

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS

Programa de Pós-Graduação em Agronomia



Dissertação

**Sistemas de condução e interceptação da radiação solar,
sobre a produção e qualidade do pêssego**

Evandro Pedro Schneider

Pelotas, 2010.

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

Evandro Pedro Schneider

Engenheiro Agrônomo

**Sistemas de condução e interceptação da radiação solar,
sobre a produção e qualidade do pêssego**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciências (área do conhecimento: Fruticultura de Clima Temperado).

Orientador: José Carlos Fachinello, Dr.

Co-Orientadores: Jair Costa Nachtigal, Dr.

Flávio Gilberto Herter, Dr.

Pelotas, 2010.

Dados de catalogação na fonte:
(Marlene Cravo Castillo – CRB-10/744)

S358s Schneider, Evandro Pedro

Sistemas de condução e interceptação da radiação solar, sobre a produção e qualidade do pêssego/ Evandro Pedro Schneider; orientador José Carlos Fachinello; co-orientadores Jair Costa Nachtigal e Flávio Gilberto Herter. Pelotas, 2010. 94f. ; il.-
Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Agronomia. Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel. Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, 2010.

1.Pessegueiro 2.Arquitetura da planta 3.Diferenciação floral
4.Desenvolvimento vegetativo 5.Produção 6. *Prunus persica* I.
Fachinello, José Carlos (orientador) II .Título.

CDD 634.25

Banca examinadora:

José Carlos Fachinello – Eng^o. Agrônomo, Dr., Universidade Federal de Pelotas (FAEM/UFPel). (Orientador)

Edgar Ricardo Schöffel - Engenheiro Agrônomo, Dr., Universidade Federal de Pelotas (FAEM/UFPel).

Luis Eduardo Corrêa Antunes - Engenheiro Agrônomo, Dr., Embrapa Clima Temperado (EMBRAPA/CPACT).

Geraldo Luiz Chavarria Lamas Junior - Engenheiro Agrônomo, Dr., Universidade de Passo Fundo, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária (FAMV/UPF).

Luciano Picolotto - Engenheiro Agrônomo, Dr., Embrapa Clima Temperado (EMBRAPA/CPACT).

Dedicatória

A toda minha família, em especial aos meus pais e irmãos, a minha namorada Andréia Cristina Bender e sua família, que deram apoio incondicional e motivaram esta caminhada.

Agradecimentos

À Universidade Federal de Pelotas, pela oportunidade de realizar o curso de Pós-Graduação em Agronomia e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa de estudos.

Ao orientador Dr. José Carlos Fachinello, pela confiança depositada, ao apoio técnico, científico, recomendações e a cordialidade com que sempre me recebeu e também pela liberdade de ação que permitiu que este trabalho contribuísse para o meu desenvolvimento pessoal. Agradecimento que se estende aos co-orientadores Dr. Jair Costa Nachtigal e Dr. Flávio Gilberto Herter, pelo complemento na orientação e substancial apoio no desenvolvimento do projeto.

A todos os professores e funcionários que contribuíram para a realização desta dissertação e participaram da minha formação intelectual.

Em especial aos estagiários, bolsistas e colegas de pós-graduação, com os quais pude contar durante todo o andamento do experimento, sem os quais a realização desta dissertação não seria possível.

Aos colegas e amigos da fruticultura, e de tantos departamentos que em algum momento participaram desta caminhada.

A todos, aqui citados ou não, que contribuíram de alguma forma, direta ou indiretamente, para realização deste trabalho.

A todos eles deixo aqui o meu agradecimento sincero.

Resumo

SCHNEIDER, Evandro Pedro. **Sistemas de condução e interceptação da radiação solar, sobre a produção e qualidade do pêssego**. 2010. 94f. Dissertação - Programa de Pós Graduação em Agronomia. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas-RS.

Com o objetivo de promover o melhor aproveitamento da área produtiva e a antecipação do retorno do capital investido, os fruticultores tendem a implantar pomares mais compactos e adotam sistemas de manejo de copa diferenciados. No entanto, tais modificações no sistema produtivo interferem no desenvolvimento vegetativo da planta e podem provocar alteração na produtividade do pomar e na qualidade dos frutos. Vários trabalhos relacionados à poda e ao adensamento de pomares estão sendo desenvolvidos, mas todos apresentam alguma limitação quanto à avaliação da interceptação da radiação solar. Para tentar superar essas limitações e avançar no conhecimento do comportamento vegetativo e produtivo do pessegueiro, o presente experimento foi instalado, em pomar do Centro Agropecuário da Palma, na Universidade Federal de Pelotas, a 31°52'00" de latitude sul e 52°21'24" de longitude oeste, localizado no município de Capão do Leão – RS. A hipótese é a interceptação da radiação solar é alterada pelo sistema de condução das plantas. O objetivo foi avaliar a influência do sistema de condução na interceptação da radiação solar, na produção e qualidade dos pêssegos das cultivares Eldorado e Jubileu. As plantas foram enxertadas sobre o porta-enxerto Capdeboscq, implantadas no ano 2000 e conduzidas nos sistemas Líder central, Ypsilon e Vaso em espaçamento de 1,5 metros entre plantas e 5,5 metros entre linhas, dispostas no sentido norte-sul. Foram avaliadas a radiação interceptada, albedo da cultura, eficiência da radiação interceptada, desenvolvimento vegetativo, área foliar, índice de clorofila, diferenciação floral, frutificação efetiva, qualidade físico-química dos frutos e a produtividade estimada. Como resultado os sistemas

Líder central e o Vaso apresentam maior interceptação de radiação, já o tamanho e a massa seca das folhas, são alterados em função do estrato. A arquitetura da planta não interfere no tamanho do ramos vegetativos, na diferenciação de gemas, nem na frutificação efetiva. Os frutos apresentam menor massa e qualidade inferior no estrato baixo para todos os sistemas, e o 'Vaso' apresenta maior produtividade, acompanhado do 'Ypsilon' mostrando-se mais adaptados que o 'Líder central' para o espaçamento e o manejo testado.

Palavras-chave: *Prunus persica* (L.) Batsch, arquitetura da planta, diferenciação floral, desenvolvimento vegetativo e produção.

Abstract

SCHNEIDER, Evandro Pedro. **Training system and solar radiation interception on the yield and quality of peach.** 2010. 94f. Dissertation (Masters) – Pos Graduation Program in Agronomy. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas-RS.

Aiming to take better advantage of the productive area and to anticipate the rate of return, fruit growers tend to grow compacter orchards and adopt modified canopy management systems. However, such modifications in the production system interfere on tree vegetative development and might cause alteration on fruit quality and yield of the orchard. Several works related to pruning and orchard density have been carried, but all of them show limitation regarding assessments of solar radiation interception. In order to try do overcome these limitations and advance in knowledge of the vegetative and productive behavior of peach trees the present trial was installed at the experimental field of the Centro Agropecuário da Palma, Universidade Federal de Pelotas, South Latitude 31°52'00" and West Longitude 52°21'24", located in Capão do Leão – RS. The hypothesis is the interception of solar radiation is modified by the training system of plants. The objective of this work was to evaluate the influence of training system on solar radiation interception, productivity and on fruit quality of peaches cultivars Eldorado and Jubileu grafted on Capdeboscq. The orchard was implanted in 2000 and trained under the following systems: 'Central leader', 'Ypsilon' and 'Vase' at tree spacing of 1.5m and line spacing of 5.5m, with North-South direction. The following measurements were evaluated: the intercepted radiation, albedo of the culture, efficiency of the intercepted radiation, vegetative development, leaf area, chlorophyll index, floral differentiation, fruit set, physico-chemical quality of fruits and estimated yield. 'Central leader' and 'Vase' showed higher radiation interception, size and dry mass of leaves are altered regarding tree stratum. Tree architecture neither interferes on vegetative branch size nor bud differentiation nor fruit set. Fruits show lesser mass and inferior quality in the low

stratum for all systems. 'Vase', and also 'Ypsilon', show higher yield, showing better adaptation than 'Central leader' to spacing and management tested.

Keywords: *Prunus persica* (L.) Batsch, tree architecture, floral differentiation, vegetative development and production.

Lista de figuras

- Figura 01-** Estrutura instalada para avaliação da incidência, transmissão e reflexão da radiação solar global em ($W\ m^{-2}$) em pomar de pessegueiro. FAEM/UFPel, Pelotas-RS, 2010.....36
- Figura 02-** Instalação do Datalogger Campbell CR21X (A) e mesa de calibração dos tubos solarímetros (B). FAEM/UFPel, Pelotas-RS, 2010.....36
- Figura 03-** Complexo gemário coletado e corte histológico em avaliação do estágio de diferenciação floral (aumento100x). FAEM/UFPel, Pelotas-RS, 2010....42
- Figura 04-** Estádios da morfogênese floral do pessegueiro a partir de cortes histológicos (aumento100x). Fonte: Barbosa et al., 1998.....42
- Figura 05-** Radiação solar global interceptada por pessegueiro em três sistemas de condução ao longo de um dia sem nebulosidade na safra 2008/09. FAEM/UFPel, Pelotas-RS, 2010.....48
- Figura 06-** Radiação solar global interceptada por pessegueiro em três sistemas de condução ao longo de um dia sem nebulosidade na safra 2009/10. FAEM/UFPel, Pelotas-RS, 2010.....50
- Figura 07-** Interação entre horário de exposição e sistema de condução, para a variável eficiência de interceptação da radiação incidente (E_{int}), em plantas de pessegueiro (2009 e 2010). FAEM/UFPel, Pelotas-RS, 2010.54
- Figura 08-** Área de secção do tronco, de plantas de pessegueiro, estimada a cada seis meses, na cultivar Eldorado e Jubileu. FAEM/UFPel, Pelotas-RS, 2010.60

Lista de Tabelas

- Tabela 01-** Análise de variância para a variável interceptação de radiação solar, em pessegueiro ‘Eldorado’ e ‘Jubileu’, sob diferentes sistemas de condução ao longo de um dia, no ano de 2009. FAEM/UFPeI, Pelotas/RS, 2010.....46
- Tabela 02-** Análise de variância para a variável interceptação de radiação solar, em pessegueiro ‘Eldorado’ e ‘Jubileu’, sob diferentes sistemas de condução, ao longo de três dias sem nebulosidade, estimada com tubo solarímetro, no ano de 2010. FAEM/UFPeI, Pelotas/RS, 2010.....49
- Tabela 03-** Análise de variância para variável albedo, em pessegueiro ‘Eldorado’ e ‘Jubileu’, sob diferentes sistemas de condução, no ano 2009 e 2010. FAEM/UFPeI, Pelotas/RS, 2010.....51
- Tabela 04-** Albedo do pessegueiro sob diferentes sistemas de condução (Líder Central, Ypsilon e Vaso) em dias sem nebulosidade, com dois anos de avaliação (2008/09 e 2009/10). FAEM/UFPeI, Pelotas-RS, 2010.52
- Tabela 05-** Análise de variância para a variável eficiência da interceptação de radiação incidente (E_{int}), em pessegueiro ‘Eldorado’ e ‘Jubileu’, sob diferentes sistemas de condução, estimada em 2009 e 2010. FAEM/UFPeI, Pelotas/RS, 2010.....53
- Tabela 06-** Eficiência média de interceptação da radiação solar incidente (E_{inc}) de dois anos de avaliação para diferentes sistemas de condução de pessegueiro, (2009 e 2010). FAEM/UFPeI, Pelotas-RS, 2010.....55
- Tabela 07-** Análise de variância para a variável área foliar específica (AE), área foliar (AF), massa seca das folhas (MS) e índice de clorofila, de pessegueiro ‘Eldorado’, sob diferentes sistemas de condução, levando em consideração

a localização da folha na planta, estimada em 18/02/2009. FAEM/UFPeI, Pelotas/RS, 2010.....	56
Tabela 08- Área foliar específica (AE), na cultivar de pessegueiro ‘Eldorado’, na interação dupla entre orientação e sistema de condução, e efeito da interação simples para o estrato. FAEM/UFPeI, Pelotas-RS, 2010. (18/02/2009).	57
Tabela 09- Área foliar (AF) de pessegueiro ‘Eldorado’, por estrato da planta. FAEM/UFPeI, Pelotas-RS, 2010. (18/02/2009).	57
Tabela 10- Massa seca de folhas de pessegueiro ‘Eldorado’, por estrato e orientação dos ramos na planta. FAEM/UFPeI, Pelotas-RS, 2010. (18/02/2009).	58
Tabela 11- Análise de variância da área de secção transversal do tronco de pessegueiros sob diferentes sistemas de condução. FAEM/UFPeI, Pelotas-RS, 2010.....	59
Tabela 12- Efeito da interação entre cultivar e sistema de condução, para variável área de secção do tronco de pessegueiro. FAEM/UFPeI, Pelotas-RS, 2010.	60
Tabela 13- Análise de variância, para variável número de ramos retirados na poda, distribuídos em quatro classes (0-20, 20-40, 40-60 e mais de 60 cm) na poda de inverno e verão, em pessegueiro ‘Eldorado’, sob diferentes sistemas de condução. FAEM/UFPeI, Pelotas/RS, 2010.	61
Tabela 14- Distribuição do número de ramos retirados na poda de inverno e verão, em quatro classes, para cultivar Eldorado. FAEM/UFPeI, Pelotas-RS, 2010.	62
Tabela 15- Distribuição do número de ramos retirados na poda de verão, em três sistemas de condução, para cultivar Eldorado. FAEM/UFPeI, Pelotas-RS, 2010.....	62

Tabela 16- Análise de variância, para variável massa fresca retirada na poda de inverno e verão, em de pessegueiro ‘Eldorado’, sob diferentes sistemas de condução. FAEM/UFPel, Pelotas/RS, 2010.	63
Tabela 17- Massa fresca de ramos retirados na poda de inverno e verão, na interação com três sistemas de condução, para cultivar Eldorado. FAEM/UFPel, Pelotas-RS, 2010.....	63
Tabela 18- Análise de variância, para variável volume de copa, em função da cultivar, estação do ano, safra e sistema de condução. FAEM/UFPel, Pelotas/RS, 2010.....	64
Tabela 19- Interação dupla do ano com a época de avaliação, e interação simples para cultivar, na avaliação do volume de copa do pessegueiro. FAEM/UFPel, Pelotas-RS, 2010.....	65
Tabela 20- Interação do sistema de condução e estação de avaliação, da variável volume de copa, cultivar Eldorado e Jubileu. FAEM/UFPel, Pelotas-RS, 2010.....	66
Tabela 21- Análise de variância, para variável comprimento e diâmetro de ramo em função da cultivar e exposição (2009). FAEM/UFPel, Pelotas/RS, 2010.....	66
Tabela 22- Comprimento de ramos vegetativos, em diferentes sistemas de condução de pessegueiro para cultivar Eldorado e Jubileu (2009). FAEM/UFPel, Pelotas-RS, 2010.....	67
Tabela 23- Análise de variância, para densidade de nós e flores por metro linear de ramo, e frutificação efetiva, em pessegueiros sob diferentes sistemas de condução. FAEM/UFPel, Pelotas-RS, 2010.	68
Tabela 24- Densidade de nós por metro linear de ramo, na interação de cultivar com sistema de condução (safra 2009/10). FAEM/UFPel, Pelotas-RS, 2010.....	69
Tabela 25- Análise de variância do estágio da diferenciação floral em pessegueiros ‘Eldorado’ e ‘Jubileu’, sob diferentes sistemas de condução (safra 2009/10). FAEM/UFPel, Pelotas-RS, 2010.....	69

Tabela 26- Estádios da morfogênese floral do pessegueiro ‘Eldorado’ e ‘Jubileu’, sob diferentes sistemas de condução (safra 2009/10). FAEM/UFPeI, Pelotas-RS, 2010.....	71
Tabela 27- Análise de variância para diâmetro, massa fresca, SS, AT, SS/AT e cor (Hue) de frutos de pessegueiro ‘Eldorado’ e ‘Jubileu’, safra 2008/09 e 2009/10. FAEM/UFPeI, Pelotas-RS, 2010.....	72
Tabela 28- Diâmetro, MFF, FP, SS, AT e SS/AT de frutos em pessegueiros ‘Eldorado’ e ‘Jubileu’, para safra 2008/09 e 2009/10. FAEM/UFPeI, Pelotas - RS, 2010.....	73
Tabela 29- Efeito da interação tripla entre os fatores cultivar, ano e sistema de condução, para variável coloração da epiderme (ângulo Hue) na safra 2008/09 e 2009/10. FAEM/UFPeI, Pelotas -RS, 2010.....	74
Tabela 30- Análise de variância para massa fresca (MFF), diâmetro e comprimento de frutos de pessegueiro, na safra 2009/10. FAEM/UFPeI, Pelotas-RS, 2010.	75
Tabela 31- Massa, comprimento e diâmetro médio de fruto, em pessegueiros ‘Eldorado’ e ‘Jubileu’, sob diferentes sistemas de condução, em função do estrato da planta, safra 2009/10. FAEM/UFPeI, Pelotas - RS, 2010.	77
Tabela 32- Análise de variância para firmeza de polpa (FP), SS, AT, SS/AT de frutos de pessegueiro ‘Eldorado’ e ‘Jubileu’, safra 2009/10. FAEM/UFPeI, Pelotas-RS, 2010.....	78
Tabela 33- Avaliação da qualidade dos frutos, a partir da FP, SS, AT e razão SS/AT, em ‘Eldorado’ e ‘Jubileu’ na safra 2009/10. FAEM/UFPeI, Pelotas -RS, 2010.	79
Tabela 34- Análise de variância, da cor de fruto das cultivares Eldorado e Jubileu, sob diferentes sistemas de condução na safra 2009/10. FAEM/UFPeI, Pelotas-RS, 2010.....	80

- Tabela 35-** Avaliação da cor de fundo da epiderme dos frutos de pessegueiro ‘Eldorado’ e ‘Jubileu’, em função do sistema de condução e do estrato da planta, na safra 2009/10. FAEM/UFPel, Pelotas -RS, 2010.81
- Tabela 36-** Avaliação da cor de fundo da epiderme, na variação entre o vermelho e o verde ‘a’, para interação de cultivar com estrato, na safra 2009/10. FAEM/UFPel, Pelotas -RS, 2010.....81
- Tabela 37-** Análise de variância, para avaliação da produção através das variáveis; número médio de frutos colhidos por planta (Fruto planta⁻¹), massa fresca de frutos por planta (MFF planta⁻¹), por área de secção do tronco (MFF cm⁻²) e volume de copa (MFF m⁻³), expresso em quilogramas por unidade de área, safra 2009/10. FAEM/UFPel, Pelotas-RS, 2010.....82
- Tabela 38-** Produção estimada em número e massa de frutos por planta e relação da massa de frutos, com a área de secção do tronco e volume de copa, na safra 2009/10. FAEM/UFPel, Pelotas -RS, 2010.....83

Sumário

Resumo	6
Abstract	8
Lista de figuras	10
Lista de Tabelas	11
1. Introdução	19
2. Revisão de literatura	22
2.1 Fruticultura	22
2.2 Mercado e produção	22
2.3 Características das cultivares de pessegueiro	23
2.3.1 Cultivar Eldorado	23
2.3.2 Cultivar Jubileu	24
2.4 Manejo da cultura	24
2.5 Sistemas de condução do pessegueiro	25
2.6 Interceptação da radiação solar	26
2.6.1 Interceptação da radiação solar no desenvolvimento vegetativo.....	28
2.6.2 Interceptação de radiação solar na diferenciação floral.....	29
2.6.3 Interceptação da radiação solar na qualidade do fruto	30
3. Material e Métodos	32
3.1 Material	32
3.2 Métodos	32
4. Delineamento experimental	34
5. Variáveis avaliadas	35
5.1 Interceptação da radiação solar	35
5.1.1 Radiação solar interceptada (Rad_{int}).....	37
5.1.2 Albedo da cultura (Rad_{ref})	38

5.1.3 Eficiência na interceptação da radiação solar (E_{int})	38
5.2 Área foliar e concentração de clorofila.....	39
5.3 Desenvolvimento vegetativo	39
5.3.1 Diâmetro do tronco	39
5.3.2 Vigor das brotações retiradas na poda	40
5.3.3 Volume de copa.....	40
5.4 Índice de fertilidade das gemas	41
5.5 Época de diferenciação floral.....	41
5.6 Produtividade e qualidade de fruto	43
5.6.1 Coloração da epiderme	43
5.6.2 Firmeza de polpa.....	43
5.6.3 Sólidos Solúveis (SS)	44
5.6.4 pH.....	44
5.6.5 Acidez titulável (AT).....	44
5.6.6 Relação SS/AT	45
5.6.7 Tamanho de fruto	45
5.6.8 Massa fresca de fruto e produção estimada.....	45
5.6.9 Eficiência produtiva.....	45
6. Resultados e Discussão	46
6.1 Interceptação da radiação.....	46
6.1.1 Primeiro ano de avaliação (2008/09)	46
6.1.2 Segundo ano de avaliação (2009/10)	48
6.2 Albedo.....	50
6.3 Eficiência na Interceptação da Radiação Solar Incidente	52
6.4 Área foliar e concentração de clorofila.....	55
6.5 Desenvolvimento das plantas	58
6.5.1 Área de secção do tronco.....	58
6.5.2 Vigor das brotações retiradas na poda	60
6.5.3 Volume de copa.....	64
6.6 Índice de fertilidade das gemas	66
6.6.1 Vigor das brotações.....	66
6.6.2 Densidade florífera	67
6.7 Morfogênese floral	69

6.8 Qualidade do fruto	71
7. Conclusões	84
8. Considerações finais	85
9. Referências bibliográficas.....	86
Apêndice	94

1. Introdução

O Brasil apresenta áreas com condições de solo e clima favoráveis ao desenvolvimento da fruticultura, sendo esse aspecto importante devido ao valor nutritivo das frutas, e também pela perspectiva que representa para o incremento da produção agrícola, e no desenvolvimento do potencial de exportação. Além disso, o cultivo de espécies perenes, como são a maioria das plantas frutíferas, permite a ocupação de solos considerados inadequados à atividade agrícola convencional, contribuindo assim, com um sistema mais conservacionista (NATALE, 2006).

