

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
CÂMPUS DOIS VIZINHOS
CURSO DE BACHARELADO EM AGRONOMIA

ANDERSON SANTIN

**POTENCIAL PRODUTIVO DE CULTIVARES DE MORANGUEIRO
EM SUBSTRATO**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO II

DOIS VIZINHOS

2018

ANDERSON SANTIN

**POTENCIAL PRODUTIVO DE CULTIVARES DE MORANGUEIRO
EM SUBSTRATO**

Trabalho de conclusão de Curso de graduação,
apresentado à disciplina de Trabalho de
conclusão de curso II, do Curso Superior de
Agronomia - da Universidade Tecnológica
Federal do Paraná- UTFPR.

Orientador: Prof^o. Dra. Dalva Paulus.

DOIS VIZINHOS

2018



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus Dois Vizinhos
Diretoria de Graduação e Educação Profissional
Coordenação do Curso de Agronomia



TERMO DE APROVAÇÃO

POTENCIAL PRODUTIVO DE CULTIVARES DE MORANGUEIRO EM SUBSTRATO

por

ANDERSON SANTIN

Este Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) foi apresentado em 18 de JUNHO de 2018 como requisito parcial para a obtenção do título de Engenheiro Agrônomo. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

DALVA PAULUS
Prof.(a) Orientador(a)
Instituição de Vínculo

ANGÉLICA SIGNOR MENDES
Responsável pelos Trabalhos
de Conclusão de Curso

ADALBERTO LUIZ DE PAULA
Membro titular
Instituição de Vínculo

FAIANA LUIZA MATIELO DE PAULA
Membro titular
Instituição de Vínculo

LUCAS DA SILVA DOMINGUES
Coordenador(a) do Curso
UTFPR – Dois Vizinhos

RESUMO

SANTIN, Anderson. Potencial produtivo de cultivares de morangueiro em substrato. 32 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso Agronomia) Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2018.

A escolha de uma cultivar adequada para as características da região e o tipo de sistema de cultivo onde essas serão cultivadas é de suma importância para um bom desempenho produtivo. Diante disso, o objetivo do trabalho foi avaliar cultivares de morangueiro de dia curto e neutro, e suas respostas em produção e qualidade de frutos no cultivo em substrato. O trabalho foi conduzido em estufa do tipo “guarda-chuva” em propriedade particular no município de Dois Vizinhos, Paraná. O delineamento utilizado foi o de blocos ao acaso, com oito cultivares (‘Camino Real’, ‘Camarosa’, ‘Benícia’, ‘Aromas’, ‘San Andreas’, ‘Albion’, ‘Portola’ e ‘Monterey’) com quatro repetições, conduzidas em sistema de cultivo em substrato. As avaliações de produção se iniciaram no mês de agosto de 2016 e finalizaram no mês de janeiro de 2017. As colheitas foram realizadas a cada dois dias, sendo os frutos colhidos quando apresentaram 75% da coloração da epiderme vermelha. Os valores obtidos nas colheitas para biomassa de frutos e número de frutos foram somados dentro de cada unidade experimental e divididos pelo número de plantas que constituíram cada unidade experimental, obtendo-se assim a produção por planta, número de frutos por planta e biomassa fresca média dos frutos. Foram avaliadas também em três vezes sendo no início, meio e final do ciclo de produção as variáveis de qualidade química dos frutos (pH, sólidos solúveis, acidez titulável, relação SS/AT). As cultivares Camino Real e Benícia de forma geral nas características produtivas obtiveram os melhores resultados com valores de produção por planta de 777 e 746 gramas, respectivamente. As cultivares San Andreas, Albion e Monterey apresentaram valores superiores de biomassa de fruto sendo 14, 15,2 e 15,2, respectivamente, sendo o uso dessas recomendado quando se busca cultivares de dia neutro para produção no verão e condução por mais de um ano de produção visando renda distribuída por maior período no ano além de reduzir custo de produção. De maneira a definir quais as melhores cultivares a serem utilizados na região o presente estudo vem contribuir para que novos estudos venham a ser realizados, para que possam ser afirmados de forma mais categórica o desempenho das cultivares na região Sudoeste do Paraná.

Palavras chave: *Fragaria X ananassa* Duch., produtividade, qualidade de frutos.

ABSTRACT

SANTIN, Anderson. Potential of strawberry cultivars on substrate. 32 f. Course Conclusion Work (Agronomy Course) Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2018.

The choice of a suitable cultivar for the characteristics of the region and the type of cultivation system where they will be cultivated is of paramount importance for a good productive performance. Therefore, the objective of this work was to evaluate short and neutral day strawberry cultivars, and their responses in fruit production and quality in substrate cultivation. The work was conducted in a greenhouse of the "umbrella" type in private property in the municipality of Dois Vizinhos, Paraná. The design was a randomized complete block design with eight cultivars ('Camino Real', 'Camarosa', 'Benicia', 'Aromas', 'San Andreas', 'Albion', 'Portola' and 'Monterey' repetitions, conducted in a substrate culture system. The production evaluations began in August 2016 and ended in January 2017. The harvests were performed every two days, and the fruits were harvested when they presented 75% of the red epidermis color. The values obtained in the harvests for fruit biomass and number of fruits were summed within each experimental unit and divided by the number of plants that constituted each experimental unit, thus obtaining the production per plant, number of fruits per plant and average fresh biomass of the fruits. The fruit quality variables (pH, soluble solids, titratable acidity, SS/AT ratio) were also evaluated three times at the beginning, middle and end of the production cycle. The cultivars Camino Real and Benicia in general in the productive characteristics obtained the best results with values of production per plant of 777 and 746 grams, respectively. The cultivars San Andreas, Albion and Monterey presented higher values of fruit biomass being 14, 15.2 and 15.2, respectively, being the use of these cultivars when searching for neutral day cultivars for summer production and conduction for more than one year of production aimed at distributed income for a larger period of the year besides reducing production costs. In order to define the best cultivars to be used in the region, the present study will contribute to the development of new studies, so that the performance of the cultivars in the southwest region of Paraná can be affirmed more categorically.

Key words: *Fragaria X ananassa* Duch., Productivity, fruit quality.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	5
2. REVISÃO DE LITERATURA	7
2.1 BOTÂNICA.....	7
2.2 IMPORTÂNCIA E ASPECTOS ECONÔMICOS.....	7
2.3 SISTEMA SEMI-HIDROPÔNICO.....	9
2.4 CULTIVARES.....	9
2.5 QUALIDADE DOS FRUTOS.....	13
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	14
3.1 ÁREA EXPERIMENTAL E CONDUÇÃO DOS EXPERIMENTOS	14
3.1.1 Fertirrigação.....	15
3.1.2 Controle de pragas e doenças.....	16
3.3 AVALIAÇÕES DE PRODUÇÃO.....	16
3.4 AVALIAÇÕES FÍSICO E QUÍMICAS	17
3.5 AVALIAÇÕES EDAFOCLIMATICAS.....	18
3.6 ANÁLISES ESTATÍSTICAS	18
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	19
5 CONCLUSÕES	28
REFERÊNCIAS.....	29

1 INTRODUÇÃO

O morangueiro (*Fragaria x ananassa* Duch.) tem popularidade destacada devido suas características de coloração, aroma e sabor, e suas peculiaridades na gastronomia. Devido a essas características que a cultura vem sendo cada vez mais apreciada pelos consumidores. No Brasil, a cultura encontra-se difundida em regiões de clima temperado e subtropical, onde a produção tem duplo propósito, tanto para consumo *in natura*, quanto para industrialização (SANTOS, 2003).

O cultivo de morangueiro fora do solo, também chamado de cultivo semi-hidropônico ou cultivo em substrato, vem sendo adotado nos últimos anos em praticamente todas as regiões tradicionalmente produtoras de morango. A migração do cultivo tradicional, no solo, para sistemas fora do solo é motivada pela necessidade de rotação de culturas no cultivo no solo, aliada a maior conscientização do produtor quanto ao risco do uso indiscriminado de agrotóxicos (BORTOLOZZO et al., 2007). A dificuldade ergonômica em manejar a cultura rente ao solo também exerce grande influência para essa migração (ANDRIOLO et al., 2009), pois interfere, diretamente, na saúde do agricultor e no recrutamento de mão de obra (GODOI et al., 2009).

No cultivo do morangueiro em substrato, por ser um sistema muito recente, ainda se tem muita carência de informações de manejo no cultivo e também nas tomadas de decisões, como na escolha da cultivar a ser empregada. Gonçalves et al. (2016) indicam para o cultivo em substratos para a região de Pelotas, o uso de cultivares classificadas como de dias neutros destacando as cultivares Aromas, Albion, San Andreas e Monterey, essas apresentam a capacidade de produzir frutas de qualidade durante todo o ano e até mesmo por dois anos consecutivos, permitindo a obtenção de um maior retorno econômico aos produtores.

