

Produtividade e qualidade físico-química de laranjas ‘Valência’ da região Norte do Rio Grande do Sul: mapeamento e correlação entre variáveis¹

Juliete Maria Frighetto², Antônio Luis Santi³, Osmar Henrique de Castro Pias⁴, Renato Trevisan⁵, Geomar Mateus Corassa⁶, Junior Mello Damian³ Diego Henrique Simon³

Resumo - O objetivo deste estudo foi de realizar o mapeamento da produtividade e da qualidade físico-química dos frutos em pomar de laranja ‘Valência’, assim como avaliar as correlações entre essas variáveis, visando à agricultura de precisão. O estudo foi conduzido em pomar comercial de 0,82 ha. As coletas foram realizadas em uma malha amostral de 18 x 21 m, totalizando 29 pontos amostrais. Os parâmetros analisados foram: número de frutos, massa total de frutos, peso médio de frutos, volume de suco por planta, produtividade, rendimento de suco, diâmetro longitudinal e transversal dos frutos, formato do fruto, acidez total titulável, sólidos solúveis totais e *ratio*. Os dados foram submetidos à análise estatística descritiva e análise de correlação linear de Pearson, sendo os resultados espacializados em mapas temáticos. A partir dos resultados pode-se concluir que o número de frutos, o volume de suco por planta, o peso total de frutos por planta e a produtividade apresentam elevada variabilidade de seus valores. O rendimento de suco, o volume de suco por planta e a produtividade são diretamente influenciadas pelo número de frutos por planta. O mapeamento da colheita proporcionou maior detalhamento da área produtiva, demonstrando a importância da utilização de ferramentas de agricultura de precisão em pomares comerciais.

Palavras-chave: *Citrus sinensis*. Agricultura de precisão. Produção.

Yield and physico-chemical quality of ‘Valencia’ orange in the region North of Rio Grande do Sul: mapping and correlation among parameters

Abstract - The objective of this study was to perform the mapping of productivity and physico-chemical quality of fruit in orchard of 'Valencia' orange, as well as evaluating of the correlation between them valuables, aimed at precision agriculture. The study was conducted in a commercial orchard of 0.82 ha. The collections made on a sampling grid of 18 x 21 m, totaling 29 points. The parameters analyzed were: number of fruits, total mass fruit, average fruit weight, juice volume per plant, productivity, juice yield, longitudinal diameter and transverse of fruit, fruit shape, titratable acidity, total soluble solids and ratio. The data were subjected to descriptive statistical analysis and analysis of linear correlation of Pearson, and the results were spatialized in thematic maps. From the results it can be concluded that the number of fruits, juice volume per plant, total fruit weight and yield per plant showed high variability their values. The yield of juice, juice volume per plant and productivity are directly influenced by the number of fruits per plant. The mapping of harvest provided more details of the production area, demonstrating the importance of using tools of precision agriculture in commercial orchards.

Key words: *Citrus sinensis*. Precision agriculture. Production.

¹ Manuscrito recebido em 07/05/2014 e aceito para publicação em 14/10/2014.

² Mestrandos do Programa de Pós-Graduação em Fitossanidade, Universidade Federal de Pelotas (UFPEL), Pelotas - RS, Brasil.

³ Dr. Eng^o. Agr^o. Professor do Departamento de Ciências Agronômicas e Ambientais, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), 98400-000, Frederico Westphalen, RS, Brasil.

⁴ Graduando em Agronomia. Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), 98400-000, Frederico Westphalen, RS, Brasil. E-mail para correspondência: henriquepias@yahoo.com.br

⁵ Dr. Eng^o. Agr^o. Professor do Colégio Agrícola de Frederico Westphalen (UFSM), 98400-000, Frederico Westphalen, RS, Brasil.

⁶ Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Agronomia - Agricultura e Ambiente, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), 98400-000, Frederico Westphalen, RS, Brasil.

Introdução

A cultura da laranja (*Citrus sinensis*, L.) apresenta elevada contribuição social e econômica para o Brasil, com expressivos números de produção e exportação (GRIZOTTO et al., 2012). O estado do Rio Grande do Sul conta atualmente com uma área produtiva que ultrapassa 27.688 ha, com uma produtividade média de 14.164 kg ha⁻¹, valor consideravelmente abaixo da média nacional que é de 24.239 kg ha⁻¹ (IBGE, 2011).

