

ANDERSON JOSÉ BORTOLINI

**AVALIAÇÃO DE DIFERENTES SISTEMAS DE CONDUÇÃO
PARA A CULTURA DA FRAMBOESEIRA NO PLANALTO SUL
CATARINENSE**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-graduação em Produção Vegetal do Centro de Ciências Agroveterinárias da Universidade do Estado de Santa Catarina, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Produção Vegetal.

Orientadora: Dr^a Aike Anneliese Kretzschmar
Coorientador: Dr. Leo Rufato
Coorientadora: Dr^a Andrea De Rossi Rufato

**LAGES, SC
2016**

Ficha catalográfica elaborada pelo(a) autor(a), com
auxílio do programa de geração automática da
Biblioteca Setorial do CAV/UDESC

Bortolini, Anderson Jose
AVALIAÇÃO DE DIFERENTES SISTEMAS DE CONDUÇÃO
PARA A CULTURA DA FRAMBOESEIRA NO PLANALTO SUL
CATARINENSE / Anderson Jose Bortolini. Lages - 2016.
75 p.

Orientadora: Aike Anneliese Kretzschmar
Co-orientador: Leo Rufato
Co-orientadora: Andrea de Rossi Rufato
Dissertação (Mestrado) - Universidade do Estado
de Santa Catarina, Centro de Ciências
Agroveterinárias, Programa de Pós-Graduação em
Produção Vegetal, Lages, 2016.

1. Rubus idaeus L.. 2. Produtividade. 3. Autumn
Bliss. 4. Pequenos frutos. I. Kretzschmar, Aike
Anneliese. II. Rufato, Leo. de Rossi Rufato,
Andrea. III. Universidade do Estado de Santa
Catarina, Centro de Ciências Agroveterinárias,
Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal. IV.
Título.

ANDERSON JOSÉ BORTOLINI

**AVALIAÇÃO DE DIFERENTES SISTEMAS DE CONDUÇÃO
PARA A CULTURA DA FRAMBOESEIRA NO PLANALTO SUL
CATARINENSE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal do Centro de Ciências Agroveterinárias, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre.

Banca Examinadora

Orientadora: _____

Dr^a. Prof^a. Aike Anneliese Kretzschmar
Universidade do Estado de Santa Catarina

Membro Interno: _____

Dr^a. Fernanda Grimaldi
Universidade do Estado de Santa Catarina

Membro Externo: _____

Dr. Prof. Gilberto Luiz Putti
Instituto Federal do Rio Grande do Sul

Lages, 28 de Julho de 2016.

Aos meus pais Inácio e Madalena...

A minha namorada...

Ao meu irmão...

Aos amigos...

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha família em especial aos meus pais Inácio e Madalena Bortolini pela educação que recebi, por todo o apoio que sempre tive, pois sem eles eu não teria condições de obter o título de mestre.

Ao meu irmão Gustavo que sempre auxiliou em minhas decisões.

A minha namorada e ‘esposa’ Ilaiana por estes dois anos, nos quais pudemos sonhar e traçar nossos planos juntos.

Aos professores e orientadores Aike, Leo e Andrea, agradeço pelos ensinamentos e pela oportunidade de estar trabalhando no grupo da fruticultura CAV-UDESC.

Aos colegas do grupo da fruticultura, os quais estão sempre prontos para realizar qualquer atividade, seja intelectual, braçal ou festiva.

Agradeço a Deus pela vida e por todas as coisas boas que nela acontecem. Nada acontece por acaso, cada coisa tem seu motivo e seu tempo certo.

RESUMO

BORTOLINI, Anderson José. **Avaliação de diferentes sistemas de condução para a cultura da framboeseira no Planalto Sul Catarinense.** Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal). Centro de Ciências Agroveterinárias, CAV. Universidade do Estado de Santa Catarina, UDESC. Lages, SC.

Considerando o potencial produtivo da cultura da framboeseira em Santa Catarina, incorporada ao cultivo das pequenas frutas, bem como o interesse de consumidores e produtores e a necessidade de maiores estudos para o desenvolvimento da cultura, o presente trabalho teve por objetivo caracterizar os componentes de rendimento e avaliar as características físico-químicas de frutos de framboeseira, submetidos a diferentes sistemas de condução. O trabalho foi realizado nos ciclos produtivos de 2014/2015 e 2015/2016, na cidade de Lages, SC. Foi avaliada a framboeseira Autumn Bliss, sob quatro sistemas de condução: Paliçada em V, Espaldeira, Fios Duplos e Cruz de Lorena Invertida. O delineamento utilizado foi em blocos casualizados, com três blocos e duas repetições por bloco. Foi realizado acompanhamento fenológico da cultivar, definido por: início de brotação, início da floração, início e final da colheita. Para os componentes de produção foram avaliados: produtividade total ($t\ ha^{-1}$) e produção por haste ($g\ haste^{-1}$). Para o desenvolvimento vegetativo foram avaliados: altura de haste (cm), diâmetro de haste (mm) e a medida indireta da clorofila (SPAD). Para as características físico-químicas dos frutos foram avaliados: sólidos solúveis totais ($^{\circ}$ Brix), acidez total (% ácido cítrico), relação SS/AT (ratio). Para a definição de custos, todo o material utilizado em cada sistema de condução foi somado. Os dados experimentais foram analisados pela análise de variância (ANOVA) e subsequente comparação múltipla de médias, utilizando o teste de Tukey a 5 % de probabilidade de erro pelo programa estatístico Sisvar 5.3. O sistema de condução

que promoveu a maior produtividade para a cultivar Autumn Bliss foi o sistema de Cruz de Lorena Invertida. O sistema de condução que teve o menor custo de implantação foi o Sistema em Fios Duplos. Em relação à qualidade de frutos, não houve diferença entre os sistemas de condução avaliados.

Palavras Chaves: *Rubus idaeus* L. Produtividade. Autumn Bliss. Pequenos frutos.

ABSTRACT

BORTOLINI, Anderson José. **Evaluation of different training systems for the culture of raspberry in Planalto Sul Catarinense.** Master Science Thesis – Agriculture and Animal Sciences Center, CAV. Santa Catarina University State, UDESC. Lages, SC.

Considering the productive potential of the raspberry crop in Santa Catarina, incorporated into the cultivation of small fruits, as well as the interest of consumers and producers and the need for further studies for the development of culture, this study aimed to characterize yield components and evaluate the physical and chemical characteristics of fruits of raspberry, subject to different training systems. The work was carried out in the productive cycle of 2014/2015 and 2015/2016, in the city of Lages, SC. It was evaluated the raspberry an Autumn Bliss under four training systems: Paliçada em V, Espaldeira, Fios Duplos and Cruz de Lorena Invertida. The design was a randomized complete block design with three blocks and two replications per block. It was carried out phenological monitoring of farming, defined by: early budding, early flowering, early and late harvest. For the production of components were assessed: total yield (t ha^{-1}) and production per stem (stem g^{-1}). For vegetative growth were evaluated: stem height (cm), stem diameter (mm) and the indirect measurement of chlorophyll (SPAD). For the physicochemical characteristics of fruits were evaluated: total soluble solids ($^{\circ}$ Brix), total acidity (% citric acid), SS / TA (ratio). For the definition of costs, any material used in each training system has been added. The experimental data were analyzed by analysis of variance (ANOVA) followed by multiple comparison of means using the Tukey test at 5% probability of error by the statistical program Sisvar 5.3. The training system that promoted greater productivity for the cultivar Autumn Bliss was the Cruz de

Lorena Invertida system. The training system that has the lowest cost of implementation is the Fios Duplos system. In relation to quality, there was no difference between the evaluated systems.

Key Words: *Rubus idaeus* L. Productivity. Autumn Bliss. Small fruits.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Fenologia da cultivar de framboesa Autumn Bliss, nos ciclos produtivos de 2014/2015 e 2015/2016, Lages, SC.	50
Tabela 2 - Produtividade estimada e produção por haste, da framboeseira Autumn Bliss, nos diferentes sistemas de condução, nos ciclos produtivos de 2014/2015 e 2015/2016, Lages, SC.	52
Tabela 3 - Altura e diâmetro de hastes, e medida indireta da clorofila (SPAD), da framboeseira Autumn Bliss, nos diferentes sistemas de condução, nos ciclos produtivos de 2014/2015 e 2015/2016, Lages, SC.	54
Tabela 4 – Coeficientes de correlação entre variáveis de crescimento vegetativo, índice SPAD e produtividade, da framboeseira Autumn Bliss, no ciclo produtivo de 2015/2016, Lages, SC.	56
Tabela 5 - Massa média de fruto e diâmetro de fruto, da framboeseira Autumn Bliss, nos diferentes sistemas de condução, nos ciclos produtivos de 2014/2015 e 2015/2016, Lages, SC.	57
Tabela 6 - Sólidos Solúveis (SS), acidez titulável (AT; % ácido cítrico), relação SS/AT (ratio) e força para compressão (textura), da framboeseira Autumn Bliss, nos diferentes sistemas de condução, nos ciclos produtivos de 2014/2015 e 2015/2016, Lages, SC.	59
Tabela 7 - Comparação do custo total de implantação para montagem de 1 hectare, custo de produção e tempo gasto em minutos por metro linear (para realização do tutoramento e raleio de hastes), em cada sistema de condução avaliado, 2016, Lages, SC.	60

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Esquema demonstrativo do sistema de condução em Espaldeira para a framboeseira, Lages, SC.	40
Figura 2- Sistema de condução em Espaldeira na área experimental, Lages, SC, Novembro/2015.	40
Figura 3- Esquema demonstrativo do sistema de condução em Cruz de Lorena Invertida para a framboeseira, Lages, SC.....	41
Figura 4- Sistema de condução em Cruz de Lorena Invertida na área experimental, Lages, SC, Novembro/2015.	42
Figura 5- Esquema demonstrativo do sistema de condução em Paliçada em V para a framboeseira, Lages, SC.....	43
Figura 6- Sistema de condução em Paliçada em V na área experimental, Lages, SC, Novembro/2015.	43
Figura 7- Esquema demonstrativo do sistema de condução em Fios Duplos para a framboeseira, Lages, SC.	44
Figura 8- Sistema de condução em Fios Duplos na área experimental, Lages, SC, Novembro/2015.	44

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	19
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	23
2.1 CLASSIFICAÇÃO BOTÂNICA.....	23
2.2 DESCRIÇÃO DA CULTURA.....	27
2.3 FISIOLOGIA DO DESENVOLVIMENTO VEGETATIVO	29
2.4 CULTIVARES	30
2.5 MANEJO DA CULTURA	32
2.6 DOENÇAS E PRAGAS.....	33
2.7 SISTEMA DE CONDUÇÃO	35
2.8 CUSTOS DE PRODUÇÃO	37
3 MATERIAIS E MÉTODOS.....	39
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	49
5 CONCLUSÃO	63
6 REFERÊNCIAS	65
7 APENDICE	75

1 INTRODUÇÃO

Atualmente a produção mundial de frutas é estimada em 800 milhões de toneladas. O Brasil se encontra em terceiro lugar no ranking das principais nações produtoras de frutas, ficando atrás apenas da China e Índia. Em relação aos pequenos frutos, alguns países vêm se destacando no cenário mundial, a exemplo do Peru, não em volume de produção, mas nas exportações, e a Colômbia, com especialização na fruticultura exótica (ANUÁRIO BRASILEIRO DA FRUTICULTURA, 2015).

