

# MATURAÇÃO NA PLANTA E PÓS-COLHEITA DE UVAS ‘ISABEL’ TRATADAS COM ELICITORES

**Rodrigo Pereira Leite (1); Carmem Valdenia da Silva SANTANA (2); Leonardo Dantas Marques MAIA (3); Paulo Nogueira de Barros (4); Erbs Cintra de Souza GOMES (5);  
Luciana Cordeiro do NASCIMENTO (6)**

- (1) Programa de Pós-Graduação em Agronomia (PPGA), Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Caixa postal: 66, CEP: 58.397-000, Areia, PB, Brasil, e-mail: [leiterp@hotmail.com](mailto:leiterp@hotmail.com)
- (2) Programa de Pós-Graduação em Agronomia (PPGA), Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Caixa postal: 66, CEP: 58.397-000, Areia, PB, Brasil, e-mail: [carmemfitotecnia@gmail.com](mailto:carmemfitotecnia@gmail.com)
- (3) IF SERTÃO-PE, Campus Petrolina Zona Rural, BR 235, km 22, PISNC - N4, CEP: 56.302-910, Petrolina, PE, Brasil, e-mail: [ldtecnologo@hotmail.com](mailto:ldtecnologo@hotmail.com)
- (4) IF SERTÃO-PE, Campus Petrolina Zona Rural, BR 235, km 22, PISNC - N4, CEP: 56.302-910, Petrolina, PE, Brasil, e-mail: [paulonogueirabarro@hotmail.com](mailto:paulonogueirabarro@hotmail.com)
- (5) IF SERTÃO-PE, Campus Petrolina Zona Rural, BR 235, km 22, PISNC - N4, CEP: 56.302-910, Petrolina, PE, Brasil, e-mail: [erbs.cintra@ifsertao-pe.edu.br](mailto:erbs.cintra@ifsertao-pe.edu.br)
- (6) Programa de Pós-Graduação em Agronomia (PPGA), Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Caixa postal: 66, CEP: 58.397-000, Areia, PB, Brasil, e-mail: [luciana.cordeiro@ufpb.edu.br](mailto:luciana.cordeiro@ufpb.edu.br)

## RESUMO

Estudou-se a influência da utilização de elicitores sobre a maturação e qualidade de uvas ‘Isabel’ (*Vitis labrusca* L.) visando determinar o estágio de maturação da máxima expressão do seu potencial de qualidade. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso composto por 6 tratamentos (elicitores + testemunha absoluta) e 4 repetições, cinco plantas/repetição. Para o monitoramento da maturação o experimento foi dividido em duas partes, avaliando-se a maturação dos frutos ligados à planta e a maturação dos frutos colhidos. Foram realizadas 7 colheitas iniciadas a partir do ‘véraion’ até a completa maturação dos frutos, aos 129 (DAP). A cada período de colheita amostras de cada tratamento eram compostas por 12 cachos. Para a avaliação de maturação de frutos na planta, os cachos correspondentes a cada tratamento foram avaliados em 3 repetições de 1 cacho, realizadas após a chegada dos frutos ao laboratório. Para a avaliação de frutos colhidos, 9 cachos foram colocados separados por tratamento e armazenados sob condições ambientes, sendo colhidos 3 cachos em 3 períodos de avaliação: P1, P2 e P3, com intervalos de 4 a partir da colheita. Foram realizadas avaliações de sólidos solúveis SS (%), pH, acidez titulável (% ácido tartárico) e a relação SST/ATT. O emprego dos elicitores Ecolife®, Ecolife® + Fosfito de potássio, Rocksil® e Agro-Mos®, aumentou o rendimento de polpa por baga. Independente do elicitor empregado o período ideal de colheita foi aos 116 (DAP) e a sobrematuração das uvas aos 129 (DAP).

**Palavras-chave:** Indução de resistência; maturação; *Vitis labrusca*;

## INTRODUÇÃO

O uso de produtos químicos nos parreirais é uma prática constante, visando minimizar os efeitos negativos do uso dessas substâncias e aumentar a produção de alimentos de melhor qualidade, propiciando assim o desenvolvimento de uma agricultura ‘mais limpa’. Neste sentido, têm-se buscado novas medidas de proteção das plantas contra pragas e doenças no manejo da cultura da videira.

A uva ‘Isabel’ é uma cultivar de uva tinta, muito rústica e altamente fértil, proporcionando colheitas abundantes com poucas intervenções de manejo. Tem o sabor característico das *labruscas*, adaptando-se a todos os usos: é consumida como uva de mesa; usada para a elaboração de vinhos branco, rosado e tinto, os quais, muitas vezes, são utilizados para a destilação ou para a elaboração de vinagres, entre outros.

