

Freitas, S.T., Moura, N.R., Ferreira, M.A.R., Silva, D.S., Lopes, P.R.C. 2017. Qualidade pós-colheita e potencial de armazenamento de peras produzidas com diferentes níveis de nitrogênio e potássio no Vale do São Francisco. In: **II Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 002. Anais... Ponta Grossa - PR.

## **Qualidade pós-colheita e potencial de armazenamento de peras produzidas com diferentes doses de nitrogênio no Vale do São Francisco**

**Sérgio T. Freitas<sup>1</sup>; Nadiane R. Moura<sup>2</sup>; Maria A.R. Ferreira<sup>2</sup>; Danielly S. Silva<sup>2</sup>; Inez V.M. Oliveira<sup>1</sup>; Paulo R.C. Lopes<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Embrapa Semiárido, Rodovia BR-428, Km 152, Petrolina, PE, 56302-970. [sergio.freitas@embrapa.br](mailto:sergio.freitas@embrapa.br), [paulo.roberto@embrapa.br](mailto:paulo.roberto@embrapa.br). <sup>2</sup>Universidade de Pernambuco-Campus Petrolina, Rodovia BR-203, Km 2, Vila Eduardo, Petrolina, PE, 56328-903. [moura.nadiane@gmail.com](mailto:moura.nadiane@gmail.com), [ferreiraaparecida.21@gmail.com](mailto:ferreiraaparecida.21@gmail.com), [danielly.souza@outlook.com](mailto:danielly.souza@outlook.com).

### **RESUMO**

Apesar do grande potencial para a diversificação da fruticultura no Vale do São Francisco, pouco se conhece sobre o manejo da cultura da pereira na região. O nitrogênio é o elemento mineral requerido em maior quantidade e possui um papel fundamental no crescimento e desenvolvimento de plantas e frutos. Desta forma, os objetivos deste trabalho foram avaliar o efeito de diferentes doses de nitrogênio a qualidade pós-colheita e o potencial de armazenamento de peras ‘Princesinha’ produzidas no Vale do São Francisco. O delineamento experimental utilizado foi blocos casualizados, com quatro blocos por tratamento e duas plantas por bloco. Os tratamentos foram aplicações de nitrogênio a partir da queda das pétalas nas doses de 0kg ha<sup>-1</sup>, 50kg ha<sup>-1</sup>, 100kg ha<sup>-1</sup>, 150kg ha<sup>-1</sup>, ou 200kg ha<sup>-1</sup>. De acordo com os resultados, as diferentes doses de nitrogênio não influenciaram o índice iodo-amido, a luminosidade e o ângulo de cor da epiderme, os teores de sólidos solúveis, a acidez titulável, a razão SS/AT, assim como os teores de matéria seca dos frutos na colheita e aos 30 dias de armazenamento refrigerado à 0°C, assim como o croma da epiderme dos frutos na colheita. Aos 30 dias de armazenamento, o maior croma da epiderme dos frutos foi observado na maior dose nitrogênio de 200 kg ha<sup>-1</sup>. Os resultados obtidos no momento da colheita e aos 30 dias de armazenamento mostram uma redução na firmeza de polpa dos frutos com a aplicação de doses de nitrogênio maiores que 100 kg ha<sup>-1</sup>. Os resultados obtidos mostram que doses de nitrogênio em concentrações de até 100 kg ha<sup>-1</sup> não apresentam efeitos negativos na qualidade pós-colheita e no potencial de armazenamento de peras produzidas no Vale do São Francisco.

Anais 2º Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças (CD ROM), Maio de 2017.

Freitas, S.T., Moura, N.R., Ferreira, M.A.R., Silva, D.S., Lopes, P.R.C. 2017. Qualidade pós-colheita e potencial de armazenamento de peras produzidas com diferentes níveis de nitrogênio e potássio no Vale do São Francisco. In: **II Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 002. Anais... Ponta Grossa - PR.

