

Poda de renovação para segundo ciclo produtivo e origem da muda de morangueiro

Daniela Brustolin Backes¹, Carine Cocco¹, Gabriela Weber Schildt¹

¹ Universidade de Caxias do Sul (UCS).

E-mails: danibrustolin@hotmail.com, ccocco@ucs.br, gwschildt@ucs.br

Submetido em: 28 set. 2019. Aceito: 04 mar. 2020.
DOI: <http://dx.doi.org/10.21674/2448-0479.62.110-119>

Resumo

O objetivo deste experimento foi avaliar a produção e qualidade de frutos do morangueiro no segundo ciclo produtivo, submetido a diferentes épocas de poda de renovação da cultivar San Andreas a partir de mudas chilenas e espanholas, sob cultivo em substrato. O experimento foi realizado no município de Bom Princípio, Rio Grande do Sul. Foram utilizadas mudas provenientes de duas origens: Espanha e Chile, as quais foram submetidas a épocas de poda de renovação, realizadas nos dias 20/01, 10/02, 01/03 e 20/03 de 2018. A testemunha caracterizou-se pela ausência de poda, sendo realizada a retirada de folhas senescentes no dia 20/01. O experimento foi um fatorial 2x5, em blocos ao acaso com quatro repetições, onde cada repetição conteve 10 plantas. Na poda de renovação foram deixadas três coroas por planta e mantidas as duas folhas mais jovens em cada coroa. A colheita de frutos teve início em 20 de março, estendendo-se até 22 de outubro de 2018, sendo colhidas, pesadas e classificadas em frutos comerciais e não comerciais. Mensalmente, durante os meses de julho a outubro, foram coletados cinco frutos por parcela, nos quais avaliou-se o diâmetro e o comprimento, o teor de sólidos solúveis, a acidez titulável, a firmeza de polpa e a relação sólidos solúveis/acidez titulável. A data de realização da poda de renovação e a origem das mudas não influenciaram no número de frutos, massa fresca e massa média de fruto. O mês de agosto apresentou frutos com atributos de qualidade físico-química superiores em relação aos demais meses.

Palavras-chaves: *Fragaria x Ananassa*. San Andreas. Produção. Qualidade.

Abstract

Renewal pruning for second production cycle and origin of strawberry seedling

The objective of this experiment was to evaluate the yield and quality of strawberry fruit in the second production cycle, submitted to different pruning times of the cultivar San Andreas under substrate cultivation. The experiment was carried out in the city of Bom Princípio, Rio Grande do Sul State. Seedlings from two origins were used: Spain and Chile, which were submitted to four different periods of pruning, performed on January 20, February 2, March 1, March 20 of 2018, constituting a factorial experiment, in randomized blocks with four replications. The control treatment consisted of the absence of pruning, and the senescent leaves were removed on January 20. In the pruning of renovation were left three crowns per plant and maintained the two youngest leaves in each crown. Fruit harvesting happened from March 20 until October 22, 2018. On each harvest day, the fruits were harvested, weighed and separated into commercial and non-commercial fruits. Monthly, from July to October, five fruits were picked per plot, in which diameter and length,

soluble solids content, titratable acidity, pulp firmness and soluble solids / titratable acidity ratio were evaluated. The different dates of green pruning and the different origins of the seedlings did not influence the number of fruits, fresh mass and average fruit mass in the total production period. The month of August showed better physicochemical quality attributes compared to the other months.

Keywords: *Fragaria x Ananassa*. San Andreas. Production. Quality.

Introdução

Em 2016 o Brasil alcançou a produção de 105 mil toneladas de morango, correspondendo a 33% da produção da América Latina (MADAIL *et al*, 2016). No Brasil, seu cultivo está concentrado nos estados do Rio Grande do Sul, de São Paulo e Minas Gerais. No entanto, esse cenário vem modificando devido ao avanço da cultura em outros estados brasileiros.

No Rio Grande do Sul, os municípios de Bom Princípio, São Sebastião do Caí e Feliz, juntamente com mais 16 outros, compõem a região do Vale do Caí, e desempenham um papel econômico importante para o estado na produção de morangos. Conforme Fagherazzi *et al.* (2014), o cultivo é praticado principalmente por famílias locais, que obtêm seu sustento dedicando-se integralmente à produção desta hortícola.

Na região do Vale do Caí, os produtores manifestam preferência pelo cultivo de cultivares de dias neutros. Muito se deve às condições meteorológicas da região, com temperaturas que favorecem o pleno e constante desenvolvimento das mesmas. Dentre tais cultivares, o genótipo San Andreas adapta-se bem às condições climáticas da região e vem ganhando cada vez mais espaço. As plantas dessa cultivar são classificadas como de dia neutro, logo, caracterizadas pela indução floral independente do fotoperíodo, que quando cultivadas em substratos, tem seu potencial de produção incrementado dentro de um ou mais ciclos. Porém, as elevadas temperaturas na região do Vale do Caí durante a primavera e verão, estimulam o metabolismo da planta, gerando acúmulo de massa vegetativa, o que demanda maior necessidade da poda verde (OLIVEIRA *et al.*, 2016).