A indução de resistência envolve a ativação de mecanismos de defesa latentes existentes nas plantas em resposta ao tratamento com agentes bióticos ou abióticos. A utilização de insumos contendo as mais diversas moléculas elicitoras tem assumido importância no controle de doenças. No entanto, escassos são os estudos que apresentam de maneira objetiva os efeitos da utilização de potenciais indutores de resistência na

fisiologia da maturação de uvas. Assim, objetivou-se com este trabalho avaliar a influência da utilização de elicitores sobre a maturação e qualidade de uvas (*Vitis labrusca* L.) ‘Isabel’ visando determinar o estágio de maturação da máxima expressão do seu potencial de qualidade e estabelecer o ponto adequado de colheita no município de Natuba, Paraíba.

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Uva é um fruto de importância mundial cujos registros de consumo datam desde a antiguidade (WINKLER et al., 1997). No estado da Paraíba, Brasil, o município de Natuba, situado no Vale do Siriji, latitude 7° 38’ S, longitude 35° 33’ W, e altitudes que variam de 180 a 400 m, destaca-se como único produtor de uvas (*Vitis labrusca* L.) (ROSA et al., 2008).

A fase de maturação de uvas abrange o período que se inicia desde a mudança da cor até a colheita, podendo esta fase se prolongar por um período de 30 a 70 dias, dependendo da cultivar e da região de cultivo. A sobrematuração se inicia a partir do momento em que não há mais síntese significativa de açúcares nem decréscimo apreciável de acidez. As flutuações nos teores de açúcares e ácidos nessa fase devem-se a fenômenos de diluição e dessecação das bagas, ocasionados por ocorrências de chuvas ou por períodos de seca, respectivamente (MOTA et al., 2006).

O estabelecimento da maturidade fisiológica de um fruto se dá pela avaliação criteriosa das mudanças dos parâmetros de qualidade ao longo do desenvolvimento do fruto, visando estabelecer o ponto mais adequado de colheita. Estudos dessa natureza são realizados através da definição do perfil de maturação dos frutos avaliados na planta e na pós-colheita, alvo principal da realização deste trabalho.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em Natuba, Paraíba, Brasil, latitude 7° 38’ S, longitude 35° 33’ W, e altitudes que variam de 180 a 400 m, nos meses de julho a dezembro de 2008, em pomar comercial. As avaliações de qualidade foram realizadas no Laboratório de Biologia e Tecnologia Pós-Colheita do CCA/UFPB, Areia, PB.

O parreiral ‘Isabel’ (*Vitis labrusca* L.) plantado em pé-franco, conduzido em sistema de latada, espaçamento 2,5 x 2,5m. O delineamento experimental em campo foi em blocos ao acaso composto por seis tratamentos (Tabela 1), quatro repetições e cinco plantas por repetição. As pulverizações foram realizadas utilizando-se pulverizador costal manual (Jacto modelo PJH) com 20L de capacidade máxima, pressão variada com a máxima de 6kgf/cm<sup>3</sup>, bico de jato de cone, perfazendo um total de 13 pulverizações, iniciadas 17 dias após a poda.

**TABELA 1 – Elicitores e dosagens utilizados no experimento de campo. Safra 2008. Natuba, PB.**

Elicitores	Dosagem
T 1 - Ecolife®	1,5 L.ha <sup>-1</sup>
T 2 – Ecolife® + Fosfito de K <sup>+</sup>	1,5 L.ha <sup>-1</sup> + 130 g/100L
T 3 – Fosfito de K <sup>+</sup>	130 g/100L
T 4 - Fungicidas <sup>1</sup>	200 g.ha <sup>-1</sup> + 250 g.ha <sup>-1</sup>
T 5 - Rocksil®	1%
T 6 – Agro-Mos®	1,5 L.ha <sup>-1</sup>

<sup>1</sup> Fungicidas Metyran + Pyraclostrobin (2kg.ha<sup>-1</sup>) / mancozeb + metalaxyl-M (250g.ha<sup>-1</sup>)

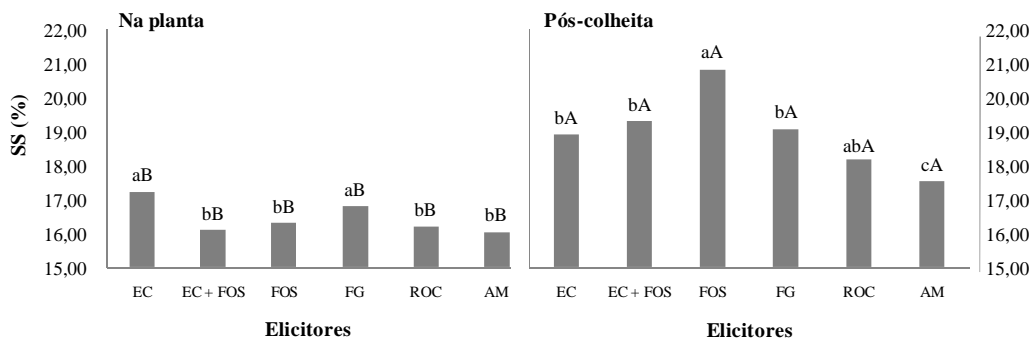
Para o monitoramento da maturação, o experimento foi dividido em duas partes: (1) Maturação de frutos ligados à planta e (2) Maturação de frutos colhidos. Foram realizadas colheitas em períodos regulares, iniciados a partir do *véraison* até atingirem a completa maturação na planta, correspondente aos períodos aos períodos 95, 102, 109, 116, 123, 126 e 129 dias após a poda (DAP), sendo amostrados 12 cachos (três por repetição/planta, no interior de cada parcela), colhidos nas primeiras horas da manhã.

