



UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA

GRACIANY BEZA ALVES

**PRODUÇÃO DE MORANGOS EM BRAÇO DO NORTE – SANTA CATARINA:
UMA ALTERNATIVA PARA DIVERSIFICAÇÃO DA FONTE DE RENDA NA
AGRICULTURA FAMILIAR**

Tubarão - SC

2020

**PRODUÇÃO DE MORANGOS EM BRAÇO DO NORTE – SANTA CATARINA:
UMA ALTERNATIVA PARA DIVERSIFICAÇÃO DA FONTE DE RENDA NA
AGRICULTURA FAMILIAR**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Agronomia da
Universidade do Sul de Santa Catarina
como requisito parcial à obtenção do título
de Engenheira Agrônoma.

Orientador: Prof. Julio César de Oliveira Nunes.

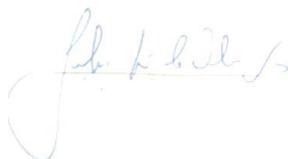
Tubarão - SC

2020

**PRODUÇÃO DE MORANGOS EM BRAÇO DO NORTE – SANTA CATARINA:
UMA ALTERNATIVA PARA DIVERSIFICAÇÃO DA FONTE DE RENDA NA
AGRICULTURA FAMILIAR**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado à obtenção do título de Engenheira Agrônoma e aprovado em sua forma final pelo Curso de Agronomia da Universidade do Sul de Santa Catarina.

Tubarão, 09 de dezembro de 2020.



Professor e orientador Julio César de Oliveira Nunes, Me.
Universidade do Sul de Santa Catarina



Prof. Patrícia Menegaz de Farias, Dra.
Universidade do Sul de Santa Catarina



Professor Jasper José Zanco, Dr.
Universidade do Sul de Santa Catarina

Prof. Jasper José Zanco, Dr.
Universidade do Sul de Santa Catarina

A Deus pela vida, à minha mãe Josinere pela educação, por sempre me incentivar e por todo esforço dedicado a mim quando mais precisei.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Deus pela oportunidade da vida, pelas bênçãos dadas e pela saúde.

Em especial à minha mãe, Sra. Josinere Aparecida Beza Alves pela educação, por sempre me incentivar, por sempre me ajudar quando precisei.

Ao meu pai, Sr. Adilson Krauss Alves, por nunca deixar faltar nada, e aos demais familiares que contribuíram para minha criação.

Ao Ricardo Marcelino Borgert, namorado, por todo apoio, paciência, ensinamentos e incentivo.

A Sra. Albertina Marcelino Borgert, por sempre incentivar a não desistir.

A todos professores, desde aqueles que já não se encontram mais lecionando, aos aqui presente, pelo conhecimento e pelos ensinamentos, contribuindo para meu aprendizado.

Aos colegas pela troca de conhecimento e pela parceria durante à jornada.

À cada um de vocês, que contribuíram para minha chegada até aqui, dedico.

“Um trabalho de conclusão é algo sempre inacabado, assim como a vida:
longa, diversa, fértil e infinita”.
(Ezequiel Redin).