O uso de cultivares que se adaptam a região e as condições de cultivo é um fator de grande importância para produção e a qualidade da cultura, influenciando diretamente na rentabilidade e viabilidade econômica da cultura (OLIVEIRA & BONOW, 2012). No morangueiro a floração depende essencialmente do fotoperíodo e da temperatura. Assim, com base na resposta da planta a estes dois fatores, as cultivares classificam-se em de dias curtos e dias neutros.

As cultivares de dias curtos são dependentes da temperatura e do fotoperíodo, necessitando condições especiais para que entrem na fase reprodutiva, florescem quando o comprimento do dia se torna menor que 14 horas, e as temperaturas inferiores a 25-26°C (LARSON e PONSE, 2002).

Com a introdução de novas cultivares com características de dias neutros ou insensíveis ao fotoperíodo, tem se tornado possível a produção de morango nos períodos considerados como entressafra, com a possibilidade de se realizar o início de cultivo fora da época considerada tradicional (PEREIRA et al., 2013).

Portanto, recomenda-se, preferencialmente, que se tenham dados locais sobre experimentos com as cultivares a serem utilizadas, evitando-se assim, a escolha inadequada para a região (DIAS et al., 2014)

A avaliação de cultivares a serem plantadas em uma nova região é fundamental, pois possibilita a seleção de plantas com melhores características produtivas e qualitativas, implicando maiores benefícios econômicos (DUARTE FILHO et al., 2007). Neste contexto se enquadra a região Sudoeste do Paraná, onde a cultura ainda está sendo introduzida e pouco são as informações referentes ao desempenho das cultivares na região.

Diante disso o objetivo do trabalho foi avaliar cultivares de morangueiro de dias curto e neutro, e suas respostas em produção e qualidade de frutos no cultivo em substrato.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 BOTÂNICA

O morangueiro pertence à família das Rosáceas, sendo um híbrido resultante das espécies americanas (*Fragaria chiloensis*, *F. virginiana* e *F. ovalis*) x espécie européia (*Fragaria vesca*). A sua reprodução assexuada ocorre a partir dos estolões que a planta emite, constituindo-se nas mudas, que possuem processo tecnológico especial de produção (RONQUE, 1998).

O morangueiro (*Fragaria. x ananassa* Duch.) é uma planta perene, rasteira, herbácea pertencente à família Rosácea e do gênero *Fragaria*. A parte comestível é o morango, que é um pseudofruto não climatérico de coloração vermelho brilhante, odor envolvente, textura e sabor levemente acidificado. A coloração do morango é devido às antocianinas, e o seu sabor característico é devido aos ácidos cítrico e málico, e aos açúcares (ROCHA, 2008).

Apesar de perene, a cultura comercial deve ser renovada anualmente, devido a incidência de doenças de um ciclo para o outro, as quais podem reduzir a produtividade e qualidade e também aumentar os custos de produção. A planta é constituída pelo sistema radicular, coroa, folhas, estolões, flores e frutos (CASTRO et al., 2003).

2.2 IMPORTÂNCIA E ASPECTOS ECONÔMICOS

O morangueiro é produzido em diversas regiões e clima distintos, variando desde zonas temperada, mediterrânea, subtropical até zonas de taiga (CONTI et al., 2002). O morango é uma das frutas mais apreciadas pelos consumidores em diversas regiões do mundo, destacando-se pela sua coloração, aroma, sabor e versatilidade na culinária e gastronomia. Por esta razão, o morango possui grande demanda para consumo tanto *in natura* quanto para o processamento industrial. Sendo um alimento importante, rico em frutose e sacarose e pobre em carboidratos. É também levemente laxativo e diurético, suprimindo a carência de minerais e vitaminas do complexo B (SANHUEZA et al., 2005).

A cultura começou a expandir-se a partir de 1960, com o lançamento da cultivar Campinas (CASTRO, 2004). O morangueiro é cultivado no Estado do Rio Grande do Sul (RS), São Paulo (SP) e Minas Gerais (MG), e regiões de diferentes solos e climas (ANTUNES e REISSER JÚNIOR, 2007).

No Brasil, o morangueiro é a espécie do grupo das pequenas frutas com maior área cultivada e maior tradição no cultivo, concentrada, principalmente, nos estados de Minas Gerais, Rio Grande do Sul, São Paulo, Paraná e Distrito Federal (FACHINELO et al., 2011).

No Paraná o morangueiro é explorado principalmente por pequenos proprietários e arrendatários e, em alguns municípios, tem grande importância na geração de renda. Sua demanda de mão de obra é elevada, em torno de 15 pessoas/ha/ano, destacando-se como fixadora de pessoas no campo (RONQUE, 2013).

A comercialização é feita principalmente nas Centrais de Abastecimento de Curitiba e Londrina, diretamente pelo produtor ou com intermediários locais. Em menor escala, a comercialização também é feita em indústrias de polpas e em supermercados (RONQUE, 2013). Nas Centrais de Abastecimento do Estado do Paraná registrou no ano de 2016 cerca de 4.290 ton., gerando aproximadamente 38,3 milhões de reais, em comercialização. A cultura vem apresentando crescimento nos volumes comercializados no Estado, sendo que para o ano de 2017 houve um incremento de aproximadamente 2000 ton. (6.218 ton.), e 11 milhões de reais (49 milhões) em relação ao ano anterior (CEASA, 2018). Outras formas de comercialização utilizadas pelos produtores são com as indústrias e supermercados principalmente em municípios onde as centrais atacadistas ficam distantes e o volume produzido é pequeno.

O volume de frutos de morango comercializados nas centrais da CEASA-PR provém principalmente do próprio estado (69,96%), Minas Gerais (17,90%), Rio Grande do Sul (6,64%), Santa Catarina (4,02%), São Paulo, Rio Grande do Norte e Bahia (1,45%) (CEASA, 2018).

Segundo a Secretária de Agricultura e do abastecimento do Paraná (SEAB, 2018), para o ano de 2012 o último ano em que se divulgou os dados de produção para a cultura o Estado contava com área cultivada de 615 ha de morango, produzindo cerca de 18 mil toneladas de frutos. A principal região produtora no Paraná se localiza nos núcleos de Curitiba e Jacarezinho, regiões essas que se caracterizam pelas condições climáticas favoráveis e facilidade

na comercialização da produção. O núcleo de Dois Vizinhos, localizado na região Sudoeste do Paraná, vem apresentando um desenvolvimento na produção mesmo que ainda pouco representativa quando comparado a outras regiões do estado, para ano de 2010 a produção apresentada era de 50 ton. Para o ano de 2012 houve um aumento de 36 ton. chegando a uma produção de 86 ton. (SEAB, 2018).

2.3 CULTIVO EM SUBSTRATOS

Em razão da fragilidade fitossanitária do morango, a cultura sofre com aplicações constantes de agrotóxico. No entanto, como estratégia para diminuir a carga de agrotóxicos, a cultura nos últimos anos tem sofrido uma migração para sistemas de cultivo menos impactantes, como sistemas de produção orgânica e cultivo sem solo (FURLANI, FERNANDES, 2004; RADIN et al., 2011). O cultivo sem solo (hidroponia) e cultivo em substratos está normalmente aliado a sistemas protegidos de cultivo, onde estes constituem uma alternativa para diminuir os problemas fitossanitários e facilitar o manejo da cultura, e ainda permitem aumentar a densidade das plantas e a produtividade, diminuindo os custos de produção (GIMÉNEZ et al., 2008).

O cultivo sem solo do morangueiro é bem difundido e com varias áreas de cultivo na Europa. No Brasil, o cultivo sem solo é ainda incipiente, há poucos estudos na área, existe uma falta de informações de pesquisas que permitam a adaptação da cultura a este tipo de sistema, para as diversas regiões produtivas do país (FURLANI, FERNANDES, 2004).

No cultivo em substrato plantas são sustentadas por substratos inertes, tais como areia, cascalho, perlita, vermiculita, argila expandida, lãs minerais, cascas ou serragem. Diversos recipientes podem ser usados no cultivo com substratos: vasos, tubos de PVC, canaletas, filmes plásticos, canteiros de alvenarias ou telhas. Os canteiros podem ser suspensos ou ao nível do solo (GIMÉNEZ et al., 2008).

2.4 CULTIVARES

O uso de cultivares adaptadas para cada região constitui-se em importante fator para o sucesso na produção. A seleção de cultivares deve ser baseada na produtividade, resistência a pragas, aceitação no mercado e produção na entressafra, visando aumento na lucratividade (GIMENEZ, 2007).

A escolha da cultivar tem importância relevante no cultivo do morangueiro, chegando a ser limitante, devido, principalmente, de suas exigências em fotoperíodo, número de horas de frio e temperatura, que variam em função do material genético (DUARTE FILHO et al. 2007). As cultivares de morangueiro diferem de acordo com a sua adaptação ao meio, fazendo com que uma cultivar que se desenvolve satisfatoriamente em uma região não apresente o mesmo desempenho em outra, com condições ambientais diferentes (UENO, 2004).