Visando incrementar lucros com a cultura do pessegueiro [*Prunus persica* (L.) Batsch], busca-se aumentar a produtividade e antecipar a entrada de produção sem perder em qualidade no produto final. Desta forma, o estudo de novas formas de condução das plantas e densidade de plantio se faz necessário.

A radiação solar que incide sobre uma determinada área não pode ser modificada pelo homem, no entanto, pode-se utilizar o máximo de energia que incide nesta área com o manejo da densidade de plantio, e a mudança na arquitetura da planta (IUCHI, 2001). Para Fachinello (1999), a tendência da fruticultura moderna, em algumas culturas, é o cultivo em sistemas de pomares adensados, com uso de mudas pré-formadas, que rapidamente proporcionem a cobertura do solo, melhorando a capacidade de interceptação de luz solar, combinando e otimizando todos os fatores de produção.

A técnica de plantio em alta densidade surgiu no início dos anos 70 na Itália, com o objetivo de reduzir os custos das operações de poda, raleio e colheita, visando ainda antecipar a entrada em produção das plantas e acelerar a obtenção da produtividade máxima dos pomares (GUERRIERO e LORETI, 1978; 1980; LORETI, 2001).

Para Salaya (1999), vários são os sistemas e derivações empregados na formação e condução de plantas frutíferas em função de sua fisiologia e necessidades práticas, ou de ambas, sendo atualmente os mais utilizados as formas cuja a copa se desenvolve em todos os sentidos, com eixo central (Livre ou

Globo, Pirâmido ou Cônic, Fuso, Fuset e Minifuset), sem líder central (Vaso, Vasito e Ypsilon transversal livre) e com líder a meia altura (Guia modificado e Vaso retardado).

No entanto, para todos os sistemas a arquitetura da planta tem o objetivo, sob o ponto de vista fisiológico, de interceptar o máximo possível de radiação solar, a fim de possibilitar a produção fotossintética, distribuir a radiação de maneira uniforme no dossel vegetativo, para viabilizar o desenvolvimento das estruturas reprodutivas e formar frutos qualitativamente mais homogêneos, agregando os fatores econômicos deve-se ainda levar em consideração a facilidade na execução dos tratamentos culturais, a seleção das estruturas de interesse e o aproveitamento da tendência do crescimento natural da espécie.

Com a alteração na densidade de plantio e a consequente mudanças nas dimensões da planta, não devem ser desprezados os efeitos do regime e da quantidade de radiação absorvida (JACKSON, 1980; AVIDAN e EREZ, 1986). Como a quantidade de fotossintetizados obtidos pela planta é influenciada, em última análise, pela intensidade e qualidade da energia incidente (HALL e RAO, 1980), a disposição, a direção de plantio e o manejo da copa devem constituir fundamentos essenciais à implantação de plantios adensados.

No Brasil, a forma de condução predominante para o pessegueiro é o 'Vaso', esse sistema é recomendado, pois, além de possibilitar elevada produtividade, boa insolação da copa e dos frutos, apresenta fácil condução e domínio pelo produtor e baixo custo de implantação devido ao reduzido número de mudas utilizadas por unidade de área. Adicionalmente, é desse sistema de condução que é encontrada a maior parte das informações da pesquisa (RASEIRA e NAKASU, 2005).

De acordo com as normas técnicas para a Produção Integrada de Pêssegos (Fachinello, 2003) no que se refere ao sistema de condução, é recomendada a adoção do sistema Taça ou Vaso aberto nos espaçamentos de 4 a 6 entre linhas e de 3 a 5 metros entre plantas; e do sistema Ypsilon nos espaçamentos de 5 a 6 metros entre linhas e de 1 a 2 metros entre plantas. Não há citação quanto ao uso do sistema com Líder central e suas derivações, com o intuito de viabilizar plantios de alta densidade.

No entanto, para se adotar a maior densidade de plantio e um manejo de planta diferenciado, são fundamentais conhecimentos prévios do nível de competição biológica que o sistema pode proporcionar às plantas. Sem um estudo

preliminar detalhado da poda, da necessidade individual em relação a luz, água, nutrientes e outros fatores, o pomar pode não atingir o grau de uniformidade desejável e, assim, desvirtuar-se do objetivo principal que é o aumento da produção em um período de tempo reduzido.

Devido as diferenças as quais se fazem presentes entre o Brasil e os países que estão adotando o plantio em alta densidade, com manejo de planta com 'Líder central', vão desde o posicionamento global que interfere na interceptação da radiação solar, até a utilização de diferentes variedades da copa e porta-enxerto, torna-se necessária a avaliação do comportamento dos principais sistemas de condução, com cultivares e porta-enxerto utilizadas no Brasil, para quantificar as alterações na interceptação, distribuição da radiação no dossel e validar ou identificar os limites da adoção deste sistema.

A hipótese testada é de que a interceptação da radiação solar é alterada pelo sistema de condução das plantas.

No presente trabalho, objetivou-se avaliar a influência do sistema de condução na interceptação da radiação solar, na produção e qualidade dos pêssegos das cultivares Eldorado e Jubileu.

2. Revisão de literatura

2.1 Fruticultura

As mudanças comportamentais dos consumidores no que se refere ao consumo de alimentos têm sido responsáveis pelo incremento do mercado de frutas. Esse crescimento tem induzido uma expansão na produção em diversos países (PIMENTEL e PIMENTEL, 2008).

Os benefícios do consumo de frutas são amplamente divulgados em revistas especializadas e na imprensa falada e escrita. Frequentemente as frutas são indicadas como excelentes aliadas da medicina preventiva e, até mesmo curativa. Nesse sentido, a mídia estimula o consumo de frutas, sobretudo na forma *in natura* (CARDOSO et al., 2004).

De acordo com a revista Hortifruti Brasil, editada pelo Cepea (2008), a tendência é que mais pessoas passem a preocupar-se com a saúde e o bem estar, ampliando o consumo de frutas. Isso pode proporcionar novos aumentos na produção e exportação mundial, principalmente dos países produtores do Hemisfério Sul, que abastecem os mercados do Norte no período de entressafra.

De acordo com Vitti (2007), a tendência é o aumento da preocupação com a saúde e o bem estar, ampliando o consumo de frutas, lembrando que a demanda por frutas também está aliada à elevação da renda dos consumidores, à urbanização e aos melhores níveis de informação e educação.

2.2 Mercado e produção

A produção mundial de pêssegos e de nectarinas, em 2008, foi de 18.000.853 toneladas em 1.608.768 hectares, com a produtividade média de 11,2 toneladas por hectare ($t \cdot ha^{-1}$), sendo a oitava fruta mais produzida no mundo (FAO, 2010).

No Brasil, apesar dos 22.600 hectares de área colhida com pêssegos e nectarinas, a produção de 199.900 toneladas ($8,8 \text{ t.ha}^{-1}$) é insuficiente para o abastecimento interno, devido, à sazonalidade da produção, à baixa produtividade, problemas de logística e à alta perecibilidade dos frutos (FAO, 2010). No Rio Grande do Sul o cultivo em 2007 foi de 14.901 hectares e uma produção de 94.056 toneladas ($6,1 \text{ t.ha}^{-1}$) (IBRAF, 2010).

A importação brasileira de pêssegos no ano 2008 foi de 8.289 toneladas e nectarinas 7.601 toneladas. Sendo, respectivamente, a sétima e oitava frutas mais importadas (IBRAF, 2010).

O pessegueiro pertence à família Rosácea, subfamília *Prunoidea*, gênero *Prunus* (L) e subgênero *Amygdalus* (SACHS e CAMPOS, 1998).

A espécie *Prunus persica* (L.) Batsch, apresenta três variedades botânicas: vulgaris, platicarpa e nucipersica que produzem, respectivamente, o pêssego comum, o pêssego achatado ou chinês e o pêssego pelado ou nectarina (SACHS e CAMPOS, 1998).

O pessegueiro é originário da zona continental da China, caracterizada por verões chuvosos e invernos frios e secos, é uma espécie arbórea decídua, com marcada estagnação fenológica onde, mediante necessidade de frio a planta sincroniza a alternância entre o estado de crescimento e repouso conforme as estações do ano (SANSVINI, 2005).

2.3 Características das cultivares de pessegueiro

2.3.1 Cultivar Eldorado

A planta da cultivar Eldorado é vigorosa, ramifica com bastante intensidade e tendência a fechar seu centro. As folhas são verde-claras, levemente amareladas. Embora apresente apenas 8 a 10 pares de gemas floríferas a cada 25cm de ramo, sua frutificação efetiva é muito boa. A floração ocorre na primeira semana de agosto e a maturação ocorre na última semana de dezembro com ciclo médio de 143 dias. Pode produzir, nas condições de Pelotas, de 30 a 60 kg por planta, dependendo do ano e dos tratos culturais. No estado de Santa Catarina, tem propiciado produções superiores a 120 kg por planta. É moderadamente suscetível à bacteriose

(*Xanthomonas arboricola* pv. *pruni*) e à podridão parda (*Monilinia fructicola*) (RASEIRA, 2005).

A necessidade de frio é estimada em 300 horas, os frutos são de tamanho grande, massa média geralmente em torno de 120g, e forma redondo cônica com sutura levemente desenvolvida. A película é amarela, com até 50% de vermelho, e a polpa é amarela, firme e aderente ao caroço. O sabor é doce ácido, variando de 15° a 17° Brix de sólidos solúveis. A qualidade da compota é muito boa em aparência, textura e sabor, considerada uma cultivar de dupla finalidade (RASEIRA, 2005).

2.3.2 Cultivar Jubileu

A cultivar Jubileu é indicada para áreas de 250 a 350 horas de acúmulo de frio hibernal (temperatura menor ou igual a 7,2°C). Produz frutos redondos, sem ponta de película amarela, podendo apresentar até 20% de vermelho. A polpa é firme, de sabor doce-ácido, de cor amarelo-escura e o caroço é aderente. Os frutos têm tamanho grande com diâmetro em geral superior a 6 cm com indicação para industrialização. A floração ocorre na segunda semana de agosto e a maturação ocorre na terceira semana de dezembro com ciclo médio de 128 dias. Os frutos têm tamanho grande com diâmetro em geral superior a 6 cm. O conteúdo de sólidos solúveis tem variado de 12° a 16,6° Brix (RASEIRA, 2005).

2.4 Manejo da cultura

Aumento da demanda pelo consumo de frutas, em todo o mundo, e também o grau de exigência dos consumidores, levou o setor de pesquisa a desenvolver novas ferramentas para o manejo de pragas e doenças, tornando necessária uma nova postura do produtor para satisfazer os mercados (FARIAS et al., 2003).

A Produção Integrada de Frutas de Caroço (PIFC) apresenta-se como alternativa para a produção de frutas de qualidade, com a utilização de técnicas e práticas de forma integrada, com ênfase na redução de agroquímicos, priorizando métodos biológicos, culturais e físicos no controle de pragas e doenças, minimizando assim, os riscos de contaminação ambiental, preservando a saúde humana. Vários autores (SANSVINI, 1998; DECKERS, 2000; FACHINELLO et al., 2000; MOLINARI, 2001) relatam que o surgimento da Produção Integrada de Frutas

(PIF) ocorreu efetivamente nos anos 70, como uma extensão do “Manejo Integrado de Pragas” (MIP) e com a necessidade de reduzir o uso de agrotóxicos e de preservar o ambiente.

O sistema já é amplamente empregado em vários países com resultados positivos, tornando-se rapidamente um pré-requisito para a comercialização de frutas em vários centros internacionais e, mais recentemente, no Brasil (SANHUEZA, 2000).

Em relação a forma de condução, no pessegueiro, é necessário projetar o formato da planta, que é afetada por uma série de fatores, a escolha de um determinado formato é em função de fatores como o ambiente, porta-enxerto, densidade de plantio, distância entre plantas e filas e, manejo do solo (SANSVINI, 2005).

2.5 Sistemas de condução do pessegueiro

Nos diversos países produtores, o pessegueiro é conduzido em diferentes formatos de copa. Os principais são a condução em Taça, em Ypsilon, em Líder central, bem como suas variações que originam sistemas com vantagens e desvantagens específicas (PENTEADO, 1997).

No Brasil, a condução do pessegueiro em Vaso é o tipo de condução mais utilizada, pois facilita os tratos culturais e a colheita, além de permitir melhor insolação e coloração das frutas (PENTEADO, 1997), apresenta fácil condução e domínio pelo produtor. Adicionalmente, é desse sistema de condução que é encontrada a maior parte das informações da pesquisa. Caracteriza-se pela condução da copa com quatro a seis ramos primários ou pernas, sobre os quais localizam-se os ramos produtivos. Os ramos primários são emitidos a partir de pontos do tronco próximos entre si, localizados a cerca de 30 a 50 cm do solo (BERNARDI e HOFFMANN, 2003).

Neste sistema, a distribuição uniforme das pernas em diversas direções e o pequeno tamanho e diâmetro dos ramos produtivos permitem uma elevada insolação de toda a copa, bem como uma alta capacidade de produção por planta, além de favorecer a exposição e qualidade dos frutos. Normalmente, utilizam-se espaçamentos em torno de 4,5 a 6 metros entre linhas e entre 2,5 a 4 metros na

linha de plantio, originando-se densidades compreendidas entre 417 a 888 plantas por hectare (EMBRAPA, 2003).

Para Picolotto et al. (2007), o sistema de condução em Ypsilon é recomendado para cultivos mais densos e, segundo Marodin e Nava (2004), é uma alternativa de condução mais recente e, que vem ganhando espaço. Sua adoção se dá devido à facilidade de manejo e semelhança com a condução em 'Vaso'. Esse sistema se caracteriza pela condução da copa com dois ramos primários conduzidos perpendiculares à linha das plantas, sobre os quais se localizam os ramos produtivos.

O sistema Líder central se baseia na condução da planta na forma livre que é naturalmente fusiforme, onde o crescimento é equilibrado através da frutificação precoce utilizando o mínimo de intervenção por poda, mantendo o máximo desenvolvimento vegetativo e predispondo rapidamente uma condição fisiológica favorável a frutificação. Consiste em deixar ramos laterais, a partir de 50 cm de altura do solo, ao longo do tronco principal, em distâncias de 20 a 30 cm de cada um em forma de espiral para que não existam ramos superpostos que causem sombreamento entre ramos e, posteriormente, entre frutos. Esses ramos laterais darão origem aos ramos de produção. Para esse sistema, são utilizados espaçamentos menores entre as plantas e é necessário maior conhecimento técnico para sua aplicação, em relação ao sistema anterior. O espaçamento pode ser de 1,5 a 2 metros entre plantas e de 4 a 4,5 metros entre linhas (BERNARDI e HOFFMANN, 2003).

2.6 Intercepção da radiação solar

A fotossíntese não é o único processo para o qual a luz é essencial durante o ciclo de vida vegetal, desde a germinação de sementes, inibição do alongamento caulinar, síntese de clorofila e antocianinas, expansão foliar, floração e tuberização, estão envolvidas diretamente com a duração e a qualidade da luz (KENDRICK e KRONENBERG, 1994).

A maioria dos processos biológicos influenciados pela luz, tanto para animais quanto para vegetais, ocorrem na faixa do espectro denominada luz visível, onde a faixa do comprimento de onda da radiação solar incidente varia de 400 a 700

nanômetros, que constitui a fração de energia radiante fotossinteticamente ativa (RFA) (HEINEMANN et al., 2006).

Ao atingir o topo da população de plantas, parte da RFA incidente é prontamente interceptada ou absorvida pela população de plantas, uma fração é refletida (RFAR) para a atmosfera, pela própria planta e pelo solo. Outra fração da RFA é transmitida (RFAT) pelo dossel vegetativo e pode atingir o solo, conforme o índice de área foliar. Quando a RFAT atinge o solo, uma fração será refletida pelo solo (RFARS) podendo ser absorvida pela cultura (CARON et al., 2002).

A radiação pode ser absorvida, transmitida para os estratos inferiores ou refletida. A radiação refletida (albedo da cultura) não participa dos processos biológicos, somente as frações absorvidas e transmitidas exercem este papel (PEREIRA, 2002).

Os valores de reflexão da cultura podem variar em função da área foliar disponível e da sua disposição, devido ao ângulo de elevação solar e da reflexão das folhas que é influenciada pela umidade, serosidade e tamanho das folhas, o dossel vegetativo da maioria das culturas reflete cerca de 20 a 30% da radiação solar incidente (AZEVEDO, 1997).

A eficiência da interceptação de radiação está diretamente relacionada ao índice de área foliar, a disposição das folhas e ramos na planta, e ao ângulo de incidência da radiação solar. Para Vitti (2003), os valores de interceptação de radiação podem representar o potencial que a cultura tem em aproveitar a área disponível. No entanto, plantas com elevados valores de interceptação podem ser menos efetivas para a transmissão da energia para o interior do dossel, influenciando sobre os processos dependentes de radiação (cor de fruto, diferenciação floral e fotossíntese).

A arquitetura da planta nesse sistema se constitui fator relevante na seleção de manejo e genótipos. Assim, quanto menor o ângulo dos ramos vegetativos, maior poderá ser o aproveitamento de energia radiante disponível (FERRAZ, 1985).

A área foliar está relacionada diretamente com a evapotranspiração, com a interceptação da chuva e da radiação solar e com a produtividade da vegetação, pois ela determina a área útil com capacidade fotossintetizante.

Os pigmentos responsáveis pela captura de luz usada na fotossíntese são as clorofilas, essenciais na conversão da radiação luminosa em energia química, na

forma de ATP e NADPH, relacionadas com a eficiência fotossintética das plantas e, conseqüentemente com seu crescimento e adaptação ao ambiente.

A determinação da clorofila é tradicionalmente realizada pela extração dos solutos foliares e posterior determinação espectrofotométrica, utilizando comprimentos de onda na região do vermelho do espectro de luz visível, podendo ser também quantificado com o clorofilômetro Soil Plant Analysis Development - SPAD-502 (MINOLTA, 1989).

As leituras efetuadas pelo medidor portátil de clorofila correspondem ao teor relativo de clorofila presente na folha da planta. Os valores são calculados pelo equipamento com base na quantidade de luz transmitida pela folha, em dois comprimentos de ondas 650 nm (luz vermelha) e 940 nm (radiação infravermelha), com diferentes absorbâncias da clorofila (MINOLTA, 1989).

Devido à alta correlação que existe entre os teores de nitrogênio e clorofila tem sido utilizado para estimar o teor de nitrogênio da folha, em culturas como o milho (ARGENTA et al., 2001) e batata (GIL et al., 2002), podendo ser utilizado para avaliar o efeito da severidade de doenças, como da mancha foliar no trigo (ROSYARA et al., 2007).

Segundo Jesus (2008), para o cupuaçu, limão, urucum e araçá-boi a relação dos valores obtidos no SPAD-502 e os teores de clorofila tem um coeficiente de determinação (r^2) de 0,75, 0,80, 0,78 e 0,91, respectivamente.

2.6.1 Interceptação da radiação solar no desenvolvimento vegetativo

O auto sombreamento completo da parte inferior da copa não é interessante para o pessegueiro, a exemplo do que ocorre na maioria dos cultivos perenes, apesar das adaptações fotocromáticas das folhas sombreadas, o pessegueiro se enfraquece, diminuindo o número de ramos internos de produção. Dessa forma, a maioria dos órgãos intra-copa tornam-se dependentes dos fotossintetizados das partes mais externas da planta (MAGALHÃES, 1979).

Em relação ao efeito negativo do auto-sombreamento Tombesi e Belleggia (1986), relatam que pessegueiros 'Flavorcrest', cultivados no espaçamento de 4,5 x 3,5m (635 pl.ha⁻¹), sob a condução de Líder central, apresentaram comportamentos distintos quando submetidos ou não a podas de verão. Nas plantas assim conduzidas, dotadas de copas menos compactadas, houve maior diferenciação floral

e os frutos produzidos foram maiores, de melhor sabor e cor. As copas adensadas mostraram-se bastante ineficientes e irregulares na formação de gemas de flores, em razão da deficiente penetração de luz.

2.6.2 Interceptação de radiação solar na diferenciação floral

A iniciação ou diferenciação floral é caracterizada por modificações morfológicas do meristema, o que se transforma irreversivelmente em um meristema apical floral (MONET e BASTARD, 1970). Segundo Barbosa (1990), no Brasil, essa diferenciação não é bem conhecida, mas por analogia aos estudos realizados por Monet e Bastard (1970) na França, deve ocorrer entre dezembro e janeiro.

As copas mais adensadas mostraram-se bastante ineficientes e irregulares na formação de gemas florais, em razão da deficiente penetração de luz (BARBOSA et al., 1998). Apesar de o pessegueiro apresentar floradas abundantes com frutificação relativamente boa para a maioria das cultivares, a produção uniforme é dependente do maior número possível de gemas vigorosas e no mesmo estágio de desenvolvimento de forma a propiciar uma floração uniforme facilitando as práticas culturais de controle de pragas e doenças, bem como, propicia o desenvolvimento de frutos uniformes e evita o escalonamento da maturação.

Segundo Raseira (1992), nas condições do sul do Rio Grande do Sul é importante conhecer a época da diferenciação floral e meiose das diversas cultivares, pois, por observações locais, suspeita-se que ocorra queda de gemas floríferas quando a temperatura cai bruscamente após um período ameno ou quente, o qual estimula as divisões celulares para a formação do pólen.