RESUMO

A maioria dos morangueiros cultivados pertencem ao híbrido *Fragaria x ananassa* Duch, resultante da hibridação natural entre as espécies *Fragaria chiloensis* Mill. e *Fragaria virginiana* Duch, sendo pertencente à família das rosáceas. Devido ao fato de poder ser cultivado em pequenas propriedades com características de agricultura familiar, gera empregos devido à grande necessidade de mão-de-obra. Com as novas tecnologias desenvolvidas, a diversificação de cultivares e diferentes sistemas de cultivo, é possível encontrar morangos nas prateleiras dos supermercados em qualquer época do ano. Os sistemas de cultivo tipo túnel e sistema suspenso possuem suas vantagens e desvantagens, porém devem ser analisados as condições de cada área e do produtor. Visando recomendar um sistema adaptado à realidade das propriedades de agricultura familiar da região braçonortense, foi realizado um comparativo entre dois sistemas de produção de morangos, ainda uma estimativa de custo para implantação dos dois sistemas destacando os principais pontos que devem ser observados para selecionar o sistema de cultivo mais adequado. Os sistemas de cultivo existentes para a produção de morango na região em estudo são o cultivo em túnel baixo e o cultivo suspenso, sendo este último mais exigente em conhecimento técnico, como tratos culturais, nutrição das plantas e maior investimento financeiro. O cultivo suspenso demanda maior investimento financeiro, porém exige menor mão-de-obra, se tratando de um sistema em que os morangos são produzidos em bancadas com bolsas de substrato que acomodam as plantas, podendo a área onde as bancadas se encontram, serem cobertas em estrutura de estufa ou túnel. O sistema em túnel baixo consiste num sistema de produção no solo, em canteiros com cobertura de mulching plástico ou cobertura morta e arcos que sustentam cobertura plástica, formando o túnel. A produção de morangos pode ser uma das alternativas de fonte de renda de produtores, com alto retorno econômico por ter a possibilidade de ser produzido em pequenas propriedades oriundas de agricultura familiar, características estas presentes na maioria das propriedades da região de Braço do Norte.

Palavras-chave: Morango, Sistemas De Cultivo, Túnel Baixo, Cultivo Suspenso.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 - SISTEMA CONVENCIONAL A CÉU ABERTO	16
FIGURA 2 - SISTEMA DE TÚNEL ALTO	17
FIGURA 3 - SISTEMA DE TÚNEL BAIXO	17
FIGURA 4 - CULTIVO SUSPENSO A CÉU ABERTO	18
FIGURA 5 - CULTIVO SUSPENSO COM COBERTURA INDIVIDUAL TIPO TÚNEL	18
FIGURA 6 - ESTUFA PARA CULTIVO SUSPENSO	19
FIGURA 7 - CANTEIRO COM MULCHING PLÁSTICO PRETO	21
FIGURA 8 - CANTEIRO COM MULCHING PLÁSTICO BRANCO	22
FIGURA 9 - SISTEMA DE TÚNEL BAIXO	23
FIGURA 10 - FITAS GOTEJADORAS SOBRE CANTEIROS.....	25
FIGURA 11 - SLABS ACOMODADOS EM ESTRUTURAS SUSPENSAS	26
FIGURA 12 - SLABS PREENCHIDOS NA PROPRIEDADE	26
FIGURA 13 - MÉTODO DE IRRIGAÇÃO/ FERTIRRIGAÇÃO	30
FIGURA 14 - SISTEMA SUSPENSO, VANTAGENS X DESVANTAGENS.....	32
FIGURA 15 - SISTEMA DE TÚNEL BAIXO, VANTAGENS X DESVANTAGENS	32

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - TIPOS DE FILME PLÁSTICO PEBD - EMPRESA PAPERPLAST	28
TABELA 2 - TIPOS DE FILME PLÁSTICO PEBD - EMPRESA BOCCHI PLASTIC .	28
TABELA 3 - CUSTO ESTIMADO PARA O CULTIVO EM DUAS ESTUFAS DE 5m X 50m CADA, COM CAPACIDADE TOTAL DE CINCO MIL PLANTAS	30
TABELA 4 - CUSTO ESTIMADO PARA O CULTIVO EM TÚNEL BAIXO COM CAPACIDADE PARA CINCO MIL PLANTAS EM 1400m ²	31

