Soundy, P., Ngezimana, W., Mudau, & F. N. (2014). Evaluation of physico-chemical properties of pomegranate (*Punica granatum* L.) cultivar ‘Wonderful’ on three locations of South Africa. *Tropical Agriculture (Trinidad)*, 91 (3), 157-164. Recuperado de <https://www.researchgate.net/publication/263651660>

Mditshwa, A., Fawole, O. A., Al-Said, F., Al-Yahyal, R., & Opara, U. L., (2013). Phytochemical content, antioxidant capacity and physicochemical properties of pomegranate grown in different microclimates in South Africa. *South African Journal of Plant and Soil*. 30, 81-90. Doi: <https://doi.org/10.1080/02571862.2013.802033>

Mertens-Talcott, S. U., Jilma-Stohlawetz, P., Rios, J., Hingorani, L., & Derendorf, H. (2006). Absorption, Metabolism, and Antioxidant Effects of Pomegranate 15 (*Punica granatum* L.) Polyphenols after Ingestion of a Standardized Extract in Healthy Human Volunteers. *J. Agric. Food Chem.*, 54 (23), 8956–8961. Doi: <http://doi.org/10.1021/jf061674h>

Moreira, I. S., Rocha, R. H. C., Paiva, E. P., Silva, H. S., & Sousa, F. A. (2015). Biometria e componentes físico-químicos de romã armazenada sob refrigeração. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, Goiânia, 45 (2), 209-215. Recuperado de <https://www.revistas.ufg.br/pat/article/view/32501>

Onias, E. A. (2019). *Conservação de frutos de genótipos e arilo de romã com recobrimentos comestíveis*. 90 f. Dissertação (Mestrado em Horticultura Tropical) – Universidade Federal de Campina Grande, Campus de Pombal, Pombal - PB.

Pande, G., & Akoh, C. C. (2016). Chapter – 27 Pomegranate Cultivars (*Punica granatum* L.). In: *Nutritional Composition of Fruit Cultivars*, (pp. 667-689). Athens: The University of Georgia.

Pereira, A. S., et al. (2018). *Metodologia da pesquisa científica*. [e-book]. Santa Maria. Ed. UAB/NTE/UFSM. Recuperado de [https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/15824/Lic\\_Computacao\\_Metodologia-Pesquisa-Cientifica.pdf?sequence=1](https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/15824/Lic_Computacao_Metodologia-Pesquisa-Cientifica.pdf?sequence=1)

Quiroz, I. (2009). *Granados, perspectivas y oportunidades de un negocio emergente: Antecedentes de mercado*. Fundación Chile.

Ramos, D. P., Leonel S., Silva, A. C., Souza, M. E., Souza A. P., & Fragoso A. M. (2011). Épocas de poda na sazonalidade, produção e qualidade dos frutos da goiabeira ‘Paluma’. *Semina: Ciências Agrárias*, 32 (3), 909-918. Doi: <http://dx.doi.org/10.5433/1679-0359.2011v32n3p909>

Robert, P., Gorena, T., Romero, N., Sepulveda, E., & Chavez, J. (2010). Encapsulation of polyphenols and anthocyanins from pomegranate (*Punica granatum*) by spray drying. *International Journal of Food Science and Technology*, 45 (7), 1386–1394. Doi:10.1111/j.1365-2621.2010.02270.x

Silva, T. J. A., Rana, T. S., Narzary, D., Verma, N., Meshram, D. T., & Ranade, S. A. (2013.). Pomegranate biology and biotechnology: A review. *Scientia Horticulturae*. 160, 85–107. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2013.05.017>

Suzuki, E. T. (2016). *Avaliação fenológica, análise econômica e estudo da cadeia produtiva da romã (Punica granatum)*. 115 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Estadual Paulista, São Paulo – SP.

Vázquez-Rowe, I., Kahhat, R., Santillán-Saldívar, J., Quispe, I., & Bentín, M. (2016). Carbon footprint of pomegranate (*Punica granatum*) cultivation in a hyper-arid region in coastal Peru. *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 22, 601–617. Doi: <https://doi.org/10.1007/s11367-016-1046-4>

Werkman, C., Granato, D.C., Kerbauy, W.D., Sampaio, F.C., Brandão, A. A. H., & Rode, S.M. (2008). Aplicações terapêuticas da *Punica granatum* L. (romã). *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, Paulínia, SP, 10 (3), 104-11. Recuperado de [https://www1.ibb.unesp.br/Home/Departamentos/Botanica/RBPMRevistaBrasileiradePlantas Mediciniais/revisao\\_v10n3.pdf](https://www1.ibb.unesp.br/Home/Departamentos/Botanica/RBPMRevistaBrasileiradePlantasMediciniais/revisao_v10n3.pdf)

#### **Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito**

Diógenes Henrique Abrantes Sarmiento – 20%

Ana Kelliane Silva do Nascimento – 30%

Francisca Vânia de Oliveira Moreira – 30%

Sílvio Carlos Ribeiro Vieira Lima – 20%