A framboesa é uma pequena fruta de grande importância mundial, como fonte de renda para inúmeros produtores ao redor do mundo, pelas suas propriedades nutraceuticas. Porém no Brasil o cultivo é pouco expressivo, e vários são os motivos para isso: pequena quantidade de cultivares disponíveis aos produtores, falta de conhecimento técnico sobre o manejo da cultura e limitada área com clima adequado ao cultivo.

No Brasil o grupo dos pequenos frutos é constituído pelos frutos do morango, amora, mirtilo, fisalis e framboesa. Estes são caracterizados por agregar valor de mercado *in natura*, porém são frutos altamente perecíveis. A população brasileira, tem aumentado o seu poder de compra, melhorando assim seus hábitos alimentares. Essa exigência por uma alimentação mais saudável, tem incluído a framboesa na mesa dos consumidores, devido principalmente às suas qualidades nutraceuticas. Com essas mudanças, o país não tem conseguido abastecer o mercado interno com produtos da hortifruticultura que possuam essas características (ANTUNES, 2002; RASEIRA, 2004; BORZOWSKI, 2006).

Dessa forma, a cultura da framboeseira é uma alternativa de renda e diversificação para pequenas propriedades, onde a mão de obra é basicamente familiar. A framboeseira é uma cultura de clima temperado, possui baixo custo de implantação e proporciona um retorno econômico satisfatório em curto período de tempo. No entanto a cultura ainda é pouco conhecida

no Brasil e faltam informações e maior conhecimento de seu manejo cultural (POLTRONIERE, 2003; EMBRAPA, 2007; CARPENETO et al., 2008).

A área cultivada com framboesa no mundo é de aproximadamente 92 mil hectares, sendo a Rússia (26.100 ha), a Polônia (20.768 ha) e Sérvia (15.171 ha), os detentores das maiores superfícies plantadas. Esses três países juntos são responsáveis por 67% do total das áreas cultivadas com framboesas no mundo (FAO, 2012).

Considerando a produção anual, os maiores produtores mundiais são Rússia com 143.000 toneladas, Polônia com 121.040 toneladas e os Estados Unidos com 91.300 toneladas (FAO, 2013). A produtividade média mundial da framboesa é de 5 t ha⁻¹, no entanto países como Holanda, México e Marrocos conseguem obter uma produtividade média de 17,3 t ha⁻¹, 15,5 t ha⁻¹ e 13,7 t ha⁻¹ respectivamente (FAO, 2013).

Na América Latina, o Chile se destaca com uma produção anual de 30 mil toneladas, cultivadas em cerca de 5.000 hectares, o que representa uma produtividade de 6 ton/ha, possuindo alta tecnologia de produção e logística de exportação para os principais mercados mundiais (FAO, 2012). Também se verificou incremento significativo da área plantada na Argentina e no Uruguai (EMBRAPA 2007).

No Brasil, não existem dados precisos e atuais para o cultivo, mas estima-se uma área aproximada de 50 ha, distribuída nos estados de Minas Gerais, São Paulo e Rio Grande do Sul, com uma produção anual de 150 toneladas e receita direta de 500 mil reais. (PAGOT e HOFFMAN, 2003; MARO, 2012; TIBERTI, 2015). De acordo com Raseira et al. (2004), dentro do grupo dos pequenos frutos a framboesa é a cultura que possui menor expressão em área cultivada. Entretanto o interesse pelo cultivo de framboesas tem crescido nos últimos cinco anos no Brasil, principalmente em regiões subtropicais, como no sul de Minas, na Serra da Mantiqueira e em alguns

locais do estado do Paraná (CAMPAGNOLO & PIO, 2012; SILVA et al., 2012; SOUZA et al., 2014A).

A produtividade nacional é de 3 t ha⁻¹, encontrando-se abaixo da produtividade mundial (EMBRAPA, 2007). De acordo com João (2004), na região de Vacaria (RS) a produtividade chega a 5,6 t ha⁻¹.

Um dos motivos do grande entrave da expansão da cultura no Brasil é a falta de conhecimentos técnicos sobre a cultura e a baixa quantidade de cultivares existentes no país. A falta de manejo adequado para a cultura, o qual pode proporcionar uma maior produtividade e qualidade de frutos, aliada a poucas cultivares e muitas vezes mal adaptadas ao microclima de determinadas regiões, faz com que a cultura seja pouco explorada no país.

Segundo Plaza (2003), a produção de um pomar adequadamente manejado e em condições climáticas favoráveis, pode chegar a 16 t ha⁻¹. Esses dados demonstram a necessidade de se aperfeiçoar o sistema de produção adotado no país, o que somente será possível mediante a realização de pesquisas nas áreas de seleção e melhoramento genético, otimização do sistema de produção de mudas e manejo fitotécnico da cultura.

Considerando o contexto acima, o presente trabalho objetivou avaliar quatro diferentes sistemas de condução no cultivo da framboeseira na cidade de Lages: Paliçada em V, Espaldeira, Fios Duplos e Cruz de Lorena Invertida, visando definir qual sistema de condução proporciona a maior produção, a melhor qualidade de frutos e tem o menor custo de instalação.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 CLASSIFICAÇÃO BOTÂNICA

A framboesa, também conhecida como “frambuesa” em espanhol, “raspberry” em inglês e “lampone” em italiano, pertence à família Rosaceae, gênero *Rubus*, subgênero *Idaeobatus*. A framboeseira caracteriza-se por ser uma planta herbácea bi-anual. São conhecidas aproximadamente 700 espécies no hemisfério norte. Acredita-se que a espécie *Rubus idaeus* seja originária da Ásia Menor, porém cresce espontaneamente em muitos países da Europa (KRETZSCHMAR et al, 2013). O primeiro relato foi feito pelos gregos, identificando a planta aos pés do Monte Ide na Ásia, de onde se originou sua nomenclatura *R. idaeus* (CABALLERO, 1984; TAMARO, 1984; RASEIRA et al., 2004).

Com o termo “raspberry” tem sido denominadas cinco espécies do gênero *Rubus*, que correspondem a *Rubus idaeus* L. ou *Rubus idaeus* var. *vulgatus* Arrhen (framboesa vermelha, nativa da Europa), *Rubus neglectus* (framboesa púrpura), *Rubus idaeus* var. *strigosus* (framboesa vermelha, nativa da América do Norte), *Rubus occidentalis* (framboesa negra, nativa da América do Norte) e *Rubus ulmifolius* (amora ou framboesa negra), das quais, devido aos seus excelentes frutos comestíveis, por intermédio de hibridações, originaram-se muitas das cultivares plantadas atualmente (HILLS, 1981).

Existem outras espécies que podem ser descritas *Rubus crataegifolius* (framboesa Koreana), *Rubus gunnianus* (framboesa alpina da Tasmânia), *Rubus leucodermis* (framboesa de casca branca, framboesa preta e framboesa azul), *Rubus parvifolius* (framboesa nativa da Austrália), *Rubus phoenicolasius* (framboesa do vinho), *Rubus rosifolius* (framboesa indiana do oeste). Várias espécies de *Rubus* também

são chamadas de framboesas, e classificam-se em outros subgêneros, isso inclui *Rubus arctius* (framboesa do Ártico, subgênero *cyclatis*), *Rubus deliciosus* (boulder raspberry, subgênero *anoplobatus*), *Rubus nivalis* (framboesa da neve, subgênero *chamaebatus*) *Rubus odoratus* (framboesa de floração, subgênero *anoplobatus*), *Rubus sieboldii* (framboesa molucca, subgênero *malachobatus*). Apesar de todos estes gêneros, o mais utilizado e conhecido é o *Rubus idaeus* (KRETZSCHMAR et al, 2013).

As framboesas podem ser divididas em quatro grupos: framboesas vermelhas, framboesas pretas, framboesas roxas e framboesas amarelas. (FERNANDEZ et al., 1998). O grupo de framboesas amarelas provavelmente se originou de uma mutação do grupo das framboesas pretas ou das framboesas vermelhas. O cruzamento das framboesas pretas com as framboesas vermelhas gerou as framboesas roxas (DEMCHAK et al., 2005).

A framboeseira é um arbusto estolonífero, ou seja, desenvolve talos subterrâneos dos quais emite brotações, que darão origem a novas plantas. Os talos aéreos são bianuais, porém o sistema radicular é perene, e o período de longevidade pode chegar a mais de 20 anos. O sistema radicular tem a função de sustentação, absorção, armazenamento de elementos nutritivos e para a multiplicação vegetativa da planta, pois tem a capacidade de emitir gemas caulinares adventícias, que dão origem a novas plantas, característica que permite a planta perenizar-se (KRETZSCHMAR et al, 2013).

As framboeseiras se desenvolvem melhor em solos profundos, bem drenados e com pH ligeiramente ácido, em torno de 6,0. Preferem áreas bem iluminadas, para que as hastes produtoras se estabeleçam em local com maior aproveitamento solar, protegidas em relação a possíveis movimentos de massas de ar secos e úmidos, precipitação anual de 700 a 900 mm, verões frescos e inverno com rigor mediano. Requerem frio

hibernal, com nível de exigência dependente da cultivar (INFOAGRO, 2006).

O seu caule é cilíndrico e suas folhas são lisas, possui hastes com inflorescências do tipo apical (podendo também ser chamada de centrifuga ou simpodial, que é quando o eixo primário da inflorescência termina em uma flor sendo esta a primeira a abrir seguida do próximo eixo secundário formado, ou do centro para periferia), podendo produzir de 3 a 75 flores. A floração ocorre por uma semana podendo se estender até três semanas, sendo sua diferenciação floral basípeta (TAMARO, 1984; BRICKELL, 1988; VIDAL e VIDAL, 2003; OLIVEIRA et al, 2007; KRETZSCHMAR et al, 2013).

Em algumas cultivares, os novos brotos distanciam-se gradativamente da planta mãe, e quando esta expansão é reprimida pelo corte ou retirada de brotos, ocorre uma redução no rendimento da cultivar, entretanto a produção excessiva de brotações a partir das raízes (filhotes) deve ser controlada, pois pode prejudicar a produção de flores e a colheita seguinte (KRETZSCHMAR et al, 2013).

Os talos aéreos são semieretos, quebradiços, pilosos, com ou sem espinhos. Os talos de primeiro ano são classificados como filhotes ou “primocane”. São brotos herbáceos e podem produzir racemos florais apicais, produzindo frutas ao final do verão ou outono, quando a cultivar for remontante ou reflorescente. Após o período invernal, onde os ramos permanecem em dormência, são denominados de canas de segundo ano, ou canas de florescimento (floricane), e possuem medula lignificada, produzindo ramificações laterais com flores a partir das gemas axilares, no período da primavera (KRETZSCHMAR et al, 2013).

A framboeseira forma frutos agregados com 75 a 85 drupéolos, com 10 a 20 mm de diâmetro, pesando em torno de 2,5 a 5 g. Seu sabor é doce ou ácido com um aroma peculiar. O amadurecimento dos frutos ocorre de 30 a 35 dias após a

polinização das flores de acordo com o ciclo de cada cultivar. (RASEIRA et al., 2004).

A formação de gemas floríferas ocorre no final do verão e o florescimento pode ocorrer na mesma estação ou na primavera seguinte, dependendo do grupo da cultivar. As gemas da planta podem ser separadas em: gemas vegetativas e gemas floríferas.

Em relação ao florescimento as framboesas podem ser classificadas em dois grupos, reflorescentes ou não reflorescentes. As reflorescentes, também denominadas remontantes ou bíferas, produzem duas safras ao longo do ano agrícola, a primeira no verão/outono, no ápice da cana de primeiro ano (primocane) e a segunda na primavera/verão, nas brotações laterais da cana de segundo ano (floricane). As não remontantes, não reflorescentes ou uníferas produzem apenas uma safra ao longo do cultivo, somente na cana de segundo ano, na primavera/verão (floricane).