De acordo com Monet e Bastard (1970), a indução floral é definida como mudanças metabólicas que caracterizam a transição do estágio vegetativo para o reprodutivo. A iniciação floral também chamada diferenciação floral, é a fase na qual o meristema passa por uma série de modificações morfológicas que levarão à sua transformação em flor ou inflorescência. Já o desenvolvimento da flor caracteriza-se pelo crescimento do primórdio floral e maturação das células reprodutivas, enquanto a antese seria parte da fase de desenvolvimento floral.

A iniciação do primórdio floral é um dos mais importantes acontecimentos do ciclo de vida das plantas, uma vez que envolve uma mudança no momento de

crescimento e o desenvolvimento de processos reprodutivos, a partir de processos vegetativos (NOGGLE e FRITS, 1983).

O processo de iniciação floral é, sem dúvida, influenciado por práticas culturais, tais como a poda, a irrigação e a capina (EREZ, 1985; TOMBESI e BELLEGGIA, 1986; RASEIRA e MOORE, 1987). Pessegueiros 'Redhaven' sob cultivo adensado diferenciaram apenas 5 a 10% das gemas florais. Além disso, as gemas atrasaram quase dois meses a diferenciação floral. Essa cultivar, entretanto, mantida em densidades e sob tratos culturais convencionais, produziu elevado número de flores e frutos (WARRINER et al., 1985).

2.6.3 Intercepção da radiação solar na qualidade do fruto

Diversas técnicas culturais são empregadas para melhorar as características dos frutos, tais como: raleio manual ou químico dos frutos, incisão anelar de ramos, poda verde e aplicações de fitorreguladores, algumas dessas técnicas facilitam o desenvolvimento dos frutos e a penetração da radiação no dossel (HERTER et al., 2003).

Segundo Detoni et al. (2009), dentre os índices de qualidade do fruto influenciados pela radiação solar, destacam-se o tamanho, a firmeza da polpa, a concentração de sólidos solúveis, a acidez e a cor da epiderme, podendo estes fatores ser influenciados diretamente pela incidência da radiação sobre o fruto bem como pelo resultado da eficiência fotossintética das folhas.

Para Detoni et al. (2009), o tamanho das plantas, o espaçamento, a orientação das filas, a forma da copa e o tipo de sistema adotado influenciam na intercepção e na distribuição da radiação solar no interior das plantas.

A quantidade de radiação interceptada pela fruta está em função da posição desta na copa e da capacidade da copa estar disposta, de forma que, sua arquitetura possa distribuir a radiação evitando o sombreamento excessivo da parte interna da planta. As frutas que recebem pouca radiação solar desenvolvem maior intensidade de cor amarela, diminuindo a cor vermelha. Aumentando a exposição da fruta individual ao sol, há um acréscimo da absorbância da radiação e uma intensificação da coloração vermelha (HERTER et al., 2003).

A cor é uma das principais mudanças que ocorrem no amadurecimento das frutas de caroço. Esta alteração acontece principalmente na epiderme das frutas,

caracterizada pela degradação da clorofila e pela síntese de outros pigmentos como antocianinas e carotenóides. O metabolismo da clorofila é influenciado fortemente por parâmetros ambientais, como luz, temperatura e umidade, sendo os efeitos desses fatores pertinentes e específicos para cada tecido vegetal (STREIT et al., 2005).

Pela epiderme ou casca do pêssego pode-se acompanhar a evolução da coloração de recobrimento ou de superfície (vermelho ou amarelo, segundo a cultivar) e a coloração de fundo (verde). Com a evolução do amadurecimento a coloração de fundo esverdeada muda para branco-creme em cultivares de polpa branca ou amarelada-clara em cultivares de polpa amarelada ou alaranjada.

Outros fatores que afetam a coloração dos frutos são a temperatura e o nível de umidade durante o último período de desenvolvimento da fruta. Geralmente, o tamanho final e coloração vermelha serão afetadas negativamente pela falta de umidade no solo (HERTER et al., 2003).

A firmeza de polpa é um dos principais indicadores para avaliar o estágio de amadurecimento de frutas e, associada à cor, fornece critérios confiáveis para estabelecer o momento ideal de colheita em diversos frutos. Esta é determinada pelas substâncias pécticas que compõem as paredes celulares e a redução na resistência da polpa se dá pela perda da pressão de turgescência celular e pela solubilização das substâncias pécticas causando amolecimento da polpa (CRISOSTO et al., 1997).

Destaca-se a necessidade de quantificar o potencial de interceptação da radiação e sua distribuição no dossel vegetativo nos diferentes sistemas de condução e avaliar seus efeitos sobre a fisiologia da planta e qualidade das frutas.

3. Material e Métodos

3.1 Material

Foram utilizados pessegueiros das cultivares Eldorado e Jubileu; a primeira de dupla finalidade e a segunda, para conserva, enxertadas sobre o porta enxerto Capdebosc.

3.2 Métodos

O experimento foi realizado no Centro Agropecuário da Palma – UFPel, Universidade Federal de Pelotas, em uma área aproximada de 0,2ha, espaçamento de 5,5 x 1,5 metros, totalizando 270 plantas, o que representa densidade média de 1200 plantas por hectare. O pomar foi implantado no ano de 2000 e avaliadas na safra 2008/09 e 2009/10. A condução das mesmas foi nos sistemas Líder central, Ypsilon e Vaso.

Foram adotadas as técnicas de manejo definidas nas Normas Técnicas Específicas para a Produção Integrada de *Prunus* spp – NTEPIP (FACHINELLO, 2003), entre elas, o cultivo mínimo do solo (roçadas na entrelinha e no máximo duas aplicações de herbicidas na linha por safra), a poda verde, o monitoramento de pragas e doenças, a recomendação de adubação baseada na análise foliar e do solo, a cobertura verde na entrelinha com aveia, a minimização do uso de agrotóxicos e o registro das atividades executadas no pomar, em caderneta de campo.

Na poda hiberna, realizada no ano da instalação do experimento (2008), as plantas foram padronizadas quanto à altura para cada sistema de condução (Líder central até 3,5m, Vaso e 'Y' até 2,5m) e as plantas que viriam a compor a unidade amostral foram padronizadas de forma a manter até 200 ramos produtivos por planta, eliminando àqueles voltados para o centro da planta, ramos doentes e os atacados por cochonilhas ou em excesso para manter o formato da planta.

A poda verde foi realizada aproximadamente 20 dias antes da colheita, retirando-se os ramos nos quais o crescimento estava dirigido para o interior da copa ou muito próximos às frutas.

Em meados de outubro, aproximadamente 40 dias após a plena florada, foi realizada manualmente a operação de raleio das frutas, procurando-se deixar um espaço mínimo de 10 cm entre frutos, mantendo a quantidade de frutos necessária para uma colheita prevista de 20 toneladas por hectare.

4. Delineamento experimental

O delineamento experimental foi em blocos casualizados, segundo um fatorial 2 x 3, com duas cultivares copa (Eldorado e Jubileu) e três sistemas de condução ('Líder central', 'Vaso' e 'Ypsilon'). Cada unidade experimental foi composta de 15 plantas em três repetições.

Das quinze plantas que compuseram a unidade experimental, três plantas foram escolhidas como representantes do volume médio de copa, para cada subgrupo de cinco plantas da unidade experimental.

As três plantas selecionadas como representantes médias da unidade amostral foram padronizadas quanto ao número de ramos mistos durante a poda de inverno no ano da implantação do experimento, nas quais foram realizadas as avaliações de frutificação efetiva, diferenciação floral e qualidade de fruto.

A normalidade e a homogeneidade de variâncias dos dados obtidos para cada variável foram verificadas pelo teste Kolmogorov-Smirnov e pelo teste Bartlett (SAS 80 INSTITUTE INC, 2004), respectivamente. Os dados das variáveis expressas em porcentagem foram transformados, para então serem submetidos à análise de variância.

As variáveis significativas pelo teste F ($P \leq 0,05$) tiveram as médias comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade de erro, por meio do programa estatístico WinStat – Sistema de Análise Estatístico para Windows – versão 2.0 (MACHADO e CONCEIÇÃO. 2003).

5. Variáveis avaliadas

5.1 Intercepção da radiação solar

Quantificou-se a intercepção da radiação solar global incidente, bem como, o albedo e a transmitância da radiação solar nos três sistemas de condução testados, nas cultivares Eldorado e Jubileu.

No primeiro ano de avaliação (safra 2008/09), a medida de radiação solar global foi realizada através de um Piranômetro de fotodiodo e silício, sendo realizada a quantificação da densidade de fluxo radiante em dia completamente limpo (sem nebulosidade). A unidade da densidade de fluxo radiante foi obtida em Watt por metro quadrado ($W m^{-2}$). A avaliação foi realizada no dia 15/04/2009, data em que segundo o boletim agroclimatólogico da UFPel, a nebulosidade foi classificada em estágio dois em uma escala de zero a dez, a insolação nesta data foi de dez horas.

Para avaliação da radiação solar incidente, refletida e transmitida pela cultura, foram construídas estruturas de madeira com duas hastes verticais, com uma horizontal posicionada 1,5m acima do dossel vegetativo e outra colocada a 20cm do solo, sob a planta, ligando as hastes verticais, na direção da fileira (Fig. 01).

Foram realizadas três medidas em cada ponto de avaliação, sendo estas distanciadas 30cm uma da outra, esta foi repetida sempre no mesmo ponto, a cada hora entre as 8:00 horas da manhã e as 15:00 horas da tarde, com o sensor quântico.

Utilizou-se para esta avaliação duas plantas de referência para cada um dos três sistemas de condução avaliados, e das duas cultivares, de forma a compor um total de seis plantas, escolhidas como representantes médias das plantas do pomar (Fig. 01).

O experimento foi repetido no segundo ano com a avaliação da intercepção de radiação solar global, porém sendo realizada através da utilização de tubos solarímetros.



Figura 01- Estrutura instalada para avaliação da incidência, transmissão e reflexão da radiação solar global em ($W m^{-2}$) em pomar de pessegueiro. FAEM/UFPel, Pelotas-RS, 2010.

Foram instalados tubos solarímetros de um metro de comprimento, com placas de circuito impresso (STEINMETZ e MIORI, 1993 e 1997). Os tubos foram previamente calibrados, conforme modelo proposto por Steinmetz e Miori (1997), com o auxílio de um tubo solarímetro de fabricação industrial, marca Delta T, modelo TSL sendo o ajuste da resposta feito individualmente através de um resistor ligado em paralelo ao fio de saída do elemento sensor.

Após a calibração prévia os tubos foram instalados (Fig. 02), durante cinco dias em mesa de calibração, junto a uma estação meteorológica onde os valores encontrados em cada tubo foram comparados entre si e ajustados.

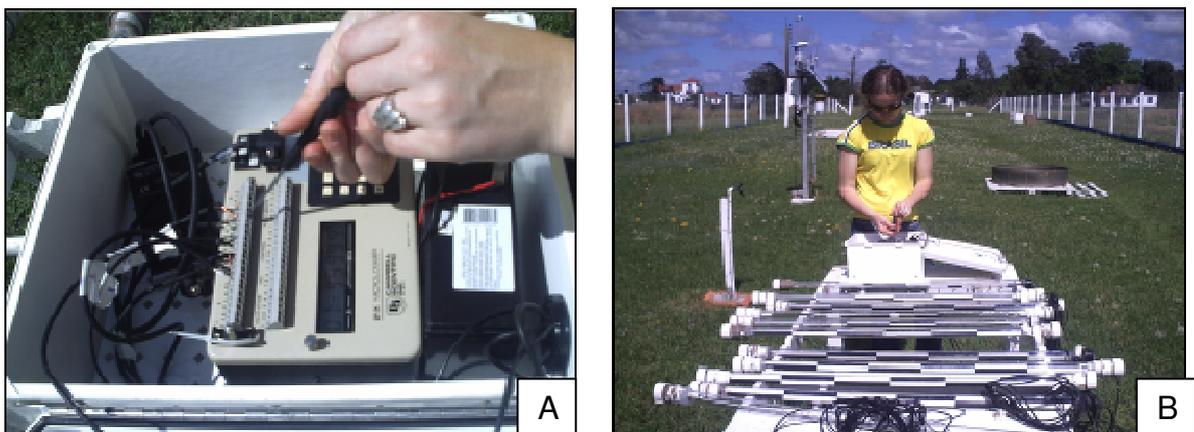


Figura 02- Instalação do Datalogger Campbell CR21X (A) e mesa de calibração dos tubos solarímetros (B). FAEM/UFPel, Pelotas-RS, 2010.

Após calibração, os equipamentos foram instalados na mesma estrutura utilizada no primeiro ano de avaliação, onde foi utilizado o sensor quântico (Fig. 01).

Um tubo foi colocado acima da planta, instalado com o sensor voltado para baixo, na porção central de cada sistema de condução, medindo a radiação emitida pela cultura. Um tubo colocado a 20cm do solo virado para cima medindo a radiação transmitida pela cultura e incidente ao nível do solo e um tubo sobre as plantas virado para cima, para medir a radiação solar incidente. A unidade da densidade de fluxo radiante foi obtida em Watts por metro quadrado ($W m^{-2}$).

Todos os sensores permaneceram conectados a um Datalogger Campbell Cientific Modelo CR21X, havendo o processamento de leituras dos sensores a cada trinta segundos, armazenando os valores médios a cada 30 minutos, durante o período de três dias.

Foi estimada a Radiação Interceptada (Rad_{int}) através dos dados obtidos da Radiação solar global incidente sobre as copas das plantas ($Rad_{inc\downarrow}$), a Radiação solar refletida pela planta ($Rad_{ref\uparrow}$) e a Radiação solar transmitida pelas plantas ($Rad_{ts\downarrow}$).

5.1.1 Radiação solar interceptada (Rad_{int})

Foi realizada a avaliação da radiação interceptada no ano 2009 com auxílio de um Piranômetro. Este sensor é manual e realiza medições em um ponto, sendo assim, a habilidade do mensurador e o momento em que se realiza a medida interferem sobre os valores encontrados, e fazem com que ocorra uma variação alta entre as medidas. Para reduzir este erro, foram realizadas as avaliações em triplicata e utilizado o valor médio para compor os valores utilizados na análise estatística.

No ano de 2010, a avaliação foi realizada com auxílio de tubos solarímetros previamente calibrados, conforme descrito por Steinmetz e Miori (1993), este tem como característica integrar os valores de radiação incidente sobre uma barra de um metro de comprimento. Foram avaliados os valores de radiação solar global durante três dias consecutivos e integrados de modo a compor um valor médio. A data de avaliação foi 13, 14 e 15 de janeiro de 2010, segundo o boletim agroclimatólogico da UFPel, a nebulosidade foi classificada em estágio 1- 2,7 e 1,3 respectivamente, numa escala de zero a dez e a insolação 12,8- 13,1 e 11,8 horas respectivamente.

A radiação solar interceptada (Rad_{int}) foi estimada através da equação:

$$R_{int} = Rad_{inc\downarrow} - Rad_{ts\downarrow} - Rad_{ref\uparrow}$$

Onde:

Rad_{int} - Radiação solar Interceptada pela copa das plantas.

$Rad_{inc\downarrow}$ - Radiação solar global incidente sobre as copas das plantas.

$Rad_{ts\downarrow}$ - Radiação solar transmitida pelas plantas.

$Rad_{ref\uparrow}$ - Radiação solar refletida pela planta.

A radiação solar global, a radiação refletida (albedo) e a radiação transmitida foram avaliadas com diferentes equipamentos, o Piranômetro em 2009 e tubos solarímetros em 2010, sendo assim os resultados para a variável interceptação de radiação são apresentados individualmente para o primeiro e segundo ano de avaliação.

Para a variável eficiência de interceptação da radiação e albedo da cultura, os valores representam uma proporção em relação ao total de radiação solar incidente. Dessa forma, os dados foram analisados em conjunto para os dois anos de avaliação, já que as possíveis diferenças entre os equipamentos se tornam desprezíveis.

5.1.2 Albedo da cultura (Rad_{ref})

O albedo (R_{ref}) foi estimado através da equação: $A(\%) = (Rad_{ref\uparrow} / Rad_{inc\downarrow}) * 100$

Onde:

$A(\%)$ - Albedo expresso em percentagem.

$Rad_{ref\uparrow}$ - Radiação global refletida pela planta.

$Rad_{inc\downarrow}$ - Radiação global incidente sobre as copas das plantas.

5.1.3 Eficiência na interceptação da radiação solar (E_{int})

A eficiência na interceptação foi estimada pela equação: $E_{int} = Rad_{int} . Rad_{inc}^{-1}$

Onde:

E_{int} - Eficiência da interceptação de radiação solar.

Rad_{int} - Radiação solar Interceptada pela copa das plantas.

Rad_{inc} - Radiação solar global incidente sobre as copas das plantas.

5.2 Área foliar e concentração de clorofila

No mês de fevereiro de 2009, foram coletadas 30 folhas por planta, sendo, 10 de cada estrato (alto, médio e baixo), coletadas de acordo com a disposição na planta (leste e oeste), em três plantas para cada sistema de condução (Líder central, Ypsilon e Vaso), em três blocos (810 folhas). Esta avaliação foi realizada apenas para cultivar Eldorado.

As folhas estavam totalmente expandidas e íntegras, foram coletadas na parte mediana dos ramos, em seguida foi avaliada a concentração de clorofila com auxílio de um clorofilômetro portátil (SPAD-502) em dois pontos de lados opostos e na porção mediana da folha.

Com o auxílio de um planímetro modelo 3000 da marca LI-COR, foi estimada a área foliar (cm^2). Após avaliação, as folhas foram colocadas em sacos de papel e colocadas para secar em estufa a $\pm 70^\circ\text{C}$ durante 48h, e posteriormente pesadas em uma balança analítica (g).

A área foliar específica foi calculada a partir da razão entre a área foliar (cm^2) pela massa seca das folhas (g), expresso em $\text{cm}^2 \text{g}^{-1}$.

Foram avaliadas somente as folhas da cultivar Eldorado.

5.3 Desenvolvimento vegetativo

5.3.1 Diâmetro do tronco

O diâmetro do tronco dos pessegueiros foi mensurado através de medida realizada nos dois anos consecutivos de condução do experimento (2008 e 2009), sendo a primeira avaliação realizada durante o período de repouso vegetativo das plantas (julho 2008) e após a parada no crescimento dos ramos (fevereiro 2009), novamente no período de inverno (julho 2009) e ao final da colheita da safra 2008/2009 (janeiro 2010).

Foi realizada a medida do diâmetro tronco na direção longitudinal e transversal à linha de plantio, a 20cm do nível do solo, com paquímetro digital, obtendo-se a média entre as duas medidas, que foi transformado em área de secção do tronco pela fórmula $S = \pi \cdot r^2$ ($\pi = 3,14$ e $r =$ raio).

5.3.2 Vigor das brotações retiradas na poda

Foi avaliado o material vegetal retirado durante a poda de inverno e de verão, através da avaliação da massa fresca e comprimento médio dos ramos podados, no verão e no inverno. Na avaliação do comprimento, os ramos foram classificados em quatro classes de 0-20, 20-40, 40-60 e acima de 60 cm.

A poda de inverno foi realizada no dia 05/08/2009 e a poda de verão no dia 26/11/2009, as avaliações de vigor das brotações foram realizadas apenas para a cultivar Eldorado.

5.3.3 Volume de copa

O volume da copa foi estimado através dos comprimentos longitudinal (L), transversal (T) e altura (H) da copa dos pessegueiros, por meio de escala graduada, e expresso em m³.

O incremento no volume de copa foi estimado através de medida realizada nos dois anos consecutivos de condução do experimento (2008 e 2009), uma medida no inverno, após a poda e uma no verão após a colheita (quatro avaliações), com o qual se obteve a diferença entre a medida inicial e a final, avaliados a cada seis meses.

No cálculo do volume de copa, para o sistema Líder central, a arquitetura da planta foi considerada como um cone reto e foi obtido através da fórmula.

$$V=1/3 \pi r^2 h$$

Sendo:

V= volume de copa em m³.

r= raio.

h= altura.

O cálculo do volume de copa do sistema Ypsilon e Vaso foram estimados através da fórmula.

$$V=[(L/2) \times (E/2) \times (A) \times (\pi)]/3$$

Sendo:

V= volume de copa em m³.

L= distância entre as pernadas.

E= espessura média das pernadas.

A= altura da copa.

$\pi = 3,141592654$.

5.4 Índice de fertilidade das gemas

Foram selecionados e marcados, aleatoriamente, seis ramos mistos distribuídos uniformemente nos quatro quadrantes, à altura de 1,60m do solo, nas três plantas previamente selecionadas como representantes do volume de copa, de cada subamostra de cinco plantas que compõem a unidade amostral de quinze plantas.

Nos ramos produtivos foi avaliado o diâmetro da base do ramo, comprimento do ramo misto, número de nós, para avaliação do vigor e cálculo do índice de fertilidade, utilizando a relação direta entre o comprimento do ramo e o número de complexos gemários (par de gemas floríferas e gema vegetativa), expresso em nós por metro linear. Nos mesmos foi realizado o acompanhamento da floração e frutificação efetiva.

5.5 Época de diferenciação floral

A partir de 13 de janeiro de 2008, foram colhidos semanalmente, no estrato superior, inferior e médio da planta, quatro pares de gemas por planta, em três plantas por bloco, em ramos com 25 a 35 cm de comprimento, nos quatro quadrantes da planta.

As gemas foram conservadas em fixativo FAA (formol, ácido acético e álcool etílico, 5ml:5ml:90ml, respectivamente) com objetivo de promover a lixiviação da clorofila e endurecimento das gemas, tornando mais fácil a dissecação e fazendo com que o ápice meristemático se tornasse mais visível.

As gemas foram examinadas em uma lupa com aumento de 100 vezes e classificadas de acordo com o grau de desenvolvimento, quanto ao estágio de diferenciação e meiose (Fig. 03).

