



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA-UFSC
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA



**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE BROTAÇÃO DE GEMAS EM MUDAS DE
MACIEIRA DA VARIDADE FUJI**

WESLEY NOVAES BRITO

Trabalho de conclusão de curso (TCC),
apresentado ao Centro de Ciências Agrárias da
Universidade Federal de Santa Catarina como
requisito parcial para a obtenção do título de
Engenheiro agrônomo.

Orientadora: Prof.^a Dra. Rosete Pescador

FLORIANÓPOLIS-SC
NOMEMBRO/ 2016

Avaliação da qualidade de brotação de gemas em mudas de macieira da variedade Fuji.

Wesley Novaes Brito ⁽¹⁾, Rosete Pescador ⁽²⁾

⁽¹⁾Acadêmico do curso de Agronomia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal 31 de Santa Catarina. Rod.Admir Gonzaga, 1346, Bairro Itacorubi, Caixa Postal 476, CEP 88040-32 900, Florianópolis, SC, Brasil, e-mail: britowy@gmail.com;

⁽²⁾Professor Adjunto, Depto de Fitotecnia, Centro de Ciências Agrárias, Universidade 36 Federal de Santa Catarina. Rod.Admir Gonzaga, 1346, Bairro Itacorubi, Caixa Postal 476, CEP 37 88040-900, Florianópolis, SC, Brasil, e-mail: rosete.pescador@ufsc.br.

Resumo

Este trabalho teve por objetivo central a observação do comportamento de mudas de macieira da variedade Fuji, submetidos à condição de frio em diferentes períodos em câmara fria. O estabelecimento do experimento teve problemas de planejamento e levou a erros experimentais. Assim, pretendeu-se levantar alguns erros que impediram a análise e comparação de resultados. Os erros experimentais podem ser observados a partir da análise do Delineamento experimental; época de plantio em diferentes datas; Interferência no uso do Dormex® para validação da eficiência do acúmulo de unidades de frio; troca de pesquisadores durante as etapas do experimento, entre outros. Através dos erros experimentais apresentados, gerou-se uma série de discussões, que perante a importância desse trabalho, foi idealizado uma nova condução desse experimento. Para avaliar a brotação e desenvolvimento de mudas da variedade Fuji, as mudas foram submetidas à temperatura de 2°C em câmara fria, em diferentes números de dias, que acumularam diferentes unidades de frio: zero; 240; 480; 720; 960 e 1200 h, os quais foram identificados com T0, T1, T3, T4, T5 e T6. As mudas foram avaliadas durante 30 dias em condição de campo após terem recebido os tratamentos em câmara fria. Os dados de brotação foram analisados pelos parâmetros de número de dias para brotação, acúmulo de horas de frio e porcentagem de gemas brotadas. No campo, as plantas acumularam mais unidades de frio, que também foram contabilizadas. O tratamento com 50 dias em câmara fria teve o melhor resultado, em relação ao número de dias para

iniciar a brotação das gemas, que acumulou 1200 h em câmara fria e 150,5 h a campo de unidade de frio, brotando em 28 dias, seguido do tratamento com 40 dias em câmara fria, que acumulou 960 h em câmara fria e 792,5 h a campo de unidade de frio, brotando em 38 dias, evidenciando que quanto maior o número de unidades de frio na dormência, mais rápido acontecerá à brotação das gemas da variedade Fuji. Observou-se que o tratamento com 50 dias em câmara fria, apresentou maior porcentagem de brotação 30,6%, em relação aos demais tratamentos, sendo o tratamento com mais uniformidade de brotação. Porém todos os dados obtidos nesse trabalho, não possuem confiabilidade para que possamos confirmar as hipóteses levantadas, pois não foi possível utilizar técnicas estatísticas para validar os dados, por conta dos erros experimentais ocorridos no experimento. Uma nova metodologia científica foi proposta para um futuro desenvolvimento dessa pesquisa.

Palavras-Chave: *Malus Domestico*. Quebra de Dormência, Brotação, Câmara Fria. Sanjo, Erros experimentais.

Evaluation of gems sprouting quality of Fuji Apple-Tree Seedlings

Abstract

This term paper had the mainly objective the observation of seedlings behavior of Fuji Apple-tree, put through cold condition in different periods in cold room. The trial had planning problems, which have brought some mistakes. Therefore, pretends to research them, that hinder, analyzes and comparisons of the results. Mistakes may be observed based on trial design analyze, planting season in different dates, interference of Dormex® usage to validate the efficiency of cold units accumulation, researchers exchanges during of experiment steps, among others. Through error testes presented, brought a plenty of new discussion and due the importance of this research was idealized a new experiment conduction. To evaluate seedlings growth and development, they were exposed to temperature of 2° C in cold room, in random numbers of days, which accumulates distinct units of zero cold; 240; 480; 720; 960 and 1200 hours, of which were identified with T0, T1, T3; T4; T5 and T6. Seedlings were tested for 30 days in country condition after received the threats in cold room. The growth data were analyzed by parameters of growth number days, time accumulation of cold units, which was recorded at the same time. The treatment T6 with 50 days in cold room have had the best result related to number of days to start the gems growth, which accumulated

1200 hours in cold room and 150 hours in country of cold units, growing in 28 days. Followed by treatment T5 with 40 days in cold room, which accumulated 960 hour into that and 792,5 hour in country of cold units, growing in 38 days, evidencing that, as higher the cold units in numbness, as faster will happen the Fuji gems growth. Observed that treatment T5, presented higher percentage of growth, 30, 6% higher related to the others, getting more growth uniformity. However, not all data obtained in this term paper have reliability, which would confirm hypotheses brought into that, because of that was not possible to use statistical techniques to evaluate data, on behalf of experimental errors occurred on that. A new scientific methodology was proposed to a future development from this research.

Key-words: *Malus Domestico*. Numbness broken, growth, Cold Room. Sanjo, Experimental Error.

Introdução

As frutíferas de clima temperado são cultivadas há centenas de anos em países de clima frio e inverno rigoroso. No Brasil são consideradas exóticas, pois são oriundas de outros lugares do mundo (BARBOSA & PIO, 2013). A maçã é uma das frutas de clima temperado de maior consumo no mundo, ocupando o quarto lugar nas frutas mais produzidas, atrás do citros, uva e banana (HAUAGGE; BRUCKNER, 2002).

A evolução da macieira iniciou-se há a 25 milhões de anos atrás, tem como centro de origem as cadeias montanhosas da Ásia, e o leste da China. Há vestígios que a disseminação das macieiras se deu através dos imigrantes europeus. Hoje são conhecidas 7 mil variedades de macieiras, deste total 40, possuem relevância econômica (BLEICHER, 2002). No Brasil, a cultura da macieira iniciou no ano de 1965 na região de Fraiburgo, SC com diversas variedades de outros países. Em 1969 com resultados positivos de produção e incentivos do governo federal, houve incremento na implantação de pomares, sendo um marco importante para a fixação desta cultura no estado de Santa Catarina e no Brasil (BONETI *et al.*, 2002).

A produção mundial de maçã na safra de 2012/2013 foi estimada em 80 milhões de toneladas. Os três países maiores produtores são responsáveis por 62 % da produção mundial. A China está na primeira posição com produção de 39.682,62 de toneladas, subseqüentes EUA e Turquia. O Brasil ocupa a posição de 12º produtor mundial de maçã, sendo responsável por 1,5 % da produção mundial (Epagri/Cepa, 2015).

A produção nacional do Brasil na safra de 2014/2015 atingiu 1.262.583 toneladas (IBGE, 2016). O estado de Santa Catarina é o maior produtor nacional de maçã, com 611.783 toneladas da fruta, seguido do Rio Grande do Sul e Paraná (ABPM, 2016). A principal área de produção no estado de Santa Catarina é São Joaquim, como o maior produtor com 411.514 toneladas, seguido de Fraiburgo e as demais regiões com 20.269 toneladas na safra de 2014/2015 (ABPM, 2016). Segundo levantamento feito pela Epagri/Cepa (2013) das 600 mil toneladas de maçãs produzidas no estado de Santa Catarina, 53 % é da variedade Gala, 43,6 % são da variedade Fuji e 3,3% remanescentes são de variedades precoces.