Dentre os fatores que vem restringindo a produção no estado, destacam-se as condições climáticas adversas, problemas fitossanitários e o baixo investimento em tecnologias na condução dos pomares. Neste sentido, Grizotto et al. (2012) sugerem a realização de alterações nos sistemas de produção, por meio da implantação de novas tecnologias de manejo, visando o aumento da produtividade e da qualidade dos frutos produzidos.

Dentre as novas tecnologias disponíveis ao mercado citrícola, Farias et al. (2003) e Molin et al. (2012) fazem referência a agricultura de precisão (AP), como sendo uma ferramenta com potencial de implantação no manejo dos pomares, por possibilitar o gerenciamento mais eficiente do sistema produtivo associado a racionalização no uso dos recursos (ZUCOLOTO et al., 2011). Para a correta utilização das ferramentas de AP em pomares, o mapeamento dos parâmetros produtivos é um dos pressupostos básicos, pois permite orientar de forma eficiente, futuras intervenções no pomar.

Atualmente, estes parâmetros têm sido determinados a partir de uma amostragem composta de frutos no pomar, o qual é considerado homogêneo (AVANZA et al., 2010; LEMOS et al., 2012). No entanto, é importante considerar que as áreas de produção apresentam heterogeneidade natural e que esta deve ser considerada durante as tomadas de decisões para que se obtenha acréscimo na eficiência produtiva (FARIAS et al., 2003). Tal constatação justifica a realização de estudos do uso da AP na caracterização dos atributos produtivos em pomares (MOLIN e MASCARIN, 2007).

Os fatores de produção mais estudados, utilizando-se ferramentas de AP em pomares comerciais, atualmente, é o mapeamento da produtividade (FARIAS et al., 2003; MOLIN e MASCARIN, 2007) e a relação da produtividade com os atributos do solo (CALDERÓN et al., 2008; OLIVEIRA et al., 2009; KONOPATZKI et

al., 2012; MOLIN et al., 2012). No entanto, é essencial considerar aqueles relacionados à qualidade físico-química dos frutos, pois estes fatores apresentam relação direta com a aceitação do produto pelo mercado consumidor e podem estar diretamente relacionadas à produtividade final da cultura (LEMOS et al., 2012).

Assim sendo, o trabalho teve por objetivo realizar o mapeamento da produtividade e da qualidade físico-química dos frutos em pomar comercial de laranja 'Valência', bem como, avaliar as correlações entre estas variáveis, visando à agricultura de precisão.

Material e métodos

O estudo foi realizado em pomar comercial de laranja 'Valência', de uma pequena propriedade rural no município de Liberato Salzano (RS), situado na latitude 27°33'58" S e longitude 53°02'39" O e conduzido em sistema convencional. O pomar com 0,83 ha, foi instalado no ano de 2004 e arranjado em espaçamento 6 x 3 m, entre linhas e entre plantas, respectivamente. O porta-enxerto utilizado foi o limão cravo (*Citrus limonia* O.). O clima do local é do tipo STPU (subtropical perúmido) com temperatura média anual de 18,1 °C e precipitação média anual de 1919 mm. O solo da área é classificado como Neossolo regolítico com textura argilo-arenosa e, no momento da realização do estudo apresentou as seguintes características químicas: pH em H₂O de 5,7; 14,1 mg dm⁻³ de P (Mehlich-1); 113 mg dm⁻³ de K; 11,9 cmol_c dm⁻³ de Ca²⁺; 2,09 cmol_c dm⁻³ de Mg²⁺ e 1,8 % de matéria orgânica. As adubações do pomar vinham sendo realizadas anualmente de forma intuitiva pelo produtor, após cada safra, com a aplicação de fertilizantes minerais a base de NPK.

A vetorização da área do pomar foi obtida a partir da demarcação do perímetro, com o uso de GPS de navegação portátil, marca Garmin®, modelo Legend. Posteriormente, foi realizada a sobreposição de uma malha amostral com dimensões de 18 x 21 m (Figura 1), totalizando 29 pontos amostrais. A colheita foi realizada em Agosto de 2011, onde cada ponto amostral foi representado por uma planta, da qual, todos os frutos foram colhidos, contados e pesados para a determinação do número de frutos por planta (NFP), peso total de frutos por planta (PTFP) (kg), produtividade (PROD) (Mg ha⁻¹) e peso médio de frutos (PMF), onde PMF (g) = PROD/NFP.