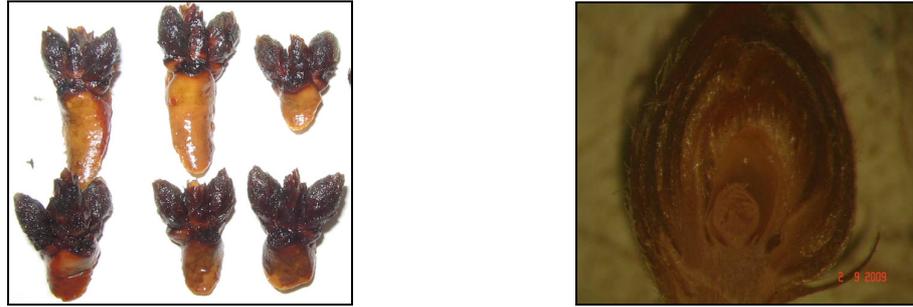


Figura 03- Complexo gemário coletado e corte histológico em avaliação do estágio de diferenciação floral (aumento 100x). FAEM/UFPel, Pelotas-RS, 2010.

Durante o experimento foi identificada a época de diferenciação floral do pessegueiro e o período em que ocorrem as diferentes fases do processo de transformação das gemas inicialmente vegetativas em floríferas, que ocorre durante o desenvolvimento dos ramos jovens, onde as gemas inicialmente vegetativas vão passar por diferentes estádios morfológicos até a transição para o estágio reprodutivo.

Para caracterização dos estádios da diferenciação floral das gemas, utilizou-se a descrição de Monet e Bastard (1970) (Fig. 04), sendo:

- 1- Início da fase transitória e arredondamento do domo apical;
- 2- Final da fase transitória e formação do receptáculo floral;
- 3- Formação das sépalas;
- 4- Formação das pétalas;
- 5- Formação dos estames;
- 6- Formação do pistilo;
- 7- Final da formação do pistilo e, assim, do botão floral.

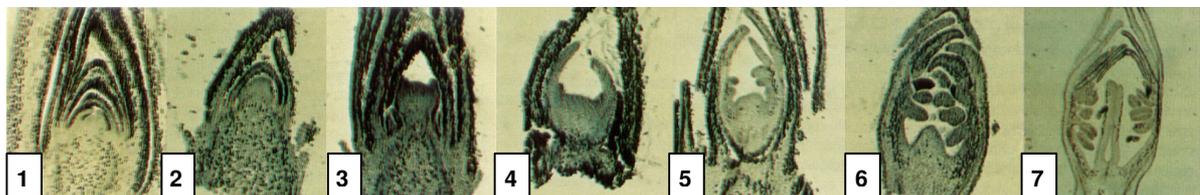


Figura 04- Estádios da morfogênese floral do pessegueiro a partir de cortes histológicos (aumento 100x). Fonte Barbosa et al., 1998.

A coleta das gemas foi realizada a partir da primeira quinzena de janeiro até março e novamente em julho, nas seguintes datas:

01: 13/01/2009; 02: 20/01/2009; 03: 04/02/2009; 05: 10/02/2009; 06: 17/02/2009; 07: 12/03/2009; e 08: 24/07/2009.

5.6 Produtividade e qualidade de fruto

No primeiro ano de avaliação (safra 2008/09) os frutos foram analisados levando-se em consideração o sistema de condução e a cultivar, sendo realizada a coleta total dos frutos das plantas e retiradas amostras em triplicata de 20 frutos, para cada bloco (total 360 frutos). A caracterização físicoquímica dos mesmos foi determinada através de métodos tradicionais de avaliação, abaixo descritos.

No segundo ano de avaliação, devido à disponibilidade de um equipamento para determinação simultânea e não destrutiva de frutos, denominado NIR (Near infrared), foi possível a avaliação de um número maior de frutos.

Foi realizada a coleta de 20 frutos por estrato (alto, médio e baixo) compondo uma amostra de 60 frutos por planta, 180 por unidade amostral, ao total 3240 frutos. Estes foram pesados em balança de precisão, medidos o diâmetro e o comprimento, a coloração da epiderme e as características físicoquímicas, de cada fruto através do 'NIR' previamente calibrado.

5.6.1 Coloração da epiderme

A determinação foi realizada através de duas leituras em lados opostos, na região equatorial dos frutos, através do colorímetro Minolta CR-300, com fonte de luz D 65, com 8 mm de abertura. No padrão C.I.E. $L^*a^*b^*$, a coordenada L^* expressa o grau de luminosidade da cor medida ($L^* = 100 =$ branco; $L^* = 0 =$ preto).

A coordenada a^* expressa o grau de variação entre o vermelho e o verde (a^* mais negativo = mais verde; a^* mais positivo = mais vermelho) e a coordenada b^* expressa o grau de variação entre o azul e o amarelo (b^* mais negativo = mais azul; b^* mais positivo = mais amarelo).

Os valores a^* e b^* foram usados para calcular o ângulo Hue ou matiz ($\text{Hue} = \arctg(b^*/a^*)$), quanto maior o valor de coloração mais intensa é a cor.

5.6.2 Firmeza de polpa

A determinação foi realizada retirando-se a casca em duas faces opostas da região equatorial do fruto, posicionando o pistão perpendicularmente à polpa, com

penetrômetro manual McCornick FT 327, ponteira de 5/16 polegadas de diâmetro, expresso em Kgf^{-1} .

Para a safra de 2009/10 esta variável foi avaliada com auxílio do 'NIR' previamente calibrado, no estabelecimento da curva de calibração o r^2 dos valores encontrados foi de 0,91.

5.6.3 Sólidos Solúveis (SS)

No primeiro ano de avaliação a concentração de SS foi determinada por refratometria, com um refratômetro de mesa (refratômetro digital Instruterm RTD – 45), com correção de temperatura para 20°C, utilizando-se uma gota de suco puro de cada repetição, expressando o resultado em °Brix. Embora outros compostos também estejam envolvidos, o teor de sólidos solúveis totais (SS) fornece um indicativo da quantidade de açúcares presente nos frutos.

No segundo ano, os frutos foram avaliados utilizando-se o NIR previamente calibrado, a exemplo da acidez titulável, o coeficiente de determinação r^2 para os valores encontrados pelo NIR foi de 0,86.

5.6.4 pH

Foi determinado por peagâmetro micronal modelo B-271, utilizando-se uma amostra de suco puro de cada repetição.

5.6.5 Acidez titulável (AT)

Foi determinada por titulometria de neutralização com a diluição de 10 ml de suco puro em 90 ml de água destilada e titulação com uma solução de NaOH 0,1N, até o suco atingir pH 8,1. Os resultados foram expressos em miliequivalente do soluto por litro (meq L^{-1}).

Para calibração do 'NIR' foram avaliados 20 frutos individualmente, em diferentes estádios de maturação, com calibre semelhante e com duas leituras por fruto. Estes resultados foram utilizados para estabelecer uma curva de calibração para o equipamento e, o coeficiente de determinação (r^2) encontrado entre os valores do 'NIR' e da titulação foi de 0,81.

5.6.6 Relação SS/AT

A proporção entre os teores em ácidos e açúcares existentes nos frutos foi determinada pelo quociente entre os dois constituintes.

5.6.7 Tamanho de fruto

O tamanho do fruto foi medido através do seu diâmetro com o auxílio de um paquímetro digital, em dois locais na região equatorial do fruto, um na fissura do fruto e a outro no seu oposto, enquanto o comprimento foi determinado da base ao ápice do fruto. Os valores foram expressos em mm.

5.6.8 Massa fresca de fruto e produção estimada

A massa fresca dos frutos foi determinada pela média dos frutos da amostra, de cada tratamento, obtida em balança eletrônica com capacidade para 2 kg.

A produção foi estimada pela multiplicação da massa fresca média pelo número de frutos da planta, que foram contados 20 dias antes da maturação completa.

5.6.9 Eficiência produtiva

O valor encontrado na produção estimada foi utilizado para avaliar a eficiência produtiva através da relação entre a massa de frutos por planta, por área de secção do tronco e por volume de copa ocupado pela planta.

6. Resultados e Discussão

6.1 Interceptação da radiação

6.1.1 Primeiro ano de avaliação (2008/09)

Para safra de pêssegos 2008/09 (15/04/2009), os efeitos simples das interações entre os fatores: horário de exposição, sistema de condução e da interação do horário com o sistema de condução foram estatisticamente significativos. A análise de variância não revelou efeito significativo da interação tripla entre os fatores, porém houve efeito significativo da interação entre os fatores; horário de exposição e sistema de condução (Tab.01).

Tabela 01- Análise de variância para a variável interceptação de radiação solar, em pessegueiro 'Eldorado' e 'Jubileu', sob diferentes sistemas de condução ao longo de um dia, no ano de 2009. FAEM/UFPel, Pelotas/RS, 2010.

Fontes de variação	GL	Quadrado Médio
Horário (H)	6	0,000000188*
Sistema de condução (S)	2	0.000000141*
Cultivar (C)	1	1696384 ^{ns}
HxS	12	7198961*
CxS	2	334572.2 ^{ns}
HxC	6	1593712 ^{ns}
HxCxS	12	1155147 ^{ns}
Resíduo	84	1562734
CV(%)		32,25

^{ns}, * Não significativo pelo teste F a 5% de probabilidade de erro, e significativo pelo teste F a 1% de probabilidade de erro, respectivamente

Quando se avaliou a interação entre os fatores, horário e sistema de condução do pessegueiro (Fig. 05), pode-se identificar que o sistema de condução Líder central teve um aumento gradual na interceptação da radiação até o período do meio dia, seguido de uma redução gradual, sendo superior ao 'Vaso' somente no período das 11:00 às 12:00 horas. O sistema de condução Ypsilon apresentou valores inferiores aos demais sistemas testados no período das 11:00 às 12:00 e

das 12:00 às 13:00, porém não diferiu dos demais sistemas de condução nos outros horários avaliados. Vitti (2003) cita que a radiação solar interceptada estabelece o potencial de rendimento de uma área, tal fato sugere que a melhor representação para obtenção de altos rendimentos é o sistema de condução no qual proporciona uma maior interceptação de radiação solar.

Verificou-se ainda (Fig. 05) que o sistema de condução utilizado influencia a interceptação da radiação solar incidente, com efeito significativo para o período das 11:00 às 13:00 horas, onde o 'Ypsilon' intercepta menos radiação do que os demais sistemas. De acordo com Salaya (1999), as espécies frutíferas se caracterizam por uma copa descontínua, com espaço entre cada planta que permite a passagem de certa proporção de radiação até o solo.

Quanto ao efeito do horário, na interceptação da radiação, pode-se observar um aumento das 08:00 às 10:00 horas da manhã, seguido de um período e estabilização até as 14:00 horas, com posterior decréscimo, seguindo a curva de disponibilidade da radiação solar incidente (Fig. 05).

A arquitetura diferenciada da copa determinou os valores da interceptação da radiação, o sistema Líder central devido à característica principal de manter um eixo central intercepta mais radiação no período em que a inclinação solar é menor, interceptando mais energia no período entre 11:00 e 12:00 horas, momento este de maior radiação solar incidente (Fig. 05), pois segundo Mota (1989) a intensidade com que a energia radiante chega à superfície é dependente da latitude, altitude, nebulosidade e ângulo solar. O ângulo zenital do sol influencia, também, a reflexão da radiação incidente sobre a superfície e sua transmissão entre os estratos da planta.

A condução em Vaso obteve valores próximos ao 'Líder central', isto se dá devido à formação da copa que é preenchida por folhas, já que dispõe de pernadas em diferentes direções, tornando o centro da copa coberto por folhas. O 'Ypsilon' tem menor densidade foliar no centro do dossel vegetativo, sua característica de manter apenas duas pernadas, em posição oposta, faz com que no período de menor inclinação solar, a radiação incidente sobre o centro da planta é em grande parte, transmitida através do dossel vegetativo, gerando valores baixos para a interceptação da radiação.

Segundo Vitti (1999), a radiação interceptada decresce do sistema de condução em Líder central para o sistema Ypsilon, e respectivamente para o 'Vaso',

o que confirma os valores encontrados para o primeiro sistema, mas difere para a comparação entre o 'Vaso' e o 'Ypsilon'. Este fato pode ser devido ao desenvolvimento vegetativo diferenciado da cultivar por ele estudada (Chimarrita) ou, possivelmente, a não padronização no número de ramos produtivos, como realizado neste experimento em que todos os sistemas testados foram mantidos com o mesmo número de ramos vegetativos e espaçamento entre linhas.

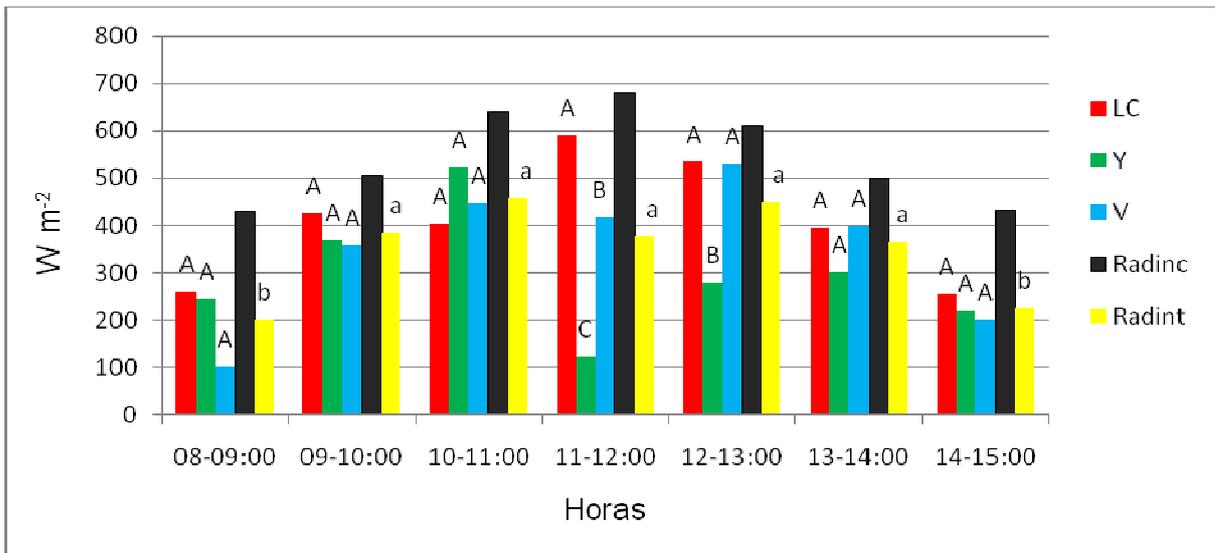


Figura 05- Radiação solar global interceptada por pessegueiro em três sistemas de condução ao longo de um dia sem nebulosidade na safra 2008/09. FAEM/UFPel, Pelotas-RS, 2010.

6.1.2 Segundo ano de avaliação (2009/10)

Para a safra de pêssegos 2009/10 (13-15/01/2010), a análise de variância não apresentou efeito significativo para interação tripla entre os fatores; sistema de condução, horário de exposição à radiação solar e cultivar. No entanto, assim como no primeiro ano, houve efeito significativo simples dos fatores sistema de condução e horário de exposição, e também da interação entre estes fatores (Tab.02).

Tabela 02- Análise de variância para a variável interceptação de radiação solar, em pessegueiro ‘Eldorado’ e ‘Jubileu’, sob diferentes sistemas de condução, ao longo de três dias sem nebulosidade, estimada com tubo solarímetro, no ano de 2010. FAEM/UFPel, Pelotas/RS, 2010.

Fontes de variação	GL	QM
Cultivar (C)	1	5898.189 ^{ns}
Sistema de condução (S)	2	0,381*
Horário (H)	15	337960*
SxH	30	0,0000994*
SxHxC	30	3588.235 ^{ns}
CV(%)		19,07

^{ns}, * Não significativo pelo teste F a 5% de probabilidade de erro, e significativo pelo teste F a 1% de probabilidade de erro, respectivamente.

Avaliando-se a interação entre os fatores, horário e sistema de condução, (Fig. 06), pode-se identificar que os sistemas Líder central e Vaso, tiveram um aumento gradual na interceptação da radiação até o período do meio dia, seguido de uma redução gradual, não havendo diferença significativa entre estes durante o dia.

Para o sistema Ypsilon os valores de interceptação de radiação não diferem estatisticamente do ‘Líder central’ e ‘Vaso’, para o período das 8:00 às 11:00 horas, nem entre 16:00 e 19:00 horas. No entanto, obteve-se no período das 12:00 às 15:00 horas, valores de interceptação de radiação significativamente inferiores aos demais sistemas testados (Fig. 06).

Os valores médios da radiação interceptada demonstraram que o ‘Líder central’ e o ‘Vaso’ interceptam maior quantidade de radiação incidente, comparados ao ‘Ypsilon’ no período compreendido entre 12:00 e 15:00 horas. No primeiro ano de avaliação (safra 2008/09) os sistemas Líder central e Vaso diferiram estatisticamente (Fig 06), fato que não se repetiu no segundo ano (safra 2009/10), possivelmente tal efeito não foi observado devido às diferenças no volume de copa entre safras ou ao efeito da utilização de equipamentos diferentes para mensuração da radiação em cada ano de avaliação.

Quanto ao efeito do horário, pôde-se observar o aumento gradual na interceptação de radiação, das oito até onze horas da manhã, seguido de um período de estabilização, até as quinze horas, com posterior decréscimo gradual da interceptação, seguindo a curva de disponibilidade da radiação solar incidente (Fig.06).

Os resultados encontrados estão de acordo com as observações feitas por França et al. (1999), em que a quantidade de radiação fotossinteticamente ativa absorvida é a principal determinante da taxa de crescimento das plantas. Esta afirmativa poderá ser verificada na análise do desenvolvimento vegetativo das plantas onde a condução da planta alterou os valores de interceptação da radiação, e foram identificados os efeitos da maior interceptação, através da avaliação das folhas, do desenvolvimento das gemas floríferas e da quantidade e qualidade dos frutos, nos diferentes estratos da planta.

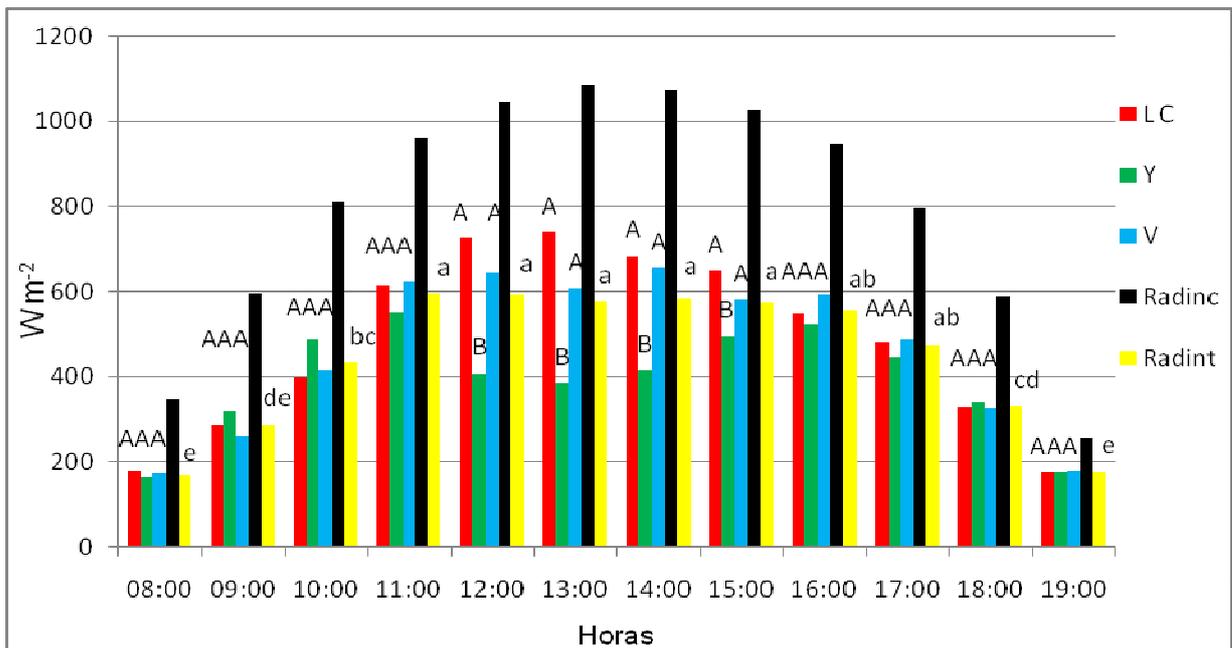


Figura 06- Radiação solar global interceptada por pessegueiro em três sistemas de condução ao longo de um dia sem nebulosidade na safra 2009/10. FAEM/UFPel, Pelotas-RS, 2010.

6.2 Albedo

Na avaliação da reflexão da radiação de pessegueiros na safra 2008/09 e 2009/10, a análise de variância apresentou interação tripla para os fatores; safra, cultivar e sistema de condução, bem como efeito simples da interação entre os fatores; ano, cultivar, condução, e interação dupla entre ano e cultivar (Tab.03).

Tabela 03- Análise de variância para variável albedo, em pessegueiro ‘Eldorado’ e ‘Jubileu’, sob diferentes sistemas de condução, no ano 2009 e 2010. FAEM/UFPel, Pelotas/RS, 2010.

Fontes de variação	GL	Quadrado Médio
Variável	-	Albedo ¹
Ano (A)	1	0.00190*
Cultivar (C)	1	0.000805*
Sistema de condução (S)	2	0.000176*
AXC	1	0.000119*
AXS	2	0.0000333 ^{ns}
SXC	2	0.0000191 ^{ns}
AXCXS	2	0.000133*
Horário repetição	1	0.00138*
CV(%)		10,91

¹ Variáveis transformadas através da expressão $(x+1)^{1/2}$

^{ns}, * Não significativo pelo teste F a 5% de probabilidade de erro, e significativo pelo teste F a 1% de probabilidade de erro, respectivamente.