No entanto, mesmo para as cultivares reflorescentes, pode-se concentrar a safra em uma época (outono).

A produção de verão/outono permite um período de colheita maior, pois a planta inicia a produção no verão e segue produzindo até o outono, com a emissão contínua de novas hastes de produção, havendo, portanto, um período maior de oferta do fruto ao mercado. Já na produção de primavera/verão onde é utilizada a haste de segundo ano, a colheita é um pouco mais concentrada e assim haverá uma maior oferta de fruto em um período menor de tempo.

Nas condições do Rio Grande do Sul, os frutos oriundos da inflorescência terminal das hastes primárias amadurecem no final do verão e início do outono (março a maio). Após a poda de inverno, que consiste na redução dessas hastes, as gemas subapicais brotam e emitem novas inflorescências, que originam um segundo florescimento na primavera, e os frutos amadurecem no início do verão (dezembro a janeiro) (PAGOT, 2006).

2.2 DESCRIÇÃO DA CULTURA

O cultivo de framboeseira no Brasil iniciou através de pomares domésticos introduzidos pelos imigrantes alemães (PAGOT, 2004). Comercialmente, os primeiros relatos de produção são de Campos do Jordão (SP). Devido ao clima propício, mais tarde, foram introduzidos pomares no Rio Grande de Sul e no Sul de Minas Gerais (PAGOT e HOFFMANN, 2003).

Atualmente, as principais regiões produtoras são Rio Grande do Sul, São Paulo e Minas Gerais, nas regiões de altitude. A framboesa é uma fruta muito apreciada por sua delicadeza, aroma típico, cor e sabor inigualável. O consumo *in natura* de framboesa tem pouca expressão no Brasil, devido à baixa produção disponível e ao alto valor agregado. A fruta produzida para o mercado *in natura* e congelada do Brasil, tem como principal produtor o município de Vacaria, na região dos Campos de Cima da Serra, no Rio Grande do Sul.

Os principais entraves que limitam a expansão da cultura são a alta sensibilidade da planta e dos frutos às doenças, a alta pluviometria e a alta umidade relativa do ar, grande suscetibilidade a fungos e viroses, e necessidade de frio hibernar para frutificação (PAGOT e HOFFMAN, 2003). Esses fatores restringem a área de produção de framboesa a regiões de altitude elevada nos estados de Minas Gerais, Rio Grande do Sul, São Paulo e Santa Catarina (KRETZSCHMAR et al, 2013).

Em 2003, o Brasil produziu 38 milhões de toneladas de frutas, no entanto o grupo de pequenos frutos participa com apenas 110 mil t nesta produção (SANTOS, 2003). A produção e o consumo desses pequenos frutos nos últimos 15 anos tem aumentado consideravelmente (CAMINITI, 2008). Dentro do grupo de pequenos frutos o consumo de amora e framboesa está aumentando mais rapidamente que morango e mirtilo, uma vez que o morango já participou no mercado com 75 % das vendas,

entretanto, ele tem perdido mercado devido principalmente à campanha de marketing envolvendo os demais frutos. As vendas têm ficado em torno de 50% para os morangos e 50% para os outros pequenos frutos (SILLS, 2010).

O Estado de Santa Catarina apresenta condições climáticas adequadas para o cultivo de framboesa, no entanto, faltam estudos relacionados a cultivares e manejos adequados para a cultura (CASA et al., 2010). O clima predominante na região, de acordo com Köppen, é do tipo cfb, clima temperado, apresentando verão ameno com chuvas uniformemente distribuídas e precipitação de 1100 a 2000 mm.

Segundo Benvenuti (2004), framboesas frescas são uma excelente fonte de vitamina C, que é um poderoso antioxidante natural. Os frutos de framboesa possuem também ação anticancerígena e anti-inflamatória. As cultivares Heritage, Autumn Bliss e Batum encontram-se entre as mais plantadas. A 'Heritage' é a de maior distribuição mundial, sendo originária dos Estados Unidos (OLIVEIRA et al., 2006). Essa cultivar desenvolve-se adequadamente em diferentes tipos de solo, no entanto exige mais de 600 horas anuais de frio hibernar para frutificação (PAGOT e ILHA, 2007).

A cultura apresenta consumidores altamente exigentes no seu gosto, que remunera o produto em busca de qualidade. (CAMINITI, 2008). O lucro com essa cultura pode chegar a R\$ 9.702,00 ha⁻¹ (BORSOWSKI et al., 2006).

Assim, a cultura da framboeseira é uma excelente alternativa para a diversificação de pequenas propriedades e pode auxiliar na melhoria dos hábitos alimentares da população, considerando que possui um elevado valor nutricional. O aumento do cultivo da framboeseira no estado de Santa Catarina poderá auxiliar a agricultura familiar, como mais uma fonte de renda, tanto na forma in natura, como congelada. O

processamento da fruta permite a comercialização na forma de purês, conservas, sucos, doces e geleias, o que amplia o valor final do produto.

2.3 FISILOGIA DO DESENVOLVIMENTO VEGETATIVO

A framboeseira tem dois picos de crescimento das hastes primárias oriundas do sistema radicular (MARO et al, 2012), o primeiro que vai da brotação até a floração, com aproximadamente 30 dias, e o segundo ciclo também de 30 dias que vai da fecundação até a maturação dos frutos (KRETZSCHMAR et al, 2013).

Quando as condições de crescimento são favoráveis, é possível o aparecimento de brotações laterais a partir das gemas primárias, secundárias e terciárias (WOOD E ROBERTSON, 1957).

As folhas jovens e os ramos laterais são trifoliados, apresentando quando adultas cinco folíolos, podem, no entanto, assumir diversas formas diferentes dependendo da cultivar. As folhas não têm tricomas e estômatos na parte superior, apresentando na parte inferior um elevado número de estômatos (JENNINGS, 1988).

No início do desenvolvimento da gema floral ocorre a formação de um eixo que com o seu desenvolvimento dá origem a primórdios florais no seu ápice e vão se formando, na axila dos primórdios foliares, eixos secundários que por sua vez dão origem a novas flores. Assim cada gema dormente contém uma inflorescência complexa, composta por uma inflorescência terminal e várias inflorescências secundárias (WILLIAMS, 1959).

O ramo lateral pode apresentar várias inflorescências, variando o seu número com a época em que se deu a

diferenciação floral. O desenvolvimento do processo que leva à formação do fruto pode ser interrompido a qualquer momento, seja em botão, em flor ou mesmo em fruto imaturo (DALE, 1979).

A framboeseira produz uma inflorescência definida, a floração inicia-se na flor terminal, seguida das outras que aparecem sucessivamente em direção à base, em gemas secundários (MOORE E CALDWELL, 1985). As flores de framboesa têm aproximadamente 2,5 cm de diâmetro e são hermafroditas, possuindo geralmente cinco sépalas e cinco pétalas.

Normalmente os ramos laterais são tanto maiores quanto mais próximos estão da base do lançamento, apresentando também nesse caso maior número de nós. Contudo, o número de frutos e o número total de flores não varia significativamente com a posição no lançamento. Alterações nas práticas culturais, nas condições ambientais e na própria idade da planta podem afetar a expressão destas duas características: comprimento e número de nós por ramos de fruto (DALE, 1979).

2.4 CULTIVARES

Dentre as cultivares plantadas no Brasil, destacam-se Autumn Bliss, Heritage e Batum.

A cultivar Autumn Bliss pertence ao grupo das framboesas vermelhas, sendo este grupo o mais cultivado no mundo atualmente (FERNANDEZ et al., 1998; DEMCHAK et al., 2005; OLIVEIRA et al., 2007), seu sabor é melhor quando comparado a ‘Heritage’ no entanto possui menor firmeza de polpa (EMBRAPA, 2007). A cultivar Autumn Bliss (Great Britain, Plant Patent #6597) é originária de East Malling, Inglaterra, resultante de cruzamentos entre diversas cultivares (*R. strigosus*, *R. arcticus* e *R. occidentalis*) X (*Malling Landmark*, *Malling Promise*, *Lloyd George*, *Pyne's Royal*,

Burrae). É uma cultivar reflorescente, de produção precoce, produzindo frutos grandes, de formato oval-cônico, de coloração vermelho-escuro, de sabor agradável. A produção é concentrada nas duas primeiras semanas de colheita. A planta atinge uma altura média de 1,5 metros e tem poucos espinhos. Produz ramos laterais que podem medir de 5 a 25 centímetros e suportar de 8 a 12 frutos. Sua produtividade em condições ideais de cultivo pode chegar à 5 t ha⁻¹.

A cultivar Heritage foi obtida nos Estados Unidos a partir dos cruzamentos ('Milton' X Cuthbert') X Durham, cultivar reflorescente, estando amplamente distribuída nas regiões produtoras, muito plantada no Chile, por isso tem sido utilizada em programas de melhoramento (EMBRAPA, 2007). Essa cultivar desenvolve-se adequadamente em diferentes tipos de solo, no entanto exige mais de 600 horas anual de frio hibernar para frutificação (PAGOT; ILHA, 2007). Possui porte elevado, alto vigor e facilidade de perfilhamento (EMBRAPA, 2007).

A cultivar 'Batum' possui baixa exigência em frio, se adaptando muito bem em regiões mais quentes, sendo uma cultivar reflorescente (RASEIRA et al., 2004). Produz frutos de coloração vermelha e formato oval (PAGOT; ILHA, 2007).

Além das cultivares citadas, existem outras cultivares vermelhas com potencial de produção no Brasil, tais como: Tennessee Autumn, Meeker, Southland, Tulameen, Malling Exploit, Citadel, Malling Jewel, Scepter, Tennessee Luscious, Tennessee Prolific, Anita, Maravilla, Dormanred, Dinkum, Dixie e Gina. Além destas, também podem ser plantadas cultivares amarelas como: Anne, Fallgold, Fertüdi Aranyfűrt, Goldenwest, Yellow Gold, Golden Queen, Honey Queen, Goldie (KRETZSCHMAR et al, 2013).

2.5 MANEJO DA CULTURA

A poda ao nível de solo em framboeseiras é realizada para estimular o aparecimento de novas canas, proporcionando a produção de verão/outono, e deve ser realizada antes que as gemas das hastes de segundo ano comecem a brotar.

O manejo da poda varia conforme o grupo da cultivar: Nas cultivares reflorescentes, ocorre a frutificação pela primeira vez nos ápices dos brotos novos, no outono. Estas hastes devem ser despontadas após a colheita dos frutos, pois produzirão novamente na primavera seguinte. Após frutificarem pela segunda vez, as hastes secam e devem ser substituídas por novas hastes de produção.

Nas cultivares não-reflorescentes, não há produção de outono, no ápice dos brotos novos. As canas produzirão apenas no segundo ano, e após a produção destas canas, na primavera, as hastes que produziram devem ser retiradas, e as hastes que não produziram devem ser despontadas a uma altura de 1,20 para a produção de primavera/verão.

Aconselha-se que permaneçam na área de seis a oito hastes por metro linear após a poda (PICCOLI FRUTTI, 2006). A poda está diretamente ligada tanto à produção como a qualidade físico-química dos frutos, além de reduzir a incidência de doenças (FERNANDEZ et al., 2006).

O desponte da framboeseira têm como objetivos remover as inflorescências que já foram colhidas e otimizar a densidade de varas para a estação de crescimento seguinte.

De acordo com Fernandez et al. (1998) e DEMCHAK et al. (2005), a framboesa é o pequeno fruto de maior dificuldade de produção, sendo a planta e os frutos muito suscetíveis a pragas e doenças, além das exigências climáticas, principalmente de temperatura para sua produção. Delicadas e muito perecíveis, as frutas possuem um curto período de prateleira máximo 3 dias para comercialização.