As diferentes cultivares são classificadas em três tipos, de acordo com a resposta ou sensibilidade ao fotoperíodo, sendo dias curtos (DC), dias longos (DL) e dias neutros (DN). A maioria das cultivares de morangueiro plantadas no Brasil é de dias curtos, ou seja, florescem quando o comprimento do dia é menor que 12 horas, e as temperaturas inferiores a 15°C. Em épocas com condições de temperatura maior e dias mais longos ocorre a emissão dos estolhos. Entretanto, existem cultivares que florescem continuamente, independentemente do fotoperíodo, sendo denominadas cultivares neutras (VERDIAL, 2004).

As cultivares mais utilizadas no Brasil provêm dos programas de melhoramento genético da Universidade da Califórnia (Aromas, Camarosa, Camino Real, Diamante, Oso Grande, Ventana, Albion, San Andreas, Monterey e Portola) e da Universidade da Flórida (Dover, Sweet Charlie e Florida Festival) (OLIVEIRA et al., 2007).

2.4.1 Descrição das cultivares

Aromas - cultivar lançada comercialmente em 1994, pela Universidade da Califórnia EUA. É uma cultivar de dias neutros, apresenta porte de planta ereto, fruta com bom tamanho, precoce, de coloração vermelho-brilhante, bom sabor, vigor médio, produção de frutas próprias para o consumo *in natura*, apresenta resistência à maioria das doenças que atacam a cultura tolerante ao

oídio (*Sphaeroteca macularis*). É a cultivar mais plantada na região da Serra Gaúcha (ANTUNES et al., 2011; GONÇALVES et al., 2016).

Albion - Cultivar lançada comercialmente em 2004 pela Universidade da Califórnia EUA. É uma cultivar de dias neutros, resultante do cruzamento entre 'Diamante' e uma seleção originária da Califórnia, EUA. No entanto, sua arquitetura de planta é mais aberta, facilitando a colheita, com produção com poucos picos. Tem sabor mais agradável do que o de outras variedades de dia neutro e cor semelhante à 'Aromas'. (ANTUNES et al., 2011). As frutas são firmes, longas, cônicas e simétricas, com coloração vermelho-intensa e excelente sabor (DIAS et al., 2014). Essa cultivar apresenta resistência à murcha de *Verticillium* (*Verticillium dahliae*) e podridão-da-coroa (*Phytophthora cactorum*); é relativamente resistente à antracnose (*Colletotrichum acutatum*). Cultivar amplamente adaptada às mais diversas condições de cultivo do País (GONÇALVES et al., 2016).

Monterey - Cultivar lançada comercialmente em 2010, pela Universidade da Califórnia EUA. É uma cultivar considerada moderadamente de dias neutros com floração um pouco mais intensa do que a de 'Albion', e padrão de produção semelhante a essa. Planta vigorosa, que pode exigir um pouco mais de espaço entre as plantas, quando comparada a 'Albion'. Quanto às características pós-colheita, elas assemelham-se às de 'Albion' (ANTUNES et al., 2011). Gonçalves et al. (2016) descreve que, para as condições de Pelotas-RS, a cultivar tem apresentado características de elevado vigor de planta, sendo necessário maior espaçamento do que o utilizado para 'Albion'; boa produção de verão, bom rendimento em sistemas protegidos, bom rendimento em cultivo fora do solo; frutas maiores e mais firmes que 'Albion'; fruto doce e com produtividade similar.

San Andreas - cultivar lançada comercialmente em 2008, pela Universidade da Califórnia (EUA). É uma cultivar de dias neutros, resultante do cruzamento entre 'Albion' e uma seleção. Fruta vermelha, ligeiramente mais leve que 'Albion' e 'Aromas', e mais escura que 'Diamante'; seus frutos são grandes e longos, firmeza e sabor semelhantes aos da 'Albion'; polpa mais escura e vermelha do que 'Albion'; época e padrão de produção semelhantes aos de 'Albion'. A planta é mais vigorosa que 'Albion', 'Aromas', e tem característica semelhante, em aparência, a 'Albion' e 'Diamante', a planta é menor e mais compacta que 'Aromas'. É moderadamente tolerante ao oídio, à

murcha-de-verticílio, à podridão-da-coroa causada por *Phytophthora*, e à mancha-comum e também apresenta tolerância ao ácaro-rajado (ANTUNES et al., 2011; GONÇALVES et al., 2016).

Portola - cultivar lançada comercialmente em 2010, pela Universidade da Califórnia EUA. É considerado uma cultivar de dias neutros, com ampla adaptabilidade. Essa cultivar apresenta frutificação mais precoce que 'Albion', graças a uma forte resposta de floração. Apresenta plantas vigorosas e, por isso, pode exigir uma densidade ligeiramente inferior à de 'Albion'. Seu fruto é semelhante em tamanho à de 'Albion', porém com cor mais clara e brilhante. As características pós-colheita dos frutos são semelhantes às de 'Albion', embora seja um pouco menos tolerante à chuva (ANTUNES et al., 2011).

Camarosa - cultivar lançada comercialmente em 1992, pela Universidade da Califórnia (EUA). Cultivar de dias curtos, planta vigorosa, com folhas grandes e coloração verde-escura, ciclo precoce e com alta capacidade de produção. As frutas são de tamanho grande, epiderme vermelho-escura, polpa de textura firme e de coloração interna vermelho-brilhante, escura e uniforme, o sabor subácido, próprio para consumo *in natura* e para a industrialização. É uma cultivar susceptível à mancha de micosfarella (*Mycosphaerella fragariae*), à antracnose (*Colletotrichum fragariae* e *Colletotrichum acutatum*) e mofo-cinza (*Botrytis cinerea*) (ANTUNES et al., 2011).

Camino Real - cultivar lançada comercialmente em 2004, pela Universidade da Califórnia (EUA). É uma cultivar de dias curtos, que apresenta alta capacidade de produção. As plantas são menores, mais compactas e eretas e menos vigorosas do que as da cultivar Camarosa. As frutas são grandes, firmes, com epiderme e polpa vermelho-escuras, e de agradável sabor, sendo recomendadas para o mercado *in natura* e para a industrialização (ANTUNES et al., 2011). Apresenta moderada suscetibilidade ao oídio (*Sphaeroteca macularis*), resistência à murcha de verticillium (*Verticillium albo-atrum*) e podridão da raiz (*Phytophthora coactorum*), e relativa resistência à antracnose (*Colletotrichum fragariae* e *Colletotrichum acutatum*) (GONÇALVES et al., 2015).

Benícia - Cultivar introduzida na região de Pelotas-RS no ano de 2013, sendo a mesma lançada no ano de 2010 pela Universidade da Califórnia, EUA. É uma cultivar de dias curtos, indicada para o consumo *in natura*. De fruta

atraente, em virtude da aparência, tamanho, firmeza e coloração da epiderme (vermelho-brilhante). Outra característica importante dessa cultivar é a manutenção do tamanho da fruta durante o ciclo produtivo. Plantas com moderado a alto vigor, estrutura aberta que permite uma melhor eficiência das práticas fitossanitárias e colheita. Apresenta moderada resistência às principais doenças da cultura, sendo suscetível à murcha de verticillium (*Verticillium alboatrum*) (GONÇALVES et al., 2015).

2.5 QUALIDADE DOS FRUTOS

A caracterização física e química dos frutos é de grande importância quando se estuda o comportamento de cultivares em uma determinada região, ela permite obter informações sobre a qualidade do produto final. Coloração, tamanho, forma, turgescência e ausência de defeitos externos são os critérios que o consumidor utiliza para decidir a compra do produto. A aparência do produto é decisiva na determinação do seu valor comercial. O tamanho e a forma dos frutos diferenciam as cultivares entre si e são regidos por exigências do mercado (DOMINGUES, 2000).

O teor de sólidos solúveis é um parâmetro que tem sido usado como indicador da qualidade, pois as frutas são constituídas em sua maior parte por açúcares, principalmente sacarose, frutose e glicose, os quais representam mais de 99% do total de açúcares presentes na fruta madura (CHITARRA; CHITARRA, 2005). O teor de sólidos solúveis é de grande importância nos frutos, tanto para o consumo *in natura* como para o processamento industrial (PINHEIRO et al., 1984).

No morango, predominam o ácido cítrico (0,64 - 1,15%) e, dentre os açúcares, a glicose e a frutose (4,5%). O morango apresenta altas concentrações de substâncias antioxidantes, como o ácido ascórbico (vitamina C) e o ácido elágico. A vitamina C encontra-se em concentrações próximas a 60 mg/100 g. Estas concentrações são determinadas pelo genótipo, condições de cultivo e forma de armazenamento (ATKINSON et al., 2006).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 ÁREA EXPERIMENTAL E CONDUÇÃO DOS EXPERIMENTOS

O experimento foi conduzido em ambiente protegido (estufa), modelo arco simples, revestido no teto por filme transparente de polietileno de baixa densidade de 150 μ (micras), com pé direito de 2,5m de altura, em propriedade particular localizada na linha Alto Empossado, Dois Vizinhos-PR (latitude 25°49'46" S, longitude 53°03'59" W e altitude de 610 m). O clima da região é classificado como Cfa subtropical úmido, sem estação seca definida e temperatura média do mês mais quente de 22°C (ALVARES et al., 2013).