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 OBJETIVOS	11
2.1 OBJETIVO GERAL	11
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	11
3 ASPECTOS GERAIS DA CULTURA DO MORANGUEIRO	12
3.1 ASPECTOS ECONÔMICOS	12
3.2 A CULTURA DO MORANGO.....	13
3.3 MORFOLOGIA BÁSICA DO MORANGUEIRO	14
3.4 SISTEMAS DE CULTIVO.....	15
3.5 EXIGÊNCIA HÍDRICA DO MORANGO	19
4 SISTEMA DE CULTIVO DO MORANGO EM TÚNEL BAIXO	19
4.1 PREPARO DA ÁREA E CORREÇÃO DO SOLO	20
4.2 ENCANTEIRAMENTO E MULCHING	20
4.3 ESTRUTURA DE COBERTURA E COBERTURA PLÁSTICA.....	22
4.4 IRRIGAÇÃO.....	24
5 SISTEMA DE CULTIVO DO MORANGO SUSPENSO	25
5.1 ACOMODAÇÃO DE MUDAS	25
5.2 SISTEMA DE COBERTURA	27
5.3 IRRIGAÇÃO.....	29
6 ESTIMATIVA DE CUSTO PARA IMPLANTAÇÃO DE DOIS SISTEMAS DE CULTIVO	30
7 CARACTERÍSTICAS DO SISTEMAS DE CULTIVO DE MORANGO	31
8 SISTEMA DE TÚNEL BAIXO PARA PRODUÇÃO DE MORANGOS NA REGIÃO DE BRAÇO DO NORTE – SANTA CATARINA	32
9 CONCLUSÃO	35

1 INTRODUÇÃO

O morango (*Fragaria x ananassa*) possui boa aceitação no mercado consumidor, fato devido às suas características físicas, nutracêuticas e organolépticas, que atraem o consumidor. A cultura no Brasil possui grande relevância, contribuindo para produção nas regiões do Sul, Sudeste, Centro-oeste e também Nordeste sendo a região mais recente para o cultivo. O morango acabou tornando-se base da economia de muitos municípios, principalmente a região Sul e Sudeste, que possuem 90% de área cultivada de morangos no país. Devido ao desenvolvimento de novas tecnologias como a diversificação de cultivares e diferentes sistemas de cultivo, é possível encontrar morangos nas prateleiras dos supermercados em qualquer época do ano.

Os sistemas existentes para o cultivo do morango são basicamente em solo ou fora do solo, em que é possível produzir de diversas formas. No Brasil a maior parcela de unidades produtoras da cultura provém de pequenas propriedades produtoras. Por existirem vários sistemas para a produção de morangos, este trabalho teve por objetivo analisar os aspectos de dois sistemas de cultivo do morango, sendo eles o sistema de cultivo em túnel baixo e sistema de cultivo suspenso com cobertura, suas peculiaridades e custos de implantação, elencando cinco principais pontos que devem ser analisados para a escolha do melhor sistema de cultivo, de acordo com a realidade e propriedade do produtor.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Comparar dois sistemas de produção de morangos e estimar as diferenças entre os custos de implantação dos dois sistemas, para analisar a viabilidade econômica, sugerindo um sistema de produção de morangos adaptado para a região de Braço do Norte.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Conhecer as características principais da cultura do morango;

- Descrever o sistema de cultivo em túnel baixo e cultivo suspenso em estufa, apresentando suas vantagens e desvantagens;
- Descrever a estimativa do custo de implantação dos dois sistemas de cultivo;
- Diagnosticar a viabilidade de implantação do cultivo de morangos adaptado à região de Braço do Norte.

3 ASPECTOS GERAIS DA CULTURA DO MORANGUEIRO

3.1 ASPECTOS ECONÔMICOS

A busca pela necessidade de obter uma alimentação mais balanceada nos dias atuais é o motivo da procura por alimentos frescos, como frutas e verduras (SALAMI *et al.*, 2017), e por este motivo, a razão de a produção anual de frutas e verduras estarem aumentando com o passar dos anos (AGRONEGÓCIO, 2015).

Devido ao fato de que o morango em muitos casos é cultivado em pequenas propriedades, como propriedades de agricultura familiar, ela acaba gerando empregos devido à grande necessidade de mão-de-obra, e também contribui para a permanência das famílias no campo (ANTUNES *et al.*, 2016).

Em 1998, a produção mundial de morangos era estimada em 2,5 mi/t. Estima-se que 36,0% da produção mundial era proveniente da Europa, 31,0% da América do Norte, 17,0% da Ásia, e apenas 8,0% da América do Sul (MALAGODI-BRAGA, 2002).