Após a colheita, os cachos correspondentes a cada tratamento foram colocados em sacos de polietileno de baixa densidade, acondicionados em caixas isotérmicas e transportados ao laboratório. Para a avaliação da maturação de frutos na planta, os cachos correspondentes a cada tratamento foram avaliados em três repetições de um cacho. Para a avaliação de frutos colhidos, nove cachos de cada tratamento foram colocados em bandejas de poliestireno expandido, separadas e armazenados sob condições ambientes (25 °C  $\pm$  2 e UR 75%  $\pm$  5), sendo avaliados três cachos em três períodos de avaliação a cada quatro dias a partir da colheita.

As análises físico-químicas foram determinadas a partir do mosto obtido através do desengace e esmagamento das bagas, para sólidos solúveis SS (%) e pH (AOAC, 1992), acidez titulável (% ácido tartárico) (Adolfo Lutz, 1985) e relação SST/ATT. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Tukey, SISVAR (FERREIRA, 2000).

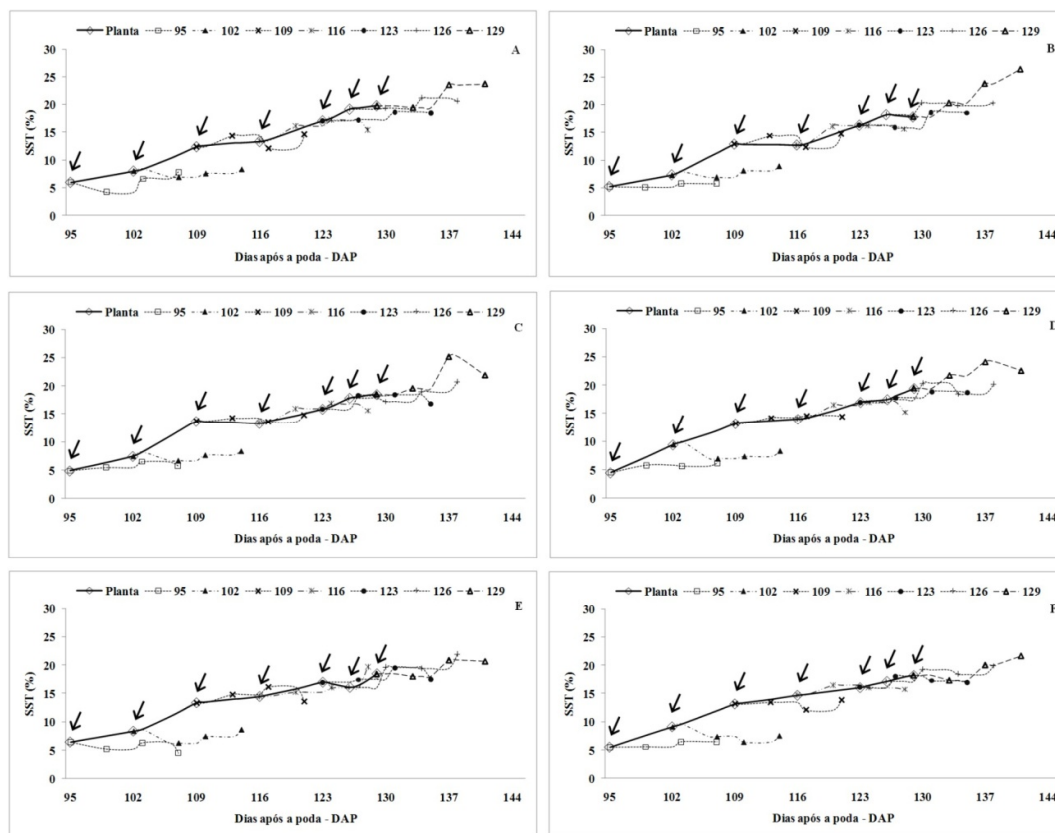
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a Figura 1, independente do elicitor empregado, o percentual de sólidos solúveis aumentou com a colheita em decorrência da concentração de sólidos solúveis proporcionados pela colheita. Plantas tratadas com Ecolife® apresentaram as maiores médias de sólidos solúveis nas bagas (na planta). Comportamento semelhante foi observado na pós-colheita para frutos tratados com o elicitor Fosfito de Potássio.