Na interação tripla de ano, cultivar e sistema de condução (Tab.04), para variável albedo, os dados foram apresentados de forma a representar a safra, a comparação entre cultivares e os diferentes sistemas de condução.

A cultivar Jubileu apresentou na safra de pêssegos 2009/10, valores de albedo superiores a 2008/09, em todos os sistemas de condução testados. A cultivar Eldorado obteve na safra 2009/10, valores de albedo superior a 2008/09, no sistema Líder e no ‘Vaso’, não ocorreu diferença significativa entre os anos para o sistema Ypsilon (Tab.04).

Na comparação entre as cultivares de pessegueiro dentro de cada sistema, no mesmo ano, em relação ao albedo, identifica-se que na safra 2009/10 ‘Jubileu’ apresentou valores de albedo superiores em todos os sistemas testados. Na safra 2008/09, a mesma apresenta valores superiores ao ‘Eldorado’ nos sistemas Líder central e Vaso, e no sistema Ypsilon as cultivares não diferem estatisticamente entre si (Tab.04).

Analisando a interação entre cultivar e sistema de condução, na safra 2008/09, identifica-se que a cultivar Eldorado não apresentou diferença estatística quanto ao albedo entre os sistemas de condução (Tab.04), para a mesma cultivar na safra 2009/10, o ‘Líder’ apresenta albedo superior a ‘Ypsilon’ não diferindo do ‘Vaso’.

Para 'Jubileu', na safra 2008/09 o sistema Líder central apresentou valores de albedo superiores ao 'Ypsilon' não diferindo do 'Vaso'. Na safra 2009/10 os sistemas de condução Líder central e Ypsilon apresentaram valores superiores ao 'Vaso' e não diferiram entre si (Tab.04).

Através da leitura dos dados agregados, destaca-se, que a cultivar Jubileu apresenta valores de reflexão da radiação superiores a 'Eldorado'. Para a safra 2009/10 o albedo foi superior para ambas as cultivares, podendo ser um indicativo de aumento no volume de copa e/ou enfolhamento no segundo ano.

O sistema Líder central apresenta altos valores de albedo independente do ano e da cultivar. Este valor é determinado pela arquitetura diferenciada, onde o eixo central da planta é completamente preenchido por folhas e ramos que interceptam e refletem mais radiação. Vitti (2003), não encontrou diferença entre os sistemas de condução ao avaliar os mesmos sistemas testados em diferentes densidades de plantio.

Tabela 04- Albedo do pessegueiro sob diferentes sistemas de condução (Líder Central, Ypsilon e Vaso) em dias sem nebulosidade, com dois anos de avaliação (2008/09 e 2009/10). FAEM/UFPEL, Pelotas-RS, 2010.

Albedo da cultura (%)				
Safra	Cultivar	Líder central	Ypsilon	Vaso
2008/09	Eldorado	25,17bA β *	22,27aA α	22,91bA β
	Jubileu	27,25aA β	21,72aB β	26,76aAB β
2009/10	Eldorado	30,15 bA α	23,99bB α	29,46bAB α
	Jubileu	37,69 aA α	36,02 aA α	33,44aB α
CV(%)		10,91		

* Médias seguidas da mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna (avaliação pareada), não diferem. α, β Na comparação entre safras, diferem entre si estatisticamente pelo teste Tukey a 5% de probabilidade de erro.

6.3 Eficiência na Interceptação da Radiação Solar Incidente

Avaliando-se a eficiência de cada sistema de condução em interceptar a radiação incidente, descontados a radiação refletida da cultura (albedo) e a radiação transmitida através do dossel vegetativo, não identifica-se efeito significativo para interação tripla entre os fatores; sistema de condução, cultivar e horário de exposição a radiação solar (Tab.05), ocorrendo apenas interação simples para

variável horário, condução e ano, e interação dupla entre horário e sistemas de condução.

Tabela 05- Análise de variância para a variável eficiência da interceptação de radiação incidente (E_{int}), em pessegueiro ‘Eldorado’ e ‘Jubileu’, sob diferentes sistemas de condução, estimada em 2009 e 2010. FAEM/UFPEL, Pelotas/RS, 2010.

Fontes de variação	GL	QM
Variável	-	E_{int}^1
Horário (H)	6	0.0726*
Ano (A)	1	000000334*
Cultivar (C)	1	0.0100762 ^{ns}
Sistema de condução (S)	2	0,00000190*
HXC	6	0.0317 ^{ns}
SXC	2	0.0171 ^{ns}
HXS	12	0.0643*
HXSXC	12	0.00581 ^{ns}
Resíduo	41	0.0156 ^{ns}
CV(%)		20,65

¹ Variáveis transformadas através da expressão $(x+1)^{1/2}$.

^{ns}, * Não significativo pelo teste F a 5% de probabilidade de erro, e significativo pelo teste F a 1% de probabilidade de erro, respectivamente.

Na figura 07 está representada a eficiência na interceptação de radiação solar incidente (E_{int}), na interação entre horário e sistemas de condução, pode-se identificar, na comparação entre os sistemas de condução o Líder central e o Vaso se destacam no período das 11:00 à 12:00 e 12:00 às 13:00 horas, com maior eficiência na interceptação da radiação, em relação a ‘Ypsilon’. Nota-se também que no período das 08:00 às 09:00 horas o ‘Líder’ apresenta valor superior ao ‘Ypsilon’, mas não diferindo do ‘Vaso’. Estes resultados estão de acordo com os valores encontrados por Reisser et al. (2007), ao avaliarem a eficiência de interceptação da radiação solar em pessegueiro em cinco sistemas de condução, concluíram que o sistema Vaso e o Líder apresentam maior eficiência de interceptação enquanto que o sistema Palmeta Horizontal e Ypsilon menor. Considerando estes resultados, determinaram que os últimos apresentam melhor distribuição da radiação solar no perfil vertical do dossel.

A variação na E_{int} nos diferentes horários (letras minúsculas, Fig.07), se dá principalmente, devido à baixa capacidade de interceptação de radiação do ‘Ypsilon,

no período de maior incidência de radiação, das 11:00 às 12:00 horas. Neste período, a inclinação solar é menor e a radiação solar atinge o centro da copa, que dispõe de poucas folhas. Reisser et al. (2007), também encontraram diferenças na interceptação de radiação ao longo do dia, onde os sistemas que apresentam o centro da copa preenchido tem menor variação na eficiência de interceptação no período de maior incidência da radiação.

No horário compreendido entre 08:00 e 09:00 e, 14:00 e 15:00 horas, a inclinação solar faz com que, a radiação solar incidente atinja os tubos localizados sob a copa, sem interceptação dos ramos, aumentando os valores da radiação transmitida e reduzindo os valores de eficiência de interceptação em todos os sistemas testados, no início e no final do dia (Fig.07).

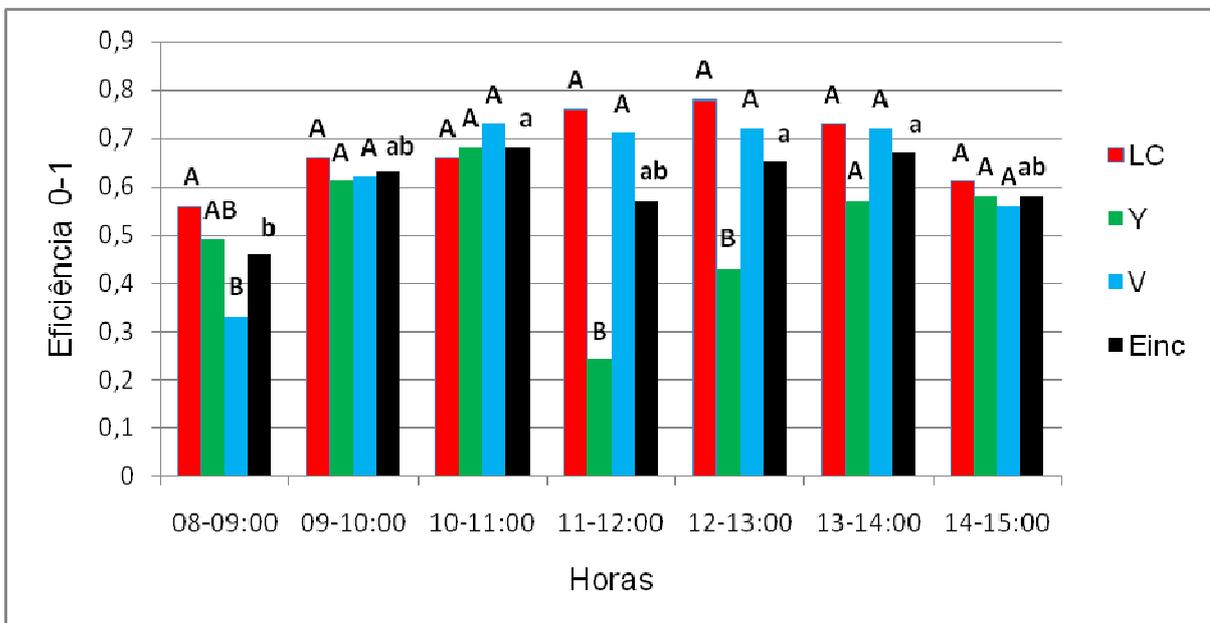


Figura 07- Interação entre horário de exposição e sistema de condução, para a variável eficiência de interceptação da radiação incidente (E_{int}), em plantas de pessegueiro (2009 e 2010). FAEM/UFPel, Pelotas-RS, 2010.

Na tabela 06, está representada a eficiência de interceptação de radiação incidente (E_{int}), para a variável, ano de avaliação, onde na safra 2008/09 a E_{int} foi superior.

Na safra de pêssegos 2009/10, a radiação incidente ao longo do dia foi superior, e o albedo da cultura também foi maior. Independente do aumento da radiação incidente a interceptação se estabiliza entre 500 e 600 $W m^{-2}$ para o 'Vaso' e 'Líder', devido a isto no segundo ano de avaliação, o valor de eficiência de interceptação foi inferior.

O incremento de radiação incidente na segunda safra foi refletido e/ou transmitida através do dossel.

Tabela 06- Eficiência média de interceptação da radiação solar incidente (E_{inc}) de dois anos de avaliação para diferentes sistemas de condução de pessegueiro, (2009 e 2010). FAEM/UFPel, Pelotas-RS, 2010.

Eficiência da interceptação de radiação solar (0-1)		
	2008/09	2009/10
E_{inc}	0,67A*	0,54B
CV(%)	20,65	

* Médias seguidas da mesma letra, não diferem estatisticamente pelo teste Tukey a 5% de probabilidade de erro.

6.4 Área foliar e concentração de clorofila

A análise de variância, para variável área foliar específica (AE), não apresentou significância para interação tripla entre os fatores. Porém, ocorreu interação dupla entre sistemas de condução e orientação, e interação simples para variável estrato (Tab.07).

Interação significativa para área foliar (AF) ocorreu somente para estrato da planta. A massa seca das folhas apresentou interação simples para estrato da planta e para orientação. Quanto ao índice de clorofila a análise de variância não apresentou interação significativa para nenhum dos fatores analisados (Tab.07).

Tabela 07- Análise de variância para a variável área foliar específica (AE), área foliar (AF), massa seca das folhas (MS) e índice de clorofila, de pessegueiro 'Eldorado', sob diferentes sistemas de condução, levando em consideração a localização da folha na planta, estimada em 18/02/2009. FAEM/UFPEL, Pelotas/RS, 2010.

Fontes	GL	Quadrado Médio			
		AE ¹	AF ²	MS ³	Clorofila
Sistema (S)	2	0,00000113 ^{ns}	0,00642 ^{ns}	0,000230 ^{ns}	1,486 ^{ns}
Estrato (E)	2	0,00000363*	0,0667*	0,0131*	1,654 ^{ns}
Orient. (O)	1	0,00000267 ^{ns}	0,0210 ^{ns}	0,00564**	2,864 ^{ns}
SXE	4	0,00000088 ^{ns}	0,00233 ^{ns}	0,0000960 ^{ns}	0,544 ^{ns}
SXO	2	0,00000339*	0,00961 ^{ns}	0,00055 ^{ns}	0,752 ^{ns}
EXO	2	0,000000667 ^{ns}	0,00712 ^{ns}	0,001643 ^{ns}	0,0362 ^{ns}
SXEXO	4	0,000000306 ^{ns}	0,00281 ^{ns}	0,0001834 ^{ns}	1,377 ^{ns}
Bloco	1	0,000000711*	0,000499 ^{ns}	0,00178 ^{ns}	3,281 ^{ns}
CV(%)		10,29	3,34	20,47	3,14

^{1, 2, 3} Variáveis transformadas através da expressão 1/AE, (log₁₀(x) e (1/MS) respectivamente.

^{ns}, *, ** Não significativo pelo teste F, e significativo pelo teste F a 1% e 5% de probabilidade de erro, respectivamente.

Na avaliação da área foliar específica (AE), na interação de sistema de condução com orientação, é possível estabelecer que, nas folhas localizadas na porção oeste, o 'Líder central' se destaca com valor superior ao 'Vaso' e não difere do 'Ypsilon' (Tab.08). No entanto, as folhas localizadas na porção leste da planta, não diferem estatisticamente em função do sistema de condução.

Para o efeito do estrato, a área foliar específica foi superior no estrato baixo das plantas, comparadas ao estrato alto, não diferindo estatisticamente das folhas localizadas na porção mediana da planta (Tab.08).

Tabela 08- Área foliar específica (AE), na cultivar de pessegueiro ‘Eldorado’, na interação dupla entre orientação e sistema de condução, e efeito da interação simples para o estrato. FAEM/UFPeL, Pelotas-RS, 2010. (18/02/2009).

Área específica da folha (cm² g⁻¹)			
Orientação	Sistema de condução		
	Líder central	Ypsilon	Vaso
Leste	122,79 bA*	132,75 aA	128,12 aA
Oeste	149,72 aA	128,50 aAB	127,78 aB
Estrato da planta			
	Alto	Médio	Baixo
Média	125,38 B	132,12 AB	137,34 A
CV(%)	10,29		

* Médias seguidas da mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem estatisticamente pelo teste Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Na interação simples para o estrato da planta, na avaliação da variável área foliar (AF), as folhas localizadas na porção mais alta da planta apresentam maior área foliar, comparado as folhas da parte baixa, não diferindo estatisticamente da parte mediana (Tab.09). Esses valores já eram esperados uma vez que o desenvolvimento do pessegueiro é acrópeto e as folhas mais expostas a luz recebem mais fotoassimilados.

Tabela 09- Área foliar (AF) de pessegueiro ‘Eldorado’, por estrato da planta. FAEM/UFPeL, Pelotas-RS, 2010. (18/02/2009).

Área foliar (cm²) por estrato da planta			
	Alto	Médio	Baixo
Média	1056,17A*	897,34AB	780,31B
CV(%)	3,34		

* Médias seguidas da mesma letra, não diferem estatisticamente pelo teste Tukey a 5% de probabilidade de erro.

A massa seca das folhas foi influenciada pelo estrato e orientação. No estrato alto, as folhas apresentam maior acúmulo de matéria seca, quando comparado ao estrato médio e baixo (Tab.10)

As folhas localizadas na porção leste das plantas apresentam maior acúmulo de massa seca. A maior incidência de radiação sobre as folhas da parte superior da

planta e leste foi responsável por adaptações anatômicas, resultando em maior área foliar e acúmulo de matéria seca (Tab.10).

Segundo Groninger et al. (1996), a massa é menor e a área foliar específica maior em condições de 79 e 89% de sombra, confirmando os valores encontrados neste experimento, onde as folhas localizadas no estrato baixo sofreram adaptações apresentando valores de área foliar específica superior, e menor tamanho (área foliar) e massa seca.

Tabela 10- Massa seca de folhas de pessegueiro ‘Eldorado’, por estrato e orientação dos ramos na planta. FAEM/UFPeL, Pelotas-RS, 2010. (18/02/2009).

Massa seca da folha (g) por estrato da planta			
	Alto	Médio	Baixo
Massa seca	8,61A*	6,81B	5,70B
Orientação			
	Leste	Oeste	
Massa seca	7,54A	6,54B	
CV(%)	20,47		

* Médias seguidas da mesma na linha, não diferem estatisticamente pelo teste Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Para o índice de clorofila, foram avaliados o sistema de condução, o estrato e a orientação (leste, oeste) e não ocorreu interação significativa para nenhum dos fatores analisados. O coeficiente de variação foi baixo (3,11), e o valor médio foi de 35,9 unidades SPAD. Possivelmente, a sensibilidade do equipamento utilizado não atinge a precisão necessária, para identificar as possíveis diferenças no conteúdo de clorofila das folhas.

6.5 Desenvolvimento das plantas

6.5.1 Área de secção do tronco

A análise de variância, para a variável área de secção transversal do tronco, foi testada para os fatores cultivar (Eldorado e Jubileu), estação (inverno e verão),

ano (2009 e 2010) e sistema de condução (Líder central, Ypsilon e Vaso), e suas interações.

Ocorreu interação simples para época de avaliação, cultivar, a 1% de significância, e interação dupla para cultivar com sistema de condução a 5% de probabilidade de erro (Tab.11).

Tabela 11- Análise de variância da área de secção transversal do tronco de pessegueiros sob diferentes sistemas de condução. FAEM/UFPel, Pelotas-RS, 2010.

Fontes de variação	GL	Quadrado Médio
Bloco	2	0.4293792 ^{ns}
Época de avaliação (E)	3	5.443381*
Cultivar (C)	1	7.043756*
Sistema de condução (S)	2	0.2392542 ^{ns}
EXC	3	0.05083333 ^{ns}
SXC	2	0.8502181**
EXS	6	0.06331898 ^{ns}
EXSXC	6	0.01315694 ^{ns}
Resíduo	46	0.20634 ^{ns}
CV(%)		4,98

^{ns}, *, ** Não significativo pelo teste F, e significativo pelo teste F a 1% e 5% de probabilidade de erro, respectivamente.

A interação dupla de cultivar com sistema de condução (Tab.12) apresentam valores superiores de área de tronco para cultivar Jubileu, em todos os sistemas de condução avaliados, comparado a cultivar Eldorado.

Para cultivar Eldorado o sistema Vaso apresentou área de tronco superior ao 'Ypsilon', não diferindo estatisticamente do 'Líder central'. A cultivar Jubileu não diferiu estatisticamente entre os sistemas de condução para a variável, área de secção do tronco (Tab.12). Estes valores estão de acordo com Petri et al. (2008), que avaliando os mesmos sistemas de condução em peras Hosui, Kosui e Nijisseiki, concluíram que a variedade interfere na área de secção do tronco, conforme evidenciado neste trabalho, no entanto na comparação entre sistemas de condução o Líder central apresentou uma tendência a apresentar maior vigor, fato parcialmente verificado neste experimento.

Tabela 12- Efeito da interação entre cultivar e sistema de condução, para variável área de secção do tronco de pessegueiro. FAEM/UFPeI, Pelotas-RS, 2010.

Cultivar	Área de secção do tronco (cm ²)		
	Líder central	Ypsilon	Vaso
Eldorado	62,43bAB*	56,63bB	64,03bA
Jubileu	68,67aA	71,64aA	69,57aA
CV(%)	4,98		

* Médias seguidas da mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem estatisticamente pelo teste Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Na figura 08, é possível identificar o efeito da estação do ano sobre o aumento na área do tronco de plantas de pessegueiro. O crescimento do tronco foi maior, no período entre julho e janeiro, época de maior desenvolvimento vegetativo da planta.

O crescimento foi menor entre a segunda (verão 2008) e terceira coleta (inverno 2009), não diferindo estatisticamente uma da outra, mesmo após seis meses, e novamente ocorreu um crescimento superior para o período compreendido entre o final do inverno de 2009 e o verão de 2009 (Fig.08).

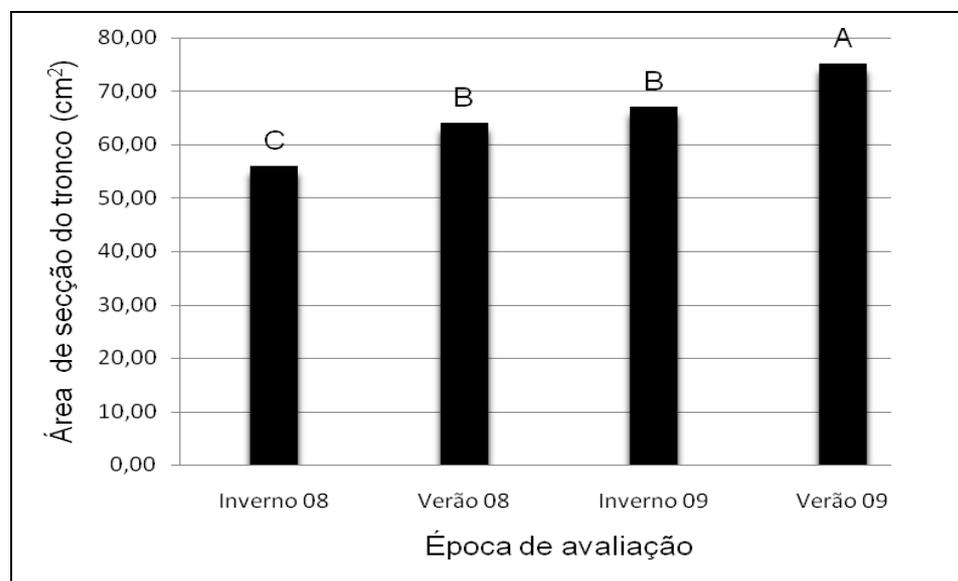


Figura 08- Área de secção do tronco, de plantas de pessegueiro, estimada a cada seis meses, na cultivar Eldorado e Jubileu. FAEM/UFPeI, Pelotas-RS, 2010.