O cultivo foi realizado em substrato o qual era acondicionado em sacos 'slabs'. Sendo o substrato com característica de pH de $5,5 \pm 0,5$ e capacidade de retenção de água (CRA) 35% v/v, a base de casca de arroz carbonizada e turfa com volume de 50 L. As dimensões dos 'slabs' utilizados eram de 0,20 m de largura e comprimento de 1,3 m. Para suporte dos 'slabs' foi utilizado estrutura construída em madeira e arame, e disposta a 0,70 m do solo em fileiras duplas, ficando dentro da fileira os 'slabs' espaçados em 0,3 m e as fileiras duplas espaçadas em 0,5 m cada fileira (Figura 1).



Figura 1: Mudanças de morangueiro cultivadas em "slabs", disposto em fileiras duplas sobre estrutura de suporte em madeira e arame. UTFPR, *Campus Dois Vizinhos*, 2018. Fonte o autor.

O estudo foi conduzido no delineamento de blocos ao acaso, onde os tratamentos foram 8 cultivares ('Camarosa', 'Camino Real', 'Benícia', 'Aromas', 'San Andreas', 'Albion', 'Portola' e 'Monterey'), e quatro repetições totalizando assim 32 parcelas experimentais, e cada parcela foi constituída de um 'slab' com 9 plantas.

As mudas utilizadas tinham procedência Argentina, e essas foram disponibilizadas pela empresa Maxi mudas. O transplante se realizou em duas datas sendo as cultivares de dias curtos, 'Camarosa', 'Camino Real' e 'Benicia' transplantadas no dia 21 de maio de 2016 e as cultivares de dias neutros 'Aromas', 'San Andreas', 'Albion', 'Portola' e 'Monterey', no dia 15 de junho de 2016.

3.1.1 Fertirrigação

A rega das plantas foi controlada de forma automatizada por meio de temporizador, sendo que esse ativava o sistema moto-bomba, enviando assim solução para rega, essa feita por fita gotejadora com emissores a cada 0,15 m e com vazão de 1,6 L/h.

O procedimento de monitoramento da condutividade elétrica (C.E.) do substrato foi conforme recomendado pelo Manual de Adubação e Calagem para os estados RS e SC (SBCS, 2004). No qual se escolheu cinco pontos de coleta do volume drenado, e posterior mensuração da CE por meio de condutivímetro.

A solução nutritiva e o manejo utilizado foi o descrito por Furlani (2001) para o cultivo de morango em substrato com solução para fase vegetativa e de frutificação.

A elaboração da solução nutritiva: Primeiramente foram elaboradas três soluções-estoques (g/L^{-1}): Solução A, Solução B e Solução C (Tabela 1).

Tabela 1. Soluções-estoques A, B e C utilizadas na fertirrigação do morangueiro. UTFPR, *Campus Dois Vizinhos*, 2018.

Fertilizante	Solução A (g/L^{-1})	Solução B (g/L^{-1})	Solução C (g/L^{-1})
Nitrato de cálcio	160	-	-
Ácido bórico	0,6	-	-
Sulfato de cobre	0,06	-	-

Sulfato de ferro	4,0	-	-
Sulfato de manganês	0,4	-	-
Molibdato de sódio	0,06	-	-
Sulfato de zinco	0,2	-	-
Sulfato de magnésio	120	-	-
Fosfato monopotássio	-	36	-
Sulfato de magnésio	-	120	120
Nitrato de potássio	-	100	100
Fosfato monoamônio	-	30	72

Fonte: Furlani, 2001.

Para fase vegetativa foram utilizadas as soluções concentradas A e B e na fase de frutificação às soluções A e C. A solução concentrada era diluída em caixa d'água de 500 litros, e a quantidade da solução a ser diluída era ajustada pelo condutivímetro digital, sendo que se ajustava solução na caixa d'água em 1,2-1,4 mS/cm, quando estável a solução era aplicada via sistema de irrigação por gotejamento, sendo a mesma aplicada a cada três dias.

O turno de rega foi de três vezes ao dia na fase vegetativa (plantas jovens) e cinco vezes ao dia fase produtiva.

3.1.2 Controle de pragas e doenças

No decorrer do cultivo foi realizado constantemente o monitoramento de doenças e pragas, por vezes foi necessário a utilização de controle químico, para o controle de mancha de micoserela (*Mycosphaerella fragariae*) com o fungicida Amistar Top[®] (azoxistrobina), mofo cinzento (*Botrytis cinerea*) com o fungicida Rovral[®] (iprodiona) e para controle de ácaros se utilizou o acaricida Abamectin Nortox[®] (abamectina), nas doses recomendadas pelos fabricantes para a cultura.

3.3 AVALIAÇÕES FENOLÓGICAS E DE PRODUÇÃO

Para caracterização do florescimento, se considerou quando 50% ou mais das plantas apresentavam flores, da mesma maneira para o início da colheita.

As colheitas se iniciaram no mês de agosto de 2016 e foram realizadas até o final do mês de janeiro de 2017, essas foram realizadas a cada dois dias, sendo utilizados como parâmetro para colheita os frutos com 75% ou mais da epiderme vermelha. Nas colheitas foi mensurado o número de frutos e massa de frutos por parcela. Determinou-se o número de frutos por planta mensal e total, obtido a partir da divisão do total de frutos colhidos em cada parcela pelo número de plantas que constituíam cada parcela no caso nove plantas. Da mesma maneira para biomassa de frutos por planta mensal e total, a biomassa colhida durante o mês em cada parcela foi dividida por nove plantas que constituíam a parcela. A biomassa do fruto foi obtida a partir da divisão do valor obtido em biomassa de frutos planta/número de frutos planta.

3.4 AVALIAÇÕES FÍSICO E QUÍMICAS

As avaliações foram realizadas três vezes durante o ciclo de produção, sendo uma avaliação no início, uma na metade e outra na parte final do ciclo produtivo. Para essas avaliações os frutos foram coletados de forma aleatória após a colheita, e levados ao laboratório de Horticultura da UTFPR - *Campus Dois Vizinhos* para determinação de:

- Potencial hidrogeniônico (pH), determinado diretamente no suco dos frutos com o uso de um medidor de pH, com correção automática de temperatura.

- Sólidos solúveis (SS) analisado por refratômetro digital de bancada. Para mensuração se utilizou uma gota de suco puro dos frutos, e o resultado expresso em °Brix;

- Acidez total titulável (AT), obtida por titulometria de neutralização, com a diluição de 10mL de suco puro em 90mL de água destilada e titulação com solução de NaOH 0,1N, até que o suco atingisse pH 8,1, expressando-se o resultado em percentual (%) de ácido cítrico (IAL, 2008);

- Relação (SS/AT): avaliada dividindo o teor de sólidos solúveis pela acidez total titulável.

3.5 AVALIAÇÕES CLIMATICAS

Os dados de temperatura e umidade relativa do ar foram monitorados com datalogger portátil, e os dados registrados a cada 15 minutos.

3.6 ANÁLISES ESTATÍSTICAS

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e, quando significativo, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando o software SISVAR (FERREIRA, 2014).

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para as características fenológicas, (floração e início de colheita) as cultivares apresentaram floração entre 35 a 67 dias após o plantio (DAP) e início de colheita entre 60 e 89 DAP (Tabela 2). As cultivares classificadas como de dias curtos, Camino Real, Camarosa, e Benícia foram as primeiras a serem plantadas, além de essas, a cultivar de dias neutros Monterey foram as que apresentaram floração entre 63 e 67 DAP e início de colheita 83 a 89 DAP. As cultivares de dias neutros Albion, San Andreas, Aromas e Portola tiveram início de floração de 35 a 49 DAP e início de colheita com 57 a 73 DAP.

Tabela 2: Dias entre o plantio e, floração e plantio e início de colheita, de cultivares de morangueiro cultivados em substrato. UTFPR, *Campus Dois Vizinhos*, 2018.

	C. Real	Camarosa	Benícia	Monterey	Albinon	S. Andreas	Aromas	Portola
Floração (dias)	67	66	63	64	49	51	35	38
Colheita (dias)	89	86	83	89	73	70	57	60

A produção de morangos por planta é um dos principais atributos analisados na escolha da cultivar a se utilizar. Dentre as cultivares estudadas as cultivares Camino Real e Benícia apresentaram produção superior às cv. de dia neutro (Monterey, Albion, San Andreas, Aromas e Portola) para o período do estudo (Tabela 3).

Essa maior produção das cultivares de dia curto (Camarosa, Camino Real e Benícia) durante o período de estudo, pode ser explicado pela produção precoce, sendo que essas para o mês de agosto apresentaram produção próxima aos 100 g/planta, já as cultivares de dias neutros a produção foi baixa no mês de agosto (Figura 2).

As cultivares de dia curto apresentaram produção precoce, às mesmas apresentam produção bem definido nos meses de agosto a dezembro, dependendo das condições climáticas favoráveis podendo se estender até o mês de janeiro. Essa precocidade esta relacionado aos fatores sensibilidade ao fotoperíodo, o qual as cultivares de dias neutros é favorável para indução floral

nos meses de outono e inverno (período em que as mudas são transplantadas), e também ao plantio antecipado das mudas quando comparado as cv. de dias neutros, sendo que as mudas das cv. de dias curtos normalmente o plantio é feito em final de abril a maio e as mudas das cv. de dias neutros o plantio se dá nos meses de junho a julho.