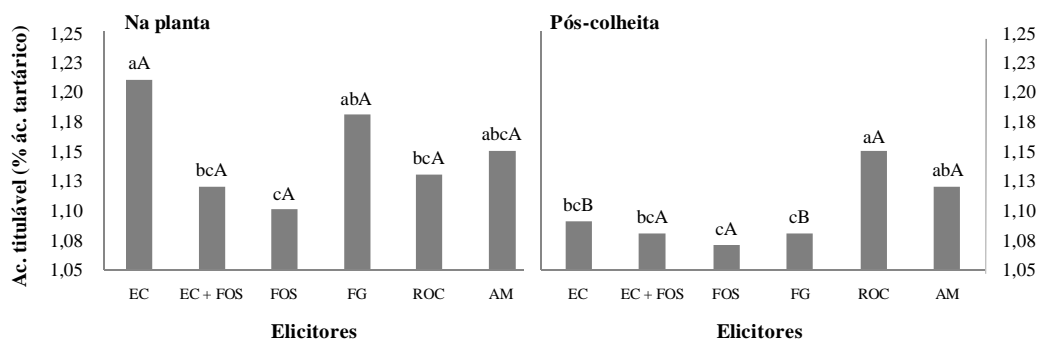
**FIGURA 1 – Sólidos Solúveis (%) uvas ‘Isabel’ submetidas a tratamentos com elicitores. EC – Ecolife®; EC+FOS – Ecolife® + Fosfito de K<sup>+</sup>; FOS – Fosfito de K<sup>+</sup>; FG - Fungicidas metiran + pyraclostrobin / mancozeb + metalaxyl-M; ROC – Rocksil®; AM – Agro-Mos®. \*Médias seguidas de mesma letra minúsculas nas colunas (planta e pós-colheita) e maiúsculas entre o mesmo elicitor (planta vs pós-colheita) são iguais entre si pelo teste de Tukey (p<0,05). Safra 2008. Natuba, PB.**

Uvas colhidas até os 102 DAP apresentaram declínio nos sólidos solúveis, indicando que esses frutos apresentavam-se imaturos nesta fase do desenvolvimento e, portanto, inadequados para a colheita. De acordo com a Figura 2, durante a maturação, os sólidos solúveis evoluíram progressivamente na planta (linha cheia). A exceção do elicitor Agro-Mos®, o emprego dos demais, resultou na obtenção de níveis mínimos para comercialização definidos para o Brasil (2002) – 14% SS, 14 dias após o “véraison” (109 DAP). Os declínios nos sólidos solúveis em frutos colhidos em maturação mais avançada (a partir dos 123 DAP) é decorrente da senescência.



**FIGURA 2 – Sólidos Solúveis (%) por cacho durante a maturação de uvas ‘Isabel’ submetidas a tratamentos com elicitores. Cachos ligados à planta (linha cheia) e destacados da planta (linha pontilhada) correspondem aos dias após a poda (DAP). (↑ - ponto de colheita). A - Ecolife®; B - Ecolife® + Fosfito de K<sup>+</sup>; C - Fosfito de K<sup>+</sup>; D - Fungicidas metiran + pyraclostrobin / mancozeb + metalaxyl-M; E - Rocksil®; F - Agro-Mos®. Safra 2008. Natuba, PB.**