2.6 DOENÇAS E PRAGAS

De acordo com Sanhueza (2004), as principais doenças encontradas na framboeseira são *Botrytis* ou mofo cinzento (*Botrytis cinerea*), antracnose (*Elsinoe venetal/ Sphaceloma necator*), cancro das hastes (*Dydymella aplanata*), ferrugem amarela (*Phragmidium rubi-idaei*), ferrugem tardia das folhas do framboeseiro (*Pucciniastrum americanum*), oídio da framboeseira (*Sphaerotheca macularis*), mancha das folhas da framboeseira (*Cylindrosporium rubi*) e galha da coroa e dos ramos (*Agrobacterium tumefaciens*, *A. rubi*).

Segundo Kretzschmar et al, 2013, as principais doenças de importância econômica para a framboeseira são a podridão branca das frutas, ferrugem e cancro das hastes:

A podridão branca das frutas, também denominada de mofo cinzento, é causada pelo fungo *Botrytis cinerea*. Pode causar também o secamento das hastes. O controle é feito na floração, com fungicidas protetores. Pode ser utilizada cobertura plástica para evitar a chuva e o raleio das canas, visando melhorar o arejamento entre as plantas.

A ferrugem é causada pelo fungo *Pucciniastrum americanum*, atacando folhas e frutos. Em casos severos, as folhas apresentam pústulas alaranjadas na sua parte inferior, ocorrendo o secamento das folhas e das pontas das hastes do ano.

O cancro das hastes é causado pelo fungo *Didymella aplanata*. Os principais sintomas são manchas café-violáceas na base do pecíolo foliar, danificando as gemas laterais, reduzindo significativamente a produção. A forma de controle é raleio das hastes, proporcionando um maior arejamento das hastes, evitar o excesso de adubação nitrogenada, realizar a poda

das canas logo após a colheita, evitando o excesso de inoculo e utilizar calda bordalesa como tratamento de inverno.

Além das doenças citadas temos também a podridão do colo das raízes, causada pelos fungos *Fusarium sp* e *Phytophthora sp.*, e a presença de galhas nas raízes, causada pelo *Agrobacterium* e nematoides. As principais formas de controle são o uso de material de propagação sadio, desinfecção de viveiros, plantio em áreas livres de patógenos, evitar o uso de solos pesados e encharcados, excesso de irrigação e o corte das raízes.

As viroses também causam graves danos no cultivo da framboeseira, segundo Nickel (2003), os principais vetores de transmissão de viroses na framboeseira são os pulgões, nematoides e o pólen. Viroses transmitidas por pulgões: vírus da necrose da amoreira-preta (BRNV), vírus da mancha amarela foliar de Rubus (RYNV), vírus da mancha foliar de Rubus (RLSV), vírus do mosqueado de Rubus (RLMV) e o vírus da clorose da nervura da amoreira-preta (RVCV). Através do pólen, é transmitido o vírus do nanismo arbustivo de Rubus (RBDV), e por nematoides, são transmitidos os vírus do mosaico de Arabis (ArMV), vírus da mancha anelar do morangueiro (SLRSV), vírus da mancha anelar de Rubus (RpRSV) e vírus do anel negro do tomate (TBRV). E ainda segundo Nickel (2003), os principais danos causados por vírus em framboeseira são redução na produção e na qualidade de frutos (aborto de drupas, redução da firmeza, tamanho e peso dos frutos), reduzindo também a longevidade das plantas e consequentemente a rentabilidade do investimento. O controle baseia-se no controle dos vetores, bem como áreas livres dos mesmos, variedades resistentes e material de propagação sadio.

As principais pragas que causam danos no cultivo da framboeseira são a mosca-das-frutas, as formigas cortadeiras, os besouros desfolhadores, os ácaros e a pérola-da-terra. Estas

pragas devem ser monitoradas e quando necessário realizar o controle das mesmas, porém no Brasil não há nenhum produto químico fitossanitário registrado para uso na cultura da framboeseira, o que implica na utilização de outras técnicas para redução da incidência de doenças.

2.7 SISTEMA DE CONDUÇÃO

As framboeseiras são plantas herbáceas e perenes, e devido ao seu hábito de crescimento aconselha-se o uso de um sistema de condução para fornecer sustentação para as plantas (FERNANDEZ et al., 1998; OLIVEIRA et al., 2007). Os sistemas de condução variam em quantidade necessária de mão de obra, investimentos econômicos e manutenção. Assim, os produtores devem adotar o sistema de condução que mais se adapta às suas condições (FERNANDEZ et al., 1998).

Para a escolha do método de condução, as características das cultivares devem ser respeitadas (vigor, ramificação e porte de plantas) e fatores climáticos do lugar tais como intensidade luminosa e umidade relativa devem ser observadas (HILLS, 1981). O espaçamento para a cultura é de 0,30 a 0,70 m entre plantas e 1,5 a 3 m entre linhas, variando de acordo com o sistema de condução adotado (RASEIRA et al., 2004)

Existem diversos tipos de condução adotados pelos produtores para o cultivo de pequenos frutos, essa grande variabilidade nas formas de cultivo ocorre devido principalmente à falta de pesquisa e de transferências de tecnologia para essa produção. A condução tanto de amora como de framboesa são idênticas (HILLS, 1981; FERNANDEZ et al., 2006).

Entretanto, os principais sistemas de condução para o cultivo da framboeseira são o Paliçada em V, a Espaldeira, a Cruz de Lorena Invertida e a Paliçada Comum.

De acordo com Fernandez et al. (2006), o sistema paliçada em V, diminui a incidência de doenças e competição por radiação, por proporcionar a condução e disposição das plantas em V. Neste sistema são utilizados postes laterais inclinados, em formato de “V”, distanciados na base a 0,40 m e na parte mais alta a 0,70 m. Na base dos postes fixa-se o primeiro par de arames, e uma cruzeta de madeira a 0,70 m de altura, intercalada entre os postes, para dar maior sustentação. Os arames são fixados nos postes, a duas alturas, 0,7m e 1,40 m. Os brotos crescem livremente e são fixados um a um em ambos os lados dos arames (HILLS, 1981). Um sistema semelhante é utilizado na videira, e permite uma maior captação de radiação solar pelas folhas do dossel vegetativo.

O sistema de espaldeira, segundo Raseira et al. (2004) é o principal adotado pelos produtores, por se tratar de um sistema de condução bastante simples de ser instalado. Neste sistema realiza-se o tutoramento individual das hastes através de espaldeiras simples, onde são fixados três arames distanciados a 0,50 m, um do outro a partir do nível do solo. Cada broto é amarrado individualmente nos arames (HILLS,1981). Neste sistema se consegue um bom estado fitossanitário das plantas, pela maior separação entre hastes e brotos e melhor insolação das plantas, podendo proporcionar frutos de maior qualidade.

Outro sistema utilizado pelos produtores é a Cruz de Lorena invertida ou duplo T, caracterizado pela presença de duas cruzetas fixadas nos palanques a uma distância de 0,70m uma da outra e 0,70 m do solo, sendo que a cruzeta inferior é de 0,40 a 0,60 m de comprimento e a superior de 0,70 a 1,0 m. Neste sistema os brotos crescem livremente entre os fios, sem a necessidade de fixação dos ramos e se consegue uma grande quantidade de hastes por metro linear, devido à capacidade do sistema de suportar uma grande área de dossel vegetativo, o que consequentemente poderá resultar em uma maior produtividade (HILLS,1981).

Além destes, o quarto sistema bastante utilizado pelos produtores é o da paliçada comum onde arames são fixados nos palanques nas alturas de 0,50 e 1,30 m em ambos os lados, deixando que os ramos cresçam entre esses arames livremente. Este sistema permite um menor número de hastes por área, uma vez que o dossel da planta é limitado pela distância entre os dois fios paralelos, que é determinada pela largura do poste do sistema de condução (HILLS, 1981).

Os sistemas em treliças são muitas vezes usados para aumentar a exposição à luz, o que pode aumentar a produção (CRANDALL, 1980; OYDVIN, 1986), e dividir o dossel para aumento da circulação de ar (GOULART e DEMCHAK, 1993) permitindo uma secagem mais rápida do dossel e melhorar a eficiência da colheita (OYDVIN, 1986).

Entretanto, vale ressaltar que não existe um único sistema de condução para o cultivo de framboeseira, e assim cada produtor pode adequar o sistema de condução às suas necessidades e condições edafoclimáticas, podendo assim obter o melhor custo-benefício para suas condições de cultivo.

A escassez de trabalhos referentes a sistemas de condução ocorre em várias culturas, sendo que muito trabalhos têm sido realizados a fim de se obter o sistema de condução que proporcione maior produtividade e maior rentabilidade, com menor incidência de doenças.

No caso específico da framboesa, os sistemas utilizados no Brasil seguem aqueles utilizados no resto do mundo, entretanto não há trabalhos comparando estes sistemas em nossas condições edafo-climáticas.

2.8 CUSTOS DE PRODUÇÃO

O requerimento de alta quantidade de mão de obra para o manejo da cultura da framboesa encarece os custos de produção, fazendo com que os produtores muitas vezes optem

por culturas menos trabalhosas como o cultivo da amora-preta. O manejo para framboesa pode alcançar facilmente mais de 200 horas por hectare em atividades como poda, condução, tutoramento de plantas e irrigação (FERNANDEZ et al., 1998; DEMCHAK et al., 2005).

A colheita da framboesa é outra atividade que demanda mão de obra intensiva, em virtude de que uma pessoa conseguirá colher aproximadamente de 5 a 5,5 kg por dia de frutas frescas (FERNANDEZ et al., 1998).

De acordo com Borsozowskei et al. (2006), os custos de operação, de mão de obra e dos insumos no primeiro ano com essa cultura podem chegar, em média, a R\$ 6.503,50 ha⁻¹. Já no segundo ano os custos caem para aproximadamente R\$ 3.677,49 ha⁻¹.

O conhecimento do ciclo de produção de uma determinada frutífera é importante, pois as informações obtidas sobre os períodos de brotação, florescimento, frutificação e colheita podem auxiliar no estabelecimento de tratamentos culturais e fitossanitários mais adequados (OLIVEIRA et al., 2012).

O levantamento do custo de produção é importante em todas as culturas e serve como tomada de decisão ao produtor, instigando-o a cultivar as mais diversas espécies hortícolas.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na área experimental do Centro de Ciências Agroveterinárias da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), no município de Lages, Região do Planalto Sul de Santa Catarina, sob coordenadas geográficas de 27°47' Latitude Sul e 50°18' Longitude Oeste e com altitude média de 923 m.

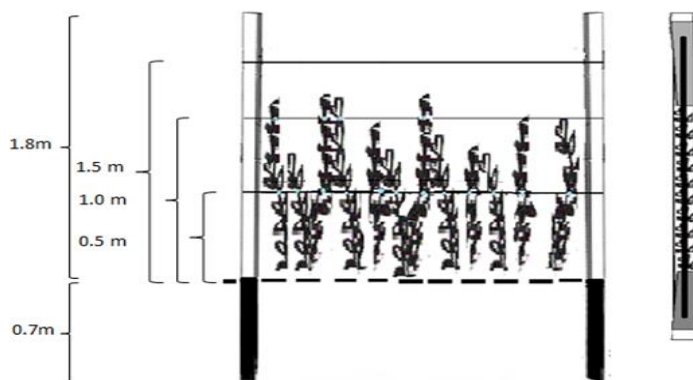
Segundo a classificação de KÖPPEN, o município de Lages apresenta clima tipo Cfb (clima temperado com verão fresco), temperatura média anual de 15,6 °C e precipitação pluvial média anual de 1.400 mm com chuvas bem distribuídas durante o ano todo (EMBRAPA, 2004). O solo local é classificado como Cambissolo Húmico Alumínico Argiloso (BERTOL et al, 2001).

