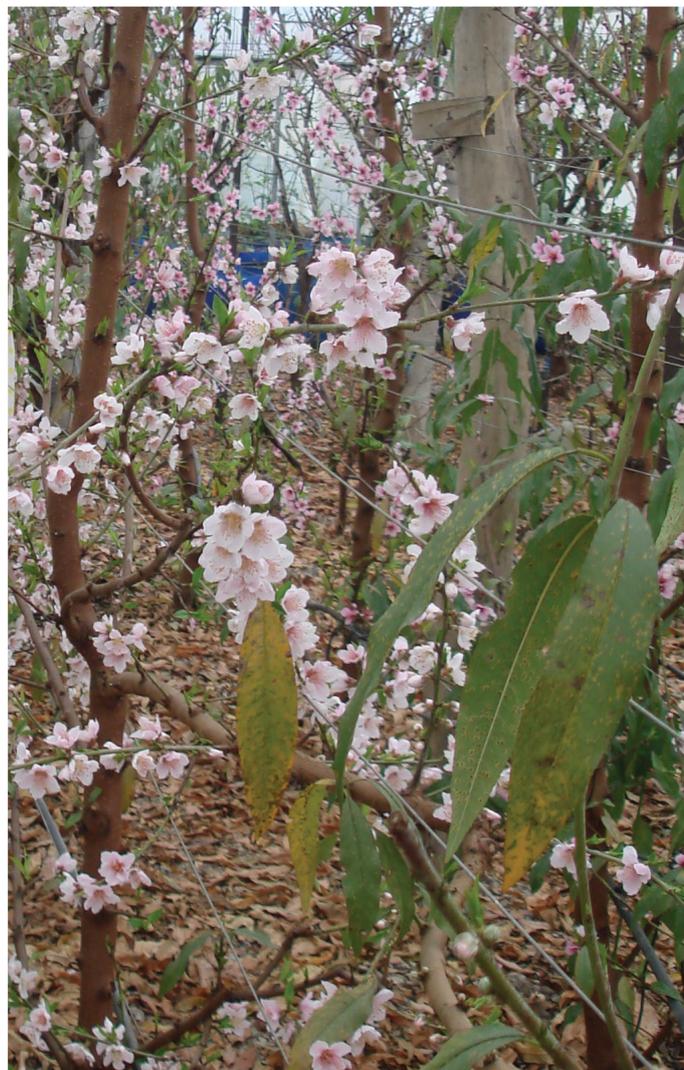




Desempenho Agronômico de Cultivares de Pessequeiro em Estufas Plásticas



***Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Clima Temperado
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento***

**BOLETIM DE PESQUISA
E DESENVOLVIMENTO
361**

**Desempenho Agronômico de Cultivares de
Pessequeiro em Estufas Plásticas**

*Carlos Reisser Junior
José Francisco Martins Pereira
Maria do Carmo Bassols Raseira
Gilberto Nava*

***Embrapa Clima Temperado
Pelotas, RS
2022***

Embrapa Clima Temperado
BR-392, km 78, Caixa Postal 403
CEP 96010-971, Pelotas, RS
Fone: (53) 3275-8100
www.embrapa.br/clima-temperado
www.embrapa.br/fale-conosco

Comitê Local de Publicações

Presidente
Luis Antônio Suíta de Castro

Vice-presidente
Walkyria Bueno Scivittaro

Secretária-executiva
Bárbara Chevallier Cosenza

Membros
*Ana Luiza B. Viegas, Fernando Jackson,
Marilaine Schaun Pelufê, Sonia Desimon*

Revisão de texto
Bárbara Chevallier Cosenza

Normalização bibliográfica
Marilaine Schaun Pelufê

Editoração eletrônica
Nathália Santos Fick (46.431.873/0001-50)

Foto da capa
José Francisco Martins Pereira

1ª edição
Publicação digital: PDF

Todos os direitos reservados

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Embrapa Clima Temperado

D451 Desempenho agronômico de cultivares de
pessegueiro em estufas plásticas / Carlos Reisser
Junior... [et al.]. – Pelotas: Embrapa Clima Temperado,
2022.
18 p. (Boletim de pesquisa e desenvolvimento /
Embrapa Clima Temperado, ISSN 1981-5980 ; 361)

1. Pêssego. 2. Sistema de cultivo. 3. Cultivo protegido.
I. Reisser Junior, Carlos. II. Série.

CDD 634.25

Sumário

Resumo	5
Abstract	6
Introdução	7
Material e Métodos	8
Resultados e Discussão	12
Conclusões.....	17
Agradecimentos.....	17
Referências	18

Desempenho Agronômico de Cultivares de Pessequeiro em Estufas Plásticas

Carlos Reisser Junior¹

José Francisco Martins Pereira²

Maria do Carmo Bassols Raseira³

Gilberto Nava⁴

Resumo - O uso de cobertura em plantas frutíferas utilizando filmes e/ou telas plásticas contribui para redução dos riscos de perdas de safras causadas por eventos climáticos adversos como granizo, vento e chuvas intensas. O presente trabalho objetiva avaliar a adaptação de diferentes cultivares de pêssegos ao sistema de produção em ambiente protegido sob estufa plástica, detectar as principais variações microambientais que ocorrem nesse tipo de cultivo e verificar a possibilidade de antecipar a época de colheita dos frutos. O delineamento experimental foi o completamente casualizado com cinco repetições, sendo cada unidade experimental composta por uma planta útil, e os tratamentos (seis cultivares) compostos pelos genótipos: 'BRS Fascínio', 'BRS Libra', 'BRS Kampai', 'Granada', 'BRS Regalo' e 'BRS Rubimel'. Os resultados obtidos permitiram concluir que a cultivar BRS Rubimel foi a mais produtiva, com média anual superior a 50 toneladas hectare, que a estufa plástica eleva as temperaturas do ar e mantém a umidade relativa média do microambiente para valores próximos de 80%, e que não há antecipação do início de colheita em relação às plantas cultivadas a campo.