À vista disso, a poda verde é uma prática importante nos meses de primavera e verão. Esta prática contribui para diminuir o inóculo de doenças foliares, proporciona melhor equilíbrio fisiológico à planta, estimulando crescimento de folhas novas e a renovação da planta (VIGNOLO, 2015). A poda verde também visa renovar a parte vegetativa da planta, antecipando um novo ciclo e proporcionando a colheita de frutos em épocas de baixa oferta de morangos. Entretanto, a literatura revela escassa informação técnica relacionada ao desempenho de mudas no segundo ciclo de cultivo, o qual pode ser afetado pelas condições meteorológicas sucedidas na região.

Nas áreas produtivas do Vale do Caí, o morangueiro é implantado a partir de mudas importadas, normalmente provenientes do Chile, da Argentina e Espanha. Contudo, elas chegam ao Brasil em meados do mês de maio e de junho, o que torna inviável a substituição da muda no final do ciclo produtivo, pois a produção alcançada é baixa. Em vista disso, os produtores têm realizado a poda da parte aérea no final do verão, mantendo a planta para a realização de um segundo ciclo produtivo.

Desta forma, este estudo tem como objetivo avaliar a produção e qualidade dos frutos de morangueiro cultivar San Andreas originados de mudas chilenas e espanholas submetidas a diferentes épocas de poda de renovação com o intuito de realizar um segundo ciclo produtivo, sob cultivo em substrato.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido em propriedade rural na localidade de Paraíso, município de Bom Princípio/RS, região do Vale do Caí. A propriedade localiza-se sob as coordenadas de latitude 29° 33' S e longitude 51° 20' O. O município está a 37 metros acima do nível do mar, sendo banhado por uma extensão de 12 km pelo Rio Caí, principal fonte hídrica. O clima é subtropical com variação de temperaturas média mínima 15,6°C e média máxima 25,1°C, com média anual de temperatura de 19,6°C (MATZENAUER; RADIN; ALMEIDA, 2011).

O material vegetal utilizado consistiu de morangueiros cultivar San Andreas, cujas mudas provenientes da Espanha foram plantadas em 18 de abril de 2017, e as mudas provenientes do Chile foram plantadas dia 07 de junho de 2017. As mudas utilizadas foram de raiz nua e padronizadas conforme o diâmetro da coroa (média de 8 mm). Ambas receberam os tratamentos de poda verde durante o verão do ciclo 2017/2018.

O sistema de cultivo empregado foi fora do solo, em bancadas de madeira com 0,8m de altura, nas quais apoiou-se o substrato, acondicionado em sacolas de plástico tubular branco - *slabs*, com 25 centímetros de diâmetro e volume de 50 litros. Utilizou-se substrato de casca de arroz carbonizada mais húmus, na proporção de 2:1. O plantio foi realizado em uma linha por *slab*, adotando o espaçamento entre plantas de 15 centímetros. A estrutura de proteção sobre as bancadas foi do tipo guarda-chuva, coberta por um polietileno transparente de 150 μm de espessura, aditivado com tratamento contra radiação ultravioleta.

A irrigação e fertirrigação foram feitas através de fitas gotejadoras, com espaçamento entre os gotejadores de 10 centímetros. A irrigação ocorreu diariamente, por sistema automatizado, com temporizador programado em 15 minutos de irrigação, uma vez ao dia. O manejo de fertirrigação ocorreu três vezes por semana, com solução nutritiva Samo Fertilizantes®, composta dos fertilizantes “Ferti base” e “Ferti Morango”, conforme recomendação da empresa.

O experimento foi desenhado em esquema fatorial 5x2, sendo cinco datas de poda de renovação e duas origens das mudas. As podas de renovação foram realizadas em 20 de janeiro, 10 de fevereiro, 01 e 20 de março, e a testemunha na qual foi realizada apenas uma limpeza de folhas senescentes, no dia 20 de janeiro de 2018. No momento de cada poda, foram retiradas todas as folhas senescentes, velhas e doentes, inclusive folhas saudáveis, e as plantas foram padronizadas conforme o número de coroas. Foram estabelecidas três coroas por planta, cada qual permanecendo com as três folhas mais jovens. Todas as plantas foram submetidas ao corte dos ramos laterais, retirada dos entrenós curtos e coroas, retirada de folhas e estolões. Após esta poda, iniciou-se a avaliação do segundo ciclo produtivo das mesmas. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, com quatro repetições e cada unidade experimental composta por dez plantas, dispostas linearmente nos *slabs* de cultivo.