Os ciclos produtivos avaliados foram 2014/2015 e 2015/2016. A cultivar utilizada foi a Autumn Bliss, sendo testados quatro diferentes sistemas de condução, conforme descrito abaixo:

➤ **Espaldeira:**

Neste sistema foi utilizada uma espaldeira simples, com três fios de arame, nas alturas de 0,50m, 1,0m e 1,50 m, fixados em postes de madeira com espaçamento de 3 m. As mudas foram plantadas em espaçamento de 30 cm, sendo cada broto amarrado aos fios de arame individualmente. Após a brotação foram selecionados os brotos mais vigorosos, de modo a manter o espaçamento pré-definido de 10 cm entre hastes de produção. Em cada ano foi realizada a poda drástica de brotos, visando concentrar a produção no outono, em brotos do ciclo em curso (Figuras 1 e 2).

Figura 1- Esquema demonstrativo do sistema de condução em Espaldeira para a framboeseira, Lages, SC.



Fonte: Hills, 1981, adaptado por Molina, 2013.

Figura 2- Sistema de condução em Espaldeira na área experimental, Lages, SC, Novembro/2015.

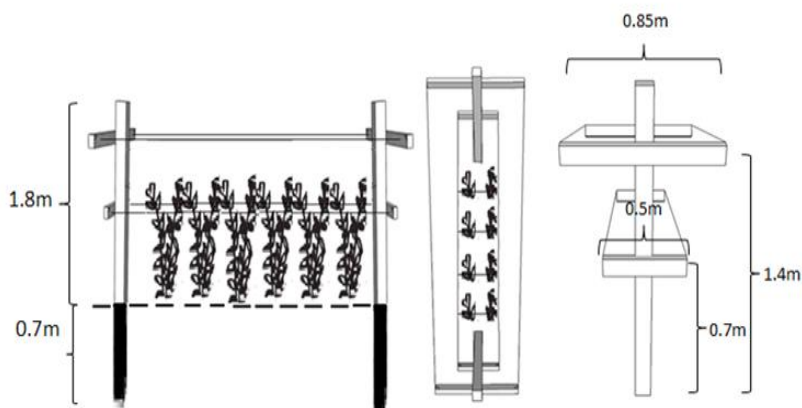


Fonte: Bortolini, A. J., novembro de 2015.

➤ **Cruz de Lorena invertida:**

Neste sistema, foram utilizados postes de madeira, com duas cruzetas cada um, dispostas a 0,70 m e 1,40 m de altura. A cruzeta inferior foi de 0,50 m de comprimento e a cruzeta superior foi de 0,70m de comprimento. Os postes foram distanciados a cada 3 metros, e os fios de arame foram fixados nas pontas das cruzetas de madeira, de forma que os brotos se desenvolveram no espaço previsto entre os fios de arame. As mudas foram plantadas em espaçamento de 0,30 m, deixando-se crescer todos os brotos livremente, os quais foram raleados de acordo com o vigor, mantendo-se apenas os mais produtivos (Figuras 3 e 4).

Figura 3- Esquema demonstrativo do sistema de condução em Cruz de Lorena Invertida para a framboeseira, Lages, SC.



Fonte: Hills, 1981, adaptado por Molina, 2013.

Figura 4- Sistema de condução em Cruz de Lorena Invertida na área experimental, Lages, SC, Novembro/2015.

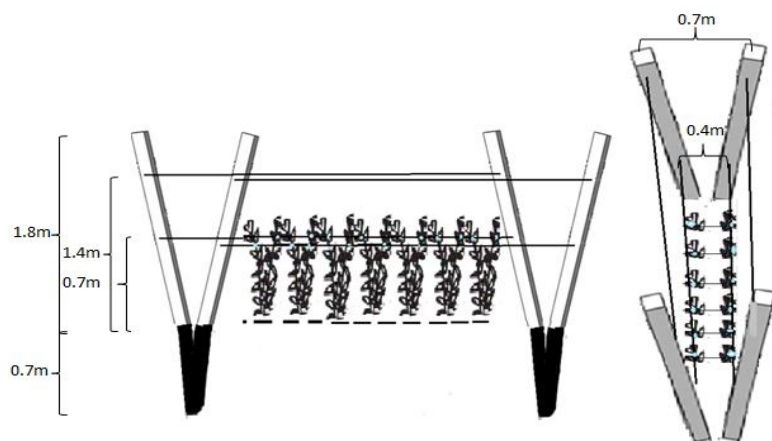


Fonte: Bortolini, A. J., novembro de 2015.

➤ **Paliçada em V:**

Neste sistema foram utilizados postes laterais inclinados, em formato de “V”, distanciados na base a 0,40 m e na parte mais alta a 0,70 m. Na base dos postes, onde foi fixado o primeiro par de arames, foi fixada uma cruzeta de madeira a 0,70 m de altura, intercalada entre os postes, para dar maior sustentação. Os arames foram fixados nos postes, a duas alturas, 0,7m e 1,40 m. As mudas foram plantadas em espaçamento de 0,30 m, deixando-se crescer todos os brotos livremente, os quais foram raleados de acordo com o vigor, mantendo-se apenas os mais produtivos. O espaçamento entre plantas foi o mesmo utilizado no sistema de cruz de Lorena invertida, com a diferença de que neste sistema as plantas ficam mais inclinadas e com maior insolação (Figuras 5 e 6).

Figura 5- Esquema demonstrativo do sistema de condução em Paliçada em V para a framboeseira, Lages, SC.



Fonte: Hills, 1981, adaptado por Molina, 2013.

Figura 6- Sistema de condução em Paliçada em V na área experimental, Lages, SC, Novembro/2015.

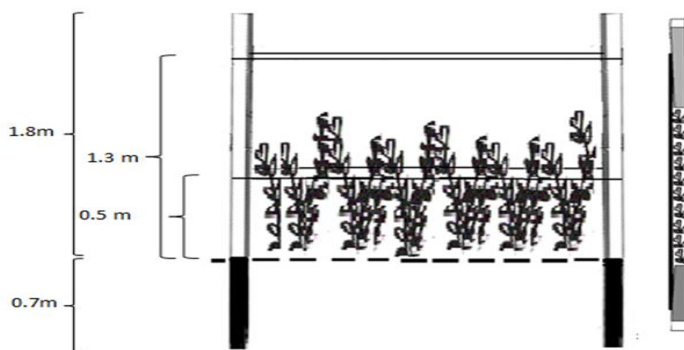


Fonte: Bortolini, A. J., novembro de 2015.

➤ Sistema de Fios Duplos:

Sistema de condução bastante simples, constando de postes distanciados a 3,0 m, com duas fileiras de arame dispostas a alturas de 0,50 e 1,30 m. As mudas foram plantadas em espaçamento de 0,30 m, deixando-se crescer livremente as brotações entre os arames (Figuras 7 e 8).

Figura 7- Esquema demonstrativo do sistema de condução em Fios Duplos para a framboeseira, Lages, SC.



Fonte: Fonte: Hills, 1981, adaptado por Molina, 2013.

Os sistemas de condução foram todos cobertos por túnel plástico fixado à 1,4m de altura. As mudas da cultivar Autumn Bliss foram transplantadas ao campo em março de 2012, sendo que o experimento já estava em andamento a partir desta data, entretanto o presente trabalho refere-se apenas às safras 2014/2015 e 2015/2016.

Foram realizadas podas de limpeza no início e durante o ciclo vegetativo, a fim de manter somente as melhores hastes de produção. No inverno foram podadas todas as hastes que produziram, de modo a forçar a produção de novos brotos e concentrar a produção das frutas no outono de cada ano, nas hastes de primeiro ano (primocane).

Figura 8- Sistema de condução em Fios Duplos na área experimental, Lages, SC, Novembro/2015.



Fonte: Bortolini, A. J., novembro de 2015.

Após a poda de inverno, foi feita a adubação, conforme recomendação de análise de solo, igualmente para todas as repetições, quinzenalmente foi feita fertirrigação e diariamente irrigação, por meio de mangueira de gotejo instalada nas linhas de cultivo.

Realizou-se o registro visual da fenologia da cultivar, definido em início de brotação (70% de ponta verde), início da floração (70% de flores abertas), início e final da colheita, sendo avaliada a fenologia da brotação nova (primocane).

Também foi realizado monitoramento de pragas e doenças, bem como seu controle. No registro de dados, utilizou-se a definição de ocorrência ou não de ferrugem, mas sem quantificar a doença.

O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso, com duas repetições por bloco, as quais foram formadas por unidades experimentais de três metros lineares.

Para as variáveis de crescimento vegetativo foram utilizadas 5 hastes de cada repetição, sendo avaliado o

crescimento máximo das hastes e o diâmetro à 10 centímetros do solo, ambos avaliados ao final de cada ciclo produtivo.

Com o auxílio do equipamento SPAD, foi determinada a medida indireta da clorofila, de modo não destrutivo. Para tanto, utilizou-se o equipamento SPAD-502 PLUS (Konica Minolta, INC., Japão), que mede mínimas variações da coloração verde. Esta variação na coloração verde (clorofila) está relacionada com o estado nutricional da planta, ou seja, quanto maior a variação da clorofila, maior será a relação entre o estado nutricional da planta e o índice SPAD, podendo assim a planta obter um maior vigor vegetativo e resultar em uma maior produção. As folhas utilizadas foram do terço médio da haste e sempre utilizando o centro da folha.

Os frutos foram colhidos em estágio ideal de maturação, de coloração vermelha mas ainda firmes, acondicionados em bandejas plásticas com tampa. As análises laboratoriais dos frutos foram realizadas no Núcleo de Tecnologia de Alimentos (NUTA) do Centro de Ciências Agroveterinárias da Universidade do Estado de Santa Catarina, em Lages, SC. Após a colheita os frutos foram submetidos a análises como:

O diâmetro do fruto (mm) foi determinado com auxílio de paquímetro digital, medindo-se em dois lados do fruto no sentido horizontal, avaliando-se 5 frutos de cada tratamento por repetição.

A firmeza de polpa foi determinada através de um texturômetro digital, marca Stable Micro Systems Texture Analyser, modelo TA.XT Express. Utilizou-se a ponteira SMS P/100, com velocidade de teste de 2 mm/s, velocidade de pré-teste de 5 mm/s, distancia de compreensão de 5 mm e a força foi medida em Newton (N). Com este equipamento foi possível medir a resistência da polpa a compressão, onde a mesma representa seu grau de resistência a movimentação, a danos e ao desenvolvimento de microrganismos. A análise foi realizada em 5 frutos medidos individualmente determinando a força de resistência à compressão, força de compressão (textura).

O teor de sólidos solúveis dos frutos (°Brix) foi determinado por refratometria, com refratômetro portátil digital de bancada, modelo ITREFD-45, depositando-se de duas a três gotas do suco do fruto sobre o refratômetro de bancada sendo os resultados expressos em °Brix.

A acidez total foi determinada utilizando-se uma amostra de 5,0 mL do suco do fruto, diluída em 5,0 mL de água destilada e adicionando 3 gotas do indicador fenolftleína 1%, sendo em seguida realizada a titulação com solução de NaOH a 0,1N. O valor final foi expresso na forma de porcentagem de ácido cítrico.