6.5.2 Vigor das brotações retiradas na poda

A tabela 13 apresenta a análise de variância onde, observa-se que não ocorreu interação dupla para o número de ramos retirados na poda de inverno nem

de verão. No inverno ocorre interação simples, para a classe de ramo. No verão ocorre interação simples, para variável classe de ramo e sistema de condução.

Tabela 13- Análise de variância, para variável número de ramos retirados na poda, distribuídos em quatro classes (0-20, 20-40, 40-60 e mais de 60 cm) na poda de inverno e verão, em pessegueiro ‘Eldorado’, sob diferentes sistemas de condução. FAEM/UFPel, Pelotas/RS, 2010.

Fontes de variação	GL	Quadrado Médio	
		Nº ramos inverno	Nº ramos verão
Bloco	2	9147.704**	83.25 ^{ns}
Sistema de condução (S)	2	639.787 ^{ns}	193.44**
Classe (C)	3	162544.6**	2318.58*
SXC	6	1099.219 ^{ns}	59.099 ^{ns}
Resíduo	94	1601.136	52.0136
CV(%)		52,29	66,57

^{ns}, *, ** Não significativo pelo teste F, e significativo pelo teste F a 1% e 5% de probabilidade de erro, respectivamente.

Na poda de inverno (Tab.14), os ramos retirados se concentraram nas primeiras classes avaliadas. O número de ramos classificados de 0-20cm foi superior aos demais e o número de ramos com 20-40cm é superior aos classificados entre 40-60 e maiores que 60 cm, não ocorrendo diferença entre as duas últimas classes. Não ocorreu efeito significativo para o sistema de condução. O comprimento e o diâmetro do ramo são indicativos de vigor da planta conforme Bernardi e Hoffman (2003).

Na poda de verão a concentração do número de ramos se alterou, e a frequência foi maior nas classes de ramos maiores, onde a classe mais de 60 e 40-60cm não diferem entre si e foram superiores as demais, e a classe 20-40cm, foi superior a primeira classe 0-20cm (Tab.14). O aumento no tamanho dos ramos é justificado pela predominância de ramos ladrões e/ou ramos verticalizados localizados na parte superior do ramo.

Tabela 14- Distribuição do número de ramos retirados na poda de inverno e verão, em quatro classes, para cultivar Eldorado. FAEM/UFPel, Pelotas-RS, 2010.

Número de ramos por classe (cm)				
Poda de inverno				
	0-20	20-40	40-60	+60
Nº ramos	187,74A*	68,89B	36,26C	13,18C
CV(%)	52,29			
Poda de verão				
	0-20	20-40	40-60	+60
Nº ramos	0,44C	5,59B	18,85A	18,44A
CV(%)	66,57			

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

Na tabela 15, a interação do número de ramos com o sistema de condução das plantas de pessegueiro, pode-se apontar que no 'Vaso' o número de ramos retirados no verão é superior ao 'Líder central' e não difere do 'Ypsilon'.

Tabela 15- Distribuição do número de ramos retirados na poda de verão, em três sistemas de condução, para cultivar Eldorado. FAEM/UFPel, Pelotas-RS, 2010.

Número de ramos (poda de verão)			
	Líder central	Ypsilon	Vaso
Nº ramos	8,39 B*	11,11 AB	13,00 A
CV(%)	66,57		

* Médias seguidas da mesma letra, não diferem estatisticamente pelo teste Tukey a 5% de probabilidade de erro.

A massa fresca dos ramos retirados das plantas de pessegueiro 'Eldorado' apresentou interação dupla para o sistema de condução com a época (inverno e verão) e interação simples para variável época (Tab.16).

Tabela 16- Análise de variância, para variável massa fresca retirada na poda de inverno e verão, em de pessegueiro ‘Eldorado’, sob diferentes sistemas de condução. FAEM/UFPel, Pelotas/RS, 2010.

Fontes de variação	GL	Quadrado Médio
Bloco	2	3.182452*
Sistema de condução (S)	2	0.6608074 ^{ns}
Época (E)	1	50.69227*
SXE	2	2.067289**
Resíduo	46	0.5292952 ^{ns}
CV(%)		23,78

^{ns}, *, ** Não significativo pelo teste F, e significativo pelo teste F a 1% e 5% de probabilidade de erro, respectivamente.

A massa fresca de ramos retirados na poda foi superior no período do inverno para todos os sistemas de condução. Apesar de, o número de ramos retirados na poda de verão, no sistema Vaso ser maior (Tab.15), a massa verde não apresentou diferença estatística para o sistema de condução (Tab.17), tanto na poda de inverno, quanto no verão.

Através da avaliação em conjunto do número de ramos com a massa fresca pode deduzir, que a diferença encontrada entre os sistemas de condução na tabela 15, para o ‘Vaso’ é devido à maior concentração de ramos longos, com grande quantidade de água e baixa concentração de matéria fresca.

Tabela 17- Massa fresca de ramos retirados na poda de inverno e verão, na interação com três sistemas de condução, para cultivar Eldorado. FAEM/UFPel, Pelotas-RS, 2010.

Estação	Massa fresca da poda (kg)		
	Líder central	Ypsilon	Vaso
Inverno	4,41 aA*	3,83 aA	3,82 aA
Verão	1,80 bA	2,59 bA	1,88 bA
CV(%)	23,78		

Médias seguidas da mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem estatisticamente pelo teste Tukey a 5% de probabilidade de erro.

6.5.3 Volume de copa

O volume de copa apresentou interação dupla, para os fatores sistema de condução e estação do ano, a 5% de probabilidade de erro, e para os fatores ano de avaliação e estação (Tab.18).

Ocorre ainda interação simples para as variáveis cultivar, estação, ano e sistema de condução.

Tabela 18- Análise de variância, para variável volume de copa, em função da cultivar, estação do ano, safra e sistema de condução. FAEM/UFPel, Pelotas/RS, 2010.

Fontes de variação	GL	Quadrado Média
Bloco	2	6.016876*
Cultivar (C)	1	20.93045*
Estação (E)	1	193.9137*
Ano (A)	1	9.709356*
Sistema de condução (S)	2	13.97784*
CXE	1	1.723606 ^{ns}
AXE	1	8.4872*
SXE	2	2.899101**
CXA	1	0.16245 ^{ns}
SXA	2	2.160851 ^{ns}
CXS	2	1.598304 ^{ns}
CXAXE	1	0.2334722 ^{ns}
SXAXE	2	0.7722042 ^{ns}
CXSXE	2	0.9945181 ^{ns}
CXSXA	2	0.8802125 ^{ns}
CXSXAXE	2	0.3535097 ^{ns}
CV(%)		5,66

^{ns}, *, ** Não significativo pelo teste F, e significativo pelo teste F a 1% e 5% de probabilidade de erro, respectivamente.

Na interação dupla de ano com época de avaliação é possível identificar que no verão de 2009, o volume de copa foi significativamente superior ao encontrado no verão de 2008 (Tab.19). Este fato explica os valores encontrados para o albedo da cultura (Tab.03) onde em 2009, a reflexão da radiação foi superior para ambas as cultivares.

No inverno o volume de copa foi inferior ao verão, nos dois anos de avaliação, valor esperado, pois o volume de copa no inverno foi estimado após a poda, com objetivo de avaliar o crescimento da planta durante a estação de crescimento (Tab.19).

O volume da copa no inverno não diferiu entre os anos estudados demonstrando, que após a poda de inverno as plantas estavam em igualdade de condições para os dois anos de avaliação, e as possíveis diferenças no volume de copa durante o verão se deu devido ao efeito ambiental e as características intrínsecas da cultivar. A interação simples para cultivar apresentou valor médio superior para 'Eldorado' comparada a cultivar Jubileu (Tab.19).

A análise do volume de copa permite avaliar o espaço ocupado pelo dossel vegetativo, apesar de não identificar o enfolhamento da parte central da área ocupada, pode ser usada como ferramenta para explicar as diferenças encontradas nos diferentes sistemas de condução, durante a análise da interceptação da radiação e conseqüentemente nas características físicoquímicas dos frutos.

Tabela 19- Interação dupla do ano com a época de avaliação, e interação simples para cultivar, na avaliação do volume de copa do pessegueiro. FAEM/UFPel, Pelotas-RS, 2010.

Ano	Volume de copa (m ⁻³)	
	Verão	Inverno
2008	6,19 bA*	3,64 aB
2009	7,61 aA	3,59 aB
	Eldorado	Jubileu
Volume médio	5,80 A	4,72 B
CV(%)	15,66	

* Médias seguidas da mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem estatisticamente pelo teste Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Na análise da interação entre sistema de condução e estação do ano foi verificado novamente que, no verão os valores de volume de copa foram superiores para todos os sistemas de condução. No inverno o sistema Ypsilon teve valor de volume de copa superior aos demais sistemas, no verão o 'Ypsilon' e o 'Vaso' foram superiores ao 'Líder central'(Tab. 20).

Ressalta-se, no entanto, que os valores de volume de copa são obtidos através das medidas das extremidades da planta, não leva em consideração o

enfolhamento interno da copa e, portanto não apresentam relação direta com os demais parâmetros avaliados.

Tabela 20- Interação do sistema de condução e estação de avaliação, da variável volume de copa, cultivar Eldorado e Jubileu. FAEM/UFPEL, Pelotas-RS, 2010.

Estação	Volume de copa (m ⁻³)		
	Líder central	Ypsilon	Vaso
Inverno	2,87 bB*	4,56 bA	3,43 bB
Verão	5,96 aB	7,26 aA	7,48 aA
CV(%)	15,66		

* Médias seguidas da mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem estatisticamente pelo teste Tukey a 5% de probabilidade de erro.

6.6 Índice de fertilidade das gemas

6.6.1 Vigor das brotações

Para a variável, diâmetro do ramo vegetativo não ocorreu interação significativa para nenhum dos fatores testados. No entanto, análise de variância indicou que para o comprimento do ramo, ocorreu interação dupla, de cultivar com sistema de condução e interação simples para cada uma destas de forma independente (Tab.21).

Tabela 21- Análise de variância, para variável comprimento e diâmetro de ramo em função da cultivar e exposição (2009). FAEM/UFPEL, Pelotas/RS, 2010.

Fontes de variação	GL	Quadrado médio	
		Comprimento	Diâmetro
Bloco	2	117.986 ^{ns}	2.763 ^{ns}
Cultivar (C)	1	997.971**	2.970 ^{ns}
Exposição (E)	1	116.356 ^{ns}	0.0503 ^{ns}
Sistema de condução (S)	2	626.487**	2.586 ^{ns}
CXS	1	116.356 ^{ns}	0.0502 ^{ns}
SXE	2	140.877 ^{ns}	0.416 ^{ns}
CXS	2	564.742**	2.436 ^{ns}
CXSXE	2	140.877 ^{ns}	0.416 ^{ns}
CV (%)		27,83	21,44

^{ns}, ** Não significativo pelo teste F, e significativo pelo teste F a 5% de probabilidade de erro.

O comprimento dos ramos vegetativos diferiu em função do sistema de condução, apenas para cultivar Eldorado (Tab.22), onde o 'Líder central' apresentou ramos menores, estatisticamente que o 'Vaso' e 'Ypsilon'. 'Jubileu' tem ramos maiores que o 'Eldorado' no sistema Líder e Ypsilon. As cultivares não diferem no sistema Vaso. Picolotto et al. (2007), estudando a cultivar Eldorado não encontrou diferenças no crescimento dos ramos entre os sistemas de condução.

Tabela 22- Comprimento de ramos vegetativos, em diferentes sistemas de condução de pessegueiro para cultivar Eldorado e Jubileu (2009). FAEM/UFPel, Pelotas-RS, 2010.

Cultivar	Comprimento de ramos (cm)		
	Líder central	Ypsilon	Vaso
Eldorado	34,21 bB*	44,75 bA	46,30 aA
Jubileu	46,88 aA	53,02 aA	43,60 aA
CV(%)		27,83	

* Médias seguidas da mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem estatisticamente pelo teste Tukey a 5% de probabilidade de erro.

6.6.2 Densidade florífera

Ocorreu efeito significativo para interação dupla de cultivar e sistema de condução, para o fator densidade de nós por metro linear de ramo. A análise de variância não revelou efeito significativo para nenhum dos fatores analisados, relativos à densidade de flores por metro linear de ramo nem a frutificação efetiva (Tab.23).

Tabela 23- Análise de variância, para densidade de nós e flores por metro linear de ramo, e frutificação efetiva, em pessegueiros sob diferentes sistemas de condução. FAEM/UFPEL, Pelotas-RS, 2010.

Fontes de variação	GL	Quadrado médio		
		Nós	Flor	F. efetiva
Bloco	2	547.521 ^{ns}	219.768 ^{ns}	792.834 ^{ns}
Cultivar (C)	1	224.525 ^{ns}	35.926 ^{ns}	24.922 ^{ns}
Exposição (E)	1	171.915 ^{ns}	149.131 ^{ns}	2.589 ^{ns}
Sistema de condução (S)	2	251.822 ^{ns}	411.850 ^{ns}	30.741 ^{ns}
CXE	1	171.915 ^{ns}	149.131 ^{ns}	186.560 ^{ns}
SXE	2	22.299 ^{ns}	70.274 ^{ns}	30.741 ^{ns}
CXS	2	461.779*	79.117 ^{ns}	51.993 ^{ns}
CXSXE	2	22.299 ^{ns}	70.274 ^{ns}	51.993 ^{ns}
Resíduo	94	81.821 ^{ns}	256.195 ^{ns}	142.722 ^{ns}
CV (%)		19,54	40,60	152,37

^{ns}, * Não significativo pelo teste F, e significativo pelo teste F a 1% de probabilidade de erro.

Na interação entre cultivar e sistema de condução, para cultivar Eldorado o ‘Líder central’ apresentou, densidade de nós superior estatisticamente ao ‘Ypsilon’ e o ‘Vaso’. Para cultivar Jubileu não ocorreu diferença estatística entre sistemas de condução (Tab.24).

A densidade de nós por metro é resultado do crescimento do entrenó sua avaliação deve ser feita em conjunto com a densidade de flores e frutos por metro linear de ramo. Sendo assim pode-se considerar que a arquitetura diferenciada, não influenciou sobre a quantidade de unidades reprodutivas com capacidade de produção de frutos, identificando que todos os sistemas testados apresentam a mesma fertilidade média.

Tabela 24- Densidade de nós por metro linear de ramo, na interação de cultivar com sistema de condução (safra 2009/10). FAEM/UFPel, Pelotas-RS, 2010.

Cultivares	Densidade de nós por metro de linear		
	Líder central	Ypsilon	Vaso
Eldorado	54,46 aA*	45,63 aB	43,07 aB
Jubileu	44,16 bA	43,28 aA	47,07 aA
CV(%)	19,54		

* Médias seguidas da mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem estatisticamente pelo teste Tukey a 5% de probabilidade de erro.

6.7 Morfogênese floral

Na tabela 25, a análise de variância para a variável diferenciação floral indica interação tripla para os fatores sistema de condução, cultivar e data de coleta.

Tabela 25- Análise de variância do estágio da diferenciação floral em pessegueiros 'Eldorado' e 'Jubileu', sob diferentes sistemas de condução (safra 2009/10). FAEM/UFPel, Pelotas-RS, 2010.

Fontes de variação	GL	Diferenciação floral
		Quadrado Médio
Data da coleta (D)	7	1175,344*
Sistema de condução (S)	2	0,380 ^{ns}
Cultivar (C)	1	85,078*
SXD	14	0,00015*
CXD	7	21,164*
SXC	2	0,00000654*
SXCXD	14	2,664633*
CV(%)		14,26

^{ns}, * Não significativo pelo teste F, e significativo pelo teste F a 1% de probabilidade de erro.

Na tabela 26, é representada a interação tripla entre cultivar, condução e época, para variável estágio da diferenciação floral.

A partir de 13 de janeiro, até 12 de março de 2009, as gemas foram coletadas para avaliação do processo de diferenciação floral e, em 24 de julho do mesmo ano, foi realizada uma nova amostragem, com objetivo de identificar o estado das gemas antes da floração. Os resultados encontrados mostram que todos

os sistemas testados atingiram 100% de diferenciação floral para ambas as cultivares, permitindo dizer que a arquitetura da planta diferenciada não causa redução na taxa de diferenciação floral (Tab.26).

Avaliando o efeito do sistema de condução em cada data de coleta, identifica-se que os sistemas não diferem para a maioria das datas de avaliação (Tab.26).

Percebe-se que a indução floral deve ter ocorrido entre o final de dezembro e início de janeiro. O processo inicial de morfogênese floral é lento inicialmente sem diferir entre as duas primeiras datas de coleta, posteriormente as gemas evoluem de forma contínua até 12 de março de 2009, quando a maioria das gemas chegou à formação do botão floral completo. Todo o processo de morfogênese floral ocorreu no período de três meses (Tab.26).

Na comparação entre cultivares, para o mesmo sistema de condução (Tab.26), pode-se notar que ambas as cultivares tiveram o processo de iniciação floral no mesmo período. No entanto a partir da segunda data de avaliação se destaca a cultivar Jubileu, que apresenta uma diferenciação mais acelerada, apesar da diferença durante o processo de diferenciação, as cultivares se igualam no período anterior a floração, onde ambas atingem a diferenciação floral completa.

Raseira (1992), observando a época de diferenciação floral em pessegueiros, considerou como data de iniciação floral quando pelo menos 50% das gemas observadas estavam no estágio três ou mais adiantadas, podendo ser o final da fase transitória, quando o receptáculo floral está formado. A mesma autora identificou que as cultivares Vila Nova e Coral, apresentaram gemas no estágio três em 23 de janeiro, enquanto o 'Precocinho', 'Premier', 'Diamante' e 'Magno' chegaram neste estágio em a partir de seis de fevereiro. Utilizando a mesma classificação, pode-se observar que ambas as cultivares testadas tiveram a iniciação floral entre 20 de janeiro e quatro de fevereiro.

Neste trabalho a arquitetura da planta não influenciou sobre o processo de morfogênese floral. Warriner et al. (1985), identificaram que o adensamento de plantas reduziu a diferenciação das gemas, devido ao sombreamento. Barbosa (1990), estudando a diferenciação floral dos pessegueiros sob poda drástica, identificou que a poda retarda o processo de diferenciação em dois a três meses, fato que não foi observado para as diferentes cultivares e sistemas de condução testados.

Tabela 26- Estádios da morfogênese floral do pessegueiro ‘Eldorado’ e ‘Jubileu’, sob diferentes sistemas de condução (safra 2009/10). FAEM/UFPel, Pelotas-RS, 2010.

Morfogênese floral								
Condução	Data 01	Data 02	Data 03	Data 04	Data 05	Data 06	Data 07	Data 08
Eldorado								
Líder	2,0aF α *	2,1aF β	3,8aE β	4,4aD β	4,9abC β	5,9aB β	6,6aA α	7,0aA α
Ypsilon	1,8aF β	2,2aF β	3,6aE β	4,3aD β	4,8bC β	6,1aB α	6,7aA β	7,0aA α
Vaso	2,0aF α	2,3aF β	3,7aE β	4,5aD α	5,2aC β	6,2aB α	6,6aA α	7,0aA α
Jubileu								
Líder	2,2aF α	2,5aF α	4,6aE α	5,3aD α	5,9abC α	6,1aB α	6,4aB β	7,0aA α
Ypsilon	2,4aE α	2,8aE α	4,7aD α	5,4aC α	6,1aB α	6,2aB α	5,8bB α	7,0aA α
Vaso	2,2aF α	2,7aE α	4,4aD α	4,4aD α	5,7bC α	6,1aB α	6,3aB β	7,0aA α
CV(%)	14,26							

* Médias seguidas da mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si, e α β diferem entre si na comparação entre cultivares, para o mesmo sistema de condução, pelo teste Tukey a 5% de probabilidade de erro.

6.8 Qualidade do fruto

A qualidade dos frutos foi avaliada a partir da construção de duas tabelas para análise de variância, uma delas analisa o efeito do sistema de condução, do ano de avaliação e da cultivar em duas safras, 2008/09 e 2009/10 (Tab.27). A segunda análise de variância foi elaborada, com os valores obtidos somente na safra 2009/10, onde se repetiu os fatores analisados, agregando o fator estrato da planta, de forma a compreender melhor o comportamento qualitativo das frutas no interior da copa (Tab.30).

A análise de variância da qualidade dos frutos (Tab.27) revela interação dupla para cultivar e ano, para as variáveis: diâmetro (D), massa fresca de fruto (MFF), firmeza de polpa (FP), sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT), e SS/AT. Apenas para a variável cor de fruto (ângulo Hue), não apresenta interação dupla, mas apresenta interação tripla entre os fatores, cultivar, sistema de condução e ano de avaliação.

Tabela 27- Análise de variância para diâmetro, massa fresca, SS, AT, SS/AT e cor (Hue) de frutos de pessegueiro ‘Eldorado’ e ‘Jubileu’, safra 2008/09 e 2009/10. FAEM/UFPel, Pelotas-RS, 2010.