Tabela 3: Produção, número de frutos planta (NFP) e biomassa média do fruto, de cultivares de morangueiro cultivados em substrato. UTFPR, *Campus Dois Vizinhos*, 2018.

Cultivares de Morangueiro	Produção (g planta ⁻¹)	NFP	BMF (g)
Camarosa	629,0 abc*	56,0 a	11,5 b
Camino Real	777,5 a	51,7 ab	15,0 a
Benícia	746,5 ab	53,5 a	14,0 a
Monterey	581,5 c	38,0 c	15,2 a
Albion	506,7 c	33,5 c	15,2 a
San Andreas	501,2 c	35,7 c	14,0 a
Aromas	588,7 c	53,2 a	11,2 b
Portola	488,0 c	41,5 bc	11,7 b
Médias	602,41	45,41	13,50
CV (%)	11,48	10,06	4,35

*Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade de erro.

Quando se busca produção por apenas um ciclo produtivo essas cultivares se mostram um bom potencial para a região Sudoeste do Paraná. Já as cultivares de dias neutros apresentam produção ao longo do ano todo, e como o estudo foi conduzido apenas de maio a janeiro as plantas das cultivares de dias neutros não puderam expressar todo o seu potencial produtivo.

Com o cultivo em substrato se busca manter as plantas por mais de um ano produzindo, sendo que a utilização de cultivares que produzam durante o maior período possível se torna mais viável aos produtores do que manter as plantas em substrato por longo período sem produção gerando gastos e não obtendo retorno. Por essa característica de produção citada, e por a mesma reduzir o período considerado de entressafra, Gonçalves (2011) recomenda a utilização no cultivo com substrato das cultivares de dias neutros.

Oliveira et al. (2008) em estudo com cultivares em sistema de túnel, em Pelotas-RS, chegaram a produção de 1043 g, 1038 g e 1121 g por planta para

as cultivares 'Aromas', 'Camarosa' e 'Camino Real', respectivamente. Brugnara et al. (2011) em experimento com diversas cultivares em Chapecó-SC, em produção orgânica, obtiveram os seguintes valores: Camarosa 1368 g por planta; Camino Real 744 g por planta; Strawberry Festival 960 g por planta; Portola 732 g por planta; Aromas 518 g por planta; Albion 368 g por planta.

Carvalho et al. (2011), estudando cultivares de dia neutro (Aromas, Portola, Albion, San Andreas e Monterey) e Carvalho et al. (2013) cultivares de dias curtos (Camarosa, Strawberry Festival, Camino Real), também nas condições de Pelotas, obtiveram as seguintes produções de massa de frutos (g) por planta: Aromas: 746,0; Portola: 449,9; Albion: 277,3; San Andreas: 151,0; Monterey: 109,6; Camarosa: 729,17; Strawberry Festival: 799,11; Camino Real: 563,4.

Santos (2014) em estudo com cultivares em cultivo no solo em Ibiapina (CE) obteve por planta para Oso Grande 619,6 g; Albion 374,8 g; Camarosa 591,9 g; Festival 612,1 g.

O desempenho produtivo obtido com as diferentes cultivares de morangueiro nas diversas regiões citadas e as diferentes condições de cultivo denotam a importância da avaliação dessas cultivares antes da sua implantação em determinada região, pois dependendo das condições de cultivo cada cultivar se apresenta de forma distinta.

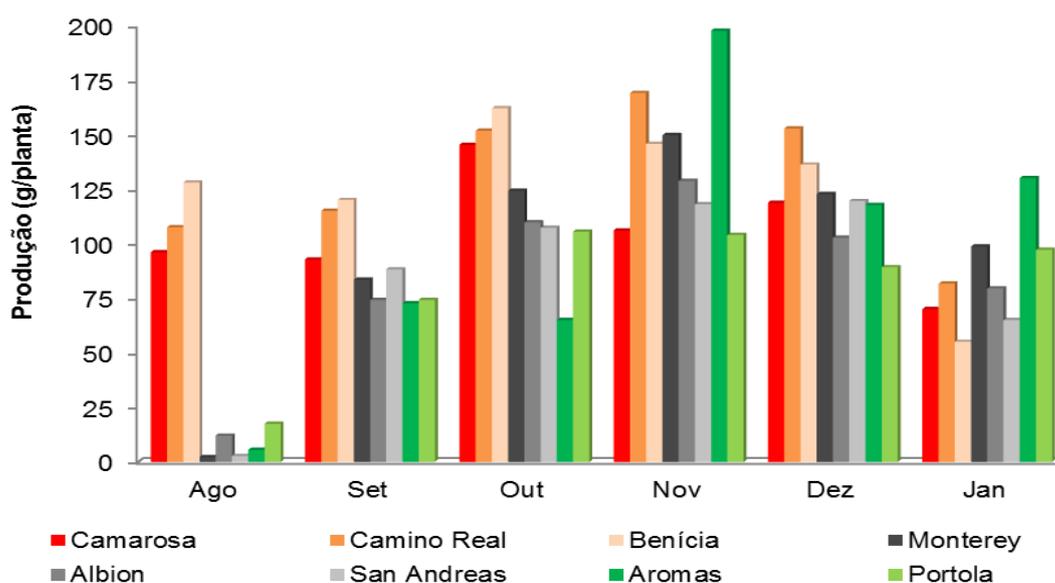


Figura 2: Produção média mensal, das cultivares de morangueiro cultivados em substrato. UTFPR, *Campus Dois Vizinhos*, 2018.

Em cultivares de dias curtos, o início da floração começa durante o outono, sendo as gemas de flores destas cultivares formadas quando os dias apresentam menos do que 14 horas de luz com temperaturas abaixo de 15°C, porém se a temperatura estiver acima de 15°C, o fotoperíodo crítico para início da floração é de 8-12 horas. Embora a temperatura também modifique a resposta fotoperiódica nas cultivares de dias neutros, elas são menos sensíveis a altas temperaturas do que as cultivares de dias curtos (ANTUNES et al., 2014).

Dessa forma explica as cultivares de dias curtos apresentarem produção concentrada e um menor período de tempo, tendo um pico de produção e em seguida uma redução abrupta na produção que ocorre no início do verão devido ao aumento da temperatura (Figura 3), que favorece a emissão de estolões e assim reduzindo a emissão de novos ramos florais. As cvs. de dia curto apresentaram produção com pico destacado para os meses de outubro, novembro e dezembro, e redução significativa no mês de janeiro (Figura 2).

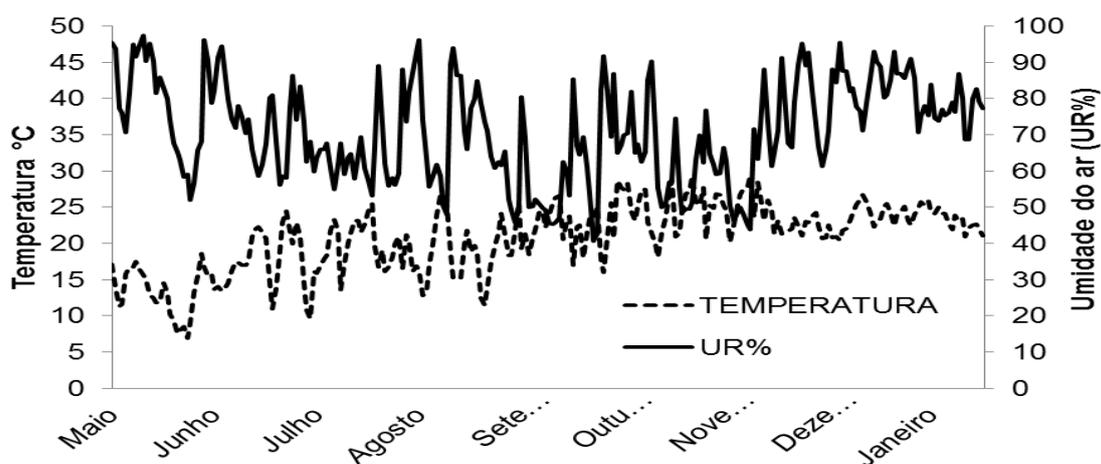


Figura 3. Umidade relativa do ar (%) e temperatura média observadas na área experimental, durante maio de 2016 a janeiro de 2017. UTFPR, *Campus Dois Vizinhos*, 2018.

As cvs. de dia neutro apresentaram produção mais distribuída ao longo do período produtivo sem uma alteração abrupta na produção, e por ser insensível ao fotoperíodo e mais tolerante a temperaturas mais elevadas apresentou produções superiores no período mais quente do ano e quando manejadas corretamente a sua produção percorre ao longo do ano, e no caso do cultivo em substrato as mudas podem ser cultivadas por mais de um ano,

reduzindo assim os custos de produção e o período de entressafra (REISSER JÚNIOR e ANTUNES 2014).