A colheita dos frutos foi iniciada em 20 de março, estendendo-se até 22 de outubro de 2018. Os frutos foram colhidos com mais de 75% de coloração vermelha. Imediatamente após cada colheita, realizada semanalmente, os frutos foram contados e pesados em balança digital. A massa média dos frutos foi calculada através do quociente entre a massa e o número de frutos obtidos em cada colheita, dividindo-se em frutos comerciais e não comerciais. Para as avaliações, foram contabilizados apenas os frutos com potencial para a comercialização, isto é, livres de injúrias, que apresentam boa coloração e aspecto, denominados de frutos comerciais. Frutos com massa fresca inferior a 5 g e que apresentam deformidades causadas por pragas e doenças foram considerados não comerciais, sendo contados e pesados em balança digital. O somatório do número e massa de frutos obtidos em todas as colheitas ao longo do experimento foi dividido pelo número de plantas na parcela experimental para a obtenção da produção por planta (g planta^{-1}). Já a massa média de fruto (g fruto^{-1}) foi obtida pelo quociente entre a massa fresca por planta e o número de frutos por planta.

Para as avaliações físicas e químicas foram coletadas cinco frutos por unidade experimental e levados ao Laboratório de Horticultura da Universidade de Caxias do Sul (UCS). O diâmetro dos frutos foi medido em três eixos, diâmetro do eixo longitudinal, diâmetro do eixo sagital e eixo longitudinal com auxílio de paquímetro digital, expressando resultados em mm. A firmeza da polpa foi medida realizando-se duas leituras em lados opostos da seção equatorial dos frutos através de um penetrômetro digital dinâmico SP, com ponteira de 6 mm de diâmetro, sendo os resultados expressos em gramas (g).

Após, extraiu-se o suco de cinco frutos por unidade experimental, com o auxílio de centrífuga elétrica. O teor de sólidos solúveis (SS) foi determinado por refratometria, através de refratômetro digital portátil de bancada com correção da temperatura, utilizando-se uma gota de suco puro e expressando-se o resultado em °Brix. A acidez titulável (AT) foi determinada através da titulação com hidróxido de sódio a 0,1N de uma amostra de 2 mL do suco puro diluída em 50 ml de água destilada e acrescido de 3 gotas de indicador fenoltaleína. A AT foi expressa em % ácido cítrico 100 g de massa fresca⁻¹. A partir da obtenção de SS e da AT, a relação SS/AT foi calculada.

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F (ANOVA) e, apresentando diferença estatística significativa entre os grupos, as médias dos tratamentos foram comparadas entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro, através do software estatístico Sisvar (UFLA).

Resultados e Discussões

Produção de frutos

A interação entre os fatores origem das mudas e data de poda de renovação não foi significativa. Deste modo, os fatores foram analisados separadamente. Na Tabela 1, são apresentados os dados referentes ao número de frutos, massa fresca e massa média de frutos comerciais e não comerciais, de mudas chilenas e espanholas sob diferentes datas de poda de renovação.

A produção precoce de frutos foi considerada aquela obtida nos meses de março a agosto. A data de realização da poda de renovação não influenciou na produção precoce de frutos, em número, produção e massa média, tanto comercial como não comercial. Durante este período os tratamentos 'testemunha', e as podas realizadas nos dias 20/01, 10/02, 01/03 e 20/03 não apresentaram diferença significativa, alcançando média de 199 g planta⁻¹.

A precocidade de produção é importante pois possibilita maior oferta de morangos na entressafra, quando o valor de mercado é mais elevado (COCCO *et al*, 2010). Teixeira *et al* (2013), afirmam ainda que a alternativa mais adequada para obter duas safras com a mesma muda é realizar a manutenção das plantas a campo. Para isso, ressalta-se a necessidade de atenção quanto ao aspecto fitossanitário, hídrico e nutricional. A manutenção das plantas neste experimento consistiu na poda vegetativa, que evidentemente proporcionou melhores condições às plantas, aumentando a ventilação e exposição à luz. No entanto, foram obtidos valores não significativos para as variáveis de diferentes datas de poda e também para as diferentes origens das mudas.

Quando as plantas são submetidas a condições de desfolha parcial, momentaneamente há redução da fotossíntese. A translocação de carbono dos tecidos é reduzida, assim como a atividade de carregamento no floema. Com isso, é compreensível que haja uma redução nas taxas de crescimento da planta. Além do mais, efeitos imediatos de desfolha dependem especialmente de sua intensidade (CASIERRA; TORRES; BLANKE, 2013). No entanto, nos meses de verão, no Vale do Caí, os meses de janeiro, fevereiro e março, foram marcados por temperaturas médias de 25,4, 23,8 e 23 °C, respectivamente, o que, aliado à boa disponibilidade hídrica e nutricional, impactou no rápido reestabelecimento das plantas.