Para a mensuração das variáveis físico-químicas foram coletados 10 frutos de cada planta, sendo, dois na região central e oito no perímetro da planta, a uma altura de 1,5 m do solo. As variáveis avaliadas foram: a) o volume de suco por planta (VSP), obtido por meio de um extrator manual e convertido em função do número de frutos por planta; b) rendimento de suco (RENS), calculado através da relação peso de suco/peso de fruto e expresso em percentual; c) diâmetro longitudinal (DL) e transversal (DT) dos frutos, medidos com auxílio de um paquímetro digital, na posição perpendicular e paralela ao eixo do fruto, respectivamente e d) formato do fruto (FF), calculado através da equação: $FF = DL/DT$.

As características químicas avaliadas nos frutos foram: a) Acidez total titulável (ATT), b) sólidos solúveis totais (SST) e c) *Ratio* (calculado pela relação SST/ATT), as determinações foram realizadas seguindo-se a metodologia descrita por Oliveira et al. (2005).

Os resultados obtidos foram submetidos à análise estatística descritiva, obtendo-se as medidas de posição (mínimo, média e máximo) e de dispersão (desvio padrão, coeficiente de variação, assimetria e curtose) sendo avaliada a hipótese de normalidade pelo teste de Shapiro e Wilk (1965). Para mensuração da variabilidade dos atributos existentes no pomar, os valores do coeficiente de variação (CV) foram classificados segundo Pimentel-Gomes e Garcia (2002) como de baixa ($CV < 10\%$), média ($10 \leq CV < 20\%$), alta ($20 \leq CV < 30\%$) e muito alta variabilidade ($CV \geq 30\%$). A análise de correlação entre os atributos físico-químicos dos frutos e a produtividade do pomar, foi realizada por meio de matriz de correlação linear de Pearson ($p < 0,05$). As análises foram realizadas utilizando-se o programa computacional *Statistical Analysis System – SAS 8.0*.

Para a espacialização dos resultados, foram gerados mapas temáticos com o auxílio do programa CR-Campeiro 7 (GIOTTO e ROBAINA, 2007), utilizando-se o interpolador inverso do quadrado da distância, indicado por apresentar melhor desempenho em grades com pequeno número de amostras (COELHO et al., 2009).

Resultados e discussão

A partir dos resultados da análise estatística descritiva dos dados (Tabela 1), pode-se observar que as variáveis NFP, VSP, PTFP e

produtividade apresentaram variabilidade de seus valores classificada como muito alta (PIMENTEL-GOMES e GARCIA, 2002) com coeficientes de variação de 35,02, 38,30, 33,71 e 33,71% respectivamente. O NFP médio obtido foi de 334,96, com valores mínimos e máximos de 115 e 586 frutos, respectivamente. O VSP médio, por sua vez, foi de 30,52 L, variando de 7,70 a 55,56 L (Tabela 1).

O PTFP obteve valores entre 22 e 104 kg planta⁻¹, corroborando com os estudos de Molin et al. (2012) em que observaram alta variabilidade de produção entre plantas. O valor médio de PTFP foi de 65,45 kg (Tabela 1), valor este, inferior ao observado por Farias et al. (2003) que obteve uma média de 138,72 kg planta⁻¹ em estudo conduzido em pomar de laranjeira 'Natal'. A produtividade média obtida no pomar foi de 33,64 Mg ha⁻¹ (variando entre 11,31 e 53,46 Mg ha⁻¹), valor superior à média nacional (24,24 Mg ha⁻¹), (IBGE, 2011). A média obtida foi superior também à observada por Molin e Mascarin (2007) que, estudando técnicas para o mapeamento da produtividade em pomar de laranja, obteve produtividade média de 25,28 Mg ha⁻¹.

Em função do elevado valor de CV (33,71%) a produtividade foi classificada como de muito alta variabilidade (PIMENTEL-GOMES e GARCIA, 2002), similar aos estudos de Farias et al. (2003), Molin e Mascarin (2007) e Oliveira et al. (2009) que verificaram a existência de grande variabilidade na produtividade de frutos dentro de um pomar de citros. Tais resultados demonstram a importância do mapeamento e caracterização da variabilidade de produtividade em pomares de citros, visando melhorar a eficiência nas intervenções de manejo a serem empregadas no pomar.