No ano de 2015 o consumo *per capita* de maçãs no Brasil, levando em conta a disponibilidade do produto no mercado foi de 5,7 quilos/habitante/ano (ABPM, 2016).

Para que se tenha êxito no empreendimento, é de grande importância a formação da planta nos primeiros anos. Uma planta com boa brotação das gemas é um importante fator para na produção final, pois permitirá que ramos bem formados e distribuídos sejam selecionados, contribuindo para que haja maior incidência de luz. No entanto, plantas adultas com mais brotações das gemas laterais irão permitir melhores formações de órgão frutífero. (IUCHI *et al.*, 2002).

A dormência em frutíferas de clima temperado possui grande importância na sobrevivência destas espécies em regiões consideradas frias, comprometendo a capacidade produtiva das plantas, principalmente em regiões que não satisfazem as necessidades fisiológicas em relação ao requerimento de frio (HAWERROTH, 2008).

Segundo Putti (2001), as baixas temperaturas para as fruteiras de clima temperado, possuem dupla função: induzir a entrada e saída da dormência e permitir que ocorra a brotação e frutificação. O frio de outono e inverno exerce influência direta na capacidade de brotação das gemas, portanto é fundamental que se conheça a exigência de frio de cada cultivar, para que haja uma boa superação da dormência. (PETRI *et al.*, 2006). Para Erez (2000) há um grande impacto na produção quando ocorre uma má superação da dormência, afetando em três maneiras a árvore: brotação tardia das gemas, baixo nível de brotação das gemas e deformidade na brotação e floração.

Presume-se que até o ano de 2050 haverá um aumento de 1,5°C nas temperaturas médias globais entende-se que esse aumento poderá causar serias alterações na agricultura, atividade que depende fortemente dos fatores climáticos. Esse cenário é preocupante para a fruticultura de clima temperado nacional, necessitando que haja

melhores entendimentos sobre os aspectos da dormência e ações que diminua sua excessiva dependência de frio hibernal (LIMA *et al.*, 2001).

E de suma importância conhecer os princípios fisiológicos e dos fatores ambientais que possuem relação com a dormência, necessário para a seleção de cultivares específicos para cada região determinada e também, para adequar as práticas culturais, no que se refere aos problemas relacionados à falta de acúmulo de frio hibernal. (HAWERRROTH, 2008). Para Souza (2012) o entendimento sobre o comportamento das cultivares de uma frutífera em determinada região se torna importante para se obter sucesso na produção e na qualidade de seu produto final. Também é fundamental que as plantas, tanto de porta-enxertos e variedade copa, sejam isentos de vírus (CAMILO; DENARDI, 2002).

A maçã é um empreendimento viável na região Sul do Brasil, aliado a qualidade da fruta, tornando-se um mercado competitivo em relação à maçã importada. Um dos pilares da economia de São Joaquim, SC é o cultivo da macieira, onde se encontra as maiores Agroindústrias do Brasil. A Sanjo Cooperativa Agrícola, de São Joaquim- SC está entre as cinco maiores produtoras de maçãs do Brasil. Atualmente faz parte da cooperativa 99 cooperados e 30 terceiros, produzindo mais de 50 mil toneladas anuais de maçãs (SANJO, 2016).

Para Hawerrroth (2008), apesar do avanço nos estudos realizados sobre os mecanismos fisiológicos correlacionados com a dormência, ainda não se obteve total conhecimento sobre o tema.

Os resultados alcançados neste trabalho ajudarão o corpo técnico e produtores da cooperativa Agrícola Sanjo a disporem de mais ferramentas para auxiliarem na tomada de decisões nas práticas de manejo de brotação da variedade Fuji, hoje carro chefe da cooperativa, sendo uma variedade bastante exigente em frio, auxiliando para a redução gastos indevidos e elevados.

Objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do armazenamento de mudas de macieira em câmara fria em diferentes períodos, sobre a velocidade e porcentagem de brotação das gemas da cultivar Fuji sob influência de temperaturas a campo.

Para alcançarmos os objetivos do trabalho é preciso compreender profundamente os conceitos e processos de uma pesquisa científica, para assim diminuir os erros experimentais e garantir maior confiabilidade nas respostas encontradas.

Material e métodos

O trabalho foi conduzido em dois locais distintos, na sede da Cooperativa, localizado no município de São Joaquim, SC (latitude 28°17'6.55"S; longitude 49°55'55.32" O; altitude: 1367m), onde está instalada a câmara fria, com temperatura de 2°(± 1°C). O segundo local foi realizado em um pomar experimental da cooperativa, localizado no bairro Coruja em São Joaquim, SC (latitude 28°15'41.95"S; 49°54'31.39" O; altitude: 1369m), o experimento começou a ser implantado no dia 28/06/2016.

As mudas foram provenientes de um viveiro parceiro da cooperativa, certificado pelo MAPA, registradas pelo sistema RENASEM, SC. As mudas eram da variedade Fuji com porta-enxerto de macieira Marubakaido.

Os tratamentos consistiram na exposição de mudas da variedade fugi a zero, 240, 480, 720, 960 e 1200 UF, sendo que no tratamento de zero UF, as mudas não passaram pela câmara fria.

- Tratamento 1 : zero dias em câmara fria (327 unidades de frio a campo)T1;
- Tratamento 2 : 10 dias em câmara fria 2°C (±1°C) (442,5 unidades de frio a campo + 240 UF em câmara fria) T2;
- Tratamento 3: 20 dias em câmara fria 2°C (±1°C) (857,5 unidades de frio a campo + 480 UF em câmara fria) T3;
- Tratamento 4: 30 dias em câmara fria 2°C (±1°C) (796,5 unidades de frio a campo + 720 UF em câmara fria) T4;
- Tratamento 5: 40 dias em câmara fria 2°C (±1°C) (762 unidades de frio a campo + 960 UF em câmara fria) T5;
- Tratamento 6: 50 dias em câmara fria 2°C (±1°C) (182,5 unidades de frio a campo + 1200UF em câmara fria)T6;

As unidades de frio (UF) foram definidas pelo modelo Carolina do Norte que melhor se identifica com as condições do Sul do Brasil (EBERT *et al.*, 1986). Sendo que cada hora de permanência das mudas a 2°C em Câmara fria, foi considerado uma unidade de frio (UF).

Após as mudas receberem os tratamentos, as mesmas foram plantadas na área experimental. Foram realizadas análises químicas para caracterização da fertilidade do solo na área do experimento, as amostras de solo foram coletadas da camada de 0-

0,20cm de profundidade e depois analisadas pelo ICASA (Instituto campineiro de análise de solo e adubo Ltda.).

Durante todo o experimento, o pomar foi conduzido seguindo as práticas de manejo recomendado no sistema de produção de macieira. (SANHUEZA *et al.*, 2006). Foi realizado o preparo do solo e adubação de pré-plantio com 40 gramas de Boro, 100 gramas de Fósforo e 100 gramas de potássio. Por cova de plantio.

A densidade de plantio no pomar utilizado foi de 833 plantas ha^{-1} , com espaçamento de 6 m entre linhas e 2 m entre plantas, sendo as plantas manejadas no sistema de condução em líder central.

As mudas foram plantadas com um intervalo de 10 dias de diferença, entre cada tratamento. O tratamento testemunha com zero dia em câmara fria (T1), foi plantado no dia 28/06/2016 e o tratamento com 50 dias em câmara fria (T6) foi plantado no dia 17/08/2016.

No dia 25/08 as mudas foram pulverizadas com indutores de brotação Dormex® (cianamida hidrogenada) a 1% com 3 % de óleo mineral para a quebra da dormência, com um pulverizador turbo atomizador, com um volume médio de 1000 L ha^{-1} .

Durante o período de execução do experimento foi avaliada a porcentagem de brotação das gemas, as avaliações foram feitas 30 dias após cada plantio. A brotação de gemas foi obtida a partir da avaliação de gemas brotadas e não brotadas, entraram na contagem gemas que estavam localizadas na metade superior da planta. Foram consideradas gemas brotadas, quando se observou visualmente o estágio de ponta verde (estádio C).