Fontes	GL	D	Quadrado médio						Hue
			MFF	FP	SS	AT	SS/AT		
Ano	1	12.442 ^{ns}	986.319*	11.158 ^{ns}	0,00221*	0,000004*	0,0001*	189.46 ^{ns}	
Cult.	1	8.167 ^{ns}	938.100*	0,000002*	0,00008*	0,0000001*	41.43 ^{ns}	473.62*	
Sist.	2	5.841 ^{ns}	171.873 ^{ns}	0.149 ^{ns}	0.0757 ^{ns}	0.2942 ^{ns}	2.869 ^{ns}	48.221 ^{ns}	
CXA	1	90.140*	0,00006*	0,00021*	0,00025*	0,00003*	0,0001*	2.726 ^{ns}	
CXA	2	5.498 ^{ns}	198,382 ^{ns}	1.416 ^{ns}	1.173 ^{ns}	0.282 ^{ns}	0.531 ^{ns}	33.926 ^{ns}	
CXS	2	9.250 ^{ns}	168.377 ^{ns}	1.0927 ^{ns}	0.339 ^{ns}	0.310 ^{ns}	0.411 ^{ns}	144.26 ^{ns}	
CXSXA	2	1.156 ^{ns}	54.161 ^{ns}	0.260 ^{ns}	0.581 ^{ns}	0.171 ^{ns}	3.125 ^{ns}	196.13**	
CV (%)		3,57	10,07	18,36	7,14	3,39	8,87	8,62	

^{ns}, *, ** Não significativo pelo teste F, e significativo pelo teste F a 1% e 5% de probabilidade de erro, respectivamente, o pH médio dos frutos foi 3,8.

Na safra 2008/09, o diâmetro e a massa fresca dos frutos (Tab.28) foram superiores em ‘Eldorado’, no entanto na safra seguinte (2009/10) ‘Jubileu’ apresentou valores superiores.

Na safra de 2008/09 devido a um severo ataque de podridão parda na época da floração, ocorreu redução drástica no número de frutos, podendo ter interferido sobre o tamanho e a massa fresca de frutos da cultivar Eldorado que foi mais prejudicada.

A cultivar ‘Jubileu’ não diferiu entre os anos de avaliação, para variável diâmetro e foi superior na safra 2009/10 para MFF. ‘Eldorado’ apresentou frutos maiores e de maior massa fresca na safra 2008/09 (Tab.28). Este comportamento é explicado pelo reduzido número de frutos que ‘Eldorado’ produziu na primeira safra, e o comportamento da segunda safra será explicado a partir dos valores de número de frutos por planta, que será apresentado no item produção.

Para a variável firmeza de polpa não ocorre diferença significativa entre as safras para ambas as cultivares, nem entre as cultivares para a safra 2009/10. Na safra 2008/09, ‘Eldorado’ teve maior firmeza que ‘Jubileu’ (Tab.28).

A concentração de sólidos solúveis (°Brix) foi superior na cultivar ‘Eldorado’ para ambos os anos de avaliação, o °Brix não diferiu entre os anos para ‘Eldorado’. Para ‘Jubileu’ a safra 2008/09 a concentração de açúcar foi superior (Tab.28).

A acidez total foi superior na cultivar Eldorado, nas duas safras avaliadas. Para 'Eldorado' a acidez não diferiu entre os anos, para 'Jubileu' a acidez foi superior na safra 2009/10 (Tab.28).

A razão entre a concentração de açúcares e acidez é um indicativo de sabor devido à combinação de doçura com acidez, para esta variável, 'Eldorado' não difere entre as safras, sendo superior a 'Jubileu' em 2009/10 e inferior em 2008/09 (Tab.28).

Tabela 28- Diâmetro, MFF, FP, SS, AT e SS/AT de frutos em pessegueiros 'Eldorado' e 'Jubileu', para safra 2008/09 e 2009/10. FAEM/UFPel, Pelotas - RS, 2010.

Frutos safra 2008/09 e 2009/10				
Safra	Diâmetro (mm)		MFF (g)	
	Eldorado	Jubileu	Eldorado	Jubileu
2008/09	67,14 Aa*	62,88 aB	169,43 aA	132,42 bB
2009/10	62,67 bB	64,93 aA	131,95 bB	148,32 aA
CV (%)	3,57		10,07	
Safra	FP (Kgf)		SS (°Brix)	
	Eldorado	Jubileu	Eldorado	Jubileu
2008/09	4,16 aA	2,98 aB	13,21 aA	11,90 aB
2009/10	3,58 aA	3,43 aA	13,29 aA	8,60 bB
CV (%)	18,36		7,14	
Safra	AT (meq L⁻¹)		SS/AT	
	Eldorado	Jubileu	Eldorado	Jubileu
2008/09	10,34 aA	8,55 bB	19,98 aB	21,81 aA
2009/10	10,42 aA	9,83 aB	19,97 aA	13,66 bB
CV(%)	3,39		8,87	

* Médias seguidas da mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem estatisticamente pelo teste Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Para o ângulo Hue avaliando a interação tripla de cultivar, ano e sistema de condução (Tab.29), os dados foram apresentados de forma a representar a comparação entre safras, nos diferentes sistemas de condução para mesma cultivar. Após é apresentada a comparação entre cultivares no mesmo ano de avaliação.

O ângulo Hue expressa, de maneira eficiente a mudança da coloração de fundo da epiderme do fruto, variando de 180° para coloração verde a 0° para

coloração vermelha. Para cultivar Eldorado, na safra 2008/09 a intensidade da cor de fundo no sistema Vaso, foi superior (mais verde) ao Líder central (mais vermelha), e não difere estatisticamente do Ypsilon. Para as demais combinações não ocorre diferença significativa. O acúmulo de cor do sistema Líder central ocorre possivelmente devido a maior exposição dos frutos a radiação solar.

Só ocorre diferença significativa, para comparação entre cultivares no sistema Líder central, na safra 2008/09, onde a cultivar Jubileu apresenta valor de Hue superior (fruta mais verde) ao 'Eldorado' (coloração mais vermelhada) (Tab.29).

Tabela 29- Efeito da interação tripla entre os fatores cultivar, ano e sistema de condução, para variável coloração da epiderme (ângulo Hue) na safra 2008/09 e 2009/10. FAEM/UFPel, Pelotas -RS, 2010.

Cultivar	Safra	Ângulo Hue		
		Líder central	Ypsilon	Vaso
Eldorado	2008/09	71,76 aBβ [*]	85,96 aABα	91,23 aAα
	2009/10	78,02 aAα	77,66 aAα	77,54 bAα
Jubileu	2008/09	96,02 aAα	83,06 aAα	90,39 aAα
	2009/10	84,59 aAα	85,89 aAα	86,64 aAα
CV(%)		10,91		

^{*} Médias seguidas da mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem e ^{α β} diferem entre si, na comparação entre cultivares, para a mesma safra, pelo teste Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Na avaliação da análise de variância, para tamanho dos frutos na safra 2009/10 (Tab.30), todas as variáveis apresentaram interação simples para cultivar, sistema de condução e estrato da planta a 1% de probabilidade de erro.

A variável 'MFF' apresenta também, interação dupla de cultivar e sistema condução (Tab.30).

Tabela 30- Análise de variância para massa fresca (MFF), diâmetro e comprimento de frutos de pessegueiro, na safra 2009/10. FAEM/UFPeL, Pelotas-RS, 2010.

Fontes de variação	GL	Quadrado médio		
		MFF	Diâmetro	Comprimento
Cultivar (C)	1	3696.065*	68.817*	394.2*
S. Condução (S)	2	792.276*	30.297*	49.338*
Estrato (E)	2	870.502*	30.333*	40.604*
CXS	2	431.940**	16.410ns	9.397ns
CXE	2	141.985ns	2.191ns	0.740 ns
SXE	4	73.233ns	0.917ns	1.685ns
CXSXE	4	50.932ns	0.539ns	1.984ns
Bloco	1	71.788ns	6.795ns	0.492ns
CV (%)		8,12	2,80	3,25

ns, *, ** Não significativo pelo teste F, e significativo pelo teste F a 1% e 5% de probabilidade de erro, respectivamente.

Na interação da cultivar com o sistema de condução (Tab.31), a massa fresca dos frutos não difere entre os sistemas de condução para cultivar Eldorado, para 'Jubileu' o 'Ypsilon' apresentou maior massa. Para comparação entre cultivares 'Jubileu' apresentou frutos com maior massa em relação a 'Eldorado' em todos os sistemas de condução. Petri et al. (2008), avaliando o efeito do sistema de condução sobre a produção por planta e a massa média dos frutos de peras durante seis anos, concluíram que o sistema utilizado não interferiu sobre os frutos.

A massa de fruto foi superior na parte alta e no meio da planta, apresentando frutos de menor massa na parte baixa. O comprimento médio do fruto foi superior para o sistema Ypsilon, e na comparação entre estratos, foi inferior na parte baixa da planta (Tab.31).

Para avaliação do diâmetro, a cultivar Eldorado não apresenta diferença estatística para o sistema de condução, 'Jubileu' apresenta diâmetro superior no sistema Ypsilon. Na comparação entre cultivares 'Jubileu' foi superior a 'Eldorado' nos sistemas Ypsilon e Vaso e não diferiram no Líder central. O estrato baixo apresentou diâmetro de fruto inferior aos demais (Tab.31).

Analisando os resultados em conjunto, é possível identificar que a frutas do estrato baixo apresentam diâmetro, comprimento e massa fresca inferior ao estrato médio e alto. Quanto aos sistemas de condução o Ypsilon, tende a apresentar frutos maiores, e a cultivar Jubileu maiores que 'Eldorado'. Caruso et al. (1998),

comparando o sistema de condução Líder central com o Ypsilon em pessegueiro, concluíram que o segundo apresentou frutos maiores e de melhor qualidade, citando inclusive que o 'Líder' apresenta frutos maiores na parte superior da planta, enquanto no 'Ypsilon' os frutos maiores e mais coloridos se concentram na parte média da planta confirmando os resultados encontrados neste experimento. Confirmando os valores encontrados na avaliação das duas safras em conjunto (Tab.28) onde não ocorre interação significativa para o fator sistema de condução, no entanto quando analisada detalhadamente a safra 2009/10 (Tab.31), foi possível identificar efeito do sistema de condução e principalmente o efeito do estrato no tamanho de fruto e na produtividade.

Para Marini (2004), o potencial máximo em tamanho de pêssego se desenvolve em regiões da planta que recebem até 20% de luz nas últimas três semanas que antecedem a colheita. Trevisan et al. (2006) avaliando a utilização de poda verde e plástico reflexivo sob a cultura, concluíram que as práticas aumentam o tamanho da fruta devido ao melhor aproveitamento da radiação solar, estes trabalhos confirmam os resultados encontrados que mostram que frutos localizados na parte baixa da planta apresentaram menor tamanho e massa fresca devido ao efeito do sombreamento.

Tabela 31- Massa, comprimento e diâmetro médio de fruto, em pessegueiros 'Eldorado' e 'Jubileu', sob diferentes sistemas de condução, em função do estrato da planta, safra 2009/10. FAEM/UFPel, Pelotas - RS, 2010.

Massa fresca de fruto (g)			
Cultivar	Líder central	Ypsilon	Vaso
Eldorado	131,01 Ab*	133,78 Ab	130,52 Ab
Jubileu	141,77 Ba	161,64 Aa	141,47 Ba
	Alto	Médio	Baixo
Média	143,33 A	144,76 A	132,06 B
CV (%)		8,12	

Comprimento médio de fruto (mm)			
	Líder central	Ypsilon	Vaso
Média	60,82 B	63,81 A	61,09 B
	Alto	Médio	Baixo
Média	62,83 A	62,72 A	60,17 B
CV (%)		3,25	

Diâmetro médio de fruto (mm)			
	Líder central	Ypsilon	Vaso
Eldorado	62,98 Aa	63,24 Ab	61,79 Ab
Jubileu	63,27 Ba	67,35 Aa	64,17 Ba
	Alto	Médio	Baixo
Média	64,58 A	64,53 A	62,31 B
CV (%)		2,80	

* Médias seguidas da mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem estatisticamente pelo teste Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Na tabela 32, a análise de variância para qualidade de fruto, na safra 2009/10, apresenta interação dupla de cultivar com sistema de condução, para a firmeza de polpa. Efeito de interação simples para o estrato e cultivar na variável SS.

A AT apresenta apenas interação simples para cultivar, e a razão SS/AT apresenta interação simples para cultivar e estrato de forma independente.

Tabela 32- Análise de variância para firmeza de polpa (FP), SS, AT, SS/AT de frutos de pessegueiro ‘Eldorado’ e ‘Jubileu’, safra 2009/10. FAEM/UFPel, Pelotas-RS, 2010.

Fontes de variação	GL	Quadrado médio			
		FP	SS	AT	SS/AT
Bloco	2	0.278 ^{ns}	4.80 ^{**}	0.027 ^{ns}	12.365 ^{ns}
Cultivar (C)	1	0.311 ^{ns}	297.698 [*]	0,000004 [*]	538.986 [*]
Estrato (E)	2	0.163 ^{ns}	5.541 ^{**}	0.351 ^{ns}	19.499 [*]
S. Condução (S)	2	2.734 [*]	2.911 ^{ns}	0.425 ^{**}	8.573 ^{ns}
CXE	2	0.0396 ^{ns}	2.744 ^{ns}	0.257 ^{ns}	3.387 ^{ns}
CXE	4	0.0983 ^{ns}	0.490 ^{ns}	0.058 ^{ns}	1.093 ^{ns}
CXS	2	3.260 [*]	0.111 ^{ns}	1.070 [*]	4.349 ^{ns}
CXSXE	4	0.120 ^{ns}	1.107 ^{ns}	0.178 ^{ns}	1.55 ^{ns}
CV (%)		20,10	10,62	3,25	11,25

^{ns}, *, ** Não significativo pelo teste F, e significativo pelo teste F a 1% e 5% de probabilidade de erro, respectivamente.

Na avaliação da qualidade dos frutos (Tab.33), a firmeza de polpa difere estatisticamente apenas para o sistema Vaso onde ‘Jubileu’ é inferior a ‘Eldorado’.

A concentração de sólidos solúveis na fruta difere apenas para o estrato da planta, onde as frutas localizadas na parte média da planta apresentam concentração superior à parte baixa, e não diferiu da parte alta (Tab.33).

A AT não apresentou grande variação de comportamento, para ‘Eldorado’ a condução em ‘Líder central’ apresenta valor superior ao ‘Ypsilon’ e não difere do ‘Vaso’ (Tab.33).

Para ‘Jubileu’ os valores se invertem e o ‘Vaso’ foi superior ao ‘Líder’, não diferindo do ‘Ypsilon’. Na comparação entre cultivares ‘Eldorado’ apresentou AT superior no sistema Líder, em relação ao Ypsilon não diferindo do Vaso (Tab.33).

A razão SS/AT foi estatisticamente inferior no estrato baixo, e para cultivar Jubileu (Tab.33).

Na avaliação dos fatores em conjunto para qualidade do fruto é possível destacar que no estrato baixo os frutos, tendem a ter qualidade inferior, podendo ser um indicador da incapacidade dos sistemas distribuírem a radiação ou uma característica da partição dos assimilados diferenciada nos estratos da planta.

Tabela 33- Avaliação da qualidade dos frutos, a partir da FP, SS, AT e razão SS/AT, em 'Eldorado' e 'Jubileu' na safra 2009/10. FAEM/UFPel, Pelotas -RS, 2010.

Avaliação da qualidade de fruto			
FP (Kgf)			
Cultivar	Líder central	Ypsilon	Vaso
Eldorado	3,78 aA*	3,69 aA	3,69 aA
Jubileu	4,03 aA	3,26 aA	2,56 aB
CV (%)	20,10		
SS (°Brix)			
	Alto	Médio	Baixo
Média	11,25 AB	11,28 A	10,31 B
	Eldorado	Jubileu	
Média	13,29 A	8,60 B	
CV (%)	10,62		
AT (meq L⁻¹)			
	Líder central	Ypsilon	Vaso
Eldorado	10,74 aA*	10,08 aB	10,43 aAB
Jubileu	9,60 bB	9,83 aAB	10,07 bA
CV (%)	3,25		
SS/AT			
	Alto	Médio	Baixo
Média	17,62 A	17,21 A	15,65B
	Eldorado	Jubileu	
Média	19,99 A	13,67 B	
CV (%)	11,25		

* Médias seguidas da mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem estatisticamente pelo teste Tukey a 5% de probabilidade de erro.

A cor de fundo da epiderme do fruto apresentou interação simples, para variável cultivar em 'L', 'a', 'b', e 'Hue'. Ocorre também interação simples para estrato em 'a' e 'Hue'. Interação dupla é verificada somente entre estrato e cultivar para variável 'a' (Tab.34).

Tabela 34- Análise de variância, da cor de fruto das cultivares Eldorado e Jubileu, sob diferentes sistemas de condução na safra 2009/10. FAEM/UFPel, Pelotas-RS, 2010.

F. variação	GL	Quadrado médio			
		L	a	b	Hue
Bloco	2	5.115 ^{ns}	3.373 ^{ns}	11.0036 ^{**}	5.407 ^{ns}
Cultivar (C)	1	0,0261*	0,000003*	1494.261*	857.134*
S. Condução (S)	2	6.735 ^{ns}	1.917 ^{ns}	0.064 ^{ns}	2.784 ^{ns}
Estrato (E)	2	9.911 ^{ns}	00000179*	0.933 ^{ns}	0,000026*
CXS	2	8.710 ^{ns}	6.520 ^{ns}	0.636 ^{ns}	7.428 ^{ns}
EXS	4	9.364 ^{ns}	3.356 ^{ns}	0.765 ^{ns}	6.482 ^{ns}
CXE	2	20.371 ^{ns}	21.487 ^{**}	1.90 ^{ns}	14.012 ^{ns}
CXEXS	4	8.153 ^{ns}	0.763 ^{ns}	0.137 ^{ns}	1.145 ^{ns}
Resíduo	34	10.275 ^{ns}	5.540 ^{ns}	2.460 ^{ns}	8.318 ^{ns}
CV (%)		5,13	35,99	3,32	3,53

^{ns}, *, ** Não significativo pelo teste F, e significativo pelo teste F a 1 % e 5% de probabilidade de erro, respectivamente.

Na tabela 35, a cultivar Jubileu diferiu estatisticamente e foi superior para todas as variáveis ('L', 'b' e 'Hue'). Na comparação entre cultivares, 'Jubileu' apresenta maior luminosidade (L) e mais amarelada (b) demonstrando a diferença entre as cultivares testadas.

Ocorreu diferença entre os estratos avaliados para o ângulo Hue, onde no estrato baixo o valor é superior aos demais, e o estrato médio é superior ao alto. Indicando que a radiação incidente sobre os frutos da parte alta acelera o processo de mudança da cor de fundo da epiderme, tornando mais avermelhada em relação aos frutos da parte mediana e, esta em relação à baixa (Tab.35). De acordo com Trevisan et al. (2006), a incidência da radiação solar sobre os frutos acelera o processo de mudança de cor e frutos sombreados se apresentam com menor coloração vermelha.

Tabela 35- Avaliação da cor de fundo da epiderme dos frutos de pessegueiro ‘Eldorado’ e ‘Jubileu’, em função do sistema de condução e do estrato da planta, na safra 2009/10. FAEM/UFPel, Pelotas -RS, 2010.

Coloração da epiderme			
	Cultivar		
	Eldorado	Jubileu	
‘L’ (Luminosidade)	60,23 B*	64,63 A	
‘b’ (azul/amarelo)	42,02 B	52,54 A	
‘Hue’ (matiz)	77,74 B	85,71 A	
	Estrato		
	Alto	Médio	Baixo
‘Hue’(matiz)	77,89 C	81,86 B	85,43 A
CV (%)	‘L’: 5,13	‘b’: 3,32	‘Hue’: 3,53

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

A cultivar Eldorado apresentou valores superiores à ‘Jubileu’, em relação à variável ‘a’ sendo mais avermelhada, em todos os sistemas testados (Tab.36). Esta diferiu também nos estratos, sendo o ‘Alto’ superior aos demais, e o ‘Médio’ superior ao ‘Baixo’. Na cultivar Eldorado o estrato ‘Alto’ foi superior ao ‘Baixo’ e não diferiu do ‘Médio’, demonstrando assim que os frutos localizados na parte alta das plantas recebem maior radiação e apresentam frutos com maior luminosidade, cor de fundo mais amarelada e vermelha.

Tabela 36- Avaliação da cor de fundo da epiderme, na variação entre o vermelho e o verde ‘a’, para interação de cultivar com estrato, na safra 2009/10. FAEM/UFPel, Pelotas -RS, 2010.

Cor da epiderme ‘a’			
Cultivar	Alto	Médio	Baixo
Eldorado	11,31 aA*	8,88 aAB	7,16 aB
Jubileu	8,16 bA	4,04 bB	-0,31 bC
CV (%)	35,99		

* Médias seguidas da mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem estatisticamente pelo teste Tukey a 5% de probabilidade de erro.

A produtividade dos pessegueiros ‘Eldorado’ e ‘Jubileu’, foi alterada em função do sistema de condução utilizado. Ocorreu interação simples para o fator

sistema de condução, nas variáveis número de fruto colhidos por planta ($n^{\circ} \text{pl}^{-1}$), massa fresca de frutos por planta (Kg pl^{-1}) e massa de frutos por área de secção do tronco (Kg cm^{-2}) (Tab.37).

Na avaliação da massa de frutos por volume de copa (Kg m^{-3}) ocorreu interação simples para variável cultivar e interação dupla de cultivar com sistema de condução (Tab.37).

Tabela 37- Análise de variância, para avaliação da produção através das variáveis; número médio de frutos colhidos por planta (Fruto planta^{-1}), massa fresca de frutos por planta (MFF planta^{-1}), por área de secção do tronco (MFF cm^{-2}) e volume de copa (MFF m^{-3}), expresso em quilogramas por unidade de área, safra 2009/10. FAEM/UFPel, Pelotas-RS, 2010.

Fontes	GL	Quadrado médio			
		Fruto planta^{-1}	MFF planta^{-1}	MFF cm^{-2}	MFF m^{-3}
Bloco	2	3260.091 ^{ns}	30.267 ^{ns}	0.00334 ^{ns}	0.771 ^{ns}
Cultivar (C)	1	66.125 ^{ns}	15.867 ^{ns}	0.00109 ^{ns}	6.492*
S. condução (S)	2	9199.054**	171.344*	0.023**	1.331 ^{ns}
CXS	2	2315.822 ^{ns}	45.667 ^{ns}	0.0146 ^{ns}	2.597**
Resíduo	10	1989.171	23.607	0.00382 ^{ns}	0.385 ^{ns}
CV (%)		20,09	15,94	15,17	14,89

^{ns}, *, ** Não significativo pelo teste F, e significativo pelo teste F a 1% e 5% de probabilidade de erro, respectivamente.