Atualmente o Brasil se posiciona como o terceiro maior produtor de frutas (CNA, 2018). Referente a produção de morangos, é o 11º exportador mundial, com o cultivo anual de aproximadamente 4.500 hectares de morangos e produção de 165.000 toneladas (ANUÁRIO HF - 19, 2019). A produtividade média é de aproximadamente 30 t/ha, sendo inferior à média dos maiores produtores de morangos, como os Estados Unidos e a Espanha, que atingem produtividades superiores a 50 t/ha (ANTUNES; FAGHERAZZI; VIGNOLO, 2017). Por não possuir a produtividade média por hectare semelhante ao dos países que estão no topo da lista

de produtores, há a possibilidade de alcançar maior produtividade, sem aumentar o número das áreas cultivadas (ANTUNES; FAGHERAZZI; VIGNOLO, 2017).

A cultura no Brasil possui grande relevância, contribuindo para produção nas regiões do Sul, Sudeste, Centro-oeste e também Nordeste, sendo esta a região mais recente para o cultivo, tornando-se base da economia de muitos municípios, principalmente a região Sul e Sudeste, que possuem 90% de área cultivada de morangos no país (REVISTA CIENTÍFICA RURAL, 2018).

Devido ao desenvolvimento de novas tecnologias como a diversificação de cultivares e diferentes sistemas de cultivo, é possível encontrar morangos nas prateleiras dos supermercados em qualquer época do ano (ANUÁRIO HF - 19, 2019).

3.2 A CULTURA DO MORANGO

O morangueiro é originário do cruzamento de duas espécies, *Fragaria x ananassa* Duch (MACHADO; RESENDE; MOTA FILHO; PEREIRA; NÓBREGA, 2014), sendo pertencente à família das rosáceas, uma das principais famílias botânicas considerando aspectos econômicos (SANTOS, 2013).

O morangueiro é uma planta considerada hortaliça, sendo uma das principais hortaliças-fruto cultivadas e consumidas no mundo todo (LOPES; ALVES; SOARES; OLIVEIRA, 2019). No Brasil possui grande relevância econômica e social, servindo como fonte de renda principalmente para propriedades da agricultura familiar (ARAUJO, 2012).

Como característica, é uma planta herbácea e perene, sua propagação ocorre por estolões. Apesar de ser uma planta perene, é cultivada anualmente. Dias com foto período longo favorecem o desenvolvimento das folhas, que é a fase vegetativa, normalmente ocorre no verão, e é o período onde fica mais susceptível ao ataque de pragas, o que acaba obrigando muitas vezes o produtor realizar a substituição da muda (LOPES; ALVES; SOARES; OLIVEIRA, 2019). Dias de foto período curto, como nas estações de outono e inverno, favorecem a diferenciação floral e a frutificação (SANTOS, 2013).

Basicamente existem duas formas de cultivo, sendo elas sobre o solo ou fora do solo, com a utilização de substratos ou sistemas hidropônicos (REISSER JUNIOR; ANTUNES, 2016). O cultivo pode ser realizado de diversas maneiras, sendo elas o sistema convencional, em túnel baixo, túnel alto, de modo suspenso em bancadas,

estufas, em sistema hidropônico ou semi-hidropônico (LOPES; ALVES; SOARES; OLIVEIRA, 2019). Em geral, as variedades para cultivo do morango possuem boa resposta à frutificação, sendo possível obter frutos nos dois primeiros meses do ciclo produtivo, e conseqüentemente permitindo retorno financeiro logo no início da produção (NUNES *et al.*, 2019).

O morango possui comportamento não-climatérico, sendo um produto extremamente perecível, de difícil conservação pós-colheita. Possui elevada taxa respiratória, cerca de 90,0% de teor de umidade, e açúcares como a glicose, frutose e sacarose (4,0%,5,0% e 0,9% respectivamente), sendo estes os substratos ideais para o desenvolvimento de fungos e leveduras, o que faz ser um produto bastante susceptível ao ataque de patógenos (COSTA, 2009).