Os dados apresentados mostram que o fator 'data de poda' teve efeito não significativo entre os tratamentos, demonstrando que inclusive a 'testemunha', que não foi submetida a poda de renovação, obteve um desempenho similar em relação às plantas que foram podadas drasticamente. Isso leva a crer que as folhas remanescentes após a poda de renovação podem ser consideradas suficientes para o restabelecimento da frutificação e crescimento vegetativo. Para a condução desse experimento observou-se que uma média de dez folhas por planta é suficiente para manter a produção e qualidade de frutos. Este resultado contrapõe o que Casierra, Torres e Blanke (2013) afirmaram que quanto mais folhas por planta, maior o incremento na produção e tamanho dos frutos.

O resultado do atual experimento também representou adiamento no início de produção, já que os tratamentos podados começaram a produzir em média 30 dias após a poda. Por outro lado, a testemunha não apresentou paralização na produção de frutos neste período. No entanto, isso não se refletiu em aumento de produção em relação aos demais tratamentos (Tabela 1 e 2). Além do mais, não constatou-se redução no vigor das plantas, pois houve um rápido reestabelecimento, o que antecipou a produção nos períodos de menor oferta de frutos. Para a produção comercial, obteve-se média de 10,3 frutos por planta, as quais proporcionaram uma produção média de 150,7 gramas, com tamanho médio de 14,4 gramas. Já a produção não comercial apresentou 5,5 frutos por planta, com uma produção de 48,5 gramas, e tamanho médio de 8,7 gramas. Os frutos comerciais representaram 75,65% da produção, ao passo que 24,34% foi a proporção de não comerciais.

Ao comparar-se as diferentes origens do material vegetal, observa-se que as mudas provenientes do Chile e Espanha não apresentaram diferenças significativas entre si. Este resultado é positivo, pois mudas chilenas já são importadas pelo Brasil há muitos anos, já as mudas espanholas recentemente foram introduzidas, o que gera muitos questionamentos quanto ao seu efetivo desempenho em sistemas de produção e clima nas áreas produtivas brasileiras. Dessa forma, para as condições climáticas da safra de 2018, a origem da muda não apresentou diferenças quanto ao número de frutos, massa fresca e massa média destes.

Tabela 1 - Produção comercial e não comercial de morangos San Andreas, no período precoce, em número (NF), massa fresca (MF) e massa média (MM) de frutos a partir de mudas do Chile e da Espanha e de diferentes datas de poda de renovação vegetativa, em Bom Princípio, RS, Caxias do Sul, 2018.

Data de poda	Produção comercial			Produção não comercial		
	NF	MF	MM	NF	MF	MM
	g planta ⁻¹		g fruto ⁻¹	g planta ⁻¹		g fruto ⁻¹
Testemunha	10,9 ^{ns}	150,9 ^{ns}	13,7 ^{ns}	6,5 ^a	55,2 ^{ns}	8,4 ^{ns}
20/01	9,9	145,0	14,6	5,3 ^{ab}	44,6	8,4
10/02	11,3	169,4	14,9	5,8 ^{ab}	53,5	9,1
01/03	9,7	145,6	14,9	5,0 ^{ab}	44,0	8,6
20/03	9,9	142,8	14,2	4,9 ^{ab}	45,2	9,1
Origem						
Chile	10,1 ^{ns}	146 ^{ns}	14,3 ^{ns}	5,6 ^{ns}	48,4 ^{ns}	8,6 ^{ns}
Espanha	10,5	155,5	14,7	5,5	48,6	8,8
Média	10,3	150,7	14,4	5,5	48,5	8,7
CV (%)	17,8	19,3	5,8	18,3	19,2	11

* Médias seguidas de mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade. ^{ns} = não significativo a 5% de probabilidade de erro. CV (%) = coeficiente de variação.

Fonte: Elaborada pela autora.

Na Tabela 2 são apresentados os dados referentes à produção total de frutos, entre os meses de março e outubro. Observa-se que não houve interação entre os fatores origem das mudas e data de poda de renovação. Deste modo, os fatores foram analisados separadamente.

As produções comercial e não comercial não apresentaram efeito significativo entre as épocas de poda de renovação e entre a origem das mudas. Deste modo, não se obteve diferença no número, massa fresca e massa média de frutos. Além da produção de frutos, outros aspectos podem ser melhorados com a poda de renovação para as plantas que serão mantidas para um segundo ciclo produtivo, como diminuir a fonte de inóculo de doenças foliares, estimular a emissão de folhas novas, facilita a operação da colheita, melhora a circulação de ar no interior da planta e proporciona maior incidência solar.

Para a produção comercial, obteve-se 16,5 frutos por planta, com produção de 231,6 gramas por planta. Já a produção não comercial apresentou 10,3 frutos por planta, com produção de 23,1 gramas por planta. Os frutos comerciais representaram 90,9% da produção, e frutos não comerciais 9,1%. A produção comercial obtida foi satisfatória, visto que Vignolo (2015) observou que o tamanho de fruto diminui consideravelmente no segundo ciclo, apresentando maiores descartes em decorrência da redução do tamanho. Esse fato deve-se especialmente aos meses de avaliação, que ocorreram nas estações de outono e inverno, que são meses marcados por alta precipitação pluviométrica e alta umidade relativa do ar, proporcionando descarte de frutos, especialmente pelo aparecimento do mofo-cinzento, causado por *Botrytis cinerea*.