De maneira geral as cultivares apresentaram um pico de produção no mês de novembro e meados de dezembro, isso é explicado por este período coincidir com as condições climáticas favoráveis, além das plantas apresentarem uma maior estrutura vegetativa (Figura 2). De acordo com Palencia et al. (2013), a máxima produção é obtida com temperaturas entre 15°C e 20°C, decrescendo acima deste intervalo. Entretanto, a sensibilidade das plantas às altas temperaturas varia de acordo com o tamanho e idade das plantas. O efeito de altas temperaturas no aumento do crescimento vegetativo pode ser a razão para a redução da produtividade, observado nos meses de verão principalmente para as cvs. de dias curtos as quais são mais sensíveis ao aumento de temperatura.

As características de número de frutos por planta (NFP) e biomassa de fruto (BMF) são variáveis que podem ser observado a relação entre as duas, pois no decorrer do período produtivo no agrupamento mês a mês verifica-se um aumento gradativo do número de frutos com uma redução no final do ciclo (Figura 3). Para BMF se tem o resultado inverso (Figura 4), ou seja no início do ciclo a produção de frutos é menor, mais porém são frutos maiores, ao decorrer do ciclo se tem o aumento do número de frutos por planta, mas esses frutos por sua vez de menor tamanho. Essa relação também pode ser observado nas cultivares Monterey, Albion e San Andreas as quais apresentaram os menores valores para NFP e já para BMF foram as que apresentaram o maiores valores juntamente com Camino Real e San Andreas. Ou seja, quanto maior número de frutos por planta menor será o tamanho.

Frutos com maior calibre são mais valorizados, pois além de facilitarem a colheita, manuseio e embalagem, o consumidor principalmente de frutos *in natura* tende a ter melhor aceitação do que os de calibre menor, e assim acaba agregando maior valor ao produto gerando mais renda ao produtor. Por isso na hora da escolha de uma cultivar essa é uma característica importante a ser observada.

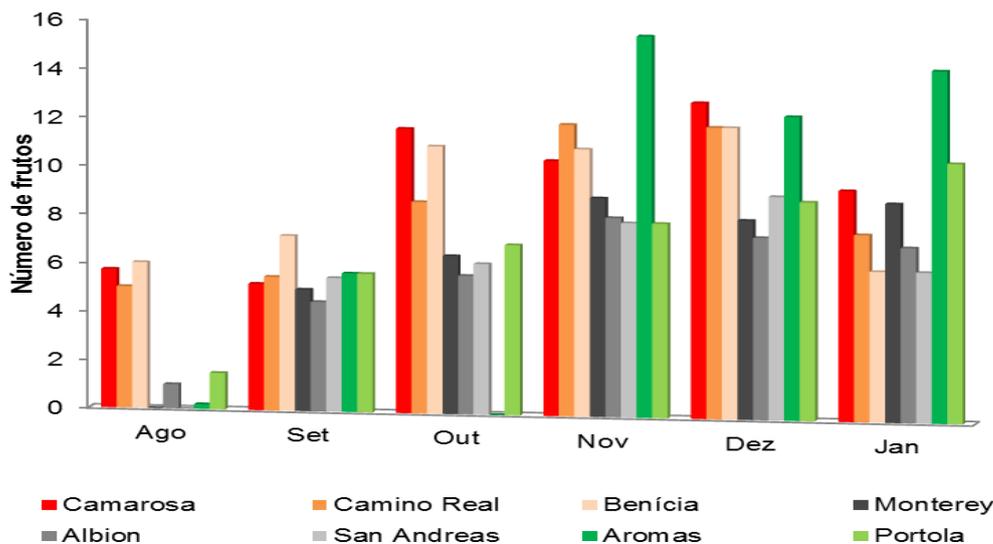


Figura 4: Número de frutos por planta em valores médios mensais, das cultivares de morangoeiro cultivados em substrato. UTFPR, *Campus Dois Vizinhos*, 2018.

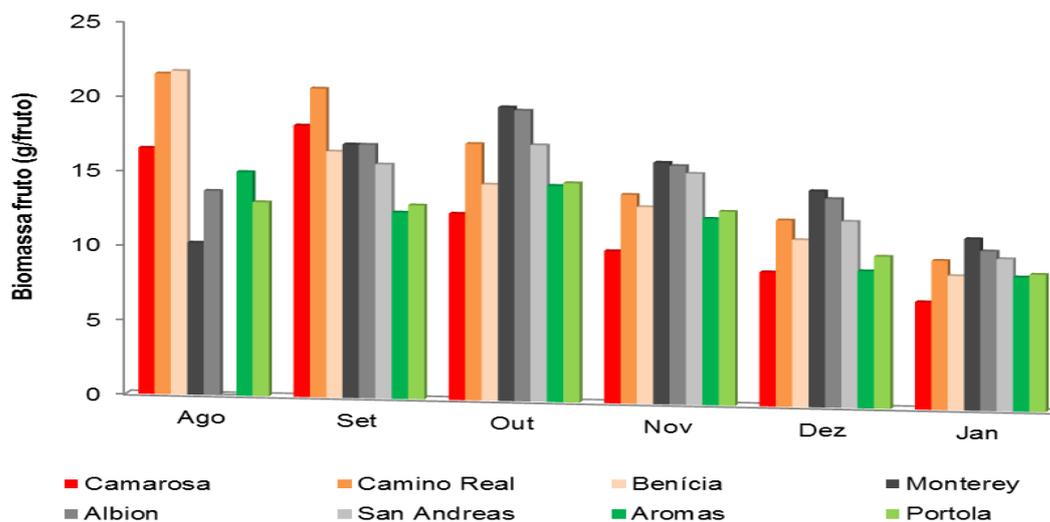


Figura 5: Biomassa média fruto mensal, das cultivares de morangoeiro cultivados em substrato. UTFPR, *Campus Dois Vizinhos*, 2018.

Para as avaliações químicas dos frutos. A cv. Portola, apresentou o maior valor diferindo estatisticamente das cultivares, Camarosa e Camino Real para a característica pH (Tabela 4)

A determinação do pH dos frutos é importante na definição da finalidade de uso das cultivares. O pH ácido tende a ser rejeitado pelos consumidores da fruta *in natura*, sendo que os mesmos buscam frutos pouco ácidos.

Tabela 4: Potencial hidrogeniônico (pH), sólidos solúveis (SS), acidez total titulável (AT) e sólidos solúveis/acidez titulável (SS/AT) de cultivares de morangueiro cultivados em substrato. UTFPR, *Campus Dois Vizinhos*, 2018.

Cultivares de Morangueiro	pH	SS (°Brix)	AT (% ácido cítrico)	SS/AT
Camarosa	3,06 c*	8,37 a	0,89 a	9,41 a
Camino Real	3,15 bc	7,41 a	0,73 b	10,15 a
Benícia	3,21 abc	8,04 a	0,79 ab	10,24 a
Monterey	3,27 ab	8,29 a	0,77 ab	10,83 a
Albion	3,25 ab	8,11 a	0,86 ab	9,43 a
San Andreas	3,17 abc	7,60 a	0,85 ab	9,04 a
Aromas	3,19 abc	7,20 a	0,76 b	9,64 a
Portola	3,34 a	7,61 a	0,82 ab	9,33 a
Médias	3,21	7,83	0,81	9,76
CV (%)	2,33	9,96	7,06	8,75

*Médias seguidas de mesma letra minúscula coluna, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade de erro.

O teor de sólidos solúveis (SS) é um indicativo da quantidade de açúcares existente em frutas, considerando que outros compostos, como os ácidos, as vitaminas, minerais estão presentes em pequenas quantidades (KLUGE et al., 2002). O teor de sólidos solúveis é característica de interesse para frutos comercializados *in natura* pois o mercado consumidor prefere frutos doces. A determinação de SS em morangos é relevante visto que o consumidor tem preferência por frutos doces.

Para sólidos solúveis (SS) não houve diferença estatística dentre as cultivares estudadas, sendo que a média das cultivares foi de 7,83 °Brix, esse valor é superior aos obtidos em outros estudos em diferentes regiões de produção no país como Santin (2017) em estudo com diferentes cultivares sobre diferentes *mulching* em Dois Vizinhos o qual obteve como valor médio 5,88 °Brix, e Pádua et al. (2015) em Maria da Fé e Inconfidentes, Minas Gerais onde obtiveram 7,38 e 7,55°Brix respectivamente.

Para acidez total titulável a cv. Camarosa apresentou valor estatisticamente superior às cvs. Camino Real e Aromas, essa diferença encontrada é atrelada a característica genética de cada cultivar, mas a avaliação desse parâmetro de forma separada não é forma mais indicada para determinar a qualidade da fruta, sendo que a relação dos valores de SS e ATT indica o melhor parâmetro de qualidade dos frutos. A relação entre SS/ATT está mais diretamente ligada à aceitação do produto, observando-se que

maiores valores de SS/AT proporcionam melhor percepção do sabor da fruta, e sendo preferido pelos consumidores (RESENDE et al., 2008).