As variáveis RENS, PMF, DT, DL, FF e ATT apresentaram baixa variabilidade, exibindo coeficientes de variação abaixo dos 10% (Tabela 1). As variáveis SST e Ratio, apresentaram variabilidade espacial considerada média, com coeficiente de variação de 10,91 e 11,10%, respectivamente (Tabela 1). Os valores de RENS variaram de 33,50 a 48,80% sendo o valor médio de 42,03%. Resultados semelhantes foram encontrados por Grizzotto et al. (2012), que obtiveram um RENS médio de 45%. O PMF obtido foi de 197 g (Tabela 1), similar ao encontrado por Petry et al. (2012) que estudando o PMF dessa mesma cultivar, obtiveram valores de 204 e 195 g em pomares conduzidos em

sistema convencional e orgânico, respectivamente.

O diâmetro médio dos frutos foi de 74,30 mm para o DL e de 71,44 mm para o DT (Tabela 1). Tais resultados são superiores aos valores médios encontrados por Duenhas et al. (2005), que, avaliando a qualidade dos frutos sobre diferentes doses de fertirrigação em pomar de laranja 'Valência' obtiveram DL e DT de 67,13 e 69,83 mm, respectivamente. O FF obteve uma relação média de 0,96 (Tabela 1), indicando que os frutos da cultivar 'Valência' apresentam formato levemente achatado, com relações de DL/DT inferiores a 1,0, diferindo, segundo Lemos et al. (2012), dos frutos da cultivar 'Pera' que apresentam valores de FF acima de 1,0, caracterizando-os como frutos mais alongados.

O conhecimento das características dos frutos, principalmente a partir de análises não destrutivas (análises físicas) como o DL, DT e FF são fundamentais, pois podem contribuir na seleção de frutos e serem subsídios nas tomadas de decisão com relação à época de colheita, pois os frutos estarão prontos para a colheita somente (características organolépticas) após terem adquirido o seu tamanho padrão (ALVES et al., 2012).

A análise dos SST dos frutos apresentou média de 8,16 °Brix (Tabela 1), valores considerados baixos se comparados com os encontrados por Duenhas et al. (2005) que obtiveram uma média de 12,22 °Brix, utilizando fertirrigação. No entanto, o menor °Brix obtido neste estudo pode estar relacionado a uma série de fatores, tais como: solo, clima, adubação e ou técnicas de manejo, que ocasionaram à menor síntese e acúmulo de açúcares no fruto, os quais representam a maior parte dos SST's.

O valor médio de ATT foi de 1,01%. Tazima et al. (2008) obtiveram valores superiores em estudos com diferentes clones de laranja 'Valência' no estado do Paraná, com ATT variando entre 1,19 a 1,26%, enquanto que Grizotto et al. (2012) obtiveram valores médios de 0,79% em parcelas conduzidas sob sistema convencional no estado de São Paulo. Os valores do Ratio, por sua vez, variaram de 6,07 e 9,34, com uma média de 8,13 (Tabela 1), similares aos obtidos por Tazima et al. (2008).

Embora tenha sido observada uma grande amplitude na variação espacial para algumas variáveis analisadas (elevado CV), ao se analisar os coeficientes de assimetria (Cs) e curtose (Ck), todas as variáveis apresentaram dados pouco

dispersos, admitindo a hipótese de normalidade evidenciada pelo teste W (Tabela 1).

Os resultados dos coeficientes de correlação entre as variáveis estudadas são apresentados na Tabela 2. Pode-se observar que as variáveis ATT, SST, RATIO (químicas) e DL, DT, FF (físicas), não apresentaram correlação significativa com a produtividade de laranja 'Valência' na área em estudo. Duarte et al. (2011) afirmam que a obtenção de um maior número de frutos gera a redução do tamanho dos frutos, entretanto, no presente trabalho não se observou este comportamento. A falta de correlação entre os atributos pode estar relacionada à baixa variabilidade dos valores dos atributos físicos dos frutos. Bragagnolo et al. (2013) citam que, quando a variabilidade da variável em estudo é baixa, os valores de correlação desta com outros fatores tendem a se reduzir.

Os resultados evidenciaram, no entanto, que a produtividade apresentou alta correlação com a variável NFP ($r=0,96$), confirmando os resultados anteriormente descritos por Farias et al. (2003), cujo relato afirma que a produtividade não é influenciada pelo tamanho, mas pelo número de frutos existentes na planta. O NFP também apresentou correlação significativa com o RENS e com VSP, apresentando coeficientes de 0,95 e 0,54, respectivamente (Tabela 2), indicando que, dada sua relação com estes atributos produtivos, o NFP é um fator a ser potencializado em pomares comerciais.