**PALAVRAS-CHAVE:** Nutrição, semiárido, fruticultura de clima temperado.

## **ABSTRACT**

### **Postharvest quality and storage potential of pears produced with different levels of nitrogen in the São Francisco Valley**

Despite the great potential for the diversification of fruit production in the São Francisco Valley, little is known about the crop management practices for pears in the region. Nitrogen is the mineral element required in greater quantity, which plays a fundamental role in growth and development processes in plants and fruits. The objective of this study was to evaluate the effect of different nitrogen doses on the postharvest quality and the storage potential of 'Princesinha' pears produced in the São Francisco Valley. The experimental design was randomized blocks, with four blocks per treatment and two plants per block. Treatments were nitrogen doses at 0kg ha<sup>-1</sup>, 50kg ha<sup>-1</sup>, 100kg ha<sup>-1</sup>, 150kg ha<sup>-1</sup>, or 200kg ha<sup>-1</sup>, weekly applied after the drop of the petals. According to the results, the different doses of nitrogen had no effect on iodide-starch index, skin lightness and hue angle, soluble solids (SS), titratable acidity (TA), SS/TA ratio, and fruit dry matter content at harvest and 30 days of cold storage at 0°C, as well as the skin chroma at harvest. At 30 days of storage, the highest skin chroma was observed in response to the highest nitrogen dose at 200 kg ha<sup>-1</sup>. The results obtained at harvest and 30 days of storage show a reduction in fruit flesh firmness with nitrogen doses greater than 100 kg ha<sup>-1</sup>. The results show that nitrogen doses at concentrations up to 100 kg ha<sup>-1</sup> have no negative effects on postharvest quality and storage potential of pears produced in the São Francisco Valley.

**KEYWORDS:** Nutrition, semi-arid, temperate fruit crop.

## **INTRODUÇÃO**

A produção brasileira de peras está concentrada nos Estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo e Minas Gerais, com total de aproximadamente 14 mil toneladas (IBGE, 2017). Esta baixa produção deve-se em grande parte a falta de informação sobre o manejo adequado da cultura, o que tem colocado a pera no topo da lista

Freitas, S.T., Moura, N.R., Ferreira, M.A.R., Silva, D.S., Lopes, P.R.C. 2017. Qualidade pós-colheita e potencial de armazenamento de peras produzidas com diferentes níveis de nitrogênio e potássio no Vale do São Francisco. In: **II Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 002. Anais... Ponta Grossa - PR.

de importações de frutos frescos, chegando a um volume importado de 90% do consumido no país (IBRAF, 2017). Estas informações indicam que as limitações técnicas da cultura tem limitado o suprimento de um mercado consumidor estabelecido, mas ainda dependente das importações.

A Embrapa Semiárido juntamente com a Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco tem desenvolvido atividades de pesquisa para a introdução da pereira nas áreas irrigadas do Vale do São Francisco, objetivando a diversificação fruticultura da região. Estas pesquisas mostram resultados muito promissores e tem despertado o interesse dos produtores da região. Apesar das limitações tecnológicas o cultivo comercial da pereira começou a ser praticado na Chapada Diamantina, no estado da Bahia e recentemente em áreas experimentais no Vale do Submédio São Francisco, onde se pretende desenvolver um sistema de manejo eficiente para a produção de frutos. Tratando-se de uma cultura pouco desconhecida na região, tornam-se necessárias pesquisas para definir condições nutricionais eficientes para o manejo da cultura de forma a obter frutos com alta qualidade na colheita e durante o armazenamento.