Termos para indexação: *Prunus persica*, adaptação, temperatura, umidade.

¹ Engenheiro agrícola, doutor em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

² Engenheiro-agrônomo, mestre em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS (in memoriam).

³ Engenheira-agrônoma, doutora em Horticultura, pesquisadora da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

⁴ Engenheiro-agrônomo, doutor em Solos e Nutrição de Plantas, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

Agronomic Performance of Peach Cultivars in Plastic Greenhouses

Abstract - Covering fruit trees with plastic films or screens reduces the risk of crop losses caused by adverse weather conditions such as hail, wind and heavy rain. This work aimed at evaluating the performance of different peach cultivars under a protected environment, in plastic greenhouse, in order to detect the main micro-environmental variations that occur in this type of cultivation and to evaluate the chances of anticipating the harvest period. The experimental design was completely randomized with five replications, with each experimental unit consisting of a useful plant, and the treatments (six cultivars) consisting of the following genotypes: 'BRS Fascínio', 'BRS Libra', 'BRS Kampai', 'Granada', 'BRS Regalo' and 'BRS Rubimel'. The results lead to the following conclusions: BRS Rubimel was the most productive cultivar, with an average yearly production of over 50 ton/ha; the plastic greenhouse raises air temperatures and reduces the average relative humidity of the air to values close to 80%; and the harvest was not anticipated in covered plants as compared to plants in open field.

Index terms: *Prunus persica*, adaptation, temperature, humidity.

Introdução

Nos principais países produtores de pêssego o clima caracteriza-se, normalmente, por baixa pluviosidade e estações do ano bem definidas. No Brasil, a região Sul é considerada a região mais apta à produção de frutas de clima temperado, dentre as quais o pêssego (Nakasu, 2003). Entretanto, os fatores climáticos, principalmente relacionados ao acúmulo de horas de frio, a flutuação das temperaturas durante a primavera e verão, e as precipitações variáveis ano a ano acarretam frustrações de safra com maior frequência do que o esperado.

O ambiente, portanto, é seguramente um fator importante na produção de frutas de alta qualidade. Regiões com alta umidade relativa e longos períodos de céu encoberto, ou com elevadas precipitações durante a floração, formação e crescimento do fruto, reduzem a qualidade da fruta, pois é necessário intensivo uso de produtos químicos, o que aumenta o custo de produção e desfavorece a conservação pós-colheita e a comercialização (Norton et al., 2007).

A região Sul do Brasil apresenta, na maior parte de sua área, pela classificação de Köppen, um clima subtropical úmido, de verão quente (Cfa) ou de verão frio (Cfb) ou ainda clima temperado nas regiões mais altas dos estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Para o pessegueiro, que é cultivado em todos os estados dessa região, recomendam-se cultivares conforme as respectivas necessidades de horas de frio e finalidade de uso (mesa ou processamento). No que se refere à pluviometria, nessa região, a chuva é comum em todos os meses do ano, proporcionando condições favoráveis ao desenvolvimento de podridões, como a podridão-parda (*Monilinia fructicola*).

A produção sob cobertura com filmes e telas plásticas apresenta como benefício mais importante a redução de risco de perdas por granizo, vento e chuva, proporcionando mais segurança de produção. Além disso, o cultivo em ambiente protegido permite a produção de frutas com melhor qualidade e com menor uso de agrotóxicos (Jat et al., 2020).

Reisser Júnior e Pereira (2012) observaram, em Pelotas-RS, que a cobertura da linha de pessegueiros com filme plástico e sem irrigação reduziu o crescimento e aumentou a temperatura dos ramos, quando comparada ao sistema sem proteção. No sistema coberto, houve redução do número de horas de umidade relativa do ar acima de 95%, principalmente devido à elevação da temperatura. Nesse mesmo trabalho, os autores verificaram um aumento da produtividade, maior área foliar e maior período de manutenção das folhas durante o ciclo produtivo, com redução de doenças nas plantas protegidas.

Cantillano et al. (2020), analisando pêssegos produzidos em estufas plásticas, observaram que esse sistema de cultivo aumenta a qualidade físico-química e fitossanitária dos frutos, os quais podem ser armazenados por até 30 dias, com boa qualidade. Isso se reflete em se estender em pelo menos 15 dias o período de armazenamento, quando comparado aos frutos produzidos em ambiente natural.

O pessegueiro necessita de acúmulo de frio para a superação do período de dormência. Essa necessidade em frio varia entre cultivares (Razavi et al., 2011; Milech et al., 2018). Por outro lado, temperaturas altas no período de florescimento podem causar baixa frutificação efetiva, por prejudicarem as estruturas reprodutivas (Carpenedo et al., 2015, 2017, 2020), sendo portanto, importante monitorar as condições de temperatura. O ambiente protegido tende a modificar a fenologia das plantas, como floração e brotação, antecipando-as ou retardando-as, dependendo do frio acumulado no período.

O presente trabalho objetivou avaliar o potencial de produção de algumas cultivares de pêssegos mantidas em ambiente protegido, as variações climáticas que ocorrem nesse microambiente e verificar se ocorre antecipação na época de colheita dos frutos, utilizando o mínimo de tratamentos fitossanitários.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido nos anos de 2015 a 2019, em estufa da área experimental da Embrapa Clima Temperado, município de Pelotas, Rio Grande do Sul (31° 40"39'; 41.29" S e 52°26"39'; 22.05" W e altitude de 60 m). A classificação do clima da região, conforme W. Köppen é do tipo "cfa" (clima subtropical úmido), ou seja, é temperado úmido, com verões quentes (Alvares et al., 2013).

O solo do local é considerado moderadamente profundo, com textura média no horizonte A e argilosa no horizonte B, classificado como Argissolo Vermelho Amarelo (Santos et al., 2006). Anteriormente ao plantio das mudas, o solo foi adubado e calcariado conforme recomendações técnicas para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, elevando-se os níveis de fósforo e de potássio para a classe considerada alta (Comissão de Química e Fertilidade do Solo, 2004).