3.3 MORFOLOGIA BÁSICA DO MORANGUEIRO

Em condições naturais, o crescimento e o desenvolvimento do morangueiro são condicionados em grande parte pela ação da temperatura e do fotoperíodo, não desmerecendo a relação de nutrição da planta. Sendo assim, a planta cresce e desenvolve conforme as estações do ano, apresentando um ciclo fisiológico anual, no qual ocorrem os períodos de crescimento vegetativo, de reprodução e de dormência (BRANCO, 2011).

São plantas herbáceas, rasteiras, formam pequenas touceiras que aumentam de tamanho à medida que estão se desenvolvendo, podendo atingir de 15 a 30 cm de altura (ANTUNES *et al.*, 2016), Podem ser cultivadas em slabs (bolsões preenchidos com substrato) ou no solo, caracterizando-as como cultivo anual e podendo apresentar maiores problemas fitossanitários quando cultivadas sem cobertura. São capazes de se propagar através de estolões que enraízam, gerando uma nova planta (DIAS, 2020).

A planta possui sistema de raízes fasciculado e superficial. Classificadas em raízes primárias e secundárias, as raízes primarias são grandes e perenes, possuindo função de reserva, contribuem também para absorção de água e nutrientes (PIRES *et al.*, 2000). As raízes secundárias formam radículas, que são pequenas raízes com função de absorção de água e nutrientes. De aspecto fibroso, as raízes surgem a partir da coroa, e estão presentes na base de cada folha nova, podendo

atingir até 60 cm de profundidade. Em torno de 95,0% das raízes estão presentes nos primeiros 20 cm do solo, e sua maior concentração estão sob os primeiros 5 cm do solo (DIAS, 2020).

O caule é um rizoma estolhoso cilíndrico e retorcido, em formato de espiral. Possui a coroa, que é a porção da planta que se localiza acima da superfície do solo, é formada por um conjunto de rizomas curtos, onde ficam inseridas as folhas em roseta com um gomo foliar central, onde originam-se as ramificações (DIAS, 2020).

A folha é formada a partir de um pecíolo longo e três folíolos dentados, sendo este uma característica onde há maior quantidade de número de estômatos. Sua coloração e aspecto podem variar conforme a cultivar, variando de verde escuro ao verde claro, podendo serem brilhantes ou opacas, pilosas ou lisas (DIAS, 2020). Devido aos aspectos morfológicos da folha, a planta é bastante exigente em água, sendo sensível à escassez d'água, baixa umidade e alta temperatura. Sendo assim, uma planta de morangueiro possuindo dez folhas, no verão podem transpirar até meio litro d'água/dia (ANTUNES *et al.*, 2016).

As flores do morangueiro em geral são hermafroditas, e surgem de diversos pontos da haste, possuindo cálice de coloração verde, cinco sépalas e cinco pétalas. Possui androceu, que é o órgão masculino, constando elevado número de estames, e gineceu, órgão feminino com número elevado de pistilos (DIAS, 2020). Apesar de em maior parte possuir flores hermafroditas, a intervenção de abelhas, e outros insetos como as vespas, moscas, e a condição de vento aumentam o processo de polinização (ANTUNES *et al.*, 2016). Quando ocorre uma ineficiência na polinização, conseqüentemente ocorre a má formação de frutos (DIAS, 2020).

O morango é classificado como pseudofruto, ou infrutescência, de característica carnosa e succulenta, de coloração avermelhada, flavor doce e polpa firme (ANTUNES *et al.*, 2016), sendo estas devido ao processo onde após a fecundação, os óvulos acabam se convertendo em aquênios (fruto verdadeiro localizado por todos lados da polpa), e estimulando o engrossamento do receptáculo, que forma a polpa do morango (DIAS, 2020).

3.4 SISTEMAS DE CULTIVO

Os sistemas existentes para o cultivo do morango são basicamente em solo ou fora do solo, onde são possíveis produzir de diversas formas.