O delineamento experimental adotado foi Inteiramente casualizados, com seis tratamentos e cinco repetições de duas plantas para cada tratamento. Os resultados do número de dias para brotação e porcentagem de brotação caso realizados seriam submetidos à análise de variância, sendo comparados pelo teste Tukey a 5% de significância.

Monitoramento do Clima

O monitoramento climático foi realizado através das seguintes variáveis: temperatura do ar média, mínima e máxima e precipitação pluviométrica. Os dados foram referentes aos meses de Julho a Outubro de 2016 fornecidos pela EPAGRI de São Joaquim, SC através dos registros históricos de sua estação metrológica.

Resultados e discussão

Análise dos tratamentos

Foi verificado que o número de dias para a brotação das gemas foi menor quando submetidas 1200 unidades de frios em câmara fria. (Figura 1). O tratamento com 50 dias de câmara fria foi o que melhor apresentou resultados quanto ao tempo médio para brotação que foi de 28 dias, seguido do tratamento com 50 dias de câmara fria submetido a 960 unidades de frio, com tempo médio para brotação de 38 dias, os demais tratamentos por terem recebido menores unidades de frio não tiveram o mesmo resultado. Segundo Putti *et al.*, (2003), em estudo realizado o tempo médio para a brotação reduziu com o aumento do número de unidades de frio, independente da temperatura de indução da brotação. Esse mesmo autor constatou que a variedade Fuji ao receber 1500 unidades de frio a 10°C e 5°C, brotou em 14,2 e 14,4 dias.

Os tratamentos testemunha e o tratamento com 10 dias de câmara, não foram discutidos, pois uma chuva de granizo atingiu as mudas, vindo a causar a morte das mesmas.

Ao somarmos as unidades de frio em câmara fria e em condições a campo, nota-se que os melhores resultados também se mantiveram quando somente comparados com a somatória de unidades de frio em câmara fria (Figura 2). Porém o que se pode notar é que o com 50 dias de câmara fria sofreu redução no acúmulo total de unidades de frio, que foi de 1350,5 h diferindo do tratamento com 40 dias de câmara fria que acumulou 1752,5 unidades de frio. Entretanto, essa redução não interferiu no tempo médio de gemas brotadas, que propiciou a superação da demência das gemas. O autor Putti *et al* (2000), observou que a variedade Fuji que recebeu 1943 unidades de frio apresentou tempo médio para a brotação de 15,2 onde o tratamento que demorou mais tempo para brotar, 34 dias, recebeu 479 Unidades de frio.

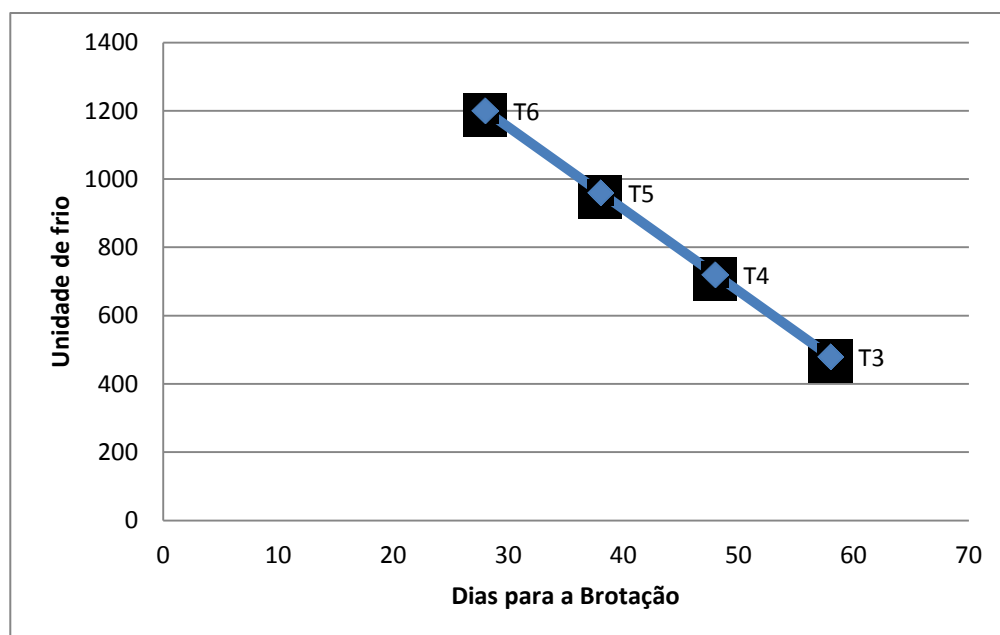


Figura 1. Número de dias para a brotação em função das horas em câmara fria a 2°C, para cada tratamento T1 0; T2 240 h; T3 480 h; T4 720 h; T5 960 h e T6 1200 h.

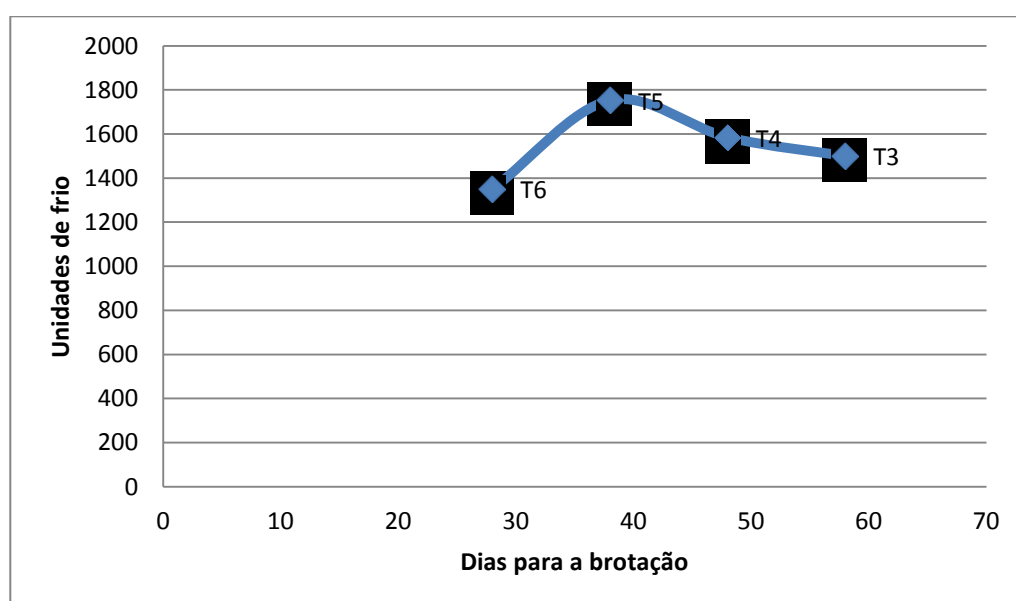


Figura 2. Número de dias para a brotação em função das unidades de frio em câmara fria a 2°C, para cada tratamento T1 0 h; T2 240 h; T3 480 h; T4 720 h; T5 960 h e T6 1200 h e a campo.

Em relação à percentagem de gemas brotadas, o tratamento com 50 dias de câmara fria foi o que melhor apresentou resultados, obtendo 30,6% gemas brotadas em 38 dias, seguido do tratamento com 20 dias de câmara fria 20,6 % em 58 dias, 30 dias de câmara fria e por último o tratamento de 50 dias de câmara fria (Figura 3).

Resultados evidenciados por Putti *et al.* (2000), que constatou que a porcentagem de brotação aumentou nas avaliações aos 30 e 45 dias como aumento das UF. Para PETRI *et al.* (1996), constatou que a armazenagem das mudas em câmara fria por períodos superiores a 30 dias apresentaram boa porcentagem de brotação e propicia um aumento no crescimento dos ramos, permitindo um bom desenvolvimento da planta, tanto com e sem tratamento químico

Observou-se que no trabalho de Hawerth *et al.* (2009) a aplicação de OM 3,2% + CH 0,20% promoveu aumento da brotação das gemas axilares da cultivar Fuji Suprema com 50,8% de gemas axilares brotadas.