Em agosto de 2015, em uma estufa plástica com pé direito de 2,40 m, instalada no local, foram plantadas cinco mudas de cada cultivar de pessegueiro BRS Fascínio, BRS Libra, BRS Kampai, Granada, BRS Regalo (Figura 1) e BRS Rubimel. O delineamento experimental utilizado foi o completamente casualizado, sendo cada parcela composta por uma planta útil para fins de avaliações. As plantas foram espaçadas com 2 m entre linhas e 1,5 m entre plantas (Figura 2) e conduzidas em espaldeira estruturada com palanques de madeira e fios de arame. (Figura 3).

Foto: José Francisco Martins Pereira



Figura 1. Aspecto de uma muda de pessegueiro BRS Regalo logo após o plantio.



Foto: José Francisco Martins Pereira

Figura 2. Espaçamento e tipo de condução dos pessegueiros utilizados no experimento de cultivo em estufa plástica.

A irrigação foi por gotejamento com dois gotejadores de vazão de 4 L por minuto por planta. As plantas eram irrigadas repondo-se a água perdida por evapotranspiração durante a semana, em duas vezes semanais.

Considerando-se as adubações de manutenção, nos anos de 2015 a 2017, somente foi realizada adubação nitrogenada. A partir de 2018, as plantas receberam, além de nitrogênio, adubações com potássio, as quais foram realizadas sobre a superfície do solo, conforme doses e épocas recomendadas para a cultura do pessegueiro (Comissão de Química e Fertilidade do Solo, 2016).

Durante o experimento foram realizados alguns tratamentos fitossanitários para desfolha e para quebra de dormência. Em maio de 2016, as plantas foram tratadas com pulverização com oxicleto de cobre (800 g) + óleo mineral (1 L); esse foi o único defensivo utilizado naquele ano. O desfolhamento químico foi substituído pelo manual, realizado em outubro, sendo que, a partir de dezembro, foram realizadas podas verdes até abril. Em 3 de maio de 2017, com plantas ainda muito enfolhadas, foi realizada uma pulverização com cobre atar (750 g) + óleo mineral (1 L), objetivando provocar o desfolhamento. Quinze dias depois foi feita uma segunda aplicação, nas mesmas dosagens e com os mesmos produtos. Como não se conseguiu o resultado esperado, em 7 de junho fez-se o desfolhamento manual em todas as plantas. E 15 dias após (22/06), foi aplicado Dormex® 0,5% + óleo mineral 1,0% (25 mL + 50 mL/5 L de água) em uma planta de cada uma das seguintes cultivares: BRS Fascínio, BRS Kampai, BRS Regalo e BRS Rubimel. As diferenças fenológicas entre as cultivares de pessegueiro podem ser visualizadas na Figura 3, na qual é possível observar plantas em fases diferentes de floração durante o final de julho de 2018, justificando a necessidade de tratamento químico.

Foto: José Francisco Martins Pereira



Figura 3. Plantas de BRS Fascínio ao final de julho de 2018, mostrando as diferenças em estágio fenológico.

A poda verde e a condução das plantas foram realizadas sempre durante os meses de outubro. Anualmente, realizou-se o raleio manual quando os frutos estavam com aproximadamente 1 cm de diâmetro, mantendo-se um fruto a cada 5 cm a 8 cm. Frutos doentes, menores, mal colocados e os da parte de cima do ramo foram sempre os primeiros a serem eliminados. A colheita foi realizada em quatro etapas, considerando-se o ponto de maturação dos frutos. Em cada etapa, os frutos foram contados e pesados para determinação da produção. A Figura 4 mostra as plantas, em 2016, na fase de produção, mas com frutos verdes.



Foto: José Francisco Martins Pereira

Figura 4. Plantas de pessegueiro com frutas verdes em 2016, um ano após o plantio.

Após 14 meses do plantio, quando as plantas já se apresentavam adaptadas ao ambiente, visando relacionar as influências da cobertura plástica sobre a temperatura, e a umidade relativa do ar em ambiente protegido, foram instalados, junto às plantas, termo-higrógrafos eletrônicos em duas posições: uma na altura 1,5 m a partir do solo e outra a 0,2 m, possibilitando o registro da temperatura e umidade relativa do ar a cada 15 segundos e armazenando a média das variáveis a cada hora. Essas variáveis foram relacionadas com as mesmas variáveis medidas pela estação meteorológica automática, que armazena também médias horárias da temperatura e umidade relativa do ar. Os valores obtidos foram comparados aos registrados no posto meteorológico da sede da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS. O período de medidas foi de 18 de outubro de 2016 a 23 de janeiro de 2017.

Os resultados foram analisados estatisticamente quanto à análise de variância e, quando os efeitos de cultivar foram significativos, efetuou-se o teste de Duncan para comparação das médias em nível de 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Variáveis relacionadas às plantas

Verificou-se uma alteração no ciclo fenológico nas plantas da estufa, provavelmente devido ao fato das folhas terem permanecido nas plantas por mais tempo, o que resultou em um atraso de aproximadamente uma semana na floração das cultivares de meia-estação a tardias, como foi o caso de BRS Fascínio (Tabela 1). A exceção foi a cultivar BRS Libra, considerada muito precoce. Contrariamente ao que era esperado, não houve antecipação em relação às plantas a campo quanto ao início de maturação (Tabela 2).

Tabela 1. Estádios fenológicos de início da floração, plena floração e fim de floração de diferentes cultivares de pessegueiro em ambiente protegido e a campo durante a safra de 2018 na região de Pelotas, RS. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, 2022.

Cultivar	Início da floração	Plena floração	Fim da floração
	Data de ocorrência em condições de campo		
BRS Fascínio	2/8	15/8	25/8
BRS Kampai	-	-	-
BRS Libra	8/7	22/7	3/8
BRS Rubimel	18/7	1/8	13/8
Data da ocorrência em condições de estufa			
BRS Fascínio	17/8	29/8	-
BRS Kampai	17/7	30/7	8/8
BRS Libra	5/7	24/7	8/8

Em 10/9/2019 foi realizada poda verde nas plantas da cultivar BRS Libra (em substituição à poda de inverno), pois as plantas praticamente não perderam as folhas e os frutos estavam com aproximadamente 1 cm de diâmetro.