Foram obtidos dados de produção por haste e por área (produtividade). A produtividade estimada constituiu da produção obtida por metro linear multiplicada pela área efetiva de um hectare, levando em consideração um espaçamento entre filas de 2,5 metros e os resultados expressos em t ha⁻¹.

Para a definição de custos, todo o material utilizado em cada sistema de condução foi somado, bem como o tempo gasto para realizar o tutoramento e raleio das hastes, para cada sistema de condução, em valores atuais de mercado. Para o custo de produção, foi dividido o custo total de implantação de cada sistema e dividido pela produtividade, obtendo assim o custo de produção por quilograma de fruto.

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e subsequente comparação múltipla de médias, utilizando o teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro pelo programa estatístico Sisvar 5.3. (FERREIRA, 2010). Foram estimadas correlações pelo teste t entre as variáveis produtividade, índice SPAD, altura e diâmetro de hastes, utilizando o programa estatístico Assistat 7.7 (SILVA e AZEVEDO, 2009).

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A fenologia da cultivar Autumn Bliss foi semelhante nos dois anos de avaliação, porém no segundo ciclo de avaliação ocorreu uma precocidade de produção de uma semana em relação ao ciclo anterior (Tabela 1). No segundo ano de avaliação, o final da colheita também foi antecipado em duas semanas em relação ao primeiro ano. A precocidade de produção pode ser explicada porque no ciclo de 2015/2016 as temperaturas médias do inverno foram maiores em relação a outros ciclos produtivos, antecipando a brotação das plantas, e consequentemente todo o ciclo produtivo. Além disto, as temperaturas da primavera/verão de 2015 na região sul foram mais altas, alcançando uma média de 20,29 °C, o que corresponde a um desvio de 0,93°C em comparação com a média dos últimos 29 anos, que foi de 19,36 °C, e isto pode ter influenciado na antecipação da maturação dos frutos.

O início da brotação e floração das hastes ocorreu na primeira quinzena de agosto e meados de novembro respectivamente, porém estas duas fenofases se estenderam durante o verão/outono, sendo interrompidas devido às baixas temperaturas do inverno.

A fenologia da cultivar avaliada se mostrou muito parecida com a fenologia descrita por Kretzschmar et al. (2013), onde foram descritas duas etapas bem definidas de desenvolvimento, sendo a primeira com aproximadamente 30 dias de duração, da brotação até o florescimento, e a segunda, também de 30 dias, da fecundação até a maturação dos frutos. A primeira etapa descrita pela autora define o desenvolvimento das hastes de segundo ano, já para as hastes de primeiro ano este processo de desenvolvimento dura aproximadamente 90 dias, pois inclui o desenvolvimento do broto, que inicia com a brotação da haste “primocane” a partir das raízes até o

florescimento. A brotação acompanhada no presente trabalho foi de aproximadamente 90 dias e o florescimento foi de aproximadamente 30 dias (Tabela 1).

O período da colheita se estendeu desde a segunda quinzena de dezembro até a segunda quinzena de maio no ciclo 2014/2015 e da segunda quinzena de dezembro até a primeira quinzena de maio no ciclo 2015/2016.

Moura et al. (2012), avaliando o cultivo de framboeseira nas condições do oeste do Paraná, registrou que a duração do período de florescimento da framboeseira ‘Autumn Bliss’ foi longo, com florescimento entre o início de julho de 2009 e final em meados de março de 2010, o que propiciou um longo período de colheita (255 dias).

Já para o presente estudo, a duração do período de colheita da framboeseira Autumn Bliss foi menor em relação à mesma cultivar utilizada por Moura (147 dias no ciclo 2014/2015 e 138 dias no ciclo 2015/2016) (Tabela 2).

Tabela 1 - Fenologia da cultivar de framboesa Autumn Bliss, nos ciclos produtivos de 2014/2015 e 2015/2016, Lages, SC.

Fenologia 2014/2015				
Cultivar	Início brotação	Início floração	Início da colheita	Final da colheita
Autumm Bliss	12/ago	15/nov	22/dez	19/mai
Fenologia 2015/2016				
Cultivar	Início brotação	Início floração	Início da colheita	Final da colheita
Autumm Bliss	03/ago	12/nov	16/dez	03/mai

Entretanto, o período de produção de frutos desta cultivar foi longo, o que permite concluir que o período de oferta de frutos ao mercado será longo, demonstrando que a cultivar Autumn Bliss possui uma ampla sazonalidade de produção para as condições do Planalto Serrano, proporcionando um período de oferta de frutos de cinco meses. O fruto da framboeseira tem um curto período de prateleira (aproximadamente 2 dias), entretanto o longo período de oferta do fruto ao mercado, é um contraponto interessante a este problema.

Analisando as variáveis produtivas, o sistema de condução em Cruz de Lorena Invertida proporcionou uma maior produtividade e os sistemas em Paliçada em V, Espaldeira e Fios Duplos foram os que menos produziram no ciclo produtivo de 2014/2015 (Tabela 2). Para o ciclo 2015/2016 os sistemas de Cruz de Lorena Invertida e Fios Duplos foram os que proporcionaram as maiores produtividades, porém estes diferiram apenas do sistema em Paliçada em V, que foi o menos produtivo (Tabela 2).

No ciclo 2014/2015 o sistema de Cruz de Lorena Invertida proporcionou uma maior produção por haste, diferindo dos tratamentos de Paliçada em V e Espaldeira. No ciclo 2015/2016 o sistema em Cruz de Lorena Invertida proporcionou a maior produção por haste em relação aos demais sistemas de condução (Tabela 2).

Os resultados de produtividade deste trabalho são semelhantes ao relatado por Moura et al. (2012), onde a cultivar Autumn Bliss, conduzida em espaldeira, proporcionou uma produtividade estimada em $0,6 \text{ t ha}^{-1}$ no ciclo produtivo de 2009/2010 na cidade de Marechal Cândido Rondon, no oeste do Paraná.

Verificou-se neste trabalho, após a análise dos dados obtidos, que a espaldeira é um sistema que exige amarração

individual de canas, o que onera a produção em termos de mão de obra. Além disto, o número de canas por metro linear é menor, o que implica em menor produtividade por área, sendo específico para cultivares que tenham porte alto, o que não é o caso da cultivar Autumn Bliss. Assim, a maior qualidade do fruto não compensa a menor produtividade obtida, sendo este sistema inviável economicamente para cultivares de porte baixo, principalmente quando a produção é concentrada nas canas de primeiro ano, no outono.

Tabela 2 - Produtividade estimada e produção por haste, da framboeseira Autumn Bliss, nos diferentes sistemas de condução, nos ciclos produtivos de 2014/2015 e 2015/2016, Lages, SC.

Sistema de Condução	Produtividade (t ha ⁻¹)		Produção por haste (g.haste ⁻¹)	
	2014/15	2015/16	2014/15	2015/16
Paliçada em V	0,39 c	0,68 b	10,5 c	15,1 b
Espaldeira	0,49 c	0,89 ab	17,5 b	17,9 b
Fios Duplos	0,68 b	1,12 a	18,6 ab	17,6 b
Cruz de L. I.	1,13 a	1,23 a	23,2 a	23,9 a
CV(%):	18,1	23,1	22,42	13

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo Teste de Tukey, a 5% de probabilidade de erro.

Nesta produção, que ocorre nos ápices do broto de primeiro ano, é necessário um grande número de brotos, para proporcionar uma boa produção de frutos, visto que não há brotação das gemas laterais. Mesmo que fosse deixada a produção de canas de segundo ano, o número de gemas laterais é muito menor do que numa cultivar de porte alto, pois as canas

da Autumn Bliss atingem no máximo 105,2 cm, e isto se reflete em baixa produtividade.

A produtividade por hectare obtida neste trabalho é inferior à média nacional que segundo dados da EMBRAPA (2007) foi de 3 t ha⁻¹. Com base nos resultados produtivos do presente trabalho e o relato de alguns produtores da região, podemos afirmar que a cultivar Autumn Bliss proporciona uma baixa produtividade na região do Planalto Sul Catarinense quando se limita a brotação de canas de primeiro ano.

Segundo Milivojevic et al. (2011) a cultivar Autumn Bliss proporcionou a menor produtividade entre 8 cultivares de framboesiras testadas, na Universidade de Belgrade, na Servia. Isto reforça a hipótese de que esta cultivar é pouco produtiva nos manejos convencionais. Novos trabalhos testando densidades de brotos serão desenvolvidos futuramente.

Analisando as variáveis vegetativas, no ciclo de 2014/2015 os sistemas em Cruz de Lorena Invertida e Fios Duplos foram os que mais se desenvolveram, diferindo do sistema Paliçada em V. Como esperado o sistema de condução que conferiu a menor média de altura de hastes também foi o que proporcionou o menor diâmetro da base da haste, que foi o sistema Paliçada em V, e os que proporcionaram a maior altura de hastes também foram os que proporcionaram os maiores diâmetros de hastes (Tabela 3).

No ciclo de 2015/2016 os resultados foram semelhantes ao ciclo anterior, os sistemas Espaldeira, Fios Duplos e Cruz de Lorena Invertida foram os que proporcionaram uma maior altura de hastes, enquanto o sistema Paliçada em V mostrou o menor valor. Para a variável diâmetro de hastes, os sistemas de Fios Duplos e Cruz de Lorena Invertida foram os que proporcionaram os melhores resultados e sistema Paliçada em V o menor (Tabela 3).

Os resultados de altura de hastes deste trabalho foram semelhantes aos registrados por Maro et al. (2012), onde o registrado para altura de hastes na cultivar Autumn Bliss para o ciclo de 2010/2011, no município de Lavras/MG, foi de 93,5 cm para a altura das hastes primárias e 89,9 cm para a altura das hastes secundárias.

Para a medida indireta da clorofila, SPAD, medida no ciclo 2015/2016 houve um menor valor para o sistema Paliçada em V em relação aos demais sistemas avaliados (Tabela 3). Note-se que este também foi o sistema que proporcionou a menor produtividade no ciclo 2015/2016, o que demonstra claramente a associação com a nutrição e a produtividade de frutos.

Tabela 3 - Altura e diâmetro de hastes, e medida indireta da clorofila (SPAD), da framboeseira Autumn Bliss, nos diferentes sistemas de condução, nos ciclos produtivos de 2014/2015 e 2015/2016, Lages, SC.

Sistema de Condução	Altura de hastes (cm)		Diâmetro de hastes (mm)		SPAD
	2014/15	2015/16	2014/15	2015/16	2015/16
Paliçada em V	68,4 b	71,5 b	6 b	4,8 b	38,5 b
Espaldeira	79,6 ab	95,6 a	6,8 a	5,7 ab	41,7 a
Fios Duplos	92,6 a	97,2 a	6,9 a	6,0 a	41,1 a
Cruz de L. I.	95,3 a	105,2 a	7,0 a	6,0 a	41,4 a
CV(%):	18,28	12,64	7,19	11,6	3,39

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo Teste de Tukey, a 5% de probabilidade de erro.

Os resultados do índice SPAD foram maiores que os relatados por Curi et al. (2015), onde com a framboeseira Batum,

no ciclo de 2013/2014, na cidade de Lavras, MG, registrou-se 36,6 para o índice SPAD, sob cobertura plástica no dossel vegetativo. O autor também cita que a mesma cultivar obteve uma altura de haste de 77,63 cm e um diâmetro de haste de 6,66 cm.

A variável produtividade está diretamente correlacionada com o índice SPAD, a altura e o diâmetro de hastes (Tabela 4), uma vez que os sistemas de condução que apresentaram as maiores produtividades nos ciclos 2015/2016 são os que apresentaram os maiores valores para índice SPAD, altura e diâmetro de hastes. Estes resultados demonstram que o vigor da haste está diretamente correlacionado com a produtividade, portanto cultivares com hastes mais vigorosas tendem a ter uma maior produtividade.