Entre os nutrientes essenciais, o nitrogênio é o elemento mineral requerido em maior quantidade e tem um papel fundamental no crescimento e desenvolvimento de plantas e frutos. Níveis muito baixos resultam em menor crescimento da planta e do fruto, enquanto que níveis muito altos resultam em crescimento vegetativo excessivo, inibindo o crescimento reprodutivo que resulta em menor número e maior tamanho de frutos (Brunetto et al., 2015). Níveis muito altos de nitrogênio estão associados ao rápido crescimento celular, o qual aumenta a susceptibilidade a desordens fisiológicas e reduz a qualidade e o potencial de armazenamento dos frutos (Brunetto et al., 2015; Freitas et al., 2016). Desta forma, a identificação dos níveis adequados de nitrogênio é fundamental para equilibrar o crescimento vegetativo e reprodutivo, resultando em um bom sombreamento dos frutos para evitar danos causados por queimadura de sol e possibilitando uma ótima produção de frutos com alta qualidade de consumo e potencial de armazenamento (Brunetto et al., 2015; Freitas et al., 2016). Desta forma, os objetivos deste trabalho foram avaliar o efeito de diferentes doses de nitrogênio a qualidade pós-colheita e o potencial de armazenamento de peras produzidas no Vale do São Francisco.

Anais 2º Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças (CD ROM), Maio de 2017.

Freitas, S.T., Moura, N.R., Ferreira, M.A.R., Silva, D.S., Lopes, P.R.C. 2017. Qualidade pós-colheita e potencial de armazenamento de peras produzidas com diferentes níveis de nitrogênio e potássio no Vale do São Francisco. In: **II Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 002. Anais... Ponta Grossa - PR.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Peras da variedade Princesinha foram cultivadas com espaçamento de 5x2m em um pomar experimental da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE. O delineamento experimental utilizado foi blocos casualizados, com quatro blocos por tratamento e duas plantas por bloco. Os tratamentos foram aplicações de nitrogênio a partir da queda das pétalas nas doses de 0kg ha<sup>-1</sup>, 50kg ha<sup>-1</sup>, 100kg ha<sup>-1</sup>, 150kg ha<sup>-1</sup>, ou 200kg ha<sup>-1</sup>. Cada dose foi fracionada em aplicações semanais por um período de 10 semanas, sendo que 50% da dose foi aplicada da primeira a quarta semana, 30% da quinta a oitava semana, e os restantes 20% da nona a décima semana. As fontes de nitrogênio utilizadas foram nitrato de cálcio e ureia. Em cada momento de aplicação, cada dose foi dissolvida em dois litros de água por planta, sendo cada litro aplicado na projeção da copa de um lado da planta. A colheita dos frutos foi realizada no mês de janeiro de 2017. Após a colheita, os frutos foram armazenados a temperatura de 0°C (Antoniolli, 2011). No momento da colheita e aos 30 dias de armazenamento, os frutos foram avaliados para índice iodo amido, cor da epiderme, firmeza de polpa, sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT), razão SS/AT, e matéria seca. O índice de iodo-amido foi avaliado utilizando uma escala de 1 onde toda a superfície da polpa é corada com iodo (correspondendo à predominância de amido e fruto imaturo) a 9 onde toda a superfície da polpa não é corada com iodo (fruto maduro), conforme descrito por Scolaro et al. (2015). A cor da epiderme foi determinada com um colorímetro CR-400 (Konica Minolta, Brasil) utilizando as escalas L, h, e C. A firmeza de polpa foi determinada com o auxílio de um penetrometro manual com ponteira de 11mm de diâmetro. Os sólidos solúveis foram determinados com refratômetro digital (ATAGO, Brasil). A acidez titulável foi determinada pela titulação de 1mL de suco com NaOH até pH 8,1 utilizando um titulador automático Package Titrino plus 848 (Metrohm Pensalab Instrumentação Analítica Ltda., Brasil), sendo os resultados expressos em porcentagem de ácido málico. A razão SS/AT foi obtida pela divisão dos valores de SS pelos seus respectivos valores de AT. A matéria seca foi determinada pela pesagem de uma amostra de polpa fresca, a qual foi seca à 60°C até peso constante. O peso seco foi utilizado para calcular a porcentagem de matéria

Freitas, S.T., Moura, N.R., Ferreira, M.A.R., Silva, D.S., Lopes, P.R.C. 2017. Qualidade pós-colheita e potencial de armazenamento de peras produzidas com diferentes níveis de nitrogênio e potássio no Vale do São Francisco. In: **II Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 002. Anais... Ponta Grossa - PR.

seca presente em 100 g de amostra fresca de polpa. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Duncan (5%).