Na Figura 2, são apresentados os mapas temáticos da produtividade e da qualidade físico-química dos frutos de laranja 'Valência' na área em estudo. A partir dos dados espacializados, pode ser verificada a amplitude de variação espacial existente no pomar para as variáveis analisadas, podendo ser identificar as zonas de alto e de baixo potencial produtivo. Os mapas temáticos permitem visualizar a similaridade existente entre as variáveis produtividade e NFP, NFP e RENS, e NFP e VSP.

O conhecimento detalhado da área em estudo é de grande importância para a adequação (melhorias) no manejo, pois é possível realizar um estudo de causa e efeito das variáveis, procurando unir os mapas das diferentes variáveis, e os conhecimentos do produtor para sanar os problemas.

Diante do exposto, é possível inferir que o mapeamento da produtividade em pomares de citros, a partir da utilização de ferramentas de AP, proporciona o conhecimento detalhado da área produtiva. Esta prática permite melhorias no

planejamento da produção e no manejo do pomar, racionalização no uso dos recursos, bem como acréscimo na produtividade e na qualidade dos frutos, aliada à preservação ambiental.

Conclusões

O número de frutos, o volume de suco e o peso total de frutos por planta, assim como a produtividade apresentam elevada variabilidade no pomar.

A produtividade, o rendimento de suco e o volume de suco por planta são diretamente influenciados pelo número de frutos por planta.

A utilização de ferramentas de agricultura de precisão em pomar comercial de laranja pode ser extremamente útil, proporcionando maior detalhamento da área produtiva e sendo capaz de delimitar zonas com necessidade de intervenção.

Referências

ALVES, R. R.; SALOMÃO, L. C. C.; SIQUEIRA, D. L. et al. Relações entre características físicas e químicas de frutos de maracujazeiro-doce cultivado em Viçosa-MG. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 34, n. 2, p. 619-623, 2012.

AVANZA, M. M.; BRAMARDI, S. J.; MAZZA, S. M. Tamaño óptimo de muestra para evaluar el patrón de crecimiento de frutos de naranjo 'Valencia late'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 32, n. 4, p. 1154-1163, 2010.

BRAGAGNOLO, J.; AMADO, T. J. C.; NICOLOSO, R. S. et al. Optical crop sensor for variable-rate nitrogen fertilization in corn: II - indices of fertilizer efficiency and corn yield. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 37, n. 5, p. 1299-1309, 2013.

CALDERÓN, C. A. V.; MARTÍNEZ, L. J. M.; HENAO, R. G. Variabilidad espacial del suelo y su relacion con el rendimiento de mango (*Mangifera indica* L.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 30, n. 4, p. 1146-1151, 2008.

COELHO, E. C.; SOUZA, E.G.; URIBEOPAZO, M. A.; PINHEIRO NETO, R. Influência da densidade amostral e do tipo de interpolador na elaboração de mapas temáticos. **Acta Scientiarum Agronomy**, v. 31, n. 1, p. 165-174, 2009.

DUARTE, T. F.; BRON, I. U.; RIBEIRO, R. V. et al. Efeito da carga pendente na qualidade de frutos de laranja 'Valência'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 33, n. 3, p. 823-829, 2011.

DUENHAS, L. H.; VILLAS BOAS, R. L.; SOUZA, M. P. et al. Produção, qualidade dos frutos e estado nutricional da laranja Valência sob fertirrigação e adubação convencional. **Engenharia Agrícola**, v. 25, n. 1, p. 154-160, 2005.

FARIAS, P. R. S.; NOCITI, L. A. S.; BARBOSA, J. C. et al. Agricultura de precisão: mapeamento da produtividade em pomares cítricos usando a geoestatística. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 25, n. 2, p. 235-241, 2003.

GIOTTO, E.; ROBAINA, A. D. A. Agricultura de precisão com o CR Campeiro 7: manual do usuário. Santa Maria: UFSM, 2007. 319 p.

GRIZOTTO, R. K.; SILVA, J. A. A.; MIGUEL, F. B. et al. Qualidade de fruto de laranja Valência cultivada sob sistema tecnificado. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 16, n. 7, p. 784-789, 2012.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Dados da safra 2011. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/pam/2011/default.shtm>. Acesso em: 20 fev. 2014.