Na relação entre o teor de açúcar e acidez (SS/AT) não houve diferença estatística entre as cultivares sendo que os valores médios para as cultivares estudadas foi de 9,76 (Tabela 4). De acordo com Chitarra e Chitarra (2005), espera-se que frutas de morango apresentem relação mínima de 8,75. Essa relação SS/AT é um importante parâmetro para determinar a maturação dos frutos (CECATTO et al., 2013). Além disso propicia a avaliação do sabor dos frutos, sendo mais representativa do que a medição isolada de açúcares (SS) e de acidez (AT) e é usada como indicador de palatabilidade de frutas (PINTO et al., 2008).

Variações nos resultados obtidos nas avaliações de SS, AT e SS/AT podem ocorrer e estão relacionados com as variáveis ambientais de radiação solar, temperatura e umidade do ar durante o período de produção dos frutos, os quais mudam entre as diferentes regiões e épocas do ano (ANDRIOLO et al., 2009). Além disso, o estágio de maturação dos frutos, como descrevem Ornelas-Paz et al. (2013), avaliando a qualidade de frutos de morangueiro em seis estádios de maturação, constataram que frutas com 75% de coloração vermelha contém 7,5 °Brix, 0,9% de acidez e 8,4 de relação SS/AT, valores esses semelhantes aos obtidos no presente trabalho o qual também se buscou a colheita dos frutos com 75% de coloração vermelha, os autores ainda relatam que com os frutos totalmente vermelhos (maduros), os valores foram de 9,0 °Brix, 0,7% de acidez e 12,9 de relação SS/AT.

Essas características de qualidade de fruto são de grande importância principalmente para o comércio *in natura* como já relatado neste trabalho, mas assim como descrevem Antunes e Peres (2013) os morangos comercializados no Brasil não são identificados com o nome da cultivar, deixando os consumidores confusos ao escolherem o produto, pois na maioria das vezes um produtor cultiva diferentes cultivares, mas na comercialização não se faz a colheita e comercialização de forma separada e identificada para que o consumidor possa saber e assim criar hábito de consumo de determinada cultivar.

Além disso outro fator que interfere nesses parâmetros de qualidade das frutas é a dependência de diversos aspectos de manejo, como sistema de cultivo, condições edafoclimáticas, adubação, espaçamento, grau de

maturação entre outros, que interferem na manutenção das características de cada cultivar.

De modo geral podemos considerar a grande importância que se tem os estudos relacionados ao desempenho de cultivares em uma região onde o cultivo ainda é realizado de forma empírica e, as informações são escassas. Dessa forma estudos com a condução das plantas por mais de um ciclo produtivo, a necessidade ou não de poda ou ainda o manejo da fertirrigação devem ser estudadas, para que possam vir a contribuir para o desenvolvimento da cultura na região Sudoeste do Paraná.

5 CONCLUSÕES

Nas condições as quais o trabalho foi realizado as cultivares Camino Real e Benicia se destacaram em valores produtivos. Porém quando se busca cultivares para diversificar a produção e produzir nos períodos de verão, as cultivares de dia neutro Monterey, San Andreas e Albion entram como opção para os produtores, além de apresentarem frutos de bom calibre.

De maneira a definir quais as melhores cultivares a serem utilizados na região o presente estudo vem contribuir para que novos estudos venham a ser realizados, para que possam ser afirmados de forma mais categórica o desempenho das cultivares na região sudoeste do Paraná.

REFERÊNCIAS

- ALVARES, C.A.; STAPE, J.L.; SENTELHAS, P.C.; GONÇALVES, J.L.M.; SPAROVEK G. 2013. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**. 22: 711-728.
- ANTUNES, L. E. C.; REISSER JÚNIOR, C. **Caracterização da produção de morangos no Brasil**. Fragole, i produttori brasiliani mirano all'exportazione in Europa. Frutticoltura. Bologna, v. 69, p. 60-65, 2007.
- ANTUNES, L. E. C.; CARVALHO, G. L.; SANTOS, A. M. **A cultura do morango**. Embrapa Informação Tecnológica, Brasília, Ed. 2, p. 19-31. 2011.
- ANTUNES, L. E. C.; PERES, N. A. Strawberry production in Brazil and South America. **International Journal of Fruit Science**, v. 13, n. 1-2, 2013.
- ANTUNES, L. E. C.; VIGNOLO, G. K.; GONÇALVES, M. A. Morango mostra tendência de crescimento de mercado. **Campo & Negócios**, Uberlândia, p. 54-57, 2014
- ANDRIOLO, J. L.; JÄNISCH, D. I.; SCHMITT, O. J.; VAZ, M. A. B.; CARDOSO, F. L.; ERPEN, L. Concentração da solução nutritiva no crescimento da planta, na produtividade e na qualidade de frutas do morangueiro. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 39, n. 3, p. 684-690, 2009.
- ATKINSON, C. Effects of cultivar, fruit number and reflected photosynthetically active radiation on *Fragaria x ananassa* productivity and fruit ellagic acid and ascorbic acid concentrations. **Annals of Botany**, v.97, p. 429–441, 2006.
- BRUGNARA, E. C.; COLLI, M. P.; VERONA, L. A. F.; SCHWENGER, J. E.; ANTUNES, L. E. C. Desempenho do morangueiro sob filme de polietileno transparente e leitoso. **Revista Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v. 27, n. 1, p. 66-70, 2014.
- BORTOLOZZO, A. R.; SANHUEZA, R. M. V.; MELO, G. W. B. de; KOVALESKI, A.; BERNARDI, J.; HOFFMANN, A.; BOTTON, M.; FREIRE, J. M. de; BRAGHINI, L. C.; VARGAS, L.; CALEGARIO, F. F.; FERLA, N. J. **Produção de morangos no sistema semi-hidropônico**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2007. 24 p. (Embrapa Uva e Vinho. Circular técnica, 62).
- CARVALHO, S. F.; FERREIRA, L. V.; PICOLOTTO, L.; ANTUNES, L. E. C.; FLORES, R. F.; AMARAL, P. A.; MALGARIM, M. B. Comportamento e qualidade de cultivares de morango (*fragaria x ananassa* Duch.) na região de Pelotas-RS. **Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha**, Estado do México, v. 14, n. 2, p. 176-180, 2013.
- CASTRO, R. L.; CASALI, V. W. D.; BARRELLA, T. P.; SANTOS, R. H. S.; CRUZ, C. D. Comportamento de dez cultivares de morangueiro em cultivo orgânico. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.21, n.2, p.227-230, 2003.

CASTRO, R. L. Melhoramento genético do morangueiro: avanços no Brasil. In: SIMPÓSIO NACIONAL DO MORANGO, 2º ENCONTRO DE PEQUENAS FRUTAS E FRUTAS NATIVAS DO MERCOSUL, 2004 Pelotas. **Anais...** Embrapa Clima Temperado, p. 296, 2004.

CEASA. CENTRAL DE ABASTECIMENTO DO ESTADO DO PARANÁ. **Volume comercializado nas unidades atacadistas.** Curitiba, 2018. Versão eletrônica. Disponível em: <http://celepar7.pr.gov.br/ceasa/evolucao_das_unidades.asp>. acesso em 20 de fev. 2018.

CEASA. CENTRAL DE ABASTECIMENTO DO ESTADO DO PARANÁ. **Procedência dos hortigranjeiros.** Curitiba, 2018. Versão eletrônica. Disponível em: <http://celepar7.pr.gov.br/ceasa/result_procedencias.asp> . acesso em 20 de fev. de 2018.

CECATTO, A. P.; CALVETE, E. O.; NIENOW, A. A.; COSTA, R. C.; MENDONÇA, H. F. C.; PAZZINATO, A. C. Culture systems in the production and quality of strawberry cultivars. **Acta Scientiarum**, Maringa, v. 35, n. 4, p. 471-478, 2013.

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

CONTI, J. H.; MINAMI, K.; TAVARES, F. C. A. Produção e qualidade de frutos de morango em ensaios conduzidos em Atibaia e Piracicaba. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 20, n.1, p. 10-17, 2002.

DIAS, M. S. C.; PÁDUA, J. G.; SILVA, A. F.; LONDE, L. N.; REIS, J. B. R. S.; JESUS, A. M. Cultivares. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 35, n. 279, p. 39-47, 2014.

DOMINGUES, D. M. **Efeito da radiação gama e embalagem na conservação de morangos 'Toyonoka' armazenados sob refrigeração.** 2000. 60 p. Dissertação (Mestrado em Ciências dos Alimentos). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2000.

DUARTE FILHO, J.; ANTUNES, L.E.C.; PÁDUA, J.G. Introdução e avaliação de cultivares de morangueiro no sul de Minas Gerais. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.21, n.2, 2003.

DUARTE FILHO, J.; ANTUNES, L. E. C.; PÁDUA, J. G. Cultivares. **Informe Agropecuário.** Belo Horizonte, v. 28, p. 20-23, 2007.

FACHINELO, J. C.; PASA, M. D. S.; SCHMITZ, J. D.; BETEMPS, D. L. Situação e perspectivas da fruticultura de clima temperado no Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 33, p. 109-120, 2011.