Outro fator importante a ser observado é a correlação entre altura e diâmetro de hastes, os quais proporcionaram correlação positiva (Tabela 4), uma vez que houve menor altura de hastes para o sistema Paliçada em V, onde também foram registrados menores diâmetros das hastes, em ambos os ciclos avaliados. Também pode ser verificada esta relação nos sistemas Cruz de Lorena Invertida e Fios Duplos, onde estes proporcionaram os maiores valores para altura e diâmetro de hastes (Tabela 3).

Note-se que no sistema em espaldeira, no qual foi deixada um menor número de hastes, se poderia esperar que estas tivessem maior altura e maior diâmetro, entretanto isto não ocorreu. Isto reforça o conceito de que para as cultivares de porte baixo, uma alta densidade de brotos é muito importante para o aumento da produtividade, mas até certo limite, a fim de não prejudicar o tamanho final dos frutos.

Entretanto o teste de correlação de variáveis não apresentou significância entre as variáveis altura de haste vs.

índice SPAD e diâmetro de haste *vs.* índice SPAD, onde o esperado era haver correlação uma vez que a produtividade apresentou correlação com as demais variáveis.

Tabela 4 – Coeficientes de correlação entre variáveis de crescimento vegetativo, índice SPAD e produtividade, da framboeseira Autumn Bliss, no ciclo produtivo de 2015/2016, Lages, SC.

Correlação	Coefficiente de correlação
Altura de hastes <i>vs.</i> Diâmetro de hastes	0,85 **
Altura de hastes <i>vs.</i> SPAD	0,37 ns
Altura de hastes <i>vs.</i> Produtividade	0,81 **
Diâmetro de hastes <i>vs.</i> SPAD	0,31 ns
Diâmetro de hastes <i>vs.</i> Produtividade	0,77 **
SPAD <i>vs.</i> Produtividade	0,41 *

**Significativo pelo teste t de Student a 1% de probabilidade

*Significativo pelo teste t de Student a 5% de probabilidade

ns Não significativo

Os sistemas em Espaldeira e Fios Duplos foram os que proporcionaram maior massa de fruto, no primeiro ciclo de avaliação, seguido do sistema Paliçada em V e por último o sistema Cruz de Lorena Invertida. No ano seguinte não foi verificada diferença entre os tratamentos para a massa média de fruto (Tabela 5).

Para o diâmetro de fruto verificado no ciclo 2014/2015, o sistema de condução em que a planta menos produziu proporcionou um maior diâmetro de fruto, sistema de Paliçada em V e o sistema em que a planta mais produziu proporcionou um menor diâmetro de fruto, sistema de Cruz de Lorena Invertida. Já para o ciclo de 2015/2016, nos sistemas de Cruz de Lorena Invertida e Fios Duplos proporcionaram um maior

diâmetro de fruto, e os sistemas Paliçada em V e Espaldeira os menores diâmetros de fruto (Tabela 5).

Os resultados deste trabalho (Tabela 5) foram semelhantes ao registrados por Moura et al. (2012), para a framboeseira Autumn Bliss, no ciclo de 2009/2010 na cidade de Marechal Cândido Rondon-PR, onde a cultivar proporcionou 1,6 gramas de massa de fruto e um diâmetro de fruto de 15,1 mm.

Tabela 5 - Massa média de fruto e diâmetro de fruto, da framboeseira Autumn Bliss, nos diferentes sistemas de condução, nos ciclos produtivos de 2014/2015 e 2015/2016, Lages, SC.

Sistema de Condução	Massa de fruto (g)		Diâmetro de fruto (mm)	
	2014/15	2015/16	2014/15	2015/16
Paliçada em V	1,7 b	1,8 ns	15,2 a	15,5 b
Espaldeira	1,8 a	1,8	14,8 ab	15,2 b
Fios Duplos	1,8 a	1,8	14,8 ab	16,0 a
Cruz de L. I.	1,6 c	1,7	14,6 b	16,2 a
CV(%):	3,12	4,2	2,53	1,35

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo Teste de Tukey, a 5% de probabilidade de erro.

^{ns} Não significativo

O valor de sólidos solúveis totais (SST) dos frutos registrado no ciclo 2014/2015 (Tabela 6), mostrou-se maior nos sistemas de Cruz de Lorena Invertida e Fios Duplos, os mesmos que proporcionaram as melhores médias de produção, e um menor valor de sólidos solúveis para o sistema Paliçada em V, o qual foi o menos que produziu (Tabela 2).

Já para o ciclo 2015/2016, o sistema que menos produziu (Tabela 2) proporcionou um melhor valor de sólidos solúveis, sistema Paliçada em V, já o sistema que proporcionou o menor valor de sólidos solúveis, foi o sistema em Espaldeira.

Para a acidez total, avaliada no ciclo produtivo de 2015/2016, não houve diferença em relação aos sistemas de condução, logo a relação entre sólidos solúveis e acidez total, Ratio, também não apresentou diferença (Tabela 6).

As framboesas são frutas delicadas e possuem pouca durabilidade pós-colheita (KRÜGER et al, 2011). Por isso a textura é uma importante característica a ser avaliada tendo em vista a conservação pós-colheita. A avaliação da textura dos frutos, a qual foi realizada no ciclo produtivo de 2015/2016, não mostrou diferença significativa para cada sistema de condução avaliado, como esperado, em se tratando de uma única cultivar testada (Tabela 6).

Os resultados dos sólidos solúveis do presente trabalho foram maiores que os registrados por Moura et al. (2012), para a framboeseira Autumn Bliss, no ciclo de 2009/2010 na cidade de Marechal Cândido Rondon-PR, onde o relato foi de 5,5° Brix para a esta cultivar, já o resultado da acidez total, foi semelhante ao registrado pelo mesmo autor com a mesma cultivar, que foram de 2,0 de ácido cítrico e superior ao valor da relação SS/AT, que foi de 2,8. A maior amplitude térmica da cidade de Lages em comparação a cidade de Marechal Cândido Rondon provavelmente foi o que contribuiu para que a framboesa produzida na cidade de Lages tenha adquirido melhores valores qualitativos. Uma maior amplitude térmica proporciona aos frutos da planta uma maior relação entre sólidos solúveis e acidez, proporcionando um fruto com características qualitativas superiores.

Tabela 6 - Sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT; % ácido cítrico), relação SS/AT (ratio) e força para compressão (textura), da framboeseira Autumn Bliss, nos diferentes sistemas de condução, nos ciclos produtivos de 2014/2015 e 2015/2016, Lages, SC.

Sistema de Condução	SS (°Brix)		AT (%)	SS/AT (ratio)	Textura (N)
	2014/15	2015/16	2015/16	2015/16	2015/16
Paliçada em V	9 b	9,5 a	2,4 ns	3,9 ns	0,54 ns
Espaldeira	9,4 ab	8,7 b	2,5	3,3	0,47
Fios Duplos	9,6 a	9,1 ab	2,3	3,9	0,43
Cruz de L. I.	9,7 a	9,3 ab	2,4	3,7	0,52
CV(%):	4,66	3,12	5,16	5,99	8,3

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo Teste de Tukey, a 5% de probabilidade de erro.

^{ns} Não significativo

Analisando o custo de implantação dos sistemas avaliados, o sistema que proporciona o menor custo de implantação é o sistema de Fios Duplos, pois é um sistema muito simples de ser montado, necessitando apenas de postes e arames lisos. Os sistemas Espaldeira e Cruz de Lorena Invertida mostraram um custo de implantação semelhante, mas um pouco mais alto (Tabela 7)

O sistema Cruz de Lorena Invertida foi o que se mostrou mais produtivo entre os sistemas avaliados e por ter um custo bastante parecido com os sistemas em Espaldeira e Fios Duplos, mostra vantagem pela maior área de dossel que ele permite à planta desenvolver. O sistema Paliçada em V tem um maior custo total de implantação (Tabela 7), uma vez que necessita de dois postes juntos para a formação da paliçada em V e também

necessita de uma maior quantidade de mão de obra para a implantação do mesmo.

Analisando o custo de produção, podemos afirmar que o sistema de Cruz de Lorena Invertida apresenta o menor custo de produção em ambos os anos avaliados, já para o segundo ciclo o sistema em Fios Duplos também proporcionou um baixo custo de produção. Entretanto o sistema de Paliçada em V proporcionou o maior custo de produção em ambos os ciclos avaliados.

Em relação ao tempo gasto para realizar os tratos culturais de tutoramento e raleio das hastes, verificou-se que não há diferença no tempo gasto para realizar o tutoramento e o raleio das hastes em todos os sistemas de condução testados (Tabela 7).

Tabela 7 - Comparação do custo total de implantação para montagem de 1 hectare, custo de produção e tempo gasto em minutos por metro linear (para realização do tutoramento e raleio de hastes), em cada sistema de condução avaliado, 2016, Lages, SC.

Sistema de Condução	Total (R\$)	Custo de produção (R\$/kg)		Tempo (min.m)
	2016	2014/15	2015/16	2016
Paliçada em V	41.202,69	105,64	60,59	4,3 ns
Cruz de L. I.	35.896,79	31,76	29,18	3,4
Espaldeira	34.601,07	70,61	38,87	3,6
Fios Duplos	34.070,04	50,10	30,41	4
CV(%):	---	---	---	22,88

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo Teste de Tukey, a 5% de probabilidade de erro.

^{ns} Não significativo

O sistema espaldeira demanda menor tempo para o raleio das hastes, mas em contrapartida demanda maior tempo no amarrio e tutoramento das canas, de forma que no cômputo geral torna-se equivalente aos demais.

Nos dois ciclos avaliados houve uma baixa ocorrência de doenças, isso se deve ao fato de ter sido utilizada cobertura plástica, o que diminui o molhamento foliar causando assim uma redução da incidência de doenças, principalmente fungos como a ferrugem e o mofo cinzento.

Segundo Comiran et al. (2012) uma alternativa visando à diminuição das chuvas sobre as folhas e frutos é a instalação de cobertura plástica sobre o dossel das plantas. Em vinhedos, essa medida já é utilizada visando conter os efeitos do excesso de precipitação, principalmente na época da maturação, para obtenção de uvas de maior qualidade e livre de patógenos.

Além disso outra vantagem da utilização da cobertura plástica é a proteção contra os danos causados pelo granizo, dependendo da intensidade (HERNANDES et al., 2013), danos como os que ocorreram em novembro de 2014 no experimento, onde não havia a cobertura sobre as plantas, a qual só foi implantada posteriormente.

5 CONCLUSÃO

Com base nas condições do experimento, avaliando os resultados obtidos, pode-se inferir que:

- Houve influência do sistema de condução na produtividade da cultivar Autumn Bliss.
- O sistema de condução em Cruz de Lorena Invertida proporciona a maior produtividade e o melhor desenvolvimento vegetativo, dentre os sistemas testados.
- O sistema de condução que tem o menor custo de produção é o Cruz de Lorena Invertida.
- O sistema de condução que tem o menor custo de implantação é o Fios Duplos.

6 REFERÊNCIAS

ANTUNES, L.E.C. Amora-preta: nova opção de cultivo no Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.32, n.1, p. 151-158, 2002.

BAÑADOS, M. P. et al. Fruit firmness and fruit retention strength in raspberry cultivars in Chile. **Acta Horticulturae**, v. 585, p. 489-493, 2002.