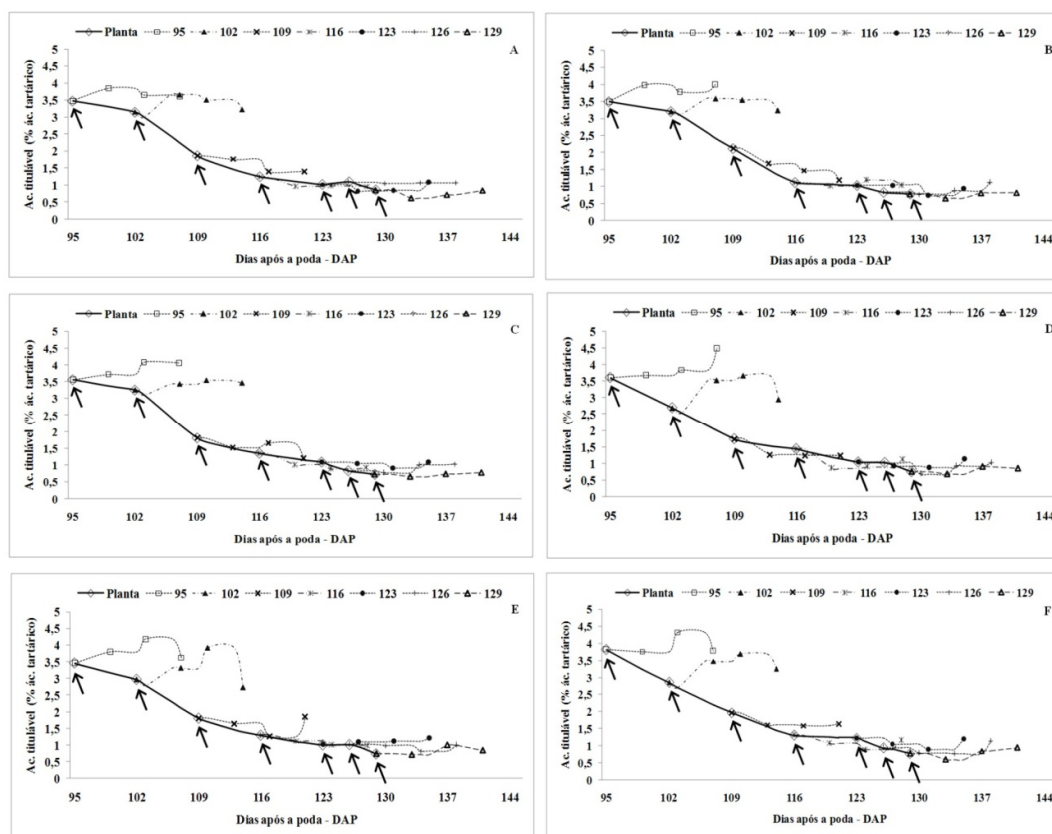
De forma geral, a exceção de plantas tratadas com elicitor Agro-Mos® e os Fungicidas, não se observou diferenças significativas em relação às análises de frutos na planta e pós-colheita (Figura 3). Em relação aos valores médios de acidez do mosto das uvas ‘Isabel’ tratadas com elicitores o emprego de Fosfito de potássio, Ecolife® + Fosfito de potássio e Agro-Mos® resultou em menores percentuais de ácido tartárico na planta. Na pós-colheita, houve variação do teor médio de ácido tartárico em função do elicitor utilizado.



**FIGURA 3 – Acidez titulável (% ácido tartárico) de uvas ‘Isabel’ submetidas a tratamentos com elicitores. EC – Ecolife®; EC+FOS – Ecolife® + Fosfito de K<sup>+</sup>; FOS – Fosfito de K<sup>+</sup>; FG - Fungicidas metiran + pyraclostrobin / mancozeb + metalaxyl-M; ROC – Rocksil®; AM – Agro-Mos®. \*Médias seguidas de mesma letra minúsculas nas colunas (planta e pós-colheita) e maiúsculas entre o mesmo elicitor (planta vs pós-colheita) são iguais entre si pelo teste de Tukey (p<0,05). Safra 2008. Natuba, PB.**

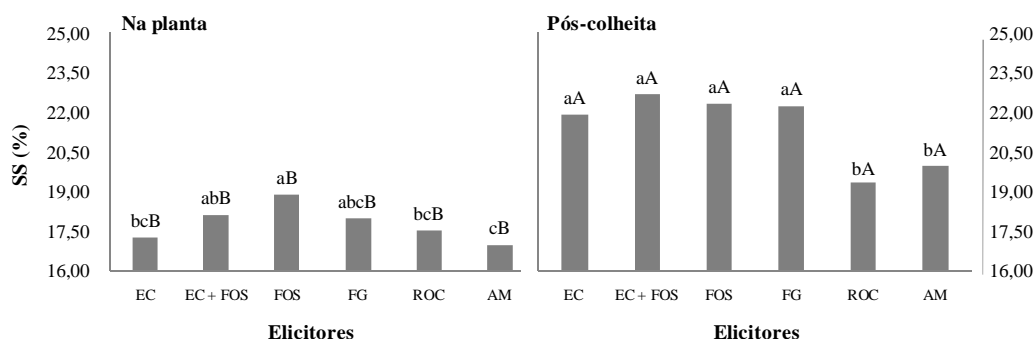
Uvas de todos os tratamentos apresentaram um aumento na AT pós-colheita até 102 DAP, como resultado da imaturidade fisiológica. A partir desse período o metabolismo dos ácidos foi similar ao de frutos ligados à planta. No entanto, a acidez declinou a um nível palatável para uva de mesa a partir de 109 DAP. Plantas tratadas com fungicidas apresentaram um declínio de acidez mais uniforme, o que possivelmente é resultante de sua adaptação aos tratos culturais usuais (Figura 4).

Segundo Peynaud (1997) a acidez nas uvas origina-se a partir dos ácidos tartárico, málico e cítrico, variando em função das condições edafoclimáticas, da cultivar utilizada e dos métodos de cultivo adotados durante o desenvolvimento da videira.