Tabela 2. Datas de início de maturação de diferentes cultivares de pessegueiro em ambiente protegido e a campo durante as safras de 2018 e 2019 na região de Pelotas, RS. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, 2022.

Cultivar	Safra 2018	Safra 2019
	Data do início da maturação em condições de campo	
Granada	-	27/11
BRS Regalo	-	7/11
BRS Fascínio	7/12	8/12
BRS Kampai	12/11	20/11
BRS Libra	24/10	-
BRS Rubimel	14/11	20/11
Data do início da maturação em condições de estufa		
Granada	-	29/11
BRS Regalo	-	23/12
BRS Fascínio	-	12/12
BRS Kampai	8/8	29/11
BRS Libra	8/8	22/10
BRS Rubimel	8/8	29/11

Em 2018, foi feita a primeira colheita, embora já houvesse pequena produção nos dois anos anteriores, sendo que as produções foram muito variáveis entre plantas e entre cultivares. Apesar da variabilidade (Tabela 3), as médias ficaram próximas a 5 kg/planta na cultivar BRS Fascínio até 17,6 kg/planta na cultivar BRS Rubimel. As plantas de BRS Libra produziram em média 10,2 kg/planta, e as BRS Kampai pouco mais de 5 kg/planta. Considerando-se o espaçamento utilizado (2,0 m x 1,5 m), calcula-se uma população de 3.333 plantas por hectare, o que corresponderia a produções de aproximadamente 17 t/ha a 59 t/ha. Em relação aos componentes da produção, diferenças significativas somente foram observadas para o número de frutos por planta (Tabela 3), porém não para a massa média deles.

Na safra de 2019, houve diferença significativa entre cultivares quanto ao número de frutos produzidos (Tabela 3). BRS Libra produziu o maior número de frutos, sendo superior a BRS Fascínio, BRS Kampai e Granada. Nessa safra, também houve diferença significativa em relação à massa média dos frutos, o que era esperado em função das diferenças já conhecidas entre as cultivares. A maior massa média foi obtida na cultivar BRS Fascínio (com 163,9 g por fruto), seguida da BRS Rubimel, (com 132,9 g), e a menor, de 80,5 g/fruto, foi obtida na cultivar BRS Libra (Tabela 3), o que está de acordo com os resultados obtidos por Nardino et al. (2022).

Tabela 3. Componentes de rendimento de produção de pêssegos de diferentes cultivares de pessegueiro em ambiente protegido, na região de Pelotas (RS) durante as safras de 2018 e 2019. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, 2022.

Cultivar	Frutos/Planta (Nº)		Massa média (g)	Massa/Planta (kg)		Rendimento (t/ha)		
Safra 2018								
BRS Fascínio	49	b	106,4	a	5,0	b	16,8	b
BRS Kampai	52	b	99,8	a	5,2	b	17,5	b
BRS Libra	113	ab	87,1	a	10,2	ab	34,0	ab
BRS Rubimel	166	a	109,0	a	17,6	a	58,6	a
Safra 2019								
BRS Fascínio	86	bc	163,9	a	13,2	ab	44,2	ab
Granada	66	c	125,8	abc	8,3	bc	27,8	bc
BRS Kampai	77	bc	119,7	abc	9,6	bc	32,0	bc
BRS Libra	141	a	80,4	c	11,4	abc	38,1	abc
BRS Regalo	127	ab	111,6	bc	13,3	ab	44,4	ab
BRS Rubimel	118	ab	132,8	ab	15,7	a	52,3	a

Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem significativamente pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

No que se refere à produção por planta, no ano de 2019, a cultivar BRS Rubimel foi a mais produtiva, com média de 15,7 kg por planta, enquanto Granada foi a menos produtiva, com 8,3 kg por planta. Considerando-se o espaçamento adotado (3.333 plantas por hectare) essas médias dariam respectivamente, 52,3 t/ha e 27,8 t/ha. Portanto, mesmo a menos produtiva das cultivares testadas ('Granada') produziu consideravelmente acima da média da região, que é de aproximadamente 12 t/ha (IBGE, 2020). Entretanto, em cultivares com menor produtividade, há que se considerar o valor da fruta, que poderia, com alguma alternativa de controle de ácaros, ser cultivada no sistema orgânico e comercializada in natura, com um preço de mercado mais elevado, embora com um custo de produção também mais elevado.

Note-se que, em ambiente protegido, não houve incidência de bacteriose, com muito baixa incidência de ferrugem da folha, que são fatores que, quando presentes, contribuem para a queda prematura de folhas. Assim, as folhas permaneceram por mais tempo, o que explica o atraso na brotação subsequente. Também não houve incidência de crespeira verdadeira, doença favorecida por frio e tempo úmido (May de Mio et al., 2014), e a incidência de podridão de frutos foi muito reduzida, possivelmente pela ausência de danos por insetos. Entretanto, houve alguma incidência de oídio, doença favorecida por condições mais secas, que ocorrem no interior da estufa (May de Mio et al., 2014).

Um dos problemas sérios na produção em sistema protegido foi a grande incidência de ácaros. Assim, foi necessária uma aplicação de acaricida (abamectina na dose de 80 mL por 100 L), em todas as plantas, em fevereiro de 2019.

Em observações empíricas, coletadas junto a diversos pesquisadores da Embrapa Clima Temperado, os relatos foram unânimes em afirmar que a conservação dos frutos, mesmo em temperatura ambiente, foi superior àquela dos frutos produzidos por plantas a campo. Essas observações confirmam os resultados apresentados por Cantillano et al. (2020), os quais observaram um prolongamento de até 15 dias no período de conservação dos frutos produzidos em estufa, quando comparados aos frutos produzidos de forma convencional a campo.