O cultivo no solo pode ser o sistema convencional a céu aberto (Fig.1), com ou sem mulching plástico, com cultivo de cobertura em estufas, em túnel alto (Fig.2) ou em túnel baixo (Fig.3) que consiste na cobertura de mulching plástico e túnel de cobertura (PURQUERIO; TIVELLI, 2009). O cultivo fora do solo pode ser realizado a céu aberto (Fig.4), sistema suspenso com túnel (Fig.5), ou em estufas (Fig.6), com bancadas de sustentação que podem ser feitas de vários materiais e que servem para a acomodação das plantas. As plantas podem ser acomodadas em sistema de fertirrigação aberto ou fechado. O sistema aberto consiste na utilização de Slabs tubulares, preenchidos com material inerte (substrato) e uso de fertirrigação, ou no sistema fechado, que consiste na utilização de calhas, cano PVC, telhas de fibrocimento, devidamente impermeabilizados, porém neste sistema os nutrientes que não são absorvidos pelas plantas voltam para local de armazenamento para reutilização (PELOTAS, 2016).

FIGURA 1 - SISTEMA CONVENCIONAL A CÉU ABERTO



FONTA: SILVA, 2018

FIGURA 2 - SISTEMA DE TÚNEL ALTO

FONTE: PROCOPIUK, 2015.

FIGURA 3 - SISTEMA DE TÚNEL BAIXO

FONTE: AGRIFLORA, 2020

FIGURA 4 - CULTIVO SUSPENSO A CÉU ABERTO

FONTE: ALVES. A, 2018.

FIGURA 5 - CULTIVO SUSPENSO COM COBERTURA INDIVIDUAL TIPO TÚNEL

FONTE: MORANGO... 2020.

FIGURA 6 - ESTUFA PARA CULTIVO SUSPENSO

FONTE: ESTUFA... 2020.

3.5 EXIGÊNCIA HÍDRICA DO MORANGO

O fornecimento de água é um fator limitante no desenvolvimento das plantas. De modo geral olerícolas e hortaliças são exigentes em água, principalmente devido à perda de água por evapotranspiração (ENCONTRO DE ENGENHARIA E TECNOLOGIA DOS CAMPOS GERAIS, 2010). Com a planta do morango não é diferente, por possuir alta exigência hídrica, porém as necessidades variam de acordo com o estado fenológico da cultura (BRANCO, 2011).

Atualmente a melhor forma de fornecer água à cultura do morango é pelo sistema de irrigação por gotejamento, sendo a forma mais eficiente também de complementar as necessidades de adubação com a fertirrigação. Outro modo de tratar a cultura é através do sistema hidropônico, que fornece as quantidades ideais de água e fertilizantes em bancadas, tornando o manejo mais fácil da cultura (ANTUNES *et al.*, 2016).

4 SISTEMA DE CULTIVO DO MORANGO EM TÚNEL BAIXO

O sistema de cultivo em túnel baixo consiste na utilização de pequenos túneis que cobrem somente os canteiros de plantas, sendo uma prática bastante utilizada por produtores do Sul do Brasil, principalmente produtores que utilizam

melhores tecnologias, e que normalmente alcançam maiores produtividades (ANTUNES; RASEIRA, 2006).

4.1 PREPARO DA ÁREA E CORREÇÃO DO SOLO

A análise química do solo tem extrema importância para projetar e implantar qualquer tipo de cultivo existente. A partir da análise química consegue-se definir as dosagens necessárias na calagem e adubação, para preparo do solo, e posterior implantação do cultivo (ROSSETTO; SANTIAGO, 2003).

A calagem tem como objetivo neutralizar a acidez do solo, elevar o pH ao nível que seja ideal para a planta conseguir absorver os nutrientes necessários para o seu desenvolvimento, além de disponibilizar cálcio e magnésio para a mesma (PASSOS *et al.*, 2013).

A adubação de correção, bem como a de manutenção, tem como objetivo repor, ou, manter o equilíbrio de nutrientes disponíveis no solo para posterior absorção pelas plantas. O recomendado é que a adubação de correção seja realizada em período que anteceda a implantação da cultura, e a adubação de reposição deve ser feita com base no que já foi exportado para as plantas (ANTUNES *et al.*, 2016).

É primordial realizar a calagem e adubação, da mesma forma para qualquer outro tipo de cultivo. O pH ideal para o desenvolvimento da cultura do morangueiro é 6,0, portanto para correção do solo, a recomendação é que a análise química do solo seja realizada no mínimo 120 dias antes do plantio das mudas, bem como a correção de acidez do solo, 90 dias antes (ANTUNES *et al.*, 2016). Quanto as características físicas do solo, ele deve ser preparado de forma que o terreno não apresente torrões, e fique nivelado, para isso, recomenda-se a utilização de arado, grade (PINTO; CALEGARIO; IWASSAKI; SATO; COSTA; EAK, 2020), rotativa, subsolador, assim facilitando o preparo dos canteiros, e proporcionando uma estrutura melhor de solo para o desenvolvimento radicular.

4.2 ENCANTEIRAMENTO E MULCHING

Segundo Junkes e Groff (2020), a utilização de cobertura plástica em canteiros contribuem para maior produtividade, devido a umidade e temperatura que afetam o microclima do solo na região das raízes, e o desenvolvimento vegetativo da

planta, comprovando um aumento de 24,0% na produtividade de morangos/planta, em torno de 1,12 kg, quando utilizado a cobertura plástica do solo, contra 0,850 kg/planta em canteiros sem cobertura.

Além de proporcionar maior produtividade, a cobertura plástica do solo proporciona maior qualidade dos frutos, pois a cobertura ajuda no controle de pragas, que são potentes causadores de danos/defeitos nos frutos, e impede o crescimento de plantas invasoras, fatores estes que acabam influenciando nas características visuais do produto, ajudam a diminuir a lixiviação dos minerais no solo, também favorecem o crescimento radicular pela manutenção da temperatura do solo em níveis mais elevados (ANTUNES *et al.*, 2016).

Ademais do que já foi exposto, a cobertura do solo diminui a utilização de herbicidas, uso da água, e diminuição da necessidade de mão de obra. A redução dessas práticas são fatores que proporcionam maior vida de prateleira aos frutos (GUEDES, 2020).

O encanteiramento geralmente é feito com o auxílio de um encanteirador. O dimensionamento ideal para os canteiros de morangueiros é que possuam de 0,8 à 1 metro de largura, e no mínimo 0,2 m de altura, para que seja disposto sobre eles a cobertura plástica, a qual há diversas opções no mercado (BOTTON, 2005), como exemplo cobertura de filme plástico preto (Fig.7) e cobertura de filme plástico branco (Fig.8).

FIGURA 7 - CANTEIRO COM MULCHING PLÁSTICO PRETO



FONTES: SILVA, 2018.

FIGURA 8 - CANTEIRO COM MULCHING PLÁSTICO BRANCO

FONTE: MULCHING, 2020.

4.3 ESTRUTURA DE COBERTURA E COBERTURA PLÁSTICA

Devido a cultura das hortaliças serem bastante sensíveis, a utilização do sistema de cultivo protegido é essencial por ser um método que assegura a produção, contribuindo para a oferta de alimentos em qualquer época do ano. Além da vantagem de maior período de produção ao longo do ano, a cobertura proporciona maior qualidade de ambiente para o desenvolvimento das plantas, que conseqüentemente acarreta em um produto com melhor qualidade.

Com o passar do tempo foram surgindo modelos variados para se implantar culturas de ambiente protegido, de estruturas simples à estruturas mais tecnificadas, com o intuito de adaptação das condições ambientais diversas, e de atender do pequeno ao grande produtor (OLIVEIRA *et al.*, 2019).

Atualmente, entre as estruturas para cultivo protegido, a construção artesanal é a alternativa de menor custo, comparado ao custo de uma estufa industrializada. Os túneis baixos (Fig.9) são normalmente formados por uma estrutura simplificada, sendo utilizado uma série de arcos metálicos, como ferro galvanizado ou arame, onde nas duas extremidades do túnel existem normalmente esteios de madeira, que são utilizados para fixar o material de cobertura (NEJELISKI *et al.*, 2012).

FIGURA 9 - SISTEMA DE TÚNEL BAIXO

FONTE: AGRIFLORA, 2020.