A baixa porcentagem de brotação no T6 pode ser devido à inibição de algumas gemas abaixo da porção superior do ramo, tendo em vista que estas geralmente brotam antes das demais, suposição realizada pelo trabalho de (PUTTI; PETRI MENDES, 2003) ou porque a campo esse tratamento não seguiu acumulando a mesma unidade de frio que o tratamento com maior porcentagem de gemas. Segundo Anzanello (2012), a brotação das gemas de macieira é mais uniforme depois de ter suprido o frio necessário, para cada genótipo.

O tratamento com 40 dias de câmara fria que recebeu 1752,5 unidades de frio no total apresentou maior uniformidade na porcentagem de gemas brotadas (Figura 3).

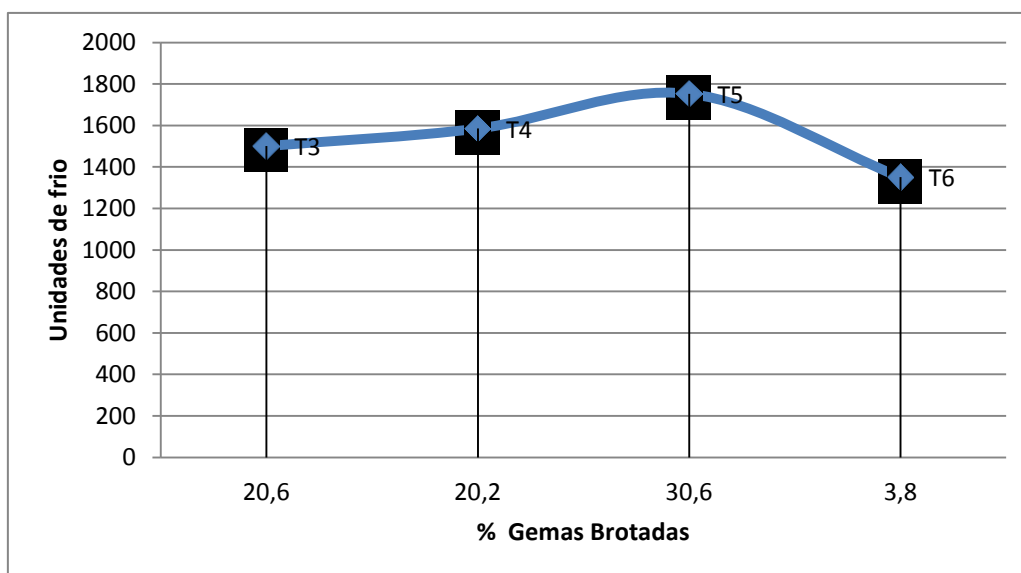


Figura 3. Porcentagem de gemas brotadas aos T1 83 dias, T2 73 dias, T3 58 dias; T4 48 dias, T5 38 dias, T6 28 dias, em função das unidades de frio em câmara fria a 2°C, para cada tratamento T1 0 h; T2 240 h; T3 480 h; T4 720 h; T5 960 h e T6 1200 h e unidades de frio a campo.

Todos os resultados apresentados deveriam ter sido comparados estatisticamente para que houvesse mais certeza e clareza nas interpretações.

Condições metrológicas da área experimental

A temperatura é classificada como o elemento mais importante na promoção da macieira, tanto no período de dormência como nas demais fases de desenvolvimento da cultua (BOYNTON, 1960).

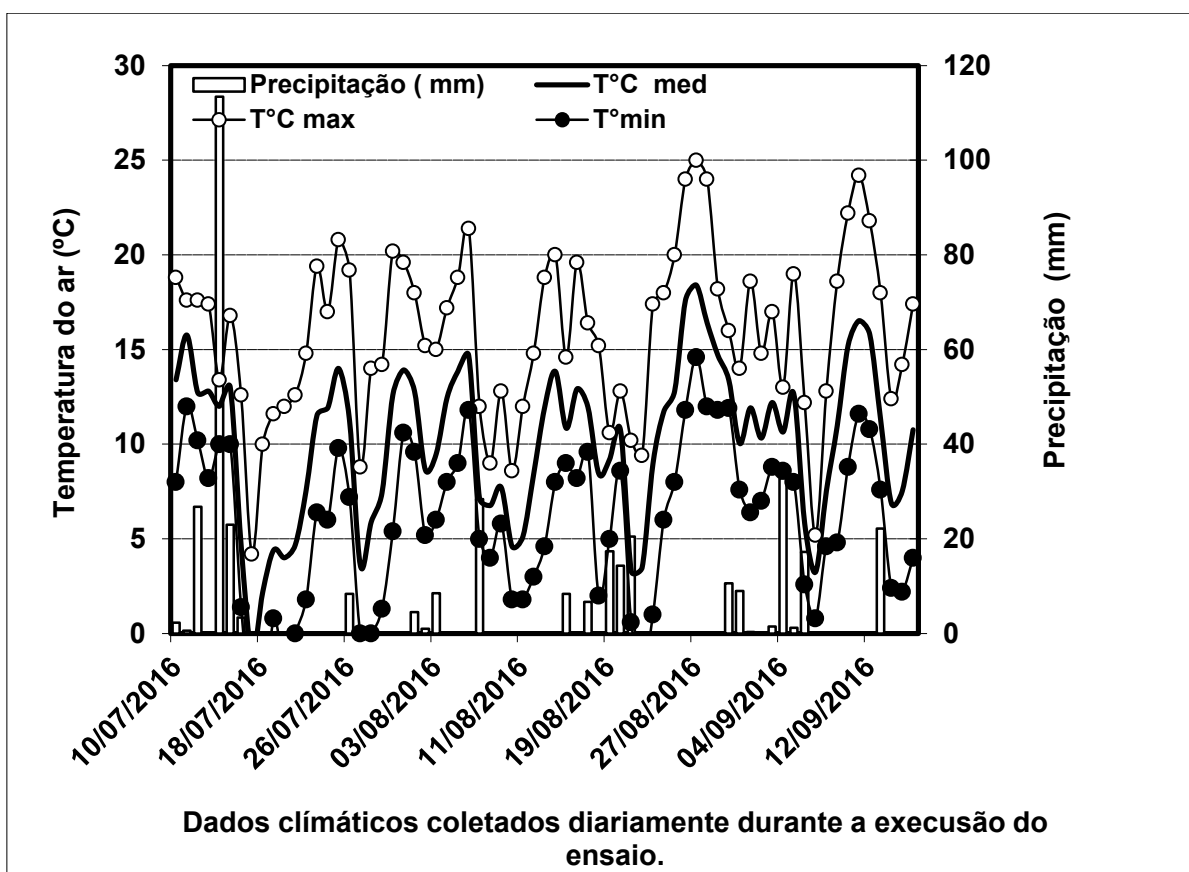


Figura 4. Temperatura mínima (Tmin), média (Tmed) e máxima (Tmax) do ar e precipitação pluvial (mm) durante a execução do experimento em São Joaquim, SC no período de 28/06/2016 á 16/09/2016.

Durante o período experimental a temperatura máxima absoluta do ar foi de 25 °C onde a média de temperaturas máximas foi de 15,9 °C (Figura 4). Segundo Petri (2002), no período de dormência temperaturas entre 15 a 20°C podem prejudicar a produção final. Para Erez (1995), temperaturas acima de 18°C podem promover a supressão de frio ocorrida antigamente. Porém, o que se percebe que esses valores de temperaturas máximos não foram constantes durante o experimento. Outro fator importante citado

por Petri *et al.* (1996), é que São Joaquim está localizada em uma região com altitudes superiores a 1.200 m, dificilmente as temperaturas ultrapassem os 21°C no período de maio a setembro. Esse mesmo autor aborda o efeito negativo das altas temperaturas, com o tempo que elas permanecem e sua intensidade. Exposição de 2 a 4 horas a 21°C não são prejudiciais, porém, quando essa exposição for superior a 8 horas, verifica-se um efeito anulador das horas de frio.