KONOPATZKI, M. R. S.; SOUZA, E. G.; NÓBREGA, L. H. P. et al. Spatial variability of yield and other parameters associated with pear trees. **Engenharia Agrícola**, v. 32, n. 2, p. 381-392, 2012.

LEMONS, L. M. C.; SIQUEIRA, D. L.; SALOMÃO, L. C. C. et al. Características físico-químicas da laranja-pera em função da posição da copa. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 34, n. 4, p. 1091-1097, 2012.

MOLIN, J. P.; COLAÇO, A. F.; CARLOS, E. F. et al. Mapping yield, soil fertility and tree gaps in an orange orchard. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 34, n. 4, p. 1256-1265, 2012.

_____.; MASCARIN, L. S. Colheita de citros e obtenção de dados para mapeamento da

produtividade. **Revista Engenharia Agrícola**, v. 27, n. 1, p. 259-266, 2007.

OLIVEIRA, P. C. G.; FARIAS, P. R. S.; LIMA, H. V. et al. Variabilidade espacial de propriedades químicas do solo e da produtividade de citros na Amazônia Oriental. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 13, n. 6, p. 708-715, 2009.

OLIVEIRA, R. P.; CANTILLANO, R. F. F.; MALGARIM, M. B. et al. **Características dos citros apirênicos produzidos no Rio Grande do Sul**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2005. 41 p. (Documentos, 141).

PETRY, H. B.; KOLLER, O. C.; BENDER, R. J. et al. Qualidade de laranjas Valência produzidas sob sistemas de cultivo orgânico e convencional. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 34, n. 1, p. 167-174, 2012.

PIMENTEL-GOMES, F.; GARCIA, C. H. **Estatística aplicada a experimentos agrônômicos e florestais**. Piracicaba: FEALQ, 2002. 309 p.

SHAPIRO, S. S.; WILK, M. B. An analysis of variance test for normality: complete samples. **Biometrika**, v. 52, n. 1, p. 591-611, 1965.

TAZIMA, Z. H.; AULER, P. A. M.; NEVES, C. S. J. et al. Comportamento de clones de laranja 'Valência' na região norte do Paraná. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 30, n. 4, p. 970-974, 2008.

ZUCOLOTO, M.; LIMA, J. S. S.; COELHO, R. I. Correlação e variabilidade espacial de atributos químicos do solo e produção de bananeira "Prata-anã". **Revista Brasileiro de Fruticultura**, p. 479-484, 2011. (Edição Especial).

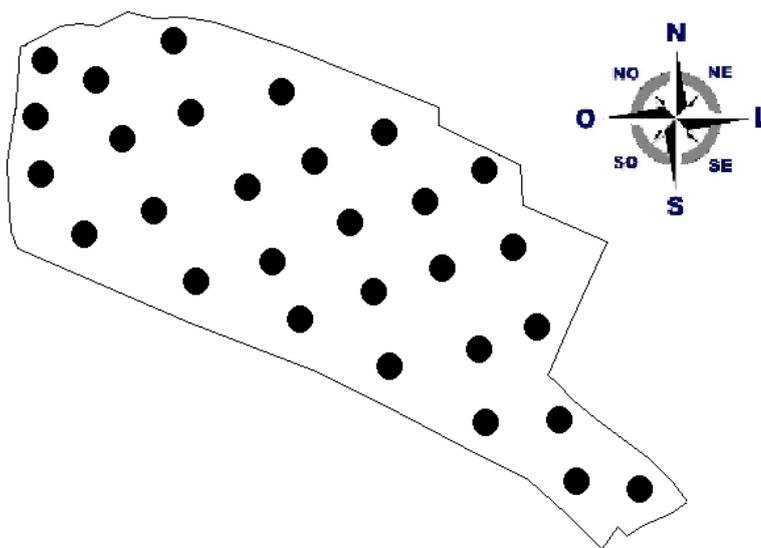


Figura 1 - Malha amostral de 18 x 21 m utilizada para determinação da produtividade e qualidade físico-química dos frutos no pomar comercial de laranja 'Valência', Liberato Salzano/RS.

Tabela 1 - Análise estatística descritiva das diferentes variáveis produtivas e da qualidade físico-química dos frutos de um pomar comercial de laranja ‘Valência’, Liberato Salzano/RS.