Apesar dos dados serem preliminares, exceto pela incidência de ácaros, que também podem ser controlados por métodos naturais, é possível produzir pêssegos em ambiente protegido, com tratamentos fitossanitários mínimos, mas com uma alta produtividade. Entretanto, se o objetivo for antecipação de colheita, medidas adicionais deverão ser adotadas, como práticas de manejo de plantas que possibilitem a antecipação da floração e da colheita.

Em estudo sobre a viabilidade econômica do cultivo protegido de pêssegos na região de Pelotas (Nava; Baricelo, 2021), os autores concluíram que, apesar dos maiores custos, principalmente para a construção das estufas, a produção de pêssegos de mesa em ambiente protegido é um investimento economicamente viável e pode ser considerada uma alternativa de renda aos produtores de pêssegos de mesa da região. Contudo, enfatizam que, para se tornar uma atividade economicamente viável, é necessário que exista um diferencial de preços, com maior remuneração das frutas produzidas no sistema protegido em relação às produzidas no sistema convencional. Quando se simula uma situação de igualdade de preços entre ambos os sistemas de produção, a produção de pêssegos em ambiente protegido deixa de ser uma atividade economicamente atrativa ao produtor, se não houver agregação de valor à fruta.

Variáveis meteorológicas

Pode-se verificar, na Figura 5, a relação entre as variáveis de temperatura entre os ambientes de estufa e o externo durante o período estudado. Observa-se que a relação entre as temperaturas médias dos dois ambientes apresenta uma relação linear, sendo que a temperatura interna é aproximadamente 2,5 °C superior ao ambiente externo, aumentando 1,02 °C para cada elevação de 1 °C da temperatura externa.

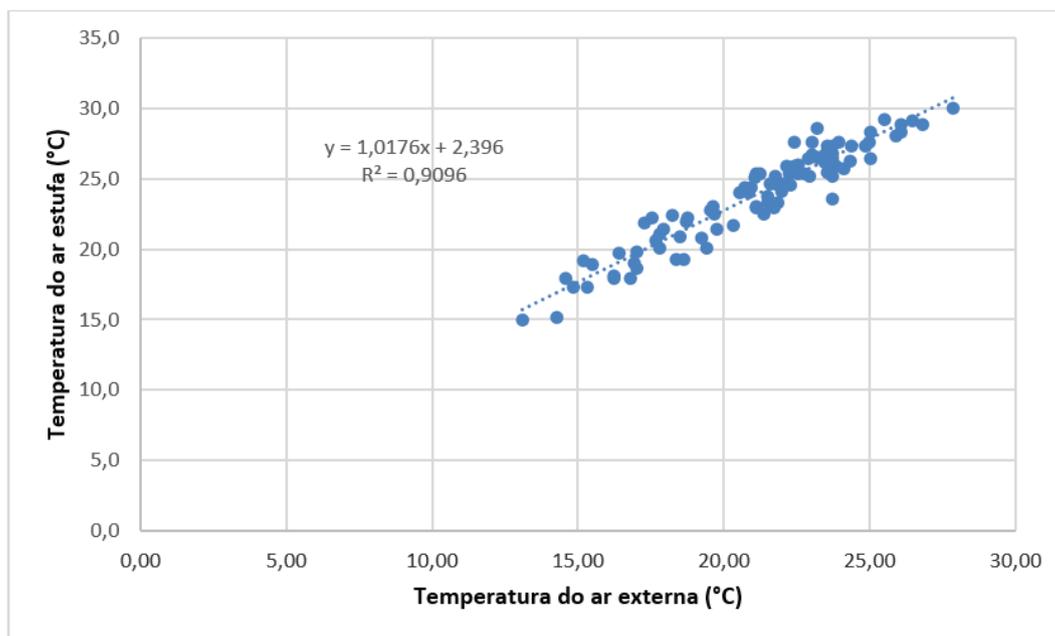


Figura 5. Relação entre as temperaturas médias do ar medidas dentro da estufa plástica cultivada com pessegueiros com as do exterior da estufa, localizada nos campos experimentais na sede da Embrapa Clima Temperado, entre 18 de outubro de 2016 a 23 de janeiro de 2017. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, 2022.

A média horária da umidade relativa do ar apresenta uma relação polinomial de segundo grau, em que próximo a 60% as diferenças são mínimas, mas são maiores próximas a 80%, voltando a se aproximar da igualdade em 100% (Figura 6).