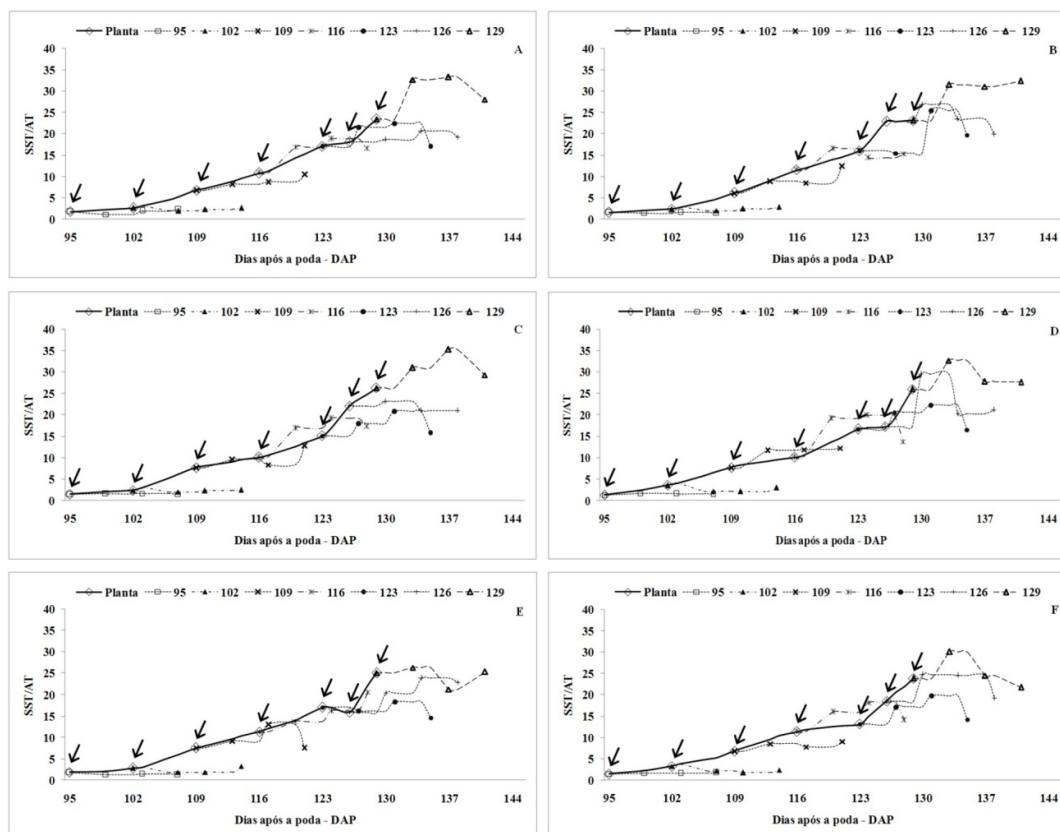
**FIGURA 4 – Acidez titulável (% de ácido tartárico) por cacho durante a maturação de uvas ‘Isabel’ submetidas a tratamentos com elicitores. Cachos ligados à planta (linha cheia) e destacados da planta (linha pontilhada) correspondem aos dias após a poda (DAP). (↑ - ponto de colheita). A - Ecolife®; B - Ecolife® + Fosfito de K<sup>+</sup>; C - Fosfito de K<sup>+</sup>; D - Fungicidas metiran + pyraclostrobin / mancozeb + metalaxyl-M; E - Rocksil®; F - Agro-Mos®. Safra 2008. Natuba, PB.**

Observou-se um aumento significativo dos valores médios da relação SS/AT na pós-colheita de uvas ‘Isabel’, independente dos elicitores empregados (Figura 5 e 6). O acúmulo de açúcares (durante a maturação das bagas), água e outras substâncias de reserva (PEYNAUD, 1989), e o decréscimo da acidez (ROBREDO et al., 1991) são medidas precisas para a determinação do estágio de maturação de expressão da máxima qualidade dos frutos, sendo a relação SS/AT um índice de maturação representativo do equilíbrio entre o gosto doce e ácido do suco de uva (RIZZON & LINK, 2006). Os valores máximos para a relação SS/AT, obtidos por elicitor no limite de colheita para comercialização (126 DAP) foram: Fungicidas - 23,58; Ecolife® + Fosfito de potássio - 23,32; Agro-Mos® - 22,77; Rocksil® - 22,39; Fosfito de potássio - 21,61 e Ecolife® - 19,44.

