



## REVISTA TRÓPICA: Ciências Agrárias e Biológicas

### Características físicoquímicas e produtividade da laranja 'Pera' em função da aplicação de aminoácidos em cobertura

Lays Fabiana dos Santos Costa<sup>1</sup>, Eva de Melo Ferreira<sup>1</sup>, Patrícia Helena Junqueira<sup>2</sup>, Lucas Moraes Lobo<sup>1</sup>, Camilla Oliveira Muniz<sup>1</sup>, Jacira dos Santos Isepon<sup>2</sup>

**Resumo** - A Laranja 'Pêra' é a variedade de citrus mais importante da citricultura brasileira, reconhecida como variedade brasileira por excelência e detentora de vantagens e qualidades múltiplas, ganhou preferência dos produtores e consumidores, tornando-se a variedade de citros mais cultivada no país. O objetivo do presente trabalho foi avaliar os efeitos da aplicação de aminoácido orgânico em um pomar de laranja 'Pêra' (*Citrus sinensis*), localizado na região de Fernandópolis/SP. Os tratamentos avaliados foram: T<sub>1</sub> = Testemunha (sem aplicação do fertilizante orgânico a base de aminoácidos); T<sub>2</sub> = Padrão da fazenda; T<sub>3</sub> = 2 L ha<sup>-1</sup> do fertilizante orgânico a base de aminoácidos; T<sub>4</sub> = 3 L ha<sup>-1</sup> do fertilizante orgânico a base de aminoácidos. Cada tratamento avaliado foi obtido de 4 repetições sendo utilizados 10 frutos para cada repetição. As análises realizadas segundo normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz (1985) foram: peso médio dos frutos (g), diâmetro e comprimento (mm), sólidos solúveis (°Brix), acidez titulável (g. ác. cítrico/100mL), "ratio" (SS/AT). Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância. Os resultados obtidos mostram que não houve diferença significativa para as características avaliadas, mostrando que o uso do aminoácido orgânico não obteve efeito nas doses aplicadas.

**Palavras-chave:** *Citrus sinensis*, adubação orgânica, fruticultura.

### Properties Physical, chemical and yield of 'Pera' orange depending on the application of amino acids in coverage

**Abstract** - The Orange 'Pera' is the most important variety of citrus Brazilian citrus industry, recognized as a Brazilian variety par excellence and holds multiple advantages and qualities gained preference of producers and consumers, making it the most widely grown variety of citrus in the country. The objective of this study was to evaluate the effects of organic amino acid application in an orchard of 'Pera' orange (*Citrus sinensis*), located in the region of Fernandópolis/SP. The

<sup>1</sup>Universidade Federal de Goiás - Escola de Agronomia, Rodovia Goiânia / Nova Veneza, KM 0, Campus Samambaia, CEP 74690900 - Goiânia, GO, lays.fabiana@yahoo.com.br, emferreira.sci@gmail.com, lucasloboagro@gmail.com, caolmuniz@hotmail.com.

<sup>2</sup>Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Departamento de Fitotecnia Tecnologia de Alimentos e Socio Economia, Avenida Brasil Centro, CEP 15385000 - Ilha Solteira, SP, patyjejun@gmail.com, jacira@agr.feis.unesp.br.

treatments were: T1 = Control (without application of organic fertilizer based on amino acids); T2 = Standard of the farm; T3 = 2 L<sup>-1</sup> ha of the organic fertilizer based on amino acids and T4 = 3 L<sup>-1</sup> organic fertilizer based on amino acids. Each treatment was evaluated obtained from four replicates with 10 fruits used for each repetition. The analytical process was made according Instituto Adolfo Lutz standards (1985) were: average fruit weight (g), diameter and length (mm), soluble solids (° Brix), titratable acidity (g. citric acid/100mL) "ratio" (SS / TA). Data were subject to analysis of variance and means were compared by Tukey test at 5% significance. The results show no significant difference to the characteristics evaluated, showing that the use of organic amino got no effect on the doses applied.

**Keywords:** *Citrus sinensis*, orcharding organic, orcharding.

## INTRODUÇÃO

Segundo o IEA (2010), a citricultura tem grande importância para a agricultura nacional, ocupando uma área aproximada de 812 mil hectares e produção anual de cerca de 20 milhões de toneladas de frutos.

A qualidade dos frutos cítricos é importante para sua aceitação no mercado, seja para o consumo *in natura*, seja para o processamento industrial. Os atributos de qualidade dos frutos dizem respeito à aparência, sabor, aroma, textura e valor nutritivo. Desde o produtor até o consumidor, o grau de importância de cada um desses atributos depende dos interesses particulares de cada segmento (CHITARRA, 1994).

Estudos fisiológicos sobre a absorção de nutrientes via foliar têm sido realizados, principalmente, no que se refere as barreiras a penetração, espaços de caminhamento, mecanismos e fatores que afetam a absorção (BOARETTO; ROSOLEM, 1989). Embora não se tenha muitos dados sobre a absorção de aminoácidos via foliar, Castro (2009) relata a importância destes na absorção e transporte dos nutrientes minerais através da membrana celular, visto que, as formulações organominerais, nas quais os nutrientes estão ligados a compostos orgânicos, tais como aminoácidos e proteínas de origem vegetal representam a última geração de fertilizantes foliares no mercado.

Os aminoácidos são uma classe de substâncias indiscutivelmente importantes no metabolismo vegetal. São eles que formam as proteínas e são precursores de muitas biomoléculas especializadas que desempenham papéis biológicos essenciais, como por exemplo, hormônios, nucleotídeos como o DNA e polímeros de paredes celulares. Muitos aminoácidos são também responsáveis pelo transporte de nutrientes na planta principalmente de nitrogênio (BATATA SHOW, 2008).

Fornecendo-se uma solução com alto teor de aminoácidos livres a uma planta, observa-se que ela os absorve diretamente para que possa fazer uso imediato dos mesmos, incorporando-os ao seu metabolismo com uma incontestável economia de energia. Além disso, caso esse aporte seja feito nas fases críticas do ciclo reprodutivo da cultura (floração, frutificação e maturação) e nos processos de superação de estresse (hídrico, térmico, salino, transplante, etc.) livramos a planta do trabalho de sintetizar os aminoácidos com uma consequente ajuda energética (FISH FÉRTIL, 2014).

De acordo com Fish Fértil (2014), o uso de aminoácidos potencializa os mecanismos naturais que a planta possui para enfrentar qualquer situação adversa, além de incrementar sua velocidade de resposta frente a essas condições, já que não tem que investir energia para sintetizar aminoácidos imprescindíveis nessas circunstâncias.

A utilização de aminoácidos na agricultura do Brasil e nos demais países vem aumentando de forma bastante acentuada, devido aos inúmeros benefícios que estas substâncias orgânicas vêm proporcionando às plantas. A utilização de aminoácidos aumenta a produtividade das mais diversas culturas e a qualidade dos produtos agrícolas. Atualmente, no Brasil, os aminoácidos são largamente utilizados em hortaliças e frutíferas e o seu consumo vem aumentando significativamente em citros, cafeeiro, algodoeiro e culturas produtoras de grãos, tais como, feijoeiro e soja (BIOSOJA, 2014).

Tendo em vista a importância dos aminoácidos, o presente trabalho tem como objetivo verificar os efeitos da aplicação de aminoácido orgânico em um pomar de laranja 'Pêra' (*Citrus sinensis*), localizado na região de Fernandópolis/SP, sobre as características físicas, químicas e produtividade.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi conduzido em área pertencente a fazenda Irmãos Okuma, localizada no município de Fernandópolis / SP, com coordenadas de 20° 20' 32'' de latitude sul e 50° 18'97'' de longitude oeste e a uma altitude de 459 m. O solo da área é classificado como Argissolo Vermelho-Amarelo estrófico abruptico A moderado com textura arenosa/média e relevo suave ondulado a ondulado (OLIVEIRA et al., 1999). O clima da região segundo a classificação de Köppen, é tropical úmido, AW, com inverno seco e ameno e verão quente e chuvoso.

O pomar foi implantado no ano de 2004, utilizando a variedade 'Pêra Rio' sobre porta enxerto de tangerina Sunki. Este porta-enxerto possui diversas características desejáveis como a indução de boa formação de copa, apresenta tolerância a tristeza, morte súbita, xiloporose, sorose e

declínio dos citros bem como tolerância a solos salinos e a seca. O espaçamento adotado foi de 7 m entre linhas e 3 m entre plantas.

O fertilizante orgânico a base de aminoácidos é um produto natural proveniente de fermentação (proteína de peixe, glicose, fungo *Aspergillusoryzae* e energização solar), sendo recomendado em pulverizações ou em fertirrigações. Para a cultura da laranja a dose recomendada é de 2 a 3 L ha<sup>-1</sup>, sendo aplicado durante a primeira pré-florada num total de três a quatro aplicações por ano. Sua composição química encontra-se nas Tabelas 1 (nutrientes) e 2 (aminoácidos).

**Tabela 1** - Composição química do fertilizante orgânico a base de aminoácidos.

<b>Determinação</b>	<b>Resultado</b>
<b>Nitrogênio (%)</b>	3,7
<b>Fósforo total (%)</b>	2,5
<b>Potássio (%)</b>	1,3
<b>Cálcio (%)</b>	6,0
<b>Magnésio (%)</b>	1,2
<b>Enxofre (%)</b>	1,3
<b>Manganês (mg kg<sup>-1</sup>)</b>	240,0
<b>Cobre (mg kg<sup>-1</sup>)</b>	10,0
<b>Zinco (mg kg<sup>-1</sup>)</b>	22,5
<b>Boro (mg kg<sup>-1</sup>)</b>	80,0
<b>Materia Orgânica (%)</b>	43,0
<b>Carbono Total (%)</b>	47,2
<b>Carbono Orgânico (%)</b>	26,2
<b>CTC (mmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup>)</b>	16,6
<b>Relação CTC/C</b>	1332,8
<b>Relação C/N</b>	7,1
<b>Soma NPK (%)</b>	6,0
<b>pH</b>	3,6

**Tabela 2** - Aminoácidos presentes no fertilizante orgânico a base de aminoácidos.

Aminoácidos	mg/100mL amostra
Ácido Aspártico	417,709
Treonina	232,246
Zerina	254,654
Ácido Glutâmico	518,005
Prolina	123,074
Glicina	509,595
Alanina	686,168
Cistina	5,040
Valina	212,448
Metionina	178,856
Isoleucina	179,331
Leucina	366,725
Tirosina	136,467
Fenilalanina	181,943
Lisina	366,313
Amônia	82,912
Histidina	52,922
Triptofano	81,044
Arginina	203,39

Os tratamentos avaliados foram:

T<sub>1</sub>= Testemunha (sem aplicação do produto Vetor 1000®);

T<sub>2</sub> = Padrão da fazenda: (Allplant; Nano citrus; Nano cálcio);

T<sub>3</sub> = 2 L ha<sup>-1</sup> do produto Vetor 1000® parceladas em duas aplicações por ano;

T<sub>4</sub> = 3 L ha<sup>-1</sup> do produto Vetor 1000® parceladas em duas aplicações por ano

O fertilizante foi diluído em água (equivalente a 300 L ha<sup>-1</sup>) e aplicado com Turbo atomizador de 4000 L. Todas as aplicações foram realizadas no período vespertino com o objetivo de minimizar perdas por volatilização. Os frutos foram coletados aleatoriamente, de acordo com a disponibilidade em campo, sendo 40 frutos por tratamento (10 por repetição), e conduzidos ao laboratório de Tecnologia de Alimentos da UNESP (Câmpus de Ilha Solteira), onde foram lavados, higienizados e avaliados quanto:

**Peso dos Frutos:** Foi avaliado com o auxílio de uma balança de precisão (0,01g) e expresso em gramas o peso médio de 10 frutos.

**Diâmetro e Comprimento dos Frutos:** Foram avaliados com auxílio de paquímetro.

**Sólidos Solúveis (SS):** Sólidos que se encontram dissolvidos no suco ou na polpa. A análise foi determinada transferindo-se uma gota do suco de laranja para o prisma do Refratômetro de Abbe Carl Zeiss e fez-se a leitura. Tal leitura foi corrigida pela tabela de conversão a temperatura de 20°C, e expresso em °Brix (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 1985).

**Acidez Titulável (AT):** Foi determinada por titulação com solução de NaOH 0,1N de 10mL de suco mais 10mL de água destilada. O cálculo da acidez foi realizado segundo Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (1985) e expresso em g de ácido cítrico/100g de suco.

**Ratio** (índice de maturação): Relação entre o teor de sólidos solúveis (SS) e a acidez titulável (AT).

O delineamento experimental adotado foi em blocos casualizados com 4 repetições para cada tratamento. As parcelas foram constituídas de 20 plantas sendo a área útil de cada parcela as 6 plantas centrais. Os dados foram submetidos à análise de variância (teste F) e as médias comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade para os tratamentos. A análise estatística foi realizada utilizando o Software SISVAR (FERREIRA, 2008).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 3, verifica-se que não houve diferença significativa entre os valores do Diâmetro, Comprimento e Peso dos frutos de laranja ( $p < 0,05$ ) para os tratamentos avaliados, pelo teste de Tukey.

**Tabela 3** - Valores de F, coeficientes de variação e valores médios de diâmetro, comprimento e peso médio de fruto de laranjas, em função dos tratamentos.

Tratamentos (T)	Safrá 2010/2011			Safrá 2011/2012		
	Diam. (mm)	Comp. (mm)	PM (g)	Diam. (mm)	Comp. (mm)	PM (g)
Testemunha	65,86	70,3	170,83	68	72,12	182,29
Padrão da fazenda	64,8	69	173,64	66	71,14	173,54
2 L ha <sup>-1</sup> - Adubo orgânico	67,12	70,3	172,39	67,89	72,28	180
3 L ha <sup>-1</sup> - Adubo orgânico	65,87	69,53	179,89	66,78	71,93	178,43
D.M.S. (5%)	2,62	2,1	28,8	5,49	5,2	37,86
Teste F T	2,561 <sup>ns</sup>	1,500 <sup>ns</sup>	0,371 <sup>ns</sup>	0,589 <sup>ns</sup>	0,185 <sup>ns</sup>	0,187 <sup>ns</sup>
C.V. (%)	1,8	1,36	7,49	3,7	3,28	9,6
Média Geral	65,92	69,72	174,19	67,17	71,87	178,56

Diam: diâmetro dos frutos; Comp: comprimento dos frutos; PM: peso médio dos frutos. Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Tukey, a 5 % de probabilidade. <sup>ns</sup>: não significativo.

De acordo com Hulme (1970), o tamanho do fruto, embora seja bastante utilizado como índice de maturidade, pode variar largamente com as condições edafoclimáticas. No entanto, a avaliação desse parâmetro é bastante importante para a classificação, embalagem e transporte dos frutos e nas operações de processamento, pois facilita as operações de corte, descascamento ou de obtenção de produtos uniformes (KAYS, 1997; CHITARRA; CHITARRA, 2005).

Os dados de peso médio dos frutos observados no presente trabalho (Tabela 3) foram superiores aos encontrados por Pozzan e Triboni (2005), que estudando o cinturão citrícola paulista, encontraram frutos em média com 156 g. No entanto, os autores relatam que o tamanho dos frutos não interferem no resultado da qualidade. O peso médio dos frutos obtido foi equivalente ao encontrado por Silva (2011), que avaliando esta característica em propriedades do noroeste paulista, obteve médias superiores a 150g e inferiores a 200g.

Os resultados obtidos para Sólidos Solúveis (SS), Acidez Titulável (AT) e *Ratio* em suco de laranja são estão apresentados na Tabela 4. Tais variáveis não foram influenciadas pelos tratamentos adotados ao nível de significância de 5%, pelo teste de Tukey.

**Tabela 4** - Valores de F, coeficientes de variação e valores médios de sólidos solúveis, acidez titulável e *ratio* em frutos de laranjas, em função dos tratamentos.

Tratamentos (T)	Safrá 2010/2011			Safrá 2011/2012		
	SS	AT	<i>Ratio</i>	SS	AT	<i>Ratio</i>
Testemunha	11,29	0,63	18,23	11,55	0,79	14,86
Padrão da fazenda	11,49	0,61	18,82	11,67	0,91	13,02
2 L ha <sup>-1</sup> - Adubo orgânico	10,79	0,56	19,42	11,92	0,84	14,27
3 L ha <sup>-1</sup> - Adubo orgânico	11,29	0,59	19,39	11,42	0,80	14,38
D.M.S. (5%)	0,80	0,18	5,44	1,21	0,24	3,30
Teste F T	2,697 <sup>ns</sup>	0,640 <sup>ns</sup>	0,210 <sup>ns</sup>	0,606 <sup>ns</sup>	0,910 <sup>ns</sup>	1,111 <sup>ns</sup>
C.V. (%)	3,24	14,06	12,99	4,71	13,30	10,56
Média Geral	11,21	0,60	18,96	11,64	0,83	14,13

SS: Sólidos Solúveis; AT: Acidez Titulável. Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Tukey, a 5 % de probabilidade. <sup>ns</sup>: não significativo.

A média geral do teor de Sólidos Solúveis dos tratamentos foi de 11,21 °Brix para a safra 2010/2011 e 11,64 °Brix para a safra 2011/2012 (Tabela 4), valor superior estabelecido pela legislação brasileira vigente para suco de laranja industrializado, que preconiza um teor mínimo de 10,5 °Brix (BRASIL, 2000). Em relação aos resultados obtidos em trabalhos similares, verifica-se que as laranjas amostradas apresentam valores de sólidos solúveis superiores as médias do Estado de São Paulo (POZZAN; TRIBONI, 2005). Isso pode ser justificado pelo fato da região possuir um

clima mais elevado, pois nos climas quentes os frutos são menos coloridos interna e externamente, com teores mais baixos de açúcares e principalmente de acidez, o que resulta em frutos mais doces (EMBRAPA, 2011).

Os dados de acidez titulável dos frutos observados no presente trabalho foram inferiores aos encontrados por Pozzan e Triboni (2005), que estudando o cinturão citrícola paulista, encontraram frutos em média com 0,86 g ác. cítrico/100mL. No entanto, atendeu os padrões dos consumidores.

A relação SS/AT ou *ratio* é um indicativo de sabor do fruto, pois relaciona a quantidade de açúcares e ácidos presentes. De acordo com os valores apresentados (Tabela 4), verifica-se que o suco de laranja analisado atende aos parâmetros mínimos de qualidade exigidos pela Instrução Normativa nº 01, de 7 de janeiro de 2000, do Ministério da Agricultura e do Abastecimento, que estabelece para o suco de laranja o seguinte limite: SS/AT na faixa de 9,0 a 20,0. Sendo o intervalo de 15 a 18 o preferido pelos consumidores (CASTRO, 2005).

Sartori et al. (2002) consideram como frutos maduros ou adequados para consumo ou extração de suco, frutos que apresentaram o *ratio* entre 8,8 e 15,4, o que pode indicar que os frutos utilizados para a extração do suco *in natura*, no presente trabalho, estavam muito maduros, pois apresentaram *ratio* acima de 18,23 (Tabela 4).

As características físico-químicas reveladas pelos teores de sólidos solúveis totais, acidez total titulável e *ratio* são indicadoras organolépticas importantes tanto na industrialização do fruto quanto no consumo dos frutos *in natura* (AGRIANUAL, 2006).

**Tabela 5** - Valores médios de peso dos frutos diâmetro, comprimento, sólidos solúveis, acidez titulável, *ratio* e produtividade, em função dos tratamentos.

Variáveis	Safr	
	2010/2011	2011/2012
<b>Peso dos Frutos (g)</b>	174,19 A	178,57 A
<b>Diâmetro (mm)</b>	65,92 A	67,17 A
<b>Comprimento (mm)</b>	69,73 B	71,87 A
<b>Sólidos Solúveis (°Brix)</b>	11,22 B	11,64 A
<b>Acidez Titulável (g de ácido cítrico/100g de suco)</b>	0,59 B	0,83 A
<b><i>Ratio</i></b>	18,96 A	14,13 B
<b>Produtividade (kg)</b>	88,93 A	68,81 B

Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem pelo teste de Tukey, a 5 % de probabilidade.

Observa-se que não houve diferença significativa para peso e diâmetro dos frutos entre as duas safras analisadas. Para as variáveis, comprimento, sólidos solúveis, acidez titulável, *ratio* e produtividade houve diferença entre os anos, porém essa diferença pode ser atribuída a outros fatores, como a temperatura, luz, pluviosidade e as práticas de manejo.



## CONCLUSÕES

1. Para a safra 2010/2011 o uso de aminoácidos via foliar não foi eficiente para aumentar as características agrônômicas avaliadas.
2. Para a safra 2011/2012 o uso de aminoácidos via foliar foi eficiente na dose maior (3L ha<sup>-1</sup>). Entre os dois anos agrícolas tiveram diferenças. Essas podem ser atribuídas aos fatores ambientais.
3. Quanto à qualidade da *Citrus sinensis*, os resultados mostram que a fruta atende os requisitos exigidos pelos consumidores.

## REFERÊNCIAS

- AGRIANUAL. **Anuário da Agricultura Brasileira**. São Paulo: Agriannual, p. 173, 2006.
- BATATA SHOW. **Utilização de aminoácidos pelas plantas**. Disponível em: <[http://www.abbatatabrasileira.com.br/revista16\\_028.htm#](http://www.abbatatabrasileira.com.br/revista16_028.htm#)>. Acesso em: 01 jun. 2014.
- BIOSOJA. **Aminoácidos na agricultura sustentável**. Disponível em: <[www.biosoja.com.br/2010/index.html](http://www.biosoja.com.br/2010/index.html)>. Acesso em: 01 jun. 2014.
- BOARETTO, A. E.; ROSOLEM, C. A. **Adubação foliar**. Campinas: Fundação Cargill, v. 2, p. 669, 1989.
- BRASIL – MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. Instrução normativa N° 1, de 7 de janeiro de 2000. **Complementa padrões de identidade e qualidade para suco de laranja**. Disponível em: <<http://www.ibravin.org.br/public/upload/legislation/1379429768.pdf>>. Acesso em: 01 jun. 2014.
- CASTRO, M.R.S. **Cinética da degradação do ácido ascórbico em polpas de frutas congeladas in natura**. 2005. p. 89. Dissertação (Mestrado) – Universidade de Pernambuco, Pernambuco.
- CASTRO, P. R. C. **Princípios da adubação foliar**. Jaboticabal: FUNEP, p. 42, 2009.
- CHITARRA, M. I. F. **Colheita e qualidade pós-colheita de frutos**. Belo Horizonte: Informe Agropecuário, v. 17, p. 8-18, 1994.
- CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutos e Hortaliças: fisiologia e manuseio**. 2. ed. Lavras: UFLA, 2005. 785p.
- EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Mandioca e Fruticultura**. Disponível em: <[http://www.cnpmf.embrapa.br/index.php?p=perguntas\\_e\\_respostas-citros.php](http://www.cnpmf.embrapa.br/index.php?p=perguntas_e_respostas-citros.php)>. Acesso em: 21 mar. 2014.
- FERREIRA, D. F. SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. **Revista Symposium**, v. 6, p.36-41, 2008.
- FISH FÉRTIL. **Curiosidades sobre os aminoácidos**. Disponível em: <[http://www.fishfertil.com.br/site/curiosidade\\_amino.php](http://www.fishfertil.com.br/site/curiosidade_amino.php)>. Acesso em: 14 fev. 2014.
- HULME, A. C. **The Biochemistry of fruit and their products**. London: Academic Press, p. 618, 1970.
- IEA – INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA. **Projeções de produção de laranja em São Paulo**. Disponível em: <<http://www.iea.sp.gov.br>>. Acesso em: 22 fev. 2014.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz. I – Métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 3. ed. São Paulo: IAL, 1985. p. 533.

KAYS, S. J. **Postharvest physiology of perishable plant products**. Athens, Avi, 1997. p. 532.

OLIVEIRA, J.B.; CAMARGO, M.N.; ROSSI, M.; CALDERANO FILHO, B. **Mapa pedológico do Estado de São Paulo: legenda expandida**. Campinas: Instituto Agronômico/EMBRAPA-Solos. Campinas. 1999. 64p.

POZZAN, M.; TRIBONI, H.R. **Citros: Colheita e qualidade do fruto**. Cordeirópolis: Centro Apta Citros Sylvio Moreira, 2005. CD-ROM.

SARTORI, I.A.; KOLLER, O. C.; SCHWARZ, S. F.; BENDER, R. J.; SCHÄFER, G. Maturação de frutos de seis cultivares de laranjas-doces na depressão central do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 24, p. 364-369, 2002.

SILVA, H. H. **Diagnóstico da citricultura e qualidade físicoquímica de laranjas do município de Santa Fé do Sul-SP**. 2011. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) – Universidade Estadual de São Paulo.