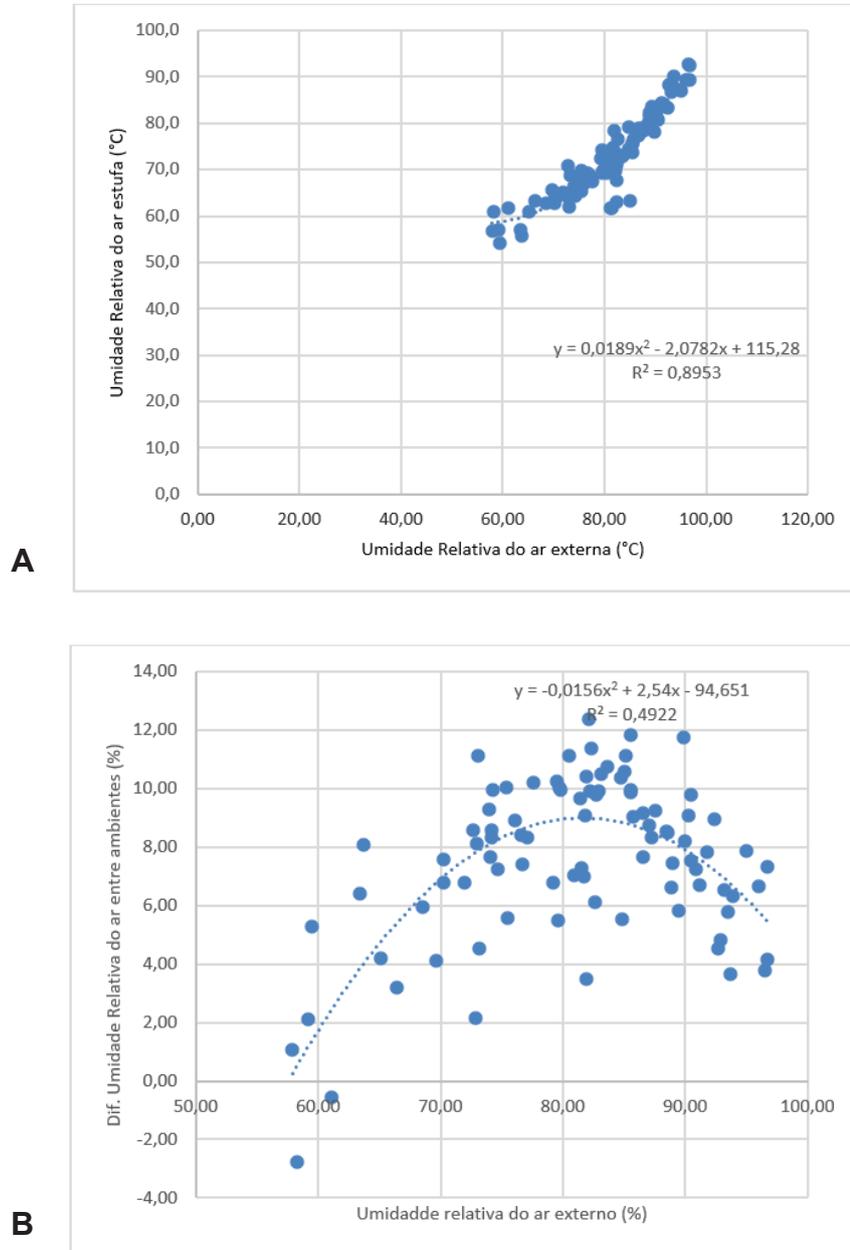


Figura 6. Cultivo de pessegueiro em ambiente protegido nos campos experimentais da Embrapa Clima Temperado. Relação entre as médias da umidade relativa do ar dentro da estufa plástica com as do exterior da estufa (A). Diferenças da umidade relativa do ar entre os dois ambientes (interno e externo à estufa) com a umidade relativa do ar do exterior das estufas entre 18 de outubro de 2016 a 23 de janeiro de 2017 (B). Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, 2022.

Em relação às temperaturas médias do ar entre as alturas de 1,50 m e 0,20 m pode-se observar que há uma relação linear e que, próximo ao solo, as temperaturas são menores do que a 1,50 m nas temperaturas mais baixas, mas se aproximando em taxas próximas a 5%, à medida que a temperatura se eleva (Figura 7).

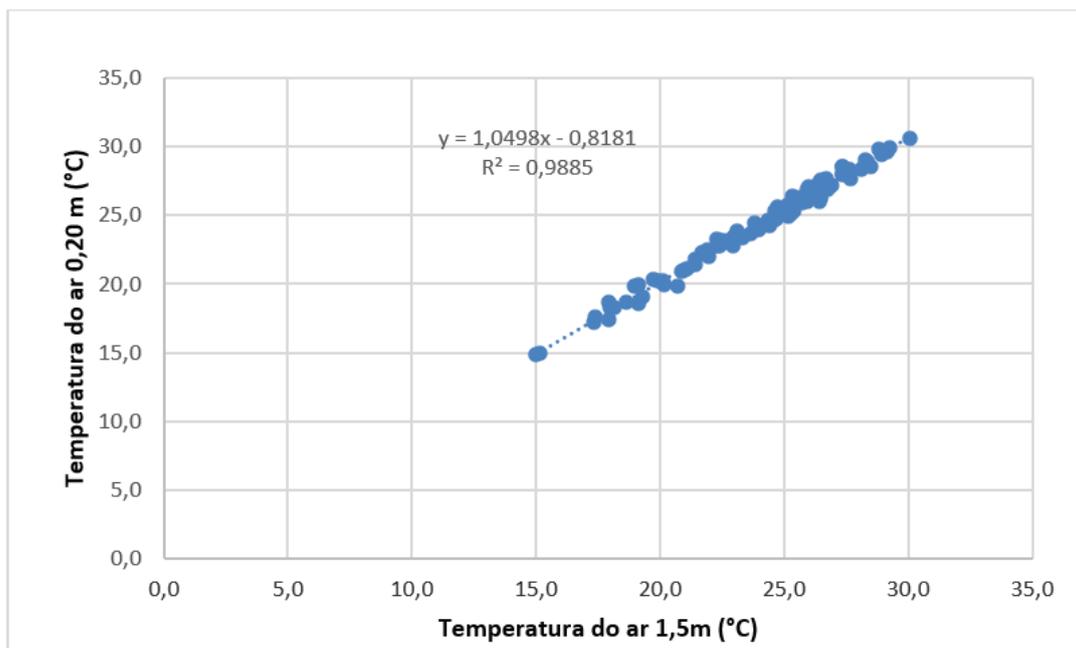


Figura 7. Relação entre as temperaturas médias do ar de diferentes alturas (1,50 m e 0,20 m), medidas dentro de estufa plástica cultivada com pessegueiros entre 18 de outubro de 2016 a 23 de janeiro de 2017. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, 2022.

Com relação às temperaturas do ar máximas diárias, que normalmente ocorrem às 14 horas (Figura 8), pode-se observar que a estufa eleva a temperatura do ar em aproximadamente 3 °C, aumentando aproximadamente 13% conforme a elevação da temperatura. Existe uma maior dispersão dos dados, medida pelo coeficiente de determinação (R^2) de 0,5732, possivelmente devido às diferenças diárias de radiação solar.