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

De acordo com os resultados obtidos, as diferentes doses de nitrogênio aplicadas após a queda das pétalas não influenciaram o índice iodo-amido, a luminosidade (L) e o ângulo de cor (h) da epiderme, os teores de sólidos solúveis (SS), a acidez titulável (AT), a razão SS/AT, assim como os teores de matéria seca dos frutos no momento da colheita e aos 30 dias de armazenamento refrigerado à 0°C (Tabelas 1 e 2). As doses de nitrogênio também não influenciaram o croma (C) da epiderme dos frutos na colheita (Tabela 1). Aos 30 dias de armazenamento, o maior croma (C) da epiderme dos frutos foi observado na maior dose de nitrogênio de 200 kg ha<sup>-1</sup>. Este maior croma representa uma coloração verde mais intensa da epiderme em resposta a maior dose de nitrogênio. Este resultado está de acordo com outros estudos que mostram um aumento da coloração verde em resposta a altas concentrações de nitrogênio, possivelmente devido ao estímulo à síntese de clorofila nos tecidos vegetais (Godoy et al., 2008). Os resultados obtidos no momento da colheita e aos 30 dias de armazenamento mostram uma redução na firmeza de polpa dos frutos com a aplicação de doses de nitrogênio maiores que 100 kg ha<sup>-1</sup> (Tabela 2). O nitrogênio é um nutriente essencial conhecido por estimular o crescimento dos tecidos vegetais pelo processo de expansão celular (Brunetto et al., 2015; Freitas et al., 2016). Desta forma, níveis elevados deste nutriente podem resultar em células maiores nos tecidos epidérmicos e corticais dos frutos, o que pode tornar estes tecidos mais frágeis a forças de compressão. Apesar de reduzir a firmeza de polpa, altas doses de nitrogênio não influenciaram a quantidade de amido, sólidos solúveis e matéria seca dos frutos, sugerindo que o processo de estímulo à expansão celular foi acompanhado por um aumento no aporte de carboidratos para os frutos, possivelmente resultado de um maior crescimento vegetativo e acúmulo de fotoassimilados na planta (Brunetto et al., 2015). Os resultados obtidos mostram que doses de nitrogênio em concentrações de até 100 kg ha<sup>-1</sup> não apresentam efeitos negativos na qualidade pós-colheita e no potencial de armazenamento de peras produzidas no Vale do São Francisco.

Freitas, S.T., Moura, N.R., Ferreira, M.A.R., Silva, D.S., Lopes, P.R.C. 2017. Qualidade pós-colheita e potencial de armazenamento de peras produzidas com diferentes níveis de nitrogênio e potássio no Vale do São Francisco. In: **II Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 002. Anais... Ponta Grossa - PR.

## **AGRADECIMENTOS**

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e a Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia de Pernambuco (FACEPE) pela concessão de bolsas de Iniciação Científica e Pós-Graduação.

## **REFERÊNCIAS**

ANTONIOLLI, L. R. Pera: perspectivas de produção e conservação pós-colheita. *Jornal da Fruta*, Lages, v. 19, n. 249, p. 4-5, 2011.

BRUNETTO, G. et al. Nutrição mineral, produtividade e composição de frutos de frutíferas de clima temperado: videira, pereira e macieira. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 37, p. 1089-1104, 2015.

FREITAS, S.T.; AMARANTE, C.V.T.; MITCHAM, E.J. Calcium deficiency disorders in plants. In: PAREEK, S. *Postharvest ripening physiology of crops*. New York: CRC Press, 2016. p.477-512.

GODOY, L.J. et al. Índice relativo de clorofila e o estado nutricional em nitrogênio durante o ciclo do cafeeiro fertirrigado. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v. 32, p. 217-226, 2008.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em <http://www.ibge.gov.br/home/>. Acesso em Agosto de 2017.