A temperatura mínima absoluta do ar encontrada foi de -0,4 °C onde as médias de temperaturas baixas foram 6,1°C (Figura 4). Para Putti *et al.* (2003), a temperatura mais adequada para a superação da dormência entre 5° e 10°C. Sendo essas temperaturas encontradas durante o decorrer do experimento. A exposição da planta a um período de baixas temperaturas faz-se necessário para as fruteiras de clima temperado iniciarem um novo ciclo vegetativo na primavera. As baixas temperaturas do outono e inverno é um dos principais fatores ambientais para induzir a entrada em dormência. Neste período a ação contínua de baixas temperaturas, também fará com que a planta supere a dormência. As baixas temperaturas possuem duas funções, induzir e terminar a dormência, possibilitando novas brotações. (PETRI *et al.*, 1996). Em outro trabalho, encontrou-se que a temperatura base inferior e superior para a brotação é 3°C e 28°C respectivamente para a variedade Fuji (PUTTI; MENDEZ; PETRI, 2000).

O efeito da precipitação pluviométrica sobre a quebra da dormência não está totalmente esclarecida. Uma das hipóteses é que as chuvas, durante o período de inverno, podem inibir substâncias de crescimento, promovendo a antecipação e melhoria de gemas brotadas. Assim, a chuva pode criar condições anaeróbicas nas gemas, contribuindo para a quebra da dormência. (WESTWOOD & BJORNSTAD, 1978).

Verifica-se que ao decorrer da implantação do primeiro tratamento até o final da última avaliação ocorreu um total de chuva de 407,7 mm. Esse valor é considerado adequado quando se considera que é uma região produtora de Maça em Santa Catarina, onde nos meses de agosto, setembro e outubro se caracterizam por médias de 117,5, 149,3 e 166,7 mm de chuva (PALLADINI & PETRI, 1997).

No dia 15/07/2016 um temporal de granizo atingiu a área experimental prejudicando os tratamentos testemunha e com 10 dias de câmara fria causando sérios danos às mudas, muitas delas senesceram. Segundo Yuri (2003) prejuízos ocasionados pelas chuvas de granizo é um dos centrais problemas enfrentados pelos produtores de maçã do Brasil e em outros países.

Análise da somatória de HF com temperaturas $\leq 7,2^{\circ}\text{C}$ e UF do método Carolina do Norte ao decorrer do experimento

Analisando-se as horas de frio com temperaturas iguais ou inferiores a $7,2^{\circ}\text{C}$ entre os meses de julho e outubro a campo (Figura 5), nota-se que houve um maior acúmulo de horas de frio no mês de Julho (241h), seguida por Agosto (186h), Setembro e Junho, totalizando um acúmulo de horas de frio a campo de (528 h). No ano de 2015, em São Joaquim, SC, nos meses de Julho e Agosto acumularam 145 h e 48 h horas de frio $\leq 7,2^{\circ}\text{C}$ (PETRI; COUTO; SEZERINO, 2015). Com esses resultados, podemos aferir que no ano de 2016 teve maior acúmulo de horas de frio comparado ao ano anterior.

Pode-se averiguar que ao decorrer do experimento a região estudada apresenta quase que o total da somatória de horas de frio hibernal suficiente para a quebra da dormência. Segundo Monteiro, (2009) a maioria das variedades de macieira plantada no Sul do Brasil, apresenta exigência de horas de frio (abaixo de $7,2^{\circ}\text{C}$) em média de 900 horas durante o inverno.

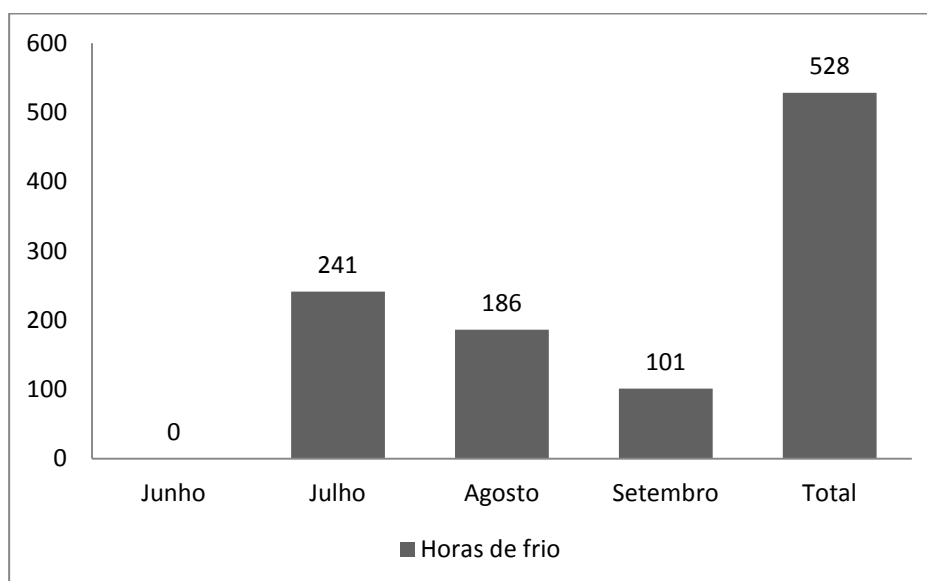


Figura 5. Estimativa de Números de horas de frio iguais ou inferiores a $7,2^{\circ}\text{C}$ entre os meses de julho á outubro em São Joaquim, SC.

A estimativa de unidades de frio pelo método Carolina do Norte a campo, apresentou valores superiores àqueles obtidos pelo método horas de frio, isso ocorreu, porque o modelo Carolina do Norte considera efetivas temperaturas de $1,6^{\circ}\text{C}$ até $16,4^{\circ}\text{C}$.

A somatória de unidade de frio (UF), pelos modelos Carolina do Norte é apresentado na (figura 6), esse método é mais preciso onde as condições climáticas são

mais variáveis e invernos amenos. Segundo Botelho *et al.*(2006) ainda existem poucas informações sobre a exigência de unidades de frio para a maioria das cultivares comercial, sendo que usualmente se utiliza o conceito de horas de frio. Cultivares como Gala e Fugi pelo modelo Carolina do Norte, necessitam de 1115 e 1040 UF, nesta ordem. (CHARIANI & STEBBINS, 1994). A partir dos dados coletados sobre as condições climáticas, tanto o cultivar Gala e Fugi apresentaria condições climáticas para satisfazerem satisfatoriamente as exigências em frio, pois foram acumularam 1108 UF, somente a campo, sem contabilizar neste resultado o tempo que as mudas ficaram em câmara fria.

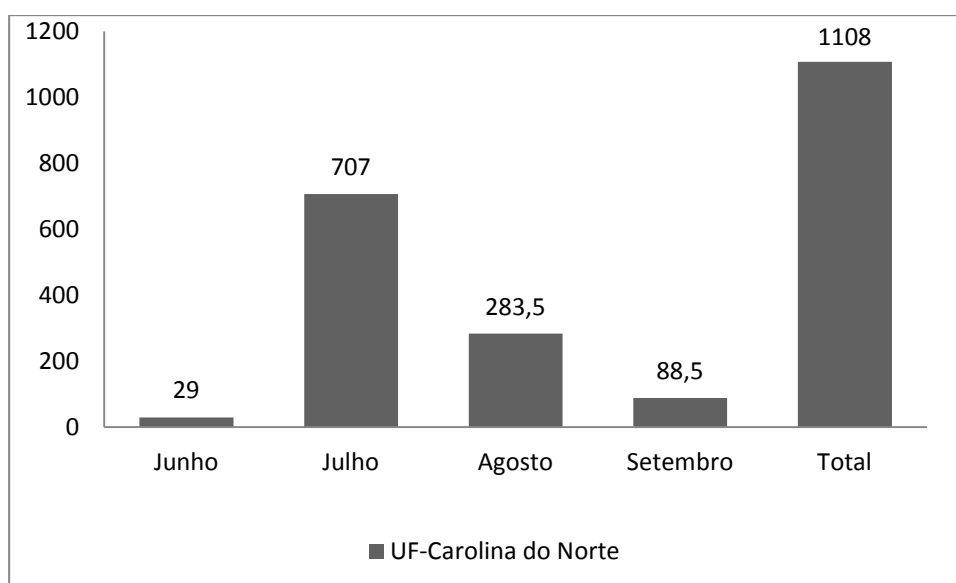


Figura 6. Somatória de unidade de frio (UF) pelo Modelo Carolina do Norte, entre os meses de julho á outubro em São Joaquim, SC.

No ano de 2015, em São Joaquim, SC, nos meses de Julho e Agosto acumularam 506 h e 222 h unidades de frio pelo Modelo Carolina do Norte Modificado. (PETRI; COUTO; SEZERINO, 2015). Quando comparado com os dados da área experimental nos meses de Julho e Agosto, acumularam 707 h e 283,5 h unidade de frio. Esses dados demonstram que os valores unidade de frio foram superiores ao ano anterior, representando bons resultados para o cultivo de macieiras de interesse comercial. Segundo Petri (2006), o acúmulo médio de frio durante o período de outono e inverno deve ser de 1047,5 unidades de frio.

Erros experimentais

Durante o experimento foram ocorridos erros experimentais graves, que comprometeram o resultado final do experimento dificultando verificar o efeito dos diferentes tratamentos e realizar métodos de análise estatística. Portanto, as principais análises propostas nos materiais e métodos não puderam ser realizadas, por falta de dados ou até mesmo por não seguirem os padrões básicos da experimentação. Segundo Dos Santos (2009), erro experimental pode ser dominado como variação ao acaso; essa variação pode ocorrer devido à variabilidade do material utilizado no experimento e ou pelo modo com que o experimento foi conduzido ou executado.

O primeiro erro que pode ser relatado foi à falta de um bom planejamento, sendo uma das principais etapas da experimentação, a fim de minimizar os erros experimentais. Para Prodanov (2013), o planejamento da pesquisa é a construção de conhecimento original de acordo com certas exigências científicas. Para que um estudo seja considerado científico, devem ser observados critérios de coerência, consistência, originalidade e objetivação. Segundo Oliveira (2002) para que se tenha um adequado desenvolvimento de uma pesquisa científica, é indispensável que se tenha um planejamento meticuloso e investigação respeitando as normas da metodologia científica. A metodologia científica é um conjunto de etapas ordenamento dispostas na qual você deve vencer na investigação de um fenômeno. Essas etapas então inclusas a escolha do tema, o planejamento da investigação, o desenvolvimento metodológico, a coleta e a tabulação de dados, a análise dos resultados, a elaboração das conclusões e até a divulgação de resultados. (SILVA, 2005)

O Segundo erro do experimental foi na escolha do plano experimental, no qual foi escolhido o delineamento inteiramente casualizado, pois a área não era homogênea, possuindo machas de solos e outras plantas no local. Os tratamentos foram plantados em um mesmo bloco em uma mesma linha de plantio um seguido do outro, de acordo com a ordem de tempo cronológico de cada tratamento, sem seguir os princípios da experimentação, pois não ocorreu à casualização dos tratamentos e também não havia a distribuição das repetições dos tratamentos em toda a área experimental. Por conta dessa condução experimental, o trabalho não pode utilizar de nenhum modelo estatístico para comparar os resultados. Segundo Banzatto & Kronka (2006) para utilizarmos metodologia estatística nos resultados de um experimento, é de suma importância que o experimento tenha considerado os princípios básicos da repetição e da casualização, a

fim de que possamos obter uma estimativa válida para o erro experimental, que permitirá a aplicação dos testes de significância.

O delineamento experimental está relacionado com o desenho básico em que o experimento é montado. Segundo Seraphin (1996) o delineamento visa controlar o erro experimental e proporcionar análises estatísticas dos dados coletados no experimento. Segundo o mesmo autor, o delineamento tem a capacidade de isolar as principais fontes de variações presentes no experimento e constatar realmente os tratamentos superiores.

O delineamento implantado inteiramente ao acaso não possuía o princípio do controle do local. Segundo Banzatto & Kronka (2006), o controle do local consiste em dividir um ambiente heterogêneo em subambientes homogêneos (blocos), com a finalidade de garantir mais eficiência no delineamento experimental, reduzindo o erro experimental. Na figura (7) encontra-se um exemplo de como deveria ter sido conduzido o experimento a campo, caso a área fosse homogêneo.

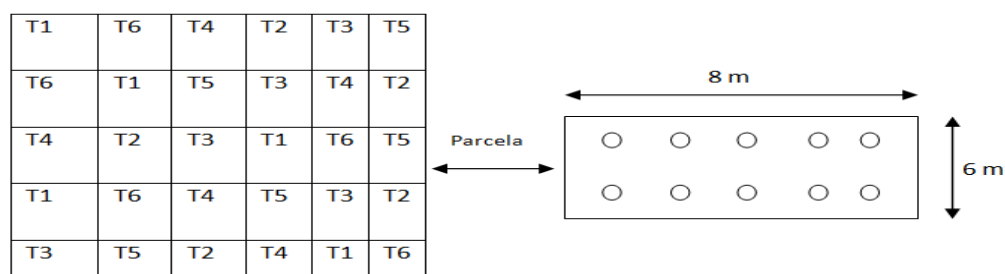


Figura.7 Proposta de delineamento inteiramente casualizado para a área experimental.

Para Seraphin (1996), o delineamento inteiramente casualizado utiliza apenas os princípios da repetição e casualização. Onde o ambiente experimental deve ser essencialmente homogêneo, sendo mais apropriado para experimentos de laboratório, conduzidos em estufas ou em casas de vegetação. Em condições a campo onde o ambiente não apresenta homogeneidade das condições experimentais, deve-se utilizar o princípio do controle local, que consiste em estabelecer subambientes homogêneos, os chamados blocos, e instalando em cada um deles todos os tratamentos, igualmente repetidos, um exemplo de delineamento que apresenta essa característica é o delineamento em blocos casualizados ou ainda delineamento em blocos completos casualizado. (BANZATTO; KRONKA, 2006). É proposto um novo modelo de plano experimental correto para a condução desse experimento a campo. Onde o delineamento é em blocos casualizados com 6 tratamentos e 4 repetições. Cada parcela constitui-se de

10 mudas de macieira, espaçadas de 2,0 m nas linhas e 6 m entre ruas, conforme a Figura 11.

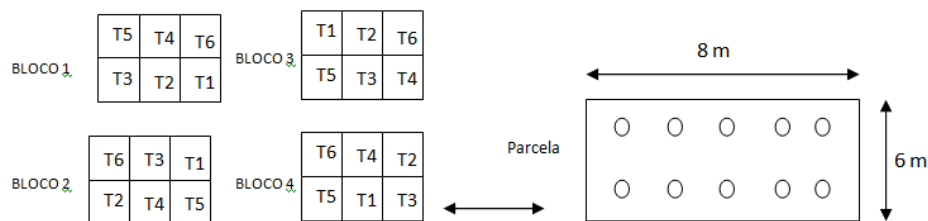


Figura 8. Desenho experimental em blocos casualizados, demonstrando a forma correta em que o experimento a campo deveria ter sido conduzido.

A morte das mudas representado o tratamento testemunha foi prejudicial para a avaliação final do trabalho. Com a morte dos tratamentos testemunha e o tratamento com 10 dias de câmara fria, devido à chuva de granizo, seria de suma importância que os pomares nesta região possuíssem tela anti-granizo. Segundo Monteiro (2009), devido os grandes danos provocados pelo granizo nos pomares, e pela dificuldade de controle, é interessante implantar pomares em regiões com pouca ocorrência do fenômeno. Para Banzatto & Kronka (2006) a morte ou doença da maior parte das plantas responsáveis pela parcela é dominado parcela perdida. O delineamento em blocos casualizados também ajudaria a controlar esse efeito, pois mesmo que perdesse um tratamento em uma parcela, não dificultaria à estatística.

Outro erro experimental que pode ser citado foi em relação às datas de instalação dos tratamentos a campo, o mais coerente seria que todos os tratamentos fossem plantados no mesmo dia, para que pudéssemos expor os tratamentos nas mesmas condições externa de meio ambiente. Um fato importante a ser citado foi que o tratamento com 50 dias de câmara fria (1200 UF), sofreu efeito de anulação de UF no período que o mesmo estava a campo, acumulando somente (150,5 UF). Esse acontecimento pode explicar à baixa porcentagem de gemas brotadas em relação ao tratamento com maior acúmulo de UF a campo tratamento com 40 dias de câmara fria 792,5 (UF).

O plantio e a avaliação dos tratamentos em datas diferentes podem ocasionar efeitos como esse citado a cima, um tratamento recebendo mais UF que o outro, dificultando a avaliação. Segundo Dennis Junior (2003), avaliar o requerimento de frio de espécies frutíferas a campo é dificultado pelos inúmeros fatores que interagem conjuntamente sobre a dormência como: variações de temperatura, radiação solar e

outros fatores incontroláveis. Sendo difícil determinar com precisão a necessidade de frio dessas espécies. Para Hawerth *et al.* (2010), o método mais indicado para esse tipo de avaliação seria o biológico que utiliza ramo destacados, de aproximadamente 15 cm retirados das plantas. Após a exposição do material às condições experimentais, o material é exposto a condições ideais ao desenvolvimento das gemas, quantificando a brotação. Segundo Anzanello (2012) o modelo teórico biológico possibilita descrever o mecanismo da dormência e prever a brotação das gemas de macieira. Nos métodos biológicos, a observação fenológica direta da brotação e floração é feita em materiais vegetais submetidos a condições controladas e distintas durante o período de dormência. (DOLE, 2001).

O método biológico quando se utiliza de planta inteira permite avaliar interações entre as gemas e outros tecidos ou órgãos, porém demanda grandes espaços em câmaras climatizadas e elevam as despesas da pesquisa. (Hawerth *et al.*, 2010).

Outro erro experimental foi a falta de uniformidade das mudas, para que pudessemos avaliar os efeitos dos tratamentos por igual, dever-se-ia ter mantido um padrão. Para Banzatto & Kronka (2006) para certos experimentos é recomendado a utilização de um material uniforme, cuidadosamente selecionado e que corresponda aos materiais utilizados na prática.

Podemos citar como erro experimental a falta de cuidado ao cumprir os dias das avaliações, que deveriam ter sido realizados a cada 30 dias após o plantio. Como a visita à área experimental era realizada a cada 10 dias, para cumprir o cronograma de plantio, e pela distância entre a sede da empresa e a área experimental, alguns tratamentos não foram avaliados na data correta.

A contagem do número de gemas iniciais nas mudas foi realizada através de uma média entre todas as mudas, para que se pudessem alcançar valor mais aproximado do ideal, dever-se-ia ter feito a contagem das gemas iniciais de todas as mudas. Segundo Petri & Pola (1992), em seu trabalho onde foi verificada a influência de temperaturas baixas e altas na eficiência do CH (cianamida hidrogenada) + OM (óleo mineral) na quebra de dormência de macieira as avaliações eram feitas da contagem do número total de gemas e o número de gemas brotadas, sendo estes dados transformados em porcentagem.

Outro erro experimental foi cometido, ao aplicar o Dormex ® nas mudas, pois o objetivo do trabalho era avaliar a ocorrência natural da brotação, depois que as plantas tivessem superado a sua exigência de frio, com a passagem em câmara fria. A aplicação

de indutores de brotação é a principal estratégia de manejo utilizada para minimizar os problemas da falta de frio em frutíferas de clima temperado. (HAWERROTH *et al.*, 2009). Segundo Petri *et al.* (2006) a cianamida hidrogenada (H_2CN_2) é a única molécula registrada para o efeito de indução da brotação no Brasil, cujo nome comercial é Dormex ®. O modo de ação da cianamida hidrogenada é pouco esclarecido, porém o que se sabe é que ele age no sistema respiratório das células e interfere nos processos enzimáticos que controlam o repouso das plantas. (SHULMAN *et al.*, 1986).

O experimento foi realizado até o tratamento 11, totalizando 100 dias de câmara fria, porém, as avaliações aqui discutidas, foram realizadas até o tratamento T6 (1200UF), pois os demais tratamentos não receberam a pulverização com Dormex ®, podendo assim interferir nos resultados. Segundo o trabalho de Hawerth *et al.* (2009) foi confirmado que a aplicação e combinação de cianamida hidrogenada e óleo mineral antecipou e reduziu o período de florescimento das cultivares Imperial Gala e Fuji Suprema, assim como induziu a uniformização e aumento da brotação de gemas axilares e terminais.

Para que se tenha sucesso ao implantar um experimento, as etapas como: planejamento, execução e interpretação dos resultados obtidos, devem ser realizados pelo mesmo pesquisador, para que se diminuam os erros experimentais, sendo um erro na condução desse experimento o autor desse trabalho, conduzir o experimento quando o mesmo já tinha sido implantado no pomar. Para Danner (2016) é de suma importância que o pesquisador acompanhe e conduza o experimento minuciosamente para assegurar a obediência ao plano já pré-estabelecido.

Para um novo trabalho é proposto utilizar o modelo resumido de planejamento e suas etapas desenvolvido pelo pesquisador (Dos Santos, 2009) que propõem: conhecimento do problema; escolha de fatores e níveis; escolha da variável resposta; escolha do delineamento experimental; execução e condução do experimento; análise de dados; conclusões e recomendações. Segundo Banzatto & Kronka (2006) alguns procedimentos podem levar a um aumento na precisão do experimento como: escolha do material experimental, escolha da unidade experimental, escolha dos tratamentos, aumento do número de repetições, agrupamento das unidades experimentais e técnicas mais refinadas.

Conclusão

1. Pode-se perceber pelas interpretações dos resultados, que quanto maior o número de unidades de frio na dormência, mais rápido acontecerá à brotação das gemas da variedade Fuji.

As mudas que ficaram por 50 dias (1200 UF) em câmara fria, apresentaram os melhores resultados quanto à velocidade de brotação das gemas, brotando 28 dias após a implantação no campo.

O tratamento com 40 dias em câmara fria (960 UF) apresentou melhores resultados quanto à porcentagem de brotação brotando em 38 dias, pode-se concluir que esse tratamento teve melhor uniformidade de brotação.

2. As médias de temperatura encontrada ao decorrer do experimento estiveram dentro dos padrões ideais para promover a brotação das gemas.

As temperaturas encontradas ao longo do experimento a campo foram satisfatórias utilizando os dois métodos, na somatória de horas de Frio iguais ou inferiores a 7,2°C e no acúmulo de unidades de frio pelo método Carolina do norte. Porém para as regiões do sul do Brasil o método Carolina do norte é mais preciso em relação à somatória de HF, no qual serviu de base para as análises estudadas, acumulando um total de 1108 horas de unidades de frio, apresentando condições satisfatórias a exigência de frio da variedade Fuji.

3. O trabalho é de suma importância para o conhecimento dos princípios fisiológicos e dos fatores ambientais determinantes no fenômeno da dormência e da necessidade de frio existente na cultivar Fuji. Para tanto, é preciso que se idealize um novo trabalho, adotando uma nova metodologia, utilizando os princípios básicos da experimentação: repetição, casualização e controle do local.

3.1 Podemos comprovar neste trabalho que o planejamento é uma das ferramentas mais importante na elaboração de uma pesquisa. Esse planejamento deve ser estruturado e definido antes da execução do experimento, onde se define o título e os objetivos, os tratamentos, o delineamento estatístico, o número de repetições e a forma e tamanho das parcelas, o croqui do experimento, como o mesmo será instalado e como serão conduzidos e coletados os dados, definição da análise estatística e como será feita a discussão e conclusão do trabalho. No planejamento deve ser estudado como a análise estatística dos dados experimentais será realizada, pois consiste em uma fase muito

importante do experimento, pois é nela que se verifica se os tratamentos avaliados são ou não diferentes.

3.1 O delineamento inteiramente casualizado deve ser adotado somente quando o ambiente for homogêneo como em casa de vegetação ou em estufa. No campo, o delineamento mais utilizado para experimentação agrônômica é o delineamento em blocos casualizado.

3.2 Para esse tipo de experimento é mais indicado a utilização de métodos biológicos para a quantificação da brotação, sendo capaz de avaliar profundamente a dormência das gemas. Esse tipo de método é realizado em casa de vegetação para se ter maior controle de temperatura e umidade.

3.3 Caso o experimento seja desenvolvida a campo, os tratamentos devem ser plantados ao mesmo dia, a fim de evitar que um tratamento receba mais HF ou UF que o outro.

3.4 As avaliações devem ocorrer diariamente para que se possam aferir mais precisamente os dias e a velocidade para a Brotação da cultivar.

3.5 É importante que se mantenha o mesmo pesquisador em todas as etapas da experimentação. Esse pesquisador deverá acompanhar e conduzir o experimento cuidadosamente para assegurar a obediência ao plano pré-estabelecido.

4. Os resultados apresentados em relação aos erros experimentais ajudarão a Cooperativa Sanjo a melhorar as estratégias de condução para os próximos experimentos.

5. O trabalho não poderá ser publicado, porém todo o desenvolvimento desse trabalho contribuiu para o aprendizado e crescimento pessoal e profissional do autor.

Referências

ANZANELLO, R. Fisiologia e modelagem da dormência de gemas em macieira, 2012.

ABPM- Associação Nacional dos Produtores de Maçã. Disponível em: <<http://www.abpm.org.br/>>. Acesso em: 15/8/2016

BOYNTON, D. La temperatura como factor limitante en el cultivo del manzano em La América Tropical, **San José, Costa Rica**, v .10, n.1, p.17-27,1960.

BLEICHER, J. Historia da macieira. In: EPAGRI. **A cultura da macieira**, Florianópolis, p.29-36, 2002.

BONETI, J.I.S.; CESA, J.D.; PETRI, J.L.; BLEICHER, J. Evolução da cultura da

Macieira. In: EPAGRI. **A cultura da macieira**, Florianópolis, p. 37-57, 2002.

BARBOSA W.; PIO R.; História da fruticultura de clima temperado no Brasil, com ênfase no melhoramento genético. **Artigo em Hipertexto**. Disponível em: <http://www.infobibos.com/Artigos/2013_1/brasil/index.htm>. Acesso em: 15/8/2016

CHARIANI, K.; STEBBINS, R.L. Chilling requirements of Apples and Pear cultivars. **Fruit Varieties Journal**, v.48, nº 4, p.215-222, 1994.

DOLE, J. Standardizing methods for evaluating the chilling requirements for the breaking of dormancy in bulbs, corms, and tubers. **HortScience**, Alexandria, v. 38, n. 3, p. 341-346, 2001.

DENNIS JUNIOR, F. G. Problems in standardizing methods for evaluating the chilling requirements for the breaking of dormancy in buds of woody plants. **HortScience**, Alexandria, v.38, n.3, p. 347-350, 2003.

DE ANDRADE, D. F; OGLIARI, P. J. **Estatística para as ciências agrárias e biológicas: com noções de experimentação**. Editora da UFSC, 2007.

EBERT, A.; PETRI, J.L.; BENDER, R.J.; BRAGA, H.J. First experiences with chill units models in southern Brazil. **Acta Horticulturae**, Hague. v. 184, p. 89-96, 1986

EREZ, A. EREZ, A. Means to compensate for insufficient chilling to improve bloom and leafing. **Acta Horticulturae**, v.395, p.81-95, 1995.

HAUAGGE, R.; BRUCKNER, C. H. Macieira. In: BRUCKNER, C. H. **Melhoramento de fruteiras de clima temperado**. Viçosa: Ed. UFV, cap. 2, p.28-88, 2002.

HAWERROTH, F. J. Dormência de gemas sob influência da temperatura durante o período hibernal e resposta produtiva da macieira pelo uso de indutores de brotação. **Pelotas**, 2009, 2008.

HAWERROTH, F. J., Petri, J. L., Herter, F. G., Leite, G. B., Leonetti, J. F., Marafon, A. C., & Simões, F. Fenologia, brotação de gemas e produção de frutos de macieira em resposta à aplicação de cianamida hidrogenada e óleo mineral. **Bragantia**, v. 68, n. 4, p. 961-971, 2009.

IUCHI, V. L.; IUCHI, T.; BRIGHENTI, E.; RENATO, D. Quebra da dormência da macieira (*Malus domestica* Bork.L) em São Joaquim -SC. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.24, n.1, p.168-174, 2002.

INSTITUTO CEPA/SC. Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina. Centro de Sócia economia e Planejamento Agrícola. **Síntese Anual da Agricultura de Santa Catarina 2012-2013**. Florianópolis: EPAGRI/CEPA, 2013. Disponível em: <http://docweb.epagri.sc.gov.br/website_cepapublicacoes/sintese_2013.pdf>. Acesso em: 20/8/2016.

jn

INSTITUTO CEPA/SC. Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina. Centro de Sócia economia e Planejamento Agrícola. **Síntese Anual da Agricultura de Santa Catarina 20014-2015**. Florianópolis: EPAGRI/CEPA, 2015. Disponível em: <http://docweb.epagri.sc.gov.br/website_cepa/publicacoes/Sintese_2015.pdf>. Acesso em: 16/8/2016.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 16/8/2016.

LIMA, M. A. Agropecuária brasileira e as mudanças climáticas globais: caracterização do problema, oportunidades e desafios. **Cadernos de Ciência e Tecnologia**, 19: p. 451-472, 2002.

PETRI, J. L .; POLA, A. C. Influência de temperaturas baixas e altas na eficiência do óleo mineral mais cianamida hidrogenada na quebra de dormência da macieira. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Cruz das Almas, v.14, n.1, p. 133-136, 1992

PALLADINI, L. A.; PETRI, J. L. Influencia da chuva artificial na eficiência do tratamento para quebra de dormência em macieira. 1997.

PUTTI, G.L. Estudo das necessidades de frio e calor para a brotação de cultivares de macieira (*Malus domestica*, *Borck.*). Dissertação (Mestrado em Agronomia) **Departamento de Fitotecnia**, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2001.

PETRI, J. L. Fatores edafoclimáticos. In: EPAGRI. **A cultura da macieira**, p. 105-112. Florianópolis, 2002.

PRODANOV, C. C. Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. – 2. ed. – Novo Hamburgo: **Feevale**, 2013.

PETRI, I.J; COUTO, M; SEZERINO, A. Monitoramento do frio. **Informativo TÉCNICO**. Caçador: Epagri n. 005/15, 2015.

MÜLLER, M.L; BOTELHO, M. V; AYUB, R; ANTONIO, R., SOMATÓRIA DE HORAS DE FRIO E DE UNIDADES DE FRIO EM DIFERENTES REGIÕES DO ESTADO DO PARANÁ. **Ciência Agrária 2006**: Disponível em:<<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=99516263013>>. Acesso em: 21/8/2016

MONTEIRO, JE. B. A. Agrometeorologia dos cultivos: o fator meteorológico na produção agrícola. Brasília, DF: **INMET**, p. 530, 2009.

OLIVEIRA, Sílvio Luiz de. **Metodologia científica aplicada ao direito**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002.

SILVA, E. L. Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação/Edna Lúcia da Silva, Eстера Muszkat Menezes. – 4. ed. rev. atual. – Florianópolis: UFSC, p. 138, 2005.

SANHUEZA, R.M.V.; PROTAS, J.F.S.; FREIRE, J.M.. **Manejo da Macieira no Sistema de Produção Integrada de Frutas**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, p. 164, 2006.

SOUZA, F. B. M. de. Fenologia, produção e qualidade dos frutos de cultivares e seleções de pessegueiro na Serra da Mantiqueira. **Dissertação (Título de mestre em Produção Vegetal) Universidade Federal de Lavras**: Lavras, 72 p.: Il, 2012.

SANJO. Produtos de Origem. Disponível em< <http://www.sanjo.com.br/sanjo/>> Acesso em: 14.08.2016

WESTWOOD, M. N.; BJORNSTAD, H. D. Winter rainfall reduces rest period of apple and pear. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Mount Vernon, v. 103, n.1, p.142-144, 1978.

YURI, H.M. GESTÃO DO RISCO DE GRANIZO PELO SEGURO E OUTRAS ALTERNATIVAS: ESTUDO DE CASO EM. **Diss. Universidade de São Paulo**, 2003.