Ao comparar-se as diferentes origens do material vegetal, observa-se que mudas provenientes do Chile e da Espanha não apresentam diferenças significativas entre si. Dessa forma, para as condições climáticas da safra de 2018, a origem da muda não apresentou diferenças quanto ao número de frutos, massa fresca e massa média.

Análises físico-químicas

Para as variáveis diâmetro e comprimento de fruto, firmeza de polpa, teor de sólidos solúveis, acidez titulável e *ratio*, realizadas mensalmente entre os meses de julho e outubro, não houve interação significativa entre a origem das mudas e as épocas de poda de renovação (Tabela 3). Na produção obtida em julho, verificou-se diferenças significativas apenas para a acidez titulável, onde menor acidez foi obtida nos frutos de poda realizada no dia 10 de fevereiro, estando os demais tratamentos com acidez mais elevada. No entanto, a relação entre o teor de sólidos solúveis e acidez titulável (*SS/AT*), denominada *ratio*, apresentou valores não significativos para o mês de julho.

A relação entre o teor de sólidos solúveis e acidez titulável (*SS/AT*) é uma das formas mais importantes para a avaliação do sabor, sendo mais representativa que as medidas isoladas dos teores de açúcares ou de acidez, demonstrando o equilíbrio entre esses dois componentes. Em morango, o teor de sólidos solúveis considerado

Tabela 2 - Produção comercial e não comercial de morangos San Andreas, em número (NF), massa fresca (MF) e massa média (MM) de frutos, no período total de produção a partir de mudas do Chile e da Espanha e de diferentes datas de poda de renovação vegetativa, em Bom Princípio, RS. Caxias do Sul, 2018.

Data de poda	Produção comercial			Produção não comercial		
	NF	MF	MM	NF	MF	MM
	g planta ⁻¹		g fruto ⁻¹	g planta ⁻¹		g fruto ⁻¹
Testemunha	16,8 ^{ns}	228,2 ^{ns}	13,4 ^{ns}	10,9 ^{ns}	22,8 ^{ns}	2,1 ^{ns}
20/01	16,3	227,4	13,9	10,2	22,7	2,2
10/02	17,1	245,5	14,2	10,7	24,5	2,2
01/03	16,3	231,1	14,1	10,3	23,1	2,2
20/03	16,2	226,1	13,8	9,5	22,6	2,3
Origem						
Chile	16,4 ^{ns}	226,8 ^{ns}	13,7 ^{ns}	10,7 a	22,6 ^{ns}	2,1 b
Espanha	16,7	236,5	14,1	9,9 b	23,6	2,3 a
Média	16,5	231,6	13,8	10,3	23,1	2,2
CV (%)	13,1	14,3	4,6	10,7	14,3	15,9

* Médias seguidas de mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade. ^{ns} = não significativo a 5% de probabilidade de erro. CV (%) = coeficiente de variação.

Fonte: Elaborada pela autora.

mínimo para o consumo *in natura* é de 7 °Brix, a acidez titulável máxima de 0,8% de ácido cítrico e relação SS/AT acima de 8,75 (CHITARRA; CHITARRA, 2005). Analisando os valores mínimos recomendados para o morango, pode-se observar que nenhum mês de avaliação alcançou valores de 7 °Brix. Segundo a literatura, a acidez titulável do morango varia de acordo com a cultivar, sistema de cultivo e condições meteorológicas vigentes no ano produtivo (ANTUNES *et al*, 2010; CAMARGO *et al*, 2011; CECATTO *et al*, 2013; LEMISKA *et al*, 2014).

No mês de agosto obteve-se efeito significativo para os parâmetros diâmetro e comprimento de frutos, onde o tratamento testemunha e as podas realizadas nos dias 20/01, 10/02 e 01/03 apontaram valores maiores, com médias similares. Apesar de não ter sido realizada a avaliação climática durante a realização da poda de renovação, observou-se que a poda realizada no dia 30 de março apresentou um lento reestabelecimento comparado as demais. Esse fator deve-se ao intenso calor que ocorreu nos primeiros dias após a poda, o que pode ter inibido o metabolismo da planta e reduzido a eficiência fotossintética, pelo aumento da respiração e fotorrespiração (TAIZ; ZIEGER, 2009).

A temperatura do ar é um dos fatores mais limitantes na cultura do morangueiro, sendo a faixa ideal considerada de 20 a 26°C para o adequado crescimento das plantas. De acordo com Carlen, Potel e Ancay (2009), as plantas se desenvolvem lentamente aos 30°C, ocorrendo danos acima de 35°C. Converse (1987) observou que o crescimento é paralisado com temperaturas entre 35-38°C. A viabilidade do pólen também é afetada por altas temperaturas. Para o mês de agosto o teor de sólidos solúveis e a acidez titulável não foram influenciados pelos tratamentos de data de poda. Porém, a relação entre esses parâmetros, que expressa uma noção do sabor, resultou em frutos mais saborosos, dentro do mês de agosto, quando a poda foi realizada dia 10 de fevereiro.