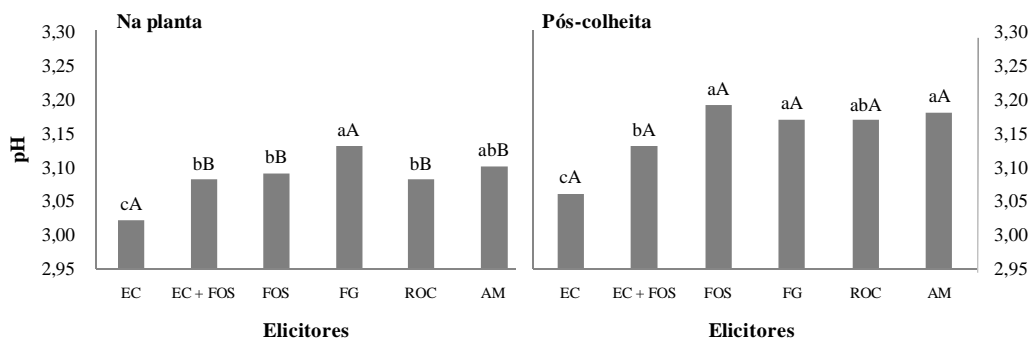


**FIGURA 5 – Relação Sólidos Solúveis /Acidez titulável (% ácido tartárico) de uvas ‘Isabel’ submetidas a tratamentos com elicitores. EC – Ecolife®; EC+FOS – Ecolife® + Fosfito de K<sup>+</sup>; FOS – Fosfito de K<sup>+</sup>; FG – Fungicidas metiran + pyraclostrobin / mancozeb + metalaxyl-M; ROC – Rocksil®; AM – Agro-Mos®. \*Médias seguidas de mesma letra minúsculas nas colunas (planta e pós-colheita) e maiúsculas entre o mesmo elicitor (planta vs pós-colheita) são iguais entre si pelo teste de Tukey (p<0,05). Safra 2008. Natuba, PB.**

As determinações dos sólidos solúveis evidenciam que houve uma progressiva maturação dos frutos ligados à planta (Figura 6). Os índices observados na relação SS/AT a partir dos 109 (DAP) para todos os tratamentos indicam a proximidade da colheita tecnológica - momento ótimo de colheita da uva conforme o seu destino (MOTA et al., 2006).

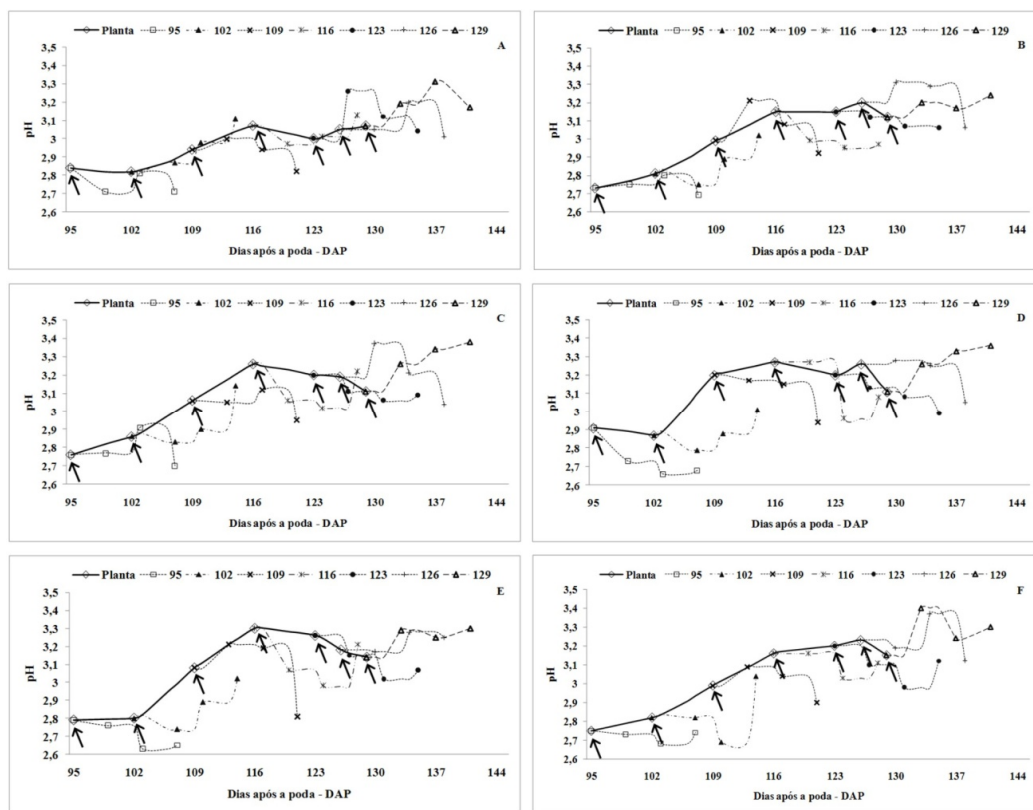


De maneira geral, o pH apresentou variações em função do elicitador utilizado, aumentando significativamente na pós-colheita. O emprego do elicitor Ecolife® em pulverizações no campo promoveu uma significativa redução do pH das bagas tanto na planta como na pós-colheita (Figura 7).