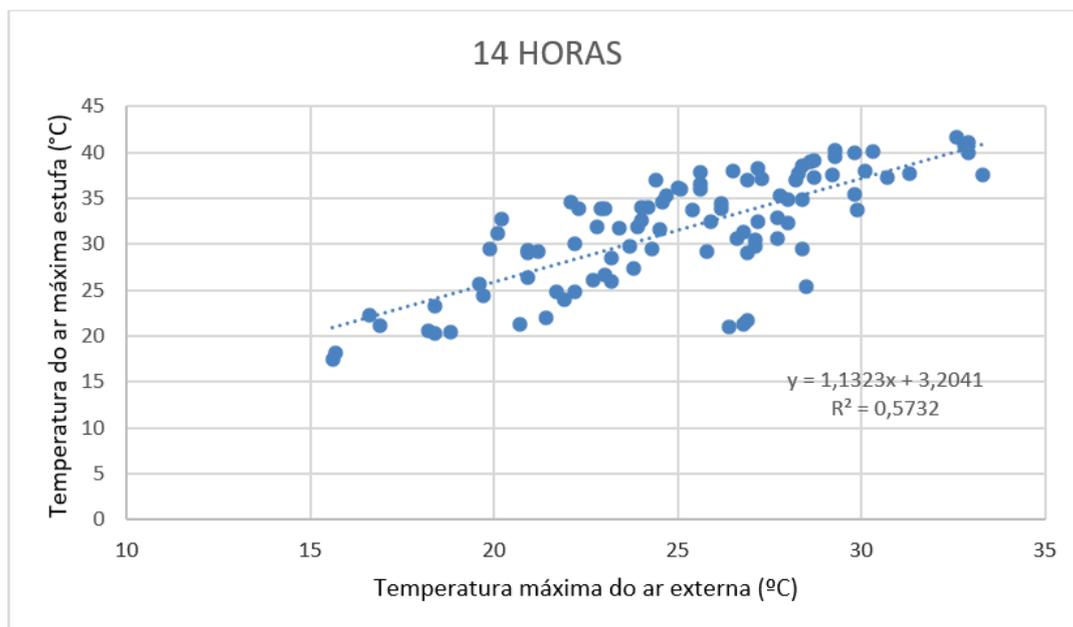


Figura 8. Relação entre as temperaturas do ar às 14 horas (consideradas máximas), no exterior da estufa e as medidas no interior da estufa plástica cultivada com pessegueiros entre 18 de outubro de 2016 a 23 de janeiro de 2017. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, 2022.

Com relação às temperaturas mínimas diárias (Figura 9), pode-se observar que a estufa eleva essas temperaturas em aproximadamente 2 °C, reduzindo então em torno de 3% conforme a elevação da temperatura. A variabilidade de dados é pequena, devido à baixa radiação solar na maioria dos dias de sua ocorrência.

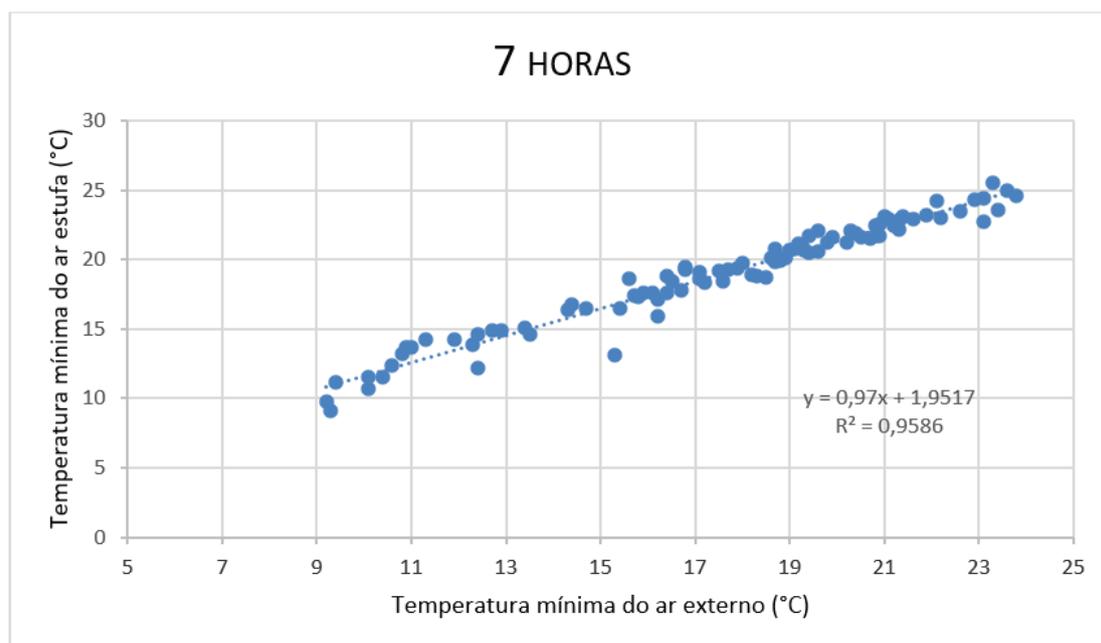


Figura 9. Relação entre as temperaturas mínimas do ar às 7 horas, medidas dentro da estufa plástica cultivada com pessegueiros com as temperaturas mínimas do ar do mesmo horário no exterior da estufa, no período entre 18 de outubro de 2016 a 23 de janeiro de 2017. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, 2022.

Conclusões

Entre as cultivares de pessegueiro avaliadas, a BRS Rubimel é a cultivar mais produtiva em ambiente protegido, com média de produção superior a 50 toneladas por hectare, enquanto que BRS Fascínio, BRS BRS Libra, BRS Kampai, Granada e BRS Regalo têm produções consideravelmente maiores que a média da região de Pelotas, RS (12 t/ha). Isso indica que os genótipos avaliados se adaptam às condições microclimáticas das estufas plásticas. No cultivo de pessegueiros em estufa plástica, não há antecipação do período de maturação para as cultivares BRS Fascínio, BRS BRS Libra, BRS Kampai, Granada, BRS Regalo e BRS Rubimel, ocasionando bom desempenho agrônomo e baixa incidência de doenças.