O mês de setembro foi marcado por valores não significativos em todos os parâmetros avaliados. Neste mês as plantas atingiram a maior homogeneidade de produção e qualidade físico-químicas. Para a região do Vale do Caí/RS, este mês é marcado com o pico máximo da safra de morangueiro, onde a oferta de morango aumenta consideravelmente.

O último mês de avaliação, outubro, apresentou valores significativos apenas para diâmetro e comprimento de frutos. Os frutos com menores dimensões foram obtidos na poda realizada no dia 01 de março. Casierra, Torres e Blanke (2013) realizaram um experimento com morangueiros parcialmente desfolhados, e constatou que a remoção precoce das folhas reduziu o tamanho da área foliar, implicando na formação de flores, conseqüentemente adiando a entrada da produção. Além de identificar que efeitos imediatos de desfolhação dependem especialmente da intensidade. Da mesma forma, ele relatou redução do vigor das plantas.

Devido à remoção das folhas no momento da poda, a retomada do crescimento é dependente dos carboidratos armazenados nos órgãos de reserva. À medida que a planta produz folhas novas, o rendimento torna-se mais dependente da capacidade fotossintética e da taxa de crescimento da planta (ESHGHI *et al*, 2007). Possivelmente, não houve diferença significativa entre as datas de poda, em virtude das plantas estarem bem formadas, com adequado sistema radicular e número de folhas suficiente para suprir a necessidade das plantas no início do novo ciclo.

A firmeza de polpa foi avaliada apenas nos meses de setembro e outubro (Tabela 3 e 4). A firmeza da polpa é um atributo de qualidade muito importante no morango, pois está relacionada com a capacidade de armazenamento, comumente conhecida como tempo de prateleira (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

Cocco (2014) comparou valores de firmeza de polpa com diferentes genótipos de morangueiro, e identificou o maior valor para firmeza de polpa com a cultivar Jonica, atingindo 777 gramas. No presente estudo, a firmeza de polpa atingiu médias acima desses valores, o que representa que frutos da cultivar San Andreas possuem elevada firmeza de polpa, garantindo durabilidade em pós colheita.

Tabela 3 - Diâmetro e comprimento de fruto, firmeza de polpa, teor de sólidos solúveis, acidez titulável e ratio em morangos avaliados nos meses de julho à outubro sob diferentes datas de poda verde. Caxias do Sul, 2018.

Data de poda	Diâmetro	Comprimento	Firmeza de polpa	Sólidos Solúveis	Acidez Titulável	Ratio
	mm	mm	g	° Brix	% ácido cítrico	
Julho						
Testemunha	28,7 ^{ns}	39,1 ^{ns}	-	5,1 ^{ns}	0,7 a	6,9 ^{ns}
20/01	31,3	41,9	-	5,3	0,7 a	7,4
10/02	32,1	42,1	-	5,0	0,6 b	8,1
01/03	30,2	40,2	-	5,0	0,7 a	7,0
20/03	31,4	42,5	-	5,1	0,7 a	6,7
CV (%)	8,7	7,7	-	6,5	10,3	13,6
Agosto						
Testemunha	31,0 ab	40,4 ab	-	6,2 ^{ns}	0,5 ^{ns}	10,9 b
20/01	31,7 ab	41,8 ab	-	6,8	0,5	11,9 ab
10/02	32,5 a	43,7 a	-	6,7	0,5	13,5 a
01/03	32,7 a	43,2 ab	-	6,4	0,5	11,3 ab
20/03	30,3 b	39,6 b	-	6,6	0,5	12,4 ab
CV (%)	4,8	6,5	-	10,7	10,9	12,2
Setembro						
Testemunha	27,8 ^{ns}	37,8 ^{ns}	900 ^{ns}	4,7 ^{ns}	0,6 ^{ns}	7,9 ^{ns}
20/01	28,4	39,0	800	4,3	0,5	8,4
10/02	28,3	37,5	900	4,6	0,6	7,7
01/03	28,8	38,0	900	4,1	0,5	7,4
20/03	29,5	39,8	900	4,5	0,6	7,9
CV (%)	5,7	5,9	16,1	11,8	13,1	13,9
Outubro						
Testemunha	29,0 a	41,1 a	800 ^{ns}	4,8 ^{ns}	0,8 ^{ns}	5,6 ^{ns}
20/01	26,9 ab	37,5 ab	800	4,7	0,7	6,2
10/02	26,7 ab	37,8 ab	700	4,6	0,8	5,5
01/03	25,9 b	36,7 b	900	4,5	0,8	5,6
20/03	27,4 ab	39,3 ab	700	4,5	0,7	6,3
CV (%)	7,1	7,3	24,5	11,5	17,0	20,3

* Médias seguidas de mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade. ^{ns} = não significativo a 5% de probabilidade de erro. CV (%) = coeficiente de variação.