IBRAF. Instituto Brasileiro de Frutas. Disponível em <http://www.ibraf.org.br/>. Acesso em Agosto de 2017.

SCOLARO, A.M.T., et al. Controle da maturação pré-colheita de maçãs 'Royal Gala' pela inibição da ação ou síntese do etileno. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 37, p. 38-47, 2015.

Anais 2º Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças (CD ROM), Maio de 2017.

Freitas, S.T., Moura, N.R., Ferreira, M.A.R., Silva, D.S., Lopes, P.R.C. 2017. Qualidade pós-colheita e potencial de armazenamento de peras produzidas com diferentes níveis de nitrogênio e potássio no Vale do São Francisco. In: **II Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 002. Anais... Ponta Grossa - PR.

Tabela 1. Índice iodo-amido e cor da epiderme (L, C, h) aos 0 e 30 dias de armazenamento de peras 'Princesinha' produzidas com diferentes doses de N no Vale do São Francisco (Iodide-starch index and skin color L, C, h) at 0 and 30 days of storage of 'Princesinha' pears produced with different doses of N in the São Francisco Valley).

Dose N (kg ha <sup>-1</sup> )	Índice iodo-amido (1-9)		Cor epiderme (L)		Cor epiderme (C)		Cor epiderme (h)	
	0 dias	30 dias	0 dias	30 dias	0 dias	30 dias	0 dias	30 dias
0	8,3 <sup>ns</sup>	0 <sup>ns</sup>	66,3 <sup>ns</sup>	67,2 <sup>ns</sup>	45,2 <sup>ns</sup>	44,5b	110,1 <sup>ns</sup>	109,9 <sup>ns</sup>
50	8,0	0	67,2	66,8	44,4	44,3b	103,1	109,7
100	8,6	0	67,0	68,7	49,1	44,6b	109,2	108,5
150	8,3	0	66,9	68,0	44,5	44,6b	109,5	109,1
200	8,6	0	67,3	66,9	46,4	46,4a	102,1	110,2
CV (%)	6,33	-	1,66	1,12	5,65	0,72	7,72	0,87

\*Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Duncan (5%).  
<sup>NS</sup> = diferenças não significativas entre tratamentos.

Tabela 2. Firmeza de polpa (FP), sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT), razão SS/AT, e matéria seca (MS) aos 0 e 30 dias de armazenamento de peras 'Princesinha' produzidas com diferentes doses de N no Vale do São Francisco (Flesh firmness (FP), soluble solids (SS), titratable acidity (AT), SS/AT ratio, and dry matter content (MS) at 0 and 30 days of storage of 'Princesinha' pears produced with different doses of N in the São Francisco Valley).

Dose N (kg ha <sup>-1</sup> )	FP (Kg)		SS (%)		AT (%)		SS/AT		MS (%)	
	0 dias	30 dias	0 dias	30 dias	0 dias	30 dias	0 dias	30 dias	0 dias	30 dias
0	5,36ab	5,39a	12,5 <sup>ns</sup>	12,5 <sup>ns</sup>	0,12 <sup>ns</sup>	0,09 <sup>ns</sup>	102,4 <sup>ns</sup>	146,3 <sup>ns</sup>	13,3 <sup>ns</sup>	14,9 <sup>ns</sup>
50	5,81a	5,16ab	11,0	11,6	0,10	0,08	108,0	153,3	12,8	14,4
100	4,69ab	4,59ab	12,6	12,3	0,10	0,08	125,6	149,1	12,1	14,2
150	4,38b	4,25b	11,8	12,2	0,11	0,09	108,3	132,3	12,4	14,7
200	4,21b	4,06b	11,9	12,3	0,12	0,09	101,7	137,7	11,9	14,6
CV (%)	11,9	11,71	8,22	5,10	14,75	14,39	10,79	13,55	7,20	3,58

\*Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Duncan (5%).  
<sup>NS</sup> = diferenças não significativas entre tratamentos.