Variável*	Parâmetros estatísticos							
	Mínimo	Média	Máximo	Desvio padrão	Coeficiente			Teste W ⁽¹⁾
					Variação	Assimetria	Curtose	
PTFP (kg)	22,00	65,45	104,00	22,06	33,71	-0,01	-0,74	0,98 ^{ns}
PROD (Mg ha ⁻¹)	11,31	33,64	53,46	11,34	33,71	-0,01	-0,74	0,98 ^{ns}
NFP	115,00	334,96	586,00	117,32	35,02	0,04	-0,72	0,98 ^{ns}
VSP (L)	7,70	30,52	55,67	11,68	38,30	0,23	-0,56	0,97 ^{ns}
PMF (g)	153,00	197,00	236,00	0,02	9,73	0,02	0,25	0,98 ^{ns}
RENS (%)	33,50	42,03	48,80	3,60	8,58	-0,10	-0,21	0,98 ^{ns}
DT (mm)	67,45	74,30	79,30	2,43	3,27	-0,29	1,23	0,97 ^{ns}
DL (mm)	63,69	71,44	77,47	3,69	5,16	-0,20	-0,62	0,97 ^{ns}
FF	0,90	0,96	1,03	0,03	3,33	0,45	-0,32	0,97 ^{ns}
SST (°Brix)	6,20	8,16	9,80	0,89	10,91	-0,03	-0,71	0,96 ^{ns}
ATT (%)	0,79	1,01	1,21	0,10	9,82	0,05	-0,22	0,98 ^{ns}
RATIO	6,07	8,13	9,34	0,90	11,10	-0,38	-0,58	0,95 ^{ns}

* Sendo: PTFP= Peso total de frutos por planta; PROD= Produtividade; NFP= Número de frutos; VSP= Volume de suco por planta, PMF= Peso médio de frutos; RENS= Rendimento de suco; DT= Diâmetro transversal; DL= Diâmetro longitudinal; FF= Formato do fruto; SST= Sólidos solúveis totais; ATT= Acidez total titulável.

⁽¹⁾ Teste de Shapiro-Wilk (1965) para distribuição normal, onde: (*) significativo em níveis de $p \leq 0,05$ e (ns) não significativo. Quando significativo à hipótese para distribuição normal é rejeitada.

Tabela 2 - Coeficientes de correlação linear de Pearson (r), obtidos entre os parâmetros produtivos e as características físico-químicas dos frutos de pomar comercial de laranja ‘Valência’, Liberato Salzano/RS.

Variável ¹	PTFP	PROD	NFP	VSP	PMF	RENS	DT	DL	FF	SST	ATT	RAT
PTFP	1,00	1,00*	0,96*	0,91*	0,02	0,36	-0,14	0,07	0,28	-0,05	0,05	-0,10
PROD	-	1,00	0,96*	0,91*	0,02	0,36	-0,14	0,07	0,28	-0,05	0,05	-0,10
NFP	-	-	1,00	0,95*	0,26	0,95*	-0,25	-0,08	0,18	-0,11	-0,01	-0,11
VSP	-	-	-	1,00	-0,22	0,54*	-0,06	0,10	0,26	-0,13	-0,05	-0,10
PMF	-	-	-	-	1,00	-0,35	0,42	0,57	0,45	0,25	0,16	0,11
RENS	-	-	-	-	-	1,00	-0,27	-0,06	0,19	0,13	0,00	0,12
DT	-	-	-	-	-	-	1,00	0,77*	0,19	-0,17	0,02	-0,19
DL	-	-	-	-	-	-	-	1,00	0,77*	0,01	-0,03	0,03
FF	-	-	-	-	-	-	-	-	1,00	0,15	-0,07	0,19
SST	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,00	0,41	0,60
ATT	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,00	-0,48
RAT	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,00

⁽¹⁾ Sendo: PTFP= Peso total de frutos por planta; PROD= Produtividade; NFP= Número de frutos; VSP= Volume de suco por planta, PMF= Peso médio de frutos; RENS= Rendimento de suco; DT= Diâmetro transversal; DL= Diâmetro longitudinal; FF= Formato do fruto; SST= Sólidos solúveis totais; ATT= Acidez total titulável e RAT= Ratio.

*Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F.