Fonte: Elaborada pela autora.

Na Tabela 4 são apresentados os dados de comparação da origem da muda para o diâmetro, comprimento, firmeza de polpa, sólidos solúveis, acidez titulável e *ratio*. Para todos os parâmetros observou-se valores não significativos. Desde 2015, as mudas de morangueiro espanholas atravessam as fronteiras para serem cultivadas em solos brasileiros. Porém, o desempenho agrônômico deste material genético ainda é pouco conhecido e ainda representa receio de plantio por parte dos produtores. Para a condição deste experimento de segundo ciclo produtivo, o material genético proveniente de dois países, não apresentou diferença produtiva para os parâmetros avaliados de qualidade físico-química. Este resultado é positivo, pois as mudas espanholas mantêm uma vantagem sobre as chilenas. A entrada delas no Brasil é considerada precoce, fato que contribui para antecipar a produção, evitando excesso de produção em períodos concentrados como ocorre nos meses de setembro e outubro.

Tabela 4 - Diâmetro e comprimento de fruto, firmeza de polpa, teor de sólidos solúveis, acidez titulável e *ratio* em morangos avaliados nos meses de julho à outubro provenientes de mudas do Chile e Espanha. Caxias do Sul, 2018.

Data de poda	Diâmetro	Comprimento	Firmeza de polpa	Sólidos Solúveis	Acidez titulável	Ratio
	mm	mm	g	° Brix	% ácido cítrico	
Julho						
Chile	30,7 ^{ns}	40,3 ^{ns}	-	5,0 ^{ns}	0,7 ^{ns}	7,0 ^{ns}
Espanha	30,8	42,0	-	5,2	0,7	7,5
CV (%)	8,7	7,7	-	6,5	10,3	13,6
Agosto						
Chile	31,6 ^{ns}	41,8 ^{ns}	-	6,8 ^{ns}	0,5 ^{ns}	12,4 ^{ns}
Espanha	31,7	41,7	-	6,3	0,5	11,6
CV (%)	4,8	6,5	-	10,7	10,9	12,2
Setembro						
Chile	28,5 ^{ns}	38,4 ^{ns}	910 ^{ns}	4,5 ^{ns}	0,6 ^{ns}	7,3 ^{ns}
Espanha	28,7	38,4	930	4,4	0,5	8,4
CV (%)	5,7	5,9	16,1	11,8	13,1	13,9
Outubro						
Chile	26,6 ^{ns}	37,8 ^{ns}	700 ^{ns}	4,5 ^{ns}	0,7 ^{ns}	6,2 ^{ns}
Espanha	27,7	39,2	800	4,7	0,8	6,5
CV (%)	7,1	7,3	24,5	11,5	17	20,3

* Médias seguidas de mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade. ^{ns} = não significativo a 5% de probabilidade de erro. CV (%) = coeficiente de variação.

Fonte: Elaborada pela autora.

Cocco *et al.* (2015) destacaram que os principais fatores que influenciam a qualidade de frutos e a capacidade antioxidante, o conteúdo de compostos bioativos do morango são o genótipo, as técnicas de manejo da cultura e condições ambientais do local de produção. De maneira geral, os dados obtidos demonstraram maior dependência da cultura em relação às condições meteorológicas reinantes durante o período produtivo, do que propriamente quanto aos tratamentos testados neste experimento. É possível observar essa forte influência através da variação nos dados de tamanho, teor de sólidos solúveis, acidez titulável e *ratio* entre os meses de avaliação. Isso decorre da grande influência que esta cultura recebe, especialmente da temperatura do ar e do fotoperíodo.

Levando em consideração os dados expostos acima, pode-se afirmar que existem dois fatores determinantes para a tomada de decisão quanto a realização da prática de poda: o desempenho agrônômico da planta no momento da realização da poda e o mercado que se pretende atingir. O desempenho agrônômico da planta ou situação atual da mesma no momento da realização da poda é uma avaliação que deve ser realizada por quem realizará a prática. Durante os meses de janeiro, fevereiro e março, se as plantas mantiveram-se saudáveis e produzindo frutos com bom calibre, é interessante para o produtor retardar a realização da poda de renovação, otimizando a exploração comercial do cultivo. Entretanto, em períodos ou situações em que há baixa produção e/ou qualidade da produção, torna-se vantajoso realizar a renovação vegetativa, para que um novo ciclo se inicie com melhor qualidade.

O mercado que se pretende atingir é outro fator determinante, especialmente em razão de a prática da poda de renovação proporcionar antecipação da safra. Sabe-se que os meses de março à agosto são considerados meses de baixa oferta do fruto, o que proporciona elevação no valor final do mesmo. O mês de maio é marcado pela data comemorativa ao dia das mães, e isso proporciona intensa procura por morangos, em vista disso, é possível utilizar a poda de renovação para a produção de morangos em períodos onde frequentemente há pouca oferta e grande demanda da fruta.