O sistema de condução Vaso se destaca quanto à produtividade, apresentando maior número e massa de frutos e melhor relação de massa por área de tronco, que o sistema Líder central, não diferindo estatisticamente do Ypsilon (Tab.38).

A interação de cultivar com sistema de condução, para variável massa de frutos por volume de copa (Kg m^{-3}) mostra que, a cultivar Eldorado não difere estatisticamente entre sistemas de condução e a cultivar Jubileu apresenta menor produção em quilogramas por área ocupada pela copa no sistema Ypsilon (Tab.38).

Os valores encontrados (Tab.38), para os fatores relacionados à produtividade indicam o sistema de condução Vaso como mais eficiente, para as cultivares e espaçamento testado neste experimento. Giacobbo et al. (2003), estudando os mesmos sistemas de condução, no entanto com densidade diferente para cada sistema encontrou resultados diferentes, seus dados foram representados em produção por área, sendo mais produtivo o sistema Líder central (4000

plantas.ha⁻¹) após o 'Ypsilon' (2000 plantas.ha⁻¹) e o 'Vaso' (4000 plantas.ha⁻¹), sendo provavelmente a diferença de densidade de plantio o fator determinante na avaliação da produtividade.

Tabela 38- Produção estimada em número e massa de frutos por planta e relação da massa de frutos, com a área de secção do tronco e volume de copa, na safra 2009/10. FAEM/UFPel, Pelotas -RS, 2010.

	Produção			
	Líder central	Ypsilon	Vaso	
A- Fruto planta ⁻¹	187,88 B*	213,27 AB	264,73 A	
B- MFF planta ⁻¹	25,47 B	29,85 AB	36,10 A	
C- MFF cm ⁻²	0,34 B	0,42 AB	0,46 A	
	D- MFF m ⁻³			
Eldorado	3,27bA	3,71aA	3,71bA	
Jubileu	5,72aA	3,54bB	5,03aA	
CV (%)	A: 20,09	B: 15,94	C: 15,17	D: 14,89

* Médias seguidas da mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem estatisticamente pelo teste Tukey a 5% de probabilidade de erro.

7. Conclusões

Com base nos resultados obtidos de interceptação de radiação solar, dos padrões de desenvolvimento da planta, da produção e da qualidade dos frutos das cultivares 'Eldorado' e 'Jubileu', conduzidos em sistema Líder central, Ypsilon e Vaso pode-se concluir que:

- a) o sistema Líder central e o Vaso apresentam maior capacidade de interceptação da radiação solar;
- b) a posição das folhas na planta influencia sobre o seu tamanho e acúmulo de matéria seca;
- c) o volume ocupado pela copa é inferior no sistema Líder central;
- d) a diferenciação floral do pessegueiro não é influenciada pela arquitetura da planta;
- e) a qualidade dos frutos é alterada pela posição na planta;
- f) o sistema Vaso apresenta maior eficiência produtiva.

8. Considerações finais

Com os resultados obtidos neste trabalho, foi possível verificar que as diferenças na interceptação de radiação solar provocaram alterações nas características das folhas e na composição físicoquímica dos frutos. Os valores relativos à produção e a eficiência produtiva demonstram diferenças significativas entre os sistemas de condução, apesar de não apresentar diferenças para a diferenciação floral e frutificação efetiva. Devido a estes resultados, tornam-se indispensáveis avaliações durante ciclos consecutivos, para se ter uma boa relação com a produção.

As avaliações de concentração de clorofila nas folhas não foram influenciadas significativamente pelos sistemas de condução, possivelmente devido ao grau de sensibilidade do equipamento utilizado, sendo recomendado que em novos estudos esta variável seja mensurada com outros métodos de avaliação e/ou combinada com acompanhamento do crescimento das folhas e a eficiência fotossintética.

Ressalta-se que neste experimento os diferentes sistemas de condução foram testados na mesma densidade de plantio, já que não se dispõe de estudos específicos determinando o espaçamento mais eficiente para cada sistema de condução, apesar disto na densidade testada foi identificada a eficiência superior para o sistema 'Vaso', podendo ser um indicativo de que as recomendações deste apenas para baixa densidade de plantio devem ser atualizadas.

Sugere-se que os sistemas sejam testados em áreas contínuas de modo a viabilizar estudos relativos à velocidade do vento no interior do pomar, impacto da podridão nos frutos e determinação da densidade de plantio mais adequada para cada sistema, permitindo a concluir de modo mais eficiente qual o sistema de condução mais eficaz na interceptação da radiação solar e na produção de frutos em quantidade e qualidade satisfatória.

9. Referências bibliográficas

ARGENTA, G.; SILVA, P.R.F.; BORTOLINI, C.G.; FORSTHOFER, E.L.; STRIEDER, M.L. Relação da leitura do clorofilômetro com os teores de clorofila extraível e de nitrogênio na folha de milho. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**. São Paulo, vol.13, n. 2, p.158-167, 2001.

AVIDAN, B.; EREZ, A. A reliable actinometric method for characterizing the light regime in plant canopies. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v. 11, n.2, p. 187-191, 1986.

AZEVEDO, P. V. De.; TEIXEIRA, A. H. de. C.; SILVAL, B.B. da. SOARES, J. M.; SARAIVA, F. A. M. Avaliações da reflectância e do saldo de radiação sobre um cultivo de videira europeia. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**. Santa Maria, v.5, n. 1, p. 1-7, 1997.

BARBOSA, W.; CAMPO-DALL'ORTO, F.A.; OJIMA, M. et al. Ecofisiologia do desenvolvimento vegetativo e reprodutivo do pessegueiro em região subtropical. In: **Documentos IAC**, 17. Campinas: IAC, 37p. 1990.

BARBOSA, W.; CAMPO-DALL'ORTO, F.A.; OJIMA, M.; SANTOS, R.R. O pessegueiro no sistema de pomar compacto: VIII. Caracterização de cultivares e seleções para diferentes densidades populacionais. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v. 55, n.2, 1998.

BERNARDI J.; HOFFMANN A. In. EMBRAPA <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Pessego/PessegoMesaRegiaoSerraGaucha/conducao.h>

tm> Embrapa Uva e Vinho. **Sistemas de Produção**, 3. ISSN 1678-8761 Versão Eletrônica. Jan/2003. Acesso em 03/03/2010.

CARDOSO, C. E. L; ALMEIDA, C.O.; NASCIMENTO, A. S. **Frutas: Tendências de consumo e implicações para o setor**. <http://www.embrapa.br/imprensa/artigos/2000/artigo.2004-12-07.2465615_567/> Embrapa. Versão Eletrônica. (07/12/2004). Acesso em 01/03/2010.

CARON, B. O; SCHMIDT, D; MEDEIROS, L. P; HELDWEIN, A. B; MANFRON, P. A. Eficiência de conversão da radiação solar fotossinteticamente ativa e distribuição de fitomassa produzida no meloeiro cultivado em estufa plástica na primavera. **Revista Brasileira Agrometeorologia**, Santa Maria, v. 10, n. 2, p. 215-219, 2002

CARUSO, T; VAIO, C; INGLESE, P; PACE, L. S. Crop load and fruit quality distribution within canopy of “spring lady” peach trees trained to “central leader” and “Y shape”. **Acta horticulturae**, v.465, p.621-628, 1998.

CRISOSTO, C.H., JOHNSON, R.S.; DEJONG, T. Orchard factors affecting postharvest stone fruit quality. **HortScience**, Alexandria, v.32, n. 5, p.820-823, 1997.

DETONI, A. M.; HERZOG, N. F. M.; OHLAND, T. KOTZ, T.; CLEMENTE, E. Influência do sol nas características físicas e químicas da tangerina 'Ponkan' cultivada no oeste do Paraná. **Ciência e Agrotecnologia**; v. 33, n. 2, p. 624-628. 2009.

FARIAS, R. de M.; NUNES, J. L.da S.; MARTINS, C. R.; GUERRA, D. S.; ZANINI, C.; MARODIN, G. A. B. Produção convencional x integrada em pessegueiro cv. Marli na depressão central do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Jaboticabal, v.25, n.2, p.253-255, 2003.

FACHINELLO, J. C. Avanços nos sistemas de condução e densidades de plantio em fruteiras de caroço. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE FRUTICULTURA DE CLIMA TEMPERADO, 2, 1999, Fraiburgo. **Anais...** Caçador: EPAGRI, p. 9-13, 1999.

FACHINELLO, J.C.; COUTINHO, E.F.; MARODIN, G.A.B.; MIO, L.L.M. (ed.). **Normas técnicas e documentos de acompanhamento da produção integrada de pêssego**. Pelotas: UFPel, 92p. 2003.

FAO<<http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567#ancor>>
Estatísticas. 2010. Acesso em 20/02/2010.

FERRAZ, E. C. **Apontamento de fisiologia vegetal**. Piracicaba, Centro Acadêmico “Luiz de Queiroz”, v.2, p. 100-131, 1985.

FRANÇA, S; BERGAMASCHI, H.; ROSA, L.M. G. Modelagem do crescimento de milho em função da radiação fotossinteticamente ativa e do acúmulo de graus-dias, com e sem irrigação. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**. Santa Maria, v.7 n. 1, p. 59-66, 1999.

GIL, P.T.; FONTES, P.C.R; CECON, P.R; FERREIRA, F.A. Índice SPAD para o diagnóstico do estado de nitrogênio e para o prognóstico da produtividade da batata. **Horticultura Brasileira**. Brasília, V.20, p.611- 615, 2002.

GRONINGER, J. W.; SEILER, J. R.; PETERSON, J. A.; KREH, R. E. Growth and photosynthetic responses of four Virginia Piedmont tree species to shade. **Tree Physiology**, Victoria, v.16, p. 773-778, 1996.

GUERRIERO, R., LORETI, F. Evoluzione delle forme di allevamento e di distanze di impianto nel pesco. **L'Italia Agricola**, Roma, v.10, p.75-91, 1978.

HALL, D. O.; RAO, K. K. **Fotossíntese**. São Paulo, EPU, Ed. da Universidade de São Paulo, 1980. 89p.

HEINEMANN, A.B.; STONE, L. F.; DIDONET, A. D.; TRINDADE, M. G.; SOARES, B. B.; MOREIRA, J. A. A.; CÁNOVAS, A. D. Solar radiation use efficiency on the wheat grain yield as a function of nitrogen fertilizer. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola Ambiental Fisiologia**. Campina Grande, v. 10, n. 2, 2006.

HERTER, F. J.; TONIETTO, J.; WREGGE, M. **Sistema de Produção**, 3 ISSN 1678-8761 Versão Eletrônica Janeiro 2003. Acesso em 03/03/2010.

IBRAF (Instituto Brasileiro de Frutas). **Estatísticas**. Disponível em: <<http://www.ibraf.org.br>> Acesso em 10/02/2010.

IUCHI, T. A arquitetura e a área foliar na planta – penetração da radiação solar no dossel vegetativo e suas relações com a produtividade e qualidade de frutas nos pomares. **Jornal da fruta**, Lages, n. 90, p.2-4, 2001.

JACKSON, J. E. Light interception and utilization by orchard systems. **Horticultural Reviews**, Westport, v.2: p.208-267, 1980.

JESUS, S.V. de; MARENCO, R.A. O SPAD-502 como alternativa para a determinação dos teores de clorofila em espécies frutíferas. **Acta Amazônica**, v.38, p.815-818, 2008.

KENDRICK, R.E; KRONENBERG, G.H.M. (Ed.). Photomorphogenesis in Plants. 2nd ed. Dordrecht: **Academic Publishers**, Boston, 828p, 1994.

LORETI, F. Formas atuais de condução e densidade de plantio do pessegueiro na Itália. In: Encontro Nacional sobre Fruticultura de Clima Temperado, 2001, Fraiburgo. **Anais...** Caçador: EPAGRI, p. 133-142. 2001.

MACHADO, A.; CONCEIÇÃO, A. R. **Programa estatístico WinStat – Sistema de Análise Estatístico para Windows** – versão 2.0. Pelotas. 2003.

MAGALHÃES, A. C. N. Fotossíntese. In: FERRI, M. G. **Fisiologia Vegetal**. São Paulo, EPU, Editora da Universidade de São Paulo, p.117-167, 1979.

MINOLTA. 1989. Chlorophyll meter SPAD-502. **Instruction manual**. Minolta Co., Osaka, Japan. 22p. 1989.

MONET, R.; BASTARD, Y. Les mecanismes de la floraison chez le pêcher. **Bulletin Technical Information**, Paris, v. 248, p. 173-176, 1970.

MARODIN, G.A.B.; NAVA, G.A. Manejo das frutíferas de caroço: poda, raleio de frutos e quebra de dormência. In: FACHINELLO, J.C.; COUTINHO, E.F.; MARODIN, G.A.B.; BOTTON, M.; MAY DE MIO, L.L. **I Treinamento técnico em produção integrada de pêssegos (PIP)**. Pelotas: UFPel, 2004.

MARINI, R. **How to grow big peaches**. Fruit and vegetable convention and trade show hershey, Pennsylvania, 2004. Disponível em: <<http://www.rce.rutgers.edu/peach/orchard/bigpeach.pdf>>. Acesso em 02/03/2010.

MOTA, F.S. da. **Meteorologia Agrícola**, 7 ed São Paulo, Nobel, 376p. 1989.

NATALE, W.; PRADO, R.M. Contribuições da pesquisa sobre nutrição, calagem e adubação em frutíferas para alta produção. **Toda Fruta**, São Paulo, Edição: 11/10/2006. Acesso em 04/08/2009.

NOGGLE, GR.; FRITZ, G.Y. **Introductory plant physiology**. 2. ed. New Jersey: Prentice-Hall, 627 p. 1983.

PENTEADO, S.R. Poda e condução das frutíferas de caroço (ameixeira, pessegueiro e nectarina). **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 18, n. 189, p 45-50, 1997.

PEREIRA, A.R.; ANGELOCCI, L.; SENTELHAS, P.C. **Agrometeorologia fundamentos e aplicações práticas**. Guaíba: Agropecuária, 478p, 2002.

PETRI, J. L.; LEITE, G.B.; BASSO, C.; HAWERROTH, F.J. Evaluation of training systems for Nashi Pears. **Acta Horticulturae**, Bélgica, v. 800, p. 755-762, 2008.

PICOLOTTO, L.; BIANCHI, V. J.; FISCHER, D. L. O.; PASA, M. S.; GAZOLLA NETO, A.; SCHIMITZ, J. D.; ZUCHI, J.; PEREIRA, I. S.; ROCHA, M. S.;

FACHINELLO, J. C. Obtenção de mudas pré-formadas de pessegueiro **Scientia Agraria**, v.8, n.1, p. 39-45, 2007.

GIACOBBO C. L.; FARIA J. L. C.; CONTO O.; BARCELLOS R. F.^{III}; GOMES F. R. C.; Comportamento do pessegueiro (*Prunus persica* L. Batsch) cv. Chimarrita em diferentes sistemas de condução. **Revista Brasileira de Fruticultura**. v.25, n.2 Jaboticabal, 2003.

PIMENTEL, R.M.; PIMENTEL, L.P. **Tendência do Mercado para Frutas de uso Imediato**. Embrapa Agroindústria Tropical. Disponível em:<<http://www.ceinfo.cnpat.embrapa.br/artigo.php?op=1&i=34&si=48&ar=658>> Acesso em 03/02/2010.

RASEIRA, M.C. Observações sobre a época de diferenciação floral e meiose em seis cultivares de pessegueiro [*Prunus persica* (L.) Batsch]. **Boletim de pesquisa**, Pelotas, n.22, 18p, 1992.

RASEIRA, M.C.; NAKASU, B. H. http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Pessego/CultivodoPessegueiro/cap05_fotos.htm- 2005. **Sistemas de produção**. Acesso em 20/02/2010.

RASEIRA, M.C.; MOORE, J.N. Time of flower bud initiation in peach cultivars differing in chilling requirement. **Hortscience**, Alexandria, v.22, p.216-218, 1987.

REISSER JUNIOR, C.; PEREIRA, J.F.M.; STEINMETZ, S.; HERTER, F.G.; WREGG, M.S.; GONÇALVES, R. da S.; LOUZADA, R.S.; COSTA, Avaliação da eficiência da interceptação da radiação solar em diferentes sistemas de condução de pessegueiro. In: Congresso Brasileiro de Agrometeorologia, 15. **Anais...** Aracaju-SE, 2007.

ROSYARA, U.R.; DUVEILLER, E.; PANT, K.; SHARMA, R.C. Variation in chlorophyll content, anatomical traits and agronomic performance of wheat genotypes differing in spot blotch resistance under natural epiphytotic conditions. **Australasian Plant Pathology**. V.36, p.245-251, 2007.

SALAYA, G. F. G. Fruticultura: el potencial productivo. 2. ed. México: ALFAOMEGA, **Ediciones Universidad Católica de Chile**, 342p, 1999.

SANSAVINI, S.; FIDEGHELLI, C. IL Pesco: Moderni indirizzi di allevamento, coltivazione, difesa, irrigazione, nutrizione, conservazione, trasformazione e mercato. 2005. **Edizione Agricole de Il Sole**. Bologne, 2005.

SACHS, S.; CAMPOS, A.D. O pessegueiro. In: MEDEIROS, C.A.B.; RASEIRA, M.C.B. **A cultura do pessegueiro**. Brasília: Embrapa - SPI, p. 13-19, 1998.

SANHUEZA, R. M. V. Outras estratégias de pesquisa e desenvolvimento na produção integrada de frutas. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS, 2, 2000, Bento Gonçalves. **Anais...** Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, p. 60-63, 2000.

SAS INSTITUTE INC. Base **SAS[®] Procedures Guide**, Cary, NC: SAS Institute Inc., 1861p, 2004.

STEINMETZ, S.; MIORI, P. R. B. Melhoria do sistema de vedação de tubos solarímetros construídos com placa de circuito impresso. In: Congresso Brasileiro de Agrometeorologia, 10; 1997. **Anais...** Piracicaba, 1997.

STEINMETZ, S.; MIORI, P. R. B. Desempenho de tubos solarímetros construídos com placas de circuito impresso In: Congresso Brasileiro de Agrometeorologia, 8; 1993, **Anais...** Porto Alegre, 1993.

STREIT, NIVIA MARIA; CANTERLE, LIANA PEDROLO; CANTO, MARTA WEBER ; HECKTHEUER, LUÍSA HELENA HYCHECKI. As clorofilas. **Ciência Rural**. Santa Maria, v.35, n.3, 2005.

TOMBESI, A.; BELLEGGIA, S. L'influenza dell'intensità di illuminazione della chioma sulla differenziazione delle gemme a fiore e sulla qualità delle peache, cv. 'Flavorcrest'. **Rivista della Ortoflorofrutticoltura Italiana**, v.70, p.297-306, 1986.

TREVISAN, R.; GONÇALVES, E.D.; CHAVARRIA, G.; ANTUNES, L.E.C.; HERTER, F. G. Influência de práticas culturais na melhoria da qualidade de pêssegos. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 12, n. 4, p. 491-494, 2006.

VITTI, M. R. Interceptação da radiação solar por plantas de pessegueiro (*Prunus persica* L. Batsch) cv. Chimarrita em diferentes sistemas de condução e sua relação com características físicas e químicas das frutas. Pelotas 2003. 59p. **Dissertação** (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Agronomia. UFPel, Pelotas, 2003.

VITTI, A. Receita mundial com exportação de frutas cresce 62% em 10 anos. **Revista Hortifruti Brasil**, Cepea, Ano 6, n. 63, 2007.

WARRINER, C. L.; JOHNSON, J. L.; SMITH, M. W. Comparison of the initiation and development of 'Redhaven' peach flowers in standard and meadow orchard trees. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, v.110. p. 379-383, 1985.

Apêndice

Apêndice A- Valores de precipitação pluviométrica mensal, normal (precipitação média 1971/00), dias de precipitação e insolação total para os meses em que foi conduzido o experimento.

Ano	Mês	Precipitação pluviométrica (mm)	Normal 1971/00 (mm)	Dias de precipitação	Insolação total (horas)
2008	Março	102,6	97,4	11	236,8
	Abril	31,2	100,3	10	220,9
	Maio	212,7	100,7	11	182,5
	Junho	78,0	105,7	13	139,8
	Julho	63,4	146,0	10	133,9
	Agosto	188,0	117,4	11	199,4
	Setembro	140,8	123,7	6	139,7
	Outubro	48,0	100,7	9	181,5
	Novembro	45,3	99,5	6	261,1
	Dezembro	57,4	103,2	8	279,1
2009	Janeiro	264,8	119,1	11	251,0
	Fevereiro	238,0	153,3	12	252,0
	Março	86,5	97,4	13	203,7
	Abril	2,4	100,3	2	250,3
	Maio	89,4	100,7	7	198,3
	Junho	82,0	105,7	9	166,1
	Julho	43,1	146,0	8	181,2
	Agosto	148,3	117,4	9	201,9
	Setembro	167,7	123,7	14	147,9
	Outubro	86,8	100,7	6	233,6
	Novembro	421,3	99,5	20	113,2
	Dezembro	76,8	103,2	12	211,7
2010	Janeiro	114,0	119,1	12	249,9
	Fevereiro	245,1	153,3	13	183,1
	Março	53,3	97,4	11	239,3

Adaptado do Boletim Agroclimatológico da Estação Agroclimatológica de Pelotas Convênio Embrapa/UFPel/INMET.

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)