BORZOWSKI, P. R. et al. Análise e diagnóstico de uma propriedade familiar com plantio e processamento de amora e framboesa no município de Rio Azul, PR. III Simpósio nacional do morango II encontro sobre pequenas frutas e frutas nativas do Mercosul. Embrapa. Pelotas. **Anais**, p. 209-215. 2006.

BRICKELL, C. Frutos moles. **A poda**. Ed.4º Portugal, p. 204-209. 1988.

CAMINITI, A. Producción y mercados de berries, perspectivas para El mercosur. IV Simpósio nacional do morango III encontro sobre pequenas frutas e frutas nativas do Mercosul. Embrapa. **Anais**. Pelotas 2008.

CARPENETO, S. et al. Produtividade de cultivares de framboeseira submetidas a diferentes adubações de pré-plantio. IV Simpósio nacional do morango III encontro sobre pequenas

frutas e frutas nativas do Mercosul. Embrapa. **Anais**. Pelotas. 2008.

CASA, R.T. et al. Ferrugem em framboesa no estado de Santa Catarina. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 32, n. 3, p. 916-920, 2010.

COMIRAN, F. et al. Microclima e produção de videiras ‘Niagara Rosada’ em cultivo orgânico sob cobertura plástica. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.34, n.1, p.152-159, 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-29452012000100021&script=sci_arttext>. Acesso em: 30 maio 2016.

CRANDALL, P.C. et al. The effects of chemical primocane suppression on growth, yield and chemical composition of red raspberries. **Journal of the American Society for Horticultural Science**. p. 194–196. 1980.

CURI, P. N. et al. Produtividade e qualidade da framboeseira ‘Batum’ cultivada sob cobertura plástica e dois espaçamentos em região subtropical. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.45, n.11, p.1994-2000, 2015. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782015001101994>. Acesso em: 07 junho 2016.

DALE, A. Varietal differences in the relationships between some characteristics of red raspberry fruiting laterals and their

position on the cane. **Journal of Horticultural Science** **54**, p. 257-265. 1979.

DEMCHAK, K.; HARPER, J. K.; KIME, L. F. **Agriculturas alternativas: Red Raspberries Production**. The Pennsylvania State University, p. 6. 2005;

EMBRAPA- **Empresa Brasileira de pesquisa Agropecuária. Sistema de Produção da Framboeseira 2007**. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Framboesa/SistemaProducaoFramboeseira/index.htm>> Acesso em: 19 mai. 2016.

FAO – **Organização para as Nações Unidas para Agricultura e Alimentação**. Disponível em: <<http://faostat3.fao.org/browse/Q/QC/E>>. Acesso em: 19 mai. 2016.

FAO – **Organização para as Nações Unidas para Agricultura e Alimentação**. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/site/567/default.aspx#ancor>>. Acesso em: 28 abr. 2016.

FERNANDEZ, E. G. et al. **Growing raspberries in North Carolina**. North Carolina Cooperative Extension Service, p. 12. 1998.

FERNANDEZ, G.E. et al. **Growing raspberries in North Carolina**. Raleigh: North Carolina State University, p. 12. 2006.

FERREIRA, D. F. **Programa estatístico Sisvar 5.3**. 2010.

GONÇALVES, E.D. et al. Implantação, cultivo e pós-colheita de framboesa no Sul de Minas Gerais. Belo Horizonte. **EPAMIG, (Circular Técnica, 145)**, p. 5. 2011.

GOULART, B.L.; DEMCHAK, K. Physiological responses of “T”, “V” and hedgerow trained red and black raspberries (*Rubus idaeus* L. and *R. occidentalis* L.). **Acta Horticulturae**. p. 159-165. 1993.

HERNANDES, J.L et al. Microclima em vinhedos de 'Niagara rosada' em diferentes sistemas de condução durante safras de inverno e de verão. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.35, n.1, p.123-130, 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-29452013000100018>. Acesso em: 25 maio 2016.

HILLS, F. S. Técnicas de plantación. **La frambuesa**. Santiago, Chile.1981.

HILLS, F. S. **La Frambuesa**. Ciências Agrícolas N^o 8, Universidad de Chile, Santiago, Chile. p. 111. 1981.

JENNINGS, D.L. **Raspberries and Blackberries – their breeding, diseases and growth**. Scottish Crop Research Institute, Academic Press, Invergowrie, Scotland. 1988.

JOÃO, P.L. **Levantamento da fruticultura comercial do Rio Grande do Sul - 2003/2004**. Porto Alegre: EMATER-RS/ASCAR, p. 89. 2004.

KRETZSCHMAR, A. A.; RUFATO, L.; PELIZZA, T. R. **Pequenas Frutas**. Florianópolis: UDESC. 1º edição, p. 194. 2013.

KRÜGER, E. et al. Cultivar, storage conditions and ripening effects on physical and chemical qualities of red raspberry fruit. **Postharvest Biology and Technology**, v. 60, n. 1, p. 31-37, 2011.

MARO L. A. C. et al. Ciclo de produção de cultivares de framboeseiras (*Rubus idaeus*) submetidas à poda drástica nas condições do sul de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.34, n.2, p.435-441, 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-29452012000200016&script=sci_arttext>. Acesso em: 11/04/2016.

MARO, L.A.C. et al. Environmental and genetic variation in the post-harvest quality of raspberries in subtropical areas in Brazil. **Acta Scientiarum**. Agronomy, Maringá, v.36, n.3, p.323-328, 2014. Disponível em:

<<http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciAgron/article/view/18050>>. Acesso em: 19 mai. 2016.

MILIVOJEVIC, J. M. et al. Generative and fruit quality characteristics of primocane fruiting red raspberry cultivars. **Turk J Agric.** Servia, 289-296, 2011.

MOLINA, A.M.R. Evaluación de sistemas de tutorado para el cultivo de frambuesa (*Rubus idaeus* L.) en la región montañosa de Santa Catarina, Brasil. **TCC**, Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colômbia. p. 37. 2013.

MOORE, J.N. E CALDWELL, J.D. *Rubus*. Halevy, A. H. (Ed.). **CRC Handbook of Flowering** Vol. IV, p. 226-237. 1985.

MOURA, P. H.A. et al. Fenologia e produção de cultivares de framboeseiras em regiões subtropicais no Brasil. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v.47, n.12, p.1714-1721, dez. 2012.

ODYVIN, J. The Gjerde method for training raspberries. Effects of increasing cane number and cane height. **Acta Horticulturae**. p. 173-174. 1986.

OLIVEIRA, P. B.; FONSECA, L. L.; SILVA, A. R.
Framboesa: Tecnologias de Produção. **Divulgação Agro 556**,
nº 3, p. 43, 2007.

PAGOT, E. Diagnóstico da produção e comercialização de
pequenas frutas. Seminário brasileiro sobre pequenas frutas, 2.
Vacaria. **Anais**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, p.
09-18. 2004

PAGOT, E.; HOFFMANN, A. Produção de pequenas frutas no
Brasil. Seminário brasileiro sobre pequenas frutas, 1. 2003,
Vacaria-RS. **Anais**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho
(Documentos 37), p. 64. 2003.

PAGOT, E.; ILHA, L. Cultivo da framboesa. Seminário
brasileiro sobre pequenas frutas, 4. Vacaria. **Anais**. Bento
Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2007. p.53-55. 2007.

PICCOLI FRUTTI Il Divulgatore nº 11. **Piccoli frutti**, p.14-
23. 2006.

PLAZA, L.E. Producción de berries en Chile. Seminário
brasileiro sobre pequenas frutas, 1. Vacaria. **Anais**. Bento
Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, Embrapa Uva e Vinho.
Documentos, p. 16-23. 2003.

POLTRONIERI, E. Alternativas para o mercado interno de
pequenas frutas. Seminário brasileiro sobre pequenas frutas, 1.

Vacaria. **Anais**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, (Embrapa Uva e Vinho. Documentos, 37), p. 37-40. 2003.

RASEIRA, M.C.B.; GONÇALVES, E.D.G.; TREVISAN, R.; ANTUNES, L.E.C. Aspectos técnicos da cultura da framboeseira. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, (Embrapa Clima Temperado. **Documentos**, 120), p. 22. 2004.

SANHUEZA, R.M.V. Doenças de importância potencial para os pequenos frutos no Sul do Brasil. Seminário brasileiro sobre pequenas frutas, 2. Vacaria. **Anais**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, (Embrapa Uva e Vinho. Documentos, 44), p. 79-91. 2004.

SANTOS, A.M. Pequenas Frutas: Novas Alternativas de Diversificação com Fruticultura em Pequenas propriedades. VI ENFRUTE, encontro nacional sobre fruticultura de clima temperado. Fraiburgo, SC. **Anais**. p.7-14, 2003.

SILLS, G. Small fruits: production and commercialization: The driscoll case. V Simpósio nacional do morango IV encontro sobre pequenas frutas e frutas nativas do Mercosul. Vacaria. **Anais**. Embrapa. p. 12-15. 2010.

SILVA, F. A. S.; AZEVEDO, C. V. **Programa estatístico Assistat 7.7**. 2009.

TAMARO, D.; CABALLERO, A. Plantas com frutos agregados. **Tratado de fruticultura**. Barcelona. p. 786-796. 1984.

TIBERTI, A. S. et al. Armazenamento a frio e aplicação de reguladores vegetais no enraizamento de estacas radiculares e caulinares de framboeseira. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.45, n.8, p.1445-1450, 2015.

VIDAL, W.N.; VIDAL, M.R.R. **Botânica: organografia**. 4.ed.Viçosa: UFV, p. 124. 2003.

WILLIAMS, I.H. Effects of environment on *Rubus idaeus* L. II. Field observations on the variety *Malling Promise*. **Journal of Horticultural Science** **34**, p. 170-175. 1959.

WILLIAMS, I.H. Effects of environment on *Rubus idaeus* L. III. Growth and dormancy of young shoots. **Journal of Horticultural Science** **34**, p. 210-218. 1959.

WILLIAMS, I.H. Effects of environment on *Rubus idaeus* L. IV. Flower initiation and development of the inflorescence. **Journal of Horticultural Science** **34**, p. 219-228. 1959.

WOOD, C.A. E ROBERTSON, M. Observations on the fruiting habit of the red raspberry (*Rubus idaeus* L.) and on an occurrence of cane “Die-back” in Scotland. **Journal of Horticultural Science** **32**, p. 172-183. 1957.

http://www.inmet.gov.br/portal/notas_tecnicas/nota_tecnica_temperaturas_2015.pdf

7 APENDICE

Tabela – Custo total de implantação para cada sistema de condução, 2016, Lages, SC.

Materiais gastos			
	Quant.	Valor unid. (R\$)	Total (R\$)
Preparo de solo (h.trator ⁻¹)	2	39,3	78,6
Preparo de canteiros (h.trator ⁻¹)	2	39,3	78,6
Fixação de postes (jornadas)	10	32,75	327,5
Transplante (jornadas)	2	32,75	65,5
Calcário (t)	10	85,1	851
Super fosfato triplo (t)	0,3	1.139,60	341,88
Esterco (m ³)	20	39,3	786
Cloreto de potássio (t)	0,2	1.011,09	202,218
Variedade Autumn Bliss	6666	1,57	10.465,6
Kit de irrigação	1	7.859,28	7.859,28
Subtotal			20.506,0
Sistema de condução			
Paliçada em V			20.146,4
Cruz de Lorena Invertida			14.840,5
Espaldeira			13.544,8
Duplos Fios			13.013,8
Total gasto para cada sistema			
Paliçada em V			41.202,6
Cruz de L. I.			35.896,7
Espaldeira			34.601,0
Fios Duplos			34.070,0

* h: hora, t: tonelada.