**FIGURA 7 – pH de uvas ‘Isabel’ submetidas a tratamentos com elicitores.** EC – Ecolife®; EC+FOS – Ecolife® + Fosfito de K<sup>+</sup>; FOS – Fosfito de K<sup>+</sup>; FG – Fungicidas metiran + pyraclostrobin / mancozeb + metalaxyl-M; ROC – Rocksil®; AM – Agro-Mos®. \*Médias seguidas de mesma letra minúsculas nas colunas (planta e pós-colheita) e maiúsculas entre o mesmo elicitor (planta vs pós-colheita) são iguais entre si pelo teste de Tukey (p<0,05). Safra 2008. Natuba, PB.

O aumento do pH foi inversamente proporcional à variável acidez (Figura 8).



**FIGURA 8 – pH durante a maturação de uvas ‘Isabel’ submetidas a tratamentos com elicitores.** Cachos ligados à planta (linha cheia) e destacados da planta (linha pontilhada) correspondem aos dias após a poda (DAP). (↑ - ponto de colheita). A - Ecolife®; B - Ecolife® + Fosfito de K<sup>+</sup>; C - Fosfito de K<sup>+</sup>; D - Fungicidas metiran + pyraclostrobin / mancozeb + metalaxyl-M; E - Rocksil®; F - Agro-Mos®. Safra 2008. Natuba, PB.



## CONCLUSÃO

Com exceção do elicitor Agro-Mos<sup>®</sup>, o emprego dos demais elicitores resultou em percentuais de Sólidos Solúveis aceitáveis para comercialização (maturidade tecnológica) atingido aos 109 dias. No entanto, o elevado percentual de ácido tartárico inviabiliza a colheita; de forma geral, frutos de uva 'Isabel' podem ser destacados da planta apenas a partir dos 109 (DAP); com base nos sólidos solúveis e na acidez titulável o período de colheita de uvas 'Isabel' correspondente ao intervalo entre 109 e 116 (DAP) é o mais indicado visando à comercialização para mercados distantes; com base no declínio de substratos, a sobrematuração das uvas 'Isabel' teve início aos 129 (DAP), nas condições em que foi realizado o experimento.

## REFERENCIAS

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists**. 15ed. Arlington, 1992.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa nº 1 de 1º de fevereiro de 2002. **Regulamento técnico de identidade e de qualidade para a classificação de uva rústica**. Diário Oficial da república Federativa do Brasil, 4 fev. 2002, Seção I.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio**. Lavras: UFLA, 2005. 785p.

DATNOFF, L.E.; SEEBOLD, K.W.; CORREA-V, F.J. **The use of silicon for integrated disease management: reducing fungicide applications and enhancing host plant resistance**. In: Datnoff, L.E et al (eds). Silicon in agriculture. The Netherlands: Elsevier Science, p.171-184, 2001.

FERREIRA, D. F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANNUAL DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., 2000. São Carlos. **Anais...** UFSCar, 2000. p.255-258.

MOTA, R. V.; REGINA, M. A.; AMORIM, D. A.; FÁVERO, A. C. **Fatores que afetam a maturação e a qualidade de da uva para vinificação**. Informe Agropecuário, v.27, n.234, p.56-64, 2006.

NOJOSA, G.B.A. et al. **Uso de fosfitos e silicatos na indução de resistência**. In: CAVALCANTI, L.S. et al. (Ed.). Indução de resistência em plantas a patógenos e insetos. Piracicaba: FEALQ, 2006. 263p.

PEYNAUD, E. **Enología Práctica**. Conecimiento y elaboracion Del vino. Trad. Alfredo González Salgueiro. Madrid: Mundi-Prensa, 1984. 405p.

RIZZON, L. A.; LINK, M. **Composição do suco de uva caseiro de diferentes cultivares**. Ciência Rural, Santa Maria, v.26, n.2, p.689-692, 2006.

ROBREDO, L. M.; JUNQUERA, B.; GONZALEZ-SANJOSE, M. L.; BARRÓN, L. J. **Biochemical events during ripening of grape berries**. Italian Journal of Food Science, v.3, p.173-180, 1991.

ROSA, R. C. T.; CAVALVANTI, V. A. L. B.; COELHO, R. S. B.; PAIVA, J. E. **Efeito de produtos alternativos e de fungicida no controle do míldio da videira**. Summa Phytopathologica, v.34, n.3, p.256-258, 2008.

WINKLER, A. J., COOK, J. A., KLIOWER, W. M., & LIDER, L. A. **General viticulture**. Berkeley and Los Angeles: University of California Press, 1997. 710p.