FERREIRA, Daniel Furtado. Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. **Ciência e agrotecnologia**, v.38, n.2, Lavras, 2014.

- FURLANI, Pedro R. **Hidroponia vertical**: nova opção para produção de morango no Brasil. *O Agrônomo*, Campinas, v.53, n.2, pg.26-28, 2001.
- FURLANI, Pedro R.; FERNANDES-JÚNIOR, Flavio. **Cultivo hidropônico de morango em ambiente protegido**. In: SIMPÓSIO NACIONAL DO MORANGO, 2.; ENCONTRO DE PEQUENAS FRUTAS E FRUTAS NATIVAS, 2004. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2004. p.102-115.
- KLUGE, R. A.; Nachtigal, J. C.; Fachinello, J. C.; Bilhalva, A. B. **Fisiologia e manejo pós-colheita de frutos de clima temperado**. Livraria e Editora Rural. 2 ed. Campinas, 2002. 214p.
- GIMENEZ, G. Desenvolvimento de novas cultivares de morangueiro. In: ANDRIOLO, J. L. **Seminário sobre o cultivo hidropônico do morangueiro**. Santa Maria, UFSM, 2007. p. 3-8.
- GIMENEZ, G.; ANDRIOLO, J.; GODOI, R. Cultivo sem solo no morangueiro. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.38, n.1, p.273-279, jan. 2008.
- GODOI, dos S. R.; ANDRIOLO, J. L.; FRANQUÉZ, G. G.; JÄNISCH, D. I.; CARDOSO, F. L.; VAZ, M. A. B. Produção e qualidade do morangueiro em sistemas fechados de cultivo sem solo com emprego de substratos. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 39, n. 4, p. 1039-1044, 2009.
- GONÇALVES, M. A.; COCCO, C.; PICOLOTTO, L.; VIGNOLO, G. K.; ANTUNES, L. E. C. **Cultivares de Morangueiro de Dias Curtos para a Região de Pelotas-RS**. Comunicado Técnico Embrapa. Pelotas, Rio Grande do Sul, 2015, p.8. (Documentos/Embrapa Clima Temperado, 322).
- GONÇALVES, M. A.; VIGNOLO, G. K.; ANTUNES, L. E. C.; REISSER JUNIOR, C. **Produção de morangos fora do solo Pelotas**: Embrapa Clima Temperado. Pelotas, Rio Grande do Sul, 2016, 32 p. (Documentos / Embrapa Clima Temperado, 410).
- IAL. INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas: métodos químicos e físicos para análises de alimentos**. São Paulo. 4.^a Ed., 2008. v. 1, 1020p.
- LARSON, K. D.; PONSE, E. E. **Containerized strawberry transplants as a replacement for methyl bromide soil fumigation in California strawberry nurseries**: final report. University of California, 2002.
- OLIVEIRA, R. P., BRAHM, R. U.; SCIVITTARO, W. B. Produção de mudas de morangueiro em casa de vegetação utilizando recipientes suspensos. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 25, n. 1, p. 107-109, 2007.
- OLIVEIRA, R. D.; SCIVITTARO, W. B.; FINKENAUER, D. Produção de morangueiro da cultivar Camino Real em sistema de túnel. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v. 30, n. 3, p. 681-684, 2008.
- OLIVEIRA, A. C. B.; BONOW, S. Novos desafios para o melhoramento genético da cultura do morangueiro no Brasil. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v. 33, n. 268, p. 21-26, 2012.

OLIVEIRA, R. P.; NINO, A. F. P.; SILVA, F. O. X. da; BRAHM, R. U. **Produção de mudas de morangueiro por meio de cultura de tecidos**. Sistemas de produção, n. 7, nov. 2005. Disponível em: http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Morango/MatrizesMorangueiro/cap_06.htm. Acesso em: 11 jul. 2014.

ORNELAS-PAZ, J. D.; YAHIA, E. M.; RAMIREZ-BUSTAMANTE, N.; PEREZ-MARTINEZ, J. D.; ESCALANTE-MINAKATA, M. D. Physical attributes and chemical composition of organic strawberry fruit (*Fragaria x ananassa* Duch, cv. Albion) at six stages of ripening. **Food Chemistry**, v. 138, n. 372-381, 2013.

PALENCIA, P.; MARTÍNEZ, F.; MEDINA, J. J.; MEDINA, J. L. Strawberry yield efficiency and its correlation with temperature and solar radiation. **Horticultura Brasileira**, v. 31, p. 93-99, 2013.

PÁDUA, J. G.; ROCHA, L. C. D.; GONÇALVES, E. D.; DE ARAÚJO, T. H.; DO CARMO, E. L.; COSTA, R. Comportamento de cultivares de morangueiro em Maria da Fé e Inconfidentes, sul de Minas Gerais. **Revista Agrogeoambiental**, Pouso Alegre, v.7, n.2, p. 69-79, 2015.

PEREIRA, W. R.; SOUZA R. J.; YURI J. E.; FERREIRA S. Produtividade de cultivares de morangueiro, submetidas a diferentes épocas de plantio. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 31, n. p. 500-503, 2013.

PINHEIRO, R. V. R.; MARTELETO, L. O.; CASALI, V. W. D.; CONDE, A. R. Produtividade e qualidade dos frutos de dez variedades de goiaba, em Visconde do Rio Branco, Minas Gerais, visando ao consumo ao natural e à industrialização. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 31, p. 360-387, 1984.

PINTO, MÁRCIA DA SILVA. Compostos bioativos de cultivares brasileiras de morango (*Fragaria x ananassa* Duch): Caracterização e estudo da biodisponibilidade dos derivados de ácido elágico. São Paulo: USP, 2008. 138 p. **Tese** (Doutorado)- Programa de Pós-Graduação em Ciência dos Alimentos, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

RADIN, B.; LISBOA, B.; WITTER, S.; BARNI, V.; JÚNIOR, C. R.; MATZENAUER, R.; FERMINO, M. L. Desempenho de quatro cultivares de morangueiro em duas regiões ecoclimáticas do Rio Grande do Sul. **Horticultura Brasileira**, Vitória da conquista v.29, n.3, 2011.

RESENDE, J. T. V.; CAMARGO, L. K. P.; ARGANDOÑA, E. J. S.; MARCHESE, A.; CAMARGO, C. K. Sensory analysis and chemical characterization of strawberry fruits. **Horticultura Brasileira**, v. 26, n. 3, p. 371-374, 2008.

REISSER JÚNIOR, C.; ANTUNES, L. E. C. Tendência: produção de morangos fora do solo. **Campo & Negócios**, n. 115, p. 55-57, 2014.

ROCHA, D. A.; ABREU, C. M. P. D.; CÔRREA, A. D., SANTOS, C. D. D.; FONSECA, E. W. N. D. Análise comparativa de nutrientes funcionais em morangos de diferentes cultivares da região de Lavras-MG. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.30, n.4, p.1124-1128. 2008.

- RONQUE, E. R. V. **Cultura do morangueiro**; revisão e prática. Curitiba: Emater, 1998. 206p.
- RONQUE, E. R. V.; VENTURA, M. U.; SOARES JÚNIOR, D.; MACEDO, R. B.; CAMPOS, B. R. S. Viabilidade da cultura do morangueiro no Paraná - BR. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 35, n. 4, p. 1032-1041, 2013.
- SANHUEZA, R. M. V. et al. **Sistema de produção de morango para mesa na região da Serra Gaúcha e Encosta Superior do Nordeste**. Embrapa Uva e Vinho, sistema de produção - versão eletrônica, 2005. Disponível em: <<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Morango/MesaSerraGaucha/index.htm>>. Acesso em: 05 maio. 2017.
- SANTIN, A. PRODUÇÃO E QUALIDADE DE FRUTOS DE MORANGUEIRO CULTIVADOS SOBRE COBERTURAS PLÁSTICAS DE SOLO. 2017. 65f. **Tese** (Doutorado em Agronomia). Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon.
- SANTOS, A.M. Cultivares. In: SANTOS, A.M.; MEDEIROS, A.R.M. **Morango**: produção. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2003. p.24-30. (Embrapa Informação Tecnológica. Frutas do Brasil, 40).
- SANTOS, F. S. R. **Produção e nutrição de morangueiro em cultivo hidropônico e no solo**. 2014. 67f. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.
- SEAB/PR - Secretaria da Agricultura e do Abastecimento do Paraná – 2017. Produção de frutas, no Paraná – Safras 2008 a 2012. Disponível em http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/Tabelas_producao_frutas.pdf. Acesso em: 20 fev. 2018.
- UENO, B. Manejo integrado de doenças do morango. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE MORANGO, 2, Pelotas, 2004. **Anais...** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, p. 69-77, 2004.
- VERDIAL, M.F. **Frigoconservação e vernalização de mudas de morangueiro (Fragaria X ananassa Duch.) produzidas em sistemas de vasos suspensos**. 2004. 71 p. Tese (Doutorado em Agronomia/Fitotecnia) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2004.