Considerações Finais

As diferentes datas de poda não influenciam no número de frutos, massa fresca e massa média de frutos no período precoce total de produção, no município de Bom Princípio.

Mudas chilenas e mudas espanholas apresentam desempenho agrônômico similar.

O diâmetro, comprimento, firmeza de polpa, sólidos solúveis, acidez titulável e ratio não são influenciados pela origem das mudas no segundo ciclo produtivo.

Os frutos de maior diâmetro, comprimento e melhor sabor, em todas as datas de poda, são obtidos no mês de agosto.

Agradecimentos

À Instituição Universidade de Caxias do Sul, por ceder o espaço para realização das análises laboratoriais; ao senhor Valter Brustolin por ceder sua propriedade para delimitações da área experimental.

Referências

- ANTUNES, L. E. C. *et al.* Yield and quality of strawberry cultivars. **Horticultura Brasileira**, v. 28, n. 2, p. 222-226, 2010.
- CAMARGO, L. K. *et al.* Postharvest quality of strawberry fruits produced in organic and conventional systems. **Horticultura Brasileira**, v. 29, n. 4, p. 577-583, 2011.
- CARLEN, C.; POTE, A. M.; ANCAI, A. Photosynthetic response of strawberry leaves to changing temperatures. **Acta Horticulturae**, v. 838, p. 73-76, 2009.
- CASIERRA, P. F.; TORRES, I. D.; BLANKE, M. M. Fruit quality and yield in partially defoliated strawberry plants in the tropical highlands. **Gesunde Pflanzen**, v. 65, p. 107-112, 2013.
- CECATTO, A. P. *et al.* Culture systems in the production and quality of strawberry cultivars. **Acta Scientiarum**, Maringá, 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.
- COCCO, C. *et al.* Development and fruit yield of strawberry plants as affected by crown diameter and plantlet growing period. **Pesquisa agropecuária brasileira**. Brasília, v. 45, n. 7, p. 730-736, 2010.
- COCCO, C. *et al.* Effects of site and genotype on strawberry fruits quality traits and bioactive compounds. *Journal Of Berry Research*, Itália, p. 145-155., 28 maio 2015.
- COCCO, C. **Produção e qualidade de mudas e frutas de morangueiro no Brasil e na Itália**. Pelotas, 2014. 124 f. Tese (Doutorado em Agronomia). Universidade Federal de Pelotas, 2014.
- CONVERSE, R. H. **Detection and elimination of virus and virus-like diseases in strawberry**. p. 2-10. In: _____, R.H. (ed.). *Virus diseases of small fruits*. USDA/ ARS Washington, DC, 1987.
- ESHGHI, S. *et al.* Changes in carbohydrate contents in shoot tips, leaves and roots of strawberry (*Fragaria x ananassa* Duch.) during flower-bud differentiation. **Scientia Horticulturae**, v. 113, n. 3, p. 255-260, 2007.
- FAGHERAZZI, A. F. *et al.* SPECIALE FRAGOLA: La fragolicoltura brasiliana guarda avanti. **Rivista di Frutticoltura e di Ortofloricoltura**, v. 6, p. 20-24, 2014.
- LEMISKA, A. *et al.* Produção e qualidade da fruta do morangueiro sob influência da aplicação de boro. **Ciência Rural**, v. 44, n. 4, p. 622-628, 2014.

MADAIL, J. C. M. *et al.* Panorama econômico. In: _____. **Morangueiro**. Brasília: 2016. Embrapa Clima Temperado, 2016. cap. 1, p. 15-34. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/179724/1/Luis-Eduardo-MORANGUEIRO-miolo.pdf>. Acesso em: 22 ago. 2018.

MATZENAUER, R.; RADIN, B.; ALMEIDA, I. R. de. **Atlas Climático**: Rio Grande do Sul. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura Pecuária e Agronegócio; Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária (FEPAGRO), 2011.

OLIVEIRA, A. C. B. *et al.* Melhoramento genético e principais cultivares. In: _____. (Ed.). **Morangueiro**. Brasília: 2016. Embrapa Clima Temperado, 2016. cap. 8, p. 133-148. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/179724/1/Luis-Eduardo-MORANGUEIRO-miolo.pdf>. Acesso em: 22 ago. 2018.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal** 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

TEIXEIRA, R. P. *et al.* Análise das tensões de água no solo cultivado com morangueiro sob poda. **Irriga**, Botucatu, v. 18, p. 25-42, 2013.

VIGNOLO, G. K. **Produção e qualidade de morangos durante dois ciclos consecutivos em função da data de poda, tipo de filme do túnel baixo e cor do “mulching” plástico**. Pelotas, 2015. 124 f. Tese (Doutorado em Fruticultura de Clima Temperado) – Programa de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Federal de Pelotas, 2015.