A estufa plástica não apresenta influência na variação da temperatura do ar entre diferentes alturas no dossel vegetativo, mas promove elevações nas do ambiente durante o horário normal de ocorrência das temperaturas máximas. Isso influencia também na elevação da temperatura no horário normal de ocorrência das mínimas do ar, porém em menor intensidade do que no horário das temperaturas máximas. A umidade relativa do ar (média diária) é influenciada pela cobertura das plantas com estufas plásticas, mantendo-se em valores próximos de 80%.

Agradecimentos

Homenagem póstuma: José Francisco Martins Pereira (1951–2021), engenheiro-agrônomo, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, foi o responsável por instalar e conduzir o experimento cujos dados estão sendo utilizados nesta publicação. Infelizmente, o colega faleceu e não teve a possibilidade de publicar o trabalho ao qual se dedicou com tanto entusiasmo. Coube a nós, colaboradores em suas pesquisas na área de fruticultura, a delicada tarefa de relatar e concluir essa atividade do estimado amigo e dedicado profissional. Com certeza, sua experiência resultaria numa publicação mais detalhada, mas ficamos satisfeitos por não deixar perder informações básicas que consideramos importantes para futuras atividades sobre o cultivo protegido do pessegueiro e, provavelmente, de outras frutíferas.

Referências

- ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M.; SPROVEK, G. Koppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013.
- CANTILLANO, R. F. F.; PEREIRA, J. F. M.; REISSER JUNIOR, C.; RIBEIRO, J. A.; SEIFERT, M. **Efeito do uso de cobertura plástica sobre pessegueiros na qualidade pós-colheita dos frutos**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2020. 18 p. (Embrapa Clima Temperado. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 331).
- CARPENEDO, S.; RASEIRA, M. do C. B.; BYRNE, D. H.; FRANZON, R. C. The effect of heat stress on the reproductive structures of peach. *Journal of the American Pomological Society*, v. 71, n. 2, p. 114-120, 2017.
- CARPENEDO, S.; RASEIRA, M. do C. B.; FRANZON, R. C.; BYRNE, D. H. Influência de altas temperaturas sobre o pólen, o estigma e a estabilidade da membrana celular em pessegueiro. In: ENCUESTRO LATINOAMERICANO PRUNUS SIN FRONTERAS, 6., 2015, Pelotas. *Anais...* Brasília, DF: Embrapa, 2015. p. 123-125.
- CARPENEDO, S.; BASSOLS, M. do C.; FRANZON, R. C.; BYRNE, D. H.; SILVA, J. B. da. Stigmatic receptivity of peach flowers submitted to heat stress. *Acta Scientiarum, Agronomy*, v. 42, n. 1, e42450, 2020.
- COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO. **Manual de adubação e calagem para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina**. 10. ed. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo - Núcleo regional Sul, 2004. 394 p.
- CQFS-RS/SC. Comissão de Química e Fertilidade do Solo. Manual de adubação e calagem para os estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina; SBSC-NRS: Brasil, 10 ed., Porto Alegre, 376p. 2016.
- IBGE. **Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA**: produção agrícola municipal: tabelas. Tabelas. 2020. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/tabelas>. Acesso em: 22 dez. 2022.
- JAT, R.; SINGH, V. P.; KUMAR, V. Greenhouse cultivation of fruit crops with special reference to India: an overview. *Journal of Applied and Natural*, v. 12, n. 2. p. 252-260, 2020.
- MILECH, C. G.; DINI, M.; SCARIOTTO, S.; SANTOS, J.; HERTER, F. G.; RASEIRA, M. C. B. Chilling Requirement of Ten Peach Cultivars Estimated by Different Models. *Journal of Experimental Agriculture International*, v. 20, n. 4. p. 1-9, 2018.
- MAY DE MIO, L. L.; GARRIDO, L. da R.; UENO, B.; FAJARDO, T. V. M. Doenças da cultura do pessegueiro e métodos de controle. In: RASEIRA, M. do C. B.; PEREIRA, J. F. M.; CARVALHO, F. L. C. (ed.). **Pessegueiro**. Brasília, DF: Embrapa, 2014. p. 355-432. 776 p.
- NAKASU, B. Introdução. In: RASEIRA, M. C. B.; CENTELLAS-QUESADA, A. (ed.). **Pêssego: produção**. Brasília, DF: EMBRAPA Informação Tecnológica, 2003. 9 p.
- NARDINO, M.; CORRÊA, E. R.; RASEIRA, M. do C. B.; REAL, I. M. da L.; BARROS, W. S.; FRANZON, R. C. Genetic progress over 53 years of the peach breeding program of Embrapa: canning genotypes. *Euphytica*, v. 218, article number 33, Mar. 2022.
- NAVA, G.; BARICELO, L. G. **Gestão de custos e viabilidade econômica do cultivo protegido de pêssegos na região de Pelotas**. 2021. 24 p. Monografia de MBA (Especialista em Gestão de Projetos) - Universidade de São Paulo, Piracicaba.
- NORTON, M.; DUNCAN, R.; HASEY, J. **Growing processing cling peaches in Califórnia**: an overview. Oakland: University of Califórnia, 2007. (Publication 8276).
- REISSER JUNIOR, C.; PEREIRA, J. F. M. Cultivo de pessegueiro em ambiente protegido. In: CHAVARRIA, G.; SANTOS, H. P. dos. (ed.). **Fruticultura em ambiente protegido**. Brasília, DF: Embrapa, 2012, p. 207-220.
- RAZAVI, F.; HAJILOU, S.; TABATABAEI, J. S. J.; DADPOUR, M. R. Comparison of chilling and heat requirement in some peach and apricot cultivars. *Research in Plant Biology*, v. 1, n. 2, p. 40-47, 2011.
- SANTOS, H. G. dos; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C. dos; OLIVEIRA, V. A. de; OLIVEIRA, J. B. de; COELHO, M. R.; LUMBRERAS, J. F.; CUNHA, T. J. F. (ed.). **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306 p.

Embrapa

Clima Temperado



Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento