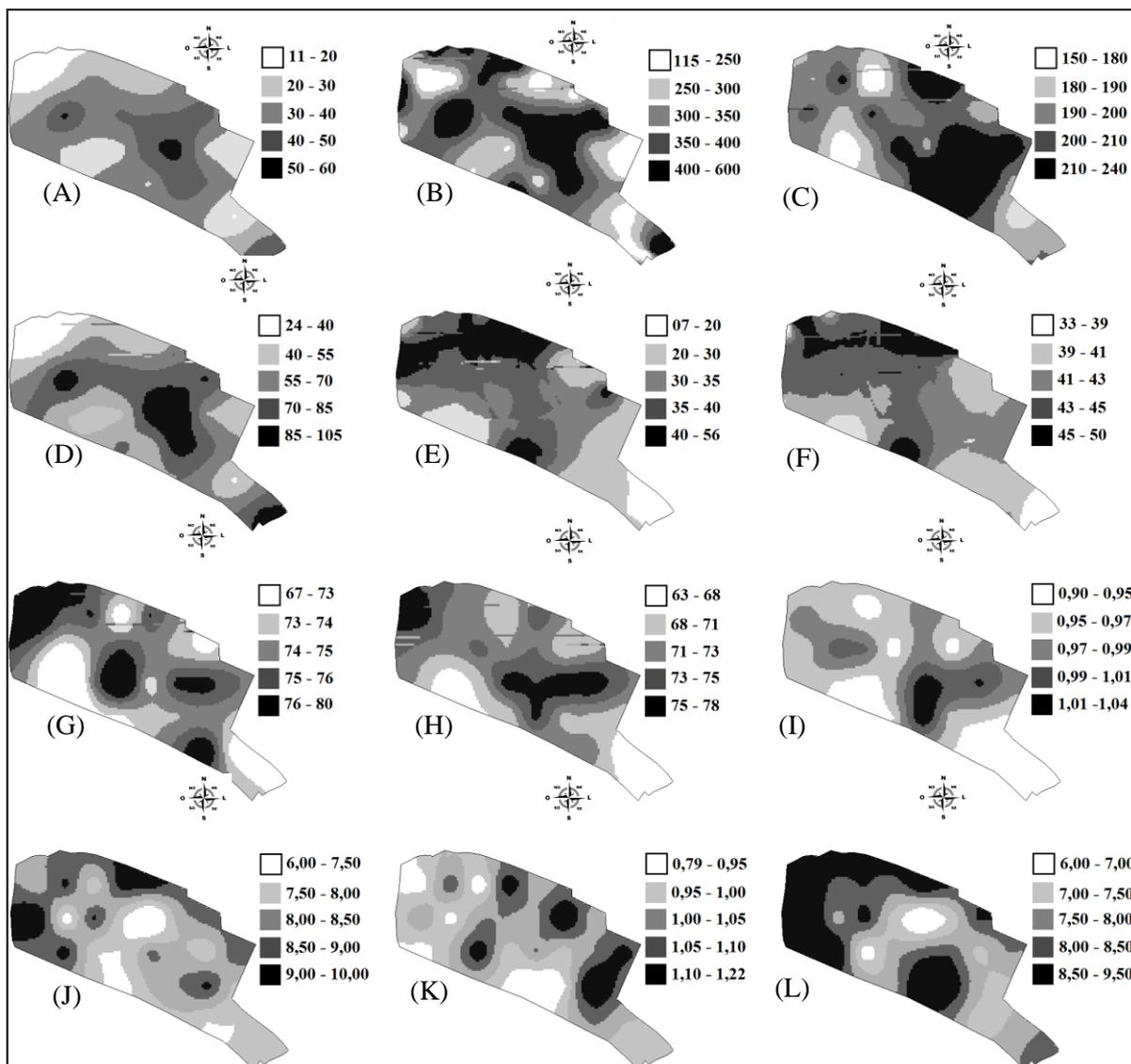


Figura 2 - Mapas temáticos da distribuição espacial dos parâmetros produtivos e das características físico-químicas dos frutos em pomar comercial de laranja 'Valência', Liberato Salzano/RS, onde: A) Produtividade ($Mg\ ha^{-1}$); B) NFP, C) PMF (g), D) PTFP (kg), E) VSP (litros), F) RENS (%), G) DT (mm), H) DL (mm), I) FF, J) SST (°Brix), K) ATT (%) e L) *RATIO*.