Este sistema possibilita maior controle de variáveis climáticas, sendo elas a temperatura, umidade do ar, radiação solar e vento, e por consequência contribui em ganho de eficiência produtiva (SILVA *et al.*, 2014).

Entre outras vantagens, há a diminuição de utilização de insumos químicos, já que com o cultivo protegido, a incidência de doenças fitossanitárias e ataque de pragas é menor. Há também economia na quantia de água, devido a menor evapotranspiração das plantas. Outro ponto a ser citado é que, os custos de implantação de um hectare de hortaliças pode ter um custo elevado, não valendo a pena deixar as culturas sujeitas à intempéries que podem gerar prejuízos na produção (AGRICULTURA PROTEGIDA, 2015).

Quando se refere a cobertura plástica para o cultivo do morango, a maioria dos produtores utilizam filme plástico transparente PEBD, tanto em túnel baixo quanto em estufas, porém pode ser utilizado também o filme plástico leitoso ou opaco (ANTUNES *et al.*, 2016). A redução da radiação solar, seja ele em seu espectro total ou na fração fotossinteticamente ativa, e no próprio saldo de radiação, depende do tipo de material empregado (BORSATTO *et al.*, 2020), e para a escolha do material adequado, é importante conhecer as condições ambientais do local onde se deseja implantar o sistema de cultivo.

Quando utilizado o filme plástico transparente, a radiação que chega ao ambiente interno do túnel nas horas mais quentes do dia, passa através do túnel

transparente. Quando utilizado o filme plástico leitoso, ocorre o bloqueio de praticamente metade da radiação solar, sendo recomendado sua utilização nas regiões que apresentam alta radiação solar durante o ano todo. Devido à radiação solar ser menor com sua utilização, tem como vantagem a economia de água, pois o consumo hídrico da cultura pode ser reduzido em até 50,0% (ANTUNES *et al.*, 2016).

4.4 IRRIGAÇÃO

Sistemas de irrigação estão diretamente relacionados com a produção agrícola (TESTEZLAF *et al.*, 2002). Um fator muito importante é a redução de riscos que os sistemas de irrigação proporcionam na produção de morangos (ANTUNES *et al.*, 2016). De forma genérica, a irrigação é uma prática eficiente na agricultura, pois possibilita que haja maior produtividade, e também maior produção de alimentos anualmente (PAZ; TEODORO; MENDONÇA, 2000).

Segundo Antunes *et al.* (2016) o fornecimento de água no momento de maior necessidade da planta, juntamente com práticas culturais indicadas para a cultura que se está trabalhando traz resultados positivos. O cultivo do morango como exemplo é exigentes em água, sendo inviável o cultivo dele sem a utilização de sistemas de irrigação.

Na cultura do morangueiro, a recomendação é a utilização de irrigação por gotejo que é realizada através de fitas/mangueiras gotejadoras (Fig.10), por questões principalmente fitossanitárias, pois com outros sistemas, como o de aspersão, a umidade de área foliar pode fornecer condição ideal para o desenvolvimento e/ou propagação de fungos e bactérias (ANTUNES *et al.*, 2016).

FIGURA 10 - FITAS GOTEJADORAS SOBRE CANTEIROS

FONTE: PEREIRA, 2015.

Para a fertirrigação, que é um sistema que compõe a irrigação, através de uma solução nutritiva, é necessário saber quais as necessidades da planta, bem como a disponibilidade de nutrientes no solo/substrato artificial que abriga as plantas (CARRIJO, 2004).

Da mesma maneira que a utilização da irrigação pode trazer benefícios no cultivo do morango quando bem manejada/monitorada, se não for realizado o manejo com atenção, pode trazer prejuízos ao desenvolvimento das plantas, pois o excesso ou a escassez da água aplicada favorece condições de mau desenvolvimento do morangueiro, conseqüentemente diminuindo a produtividade, e obtendo prejuízos com custos da produção relacionados à energia elétrica e o desperdício de insumos (PINTO *et al.*, 2020).

5 SISTEMA DE CULTIVO DO MORANGO SUSPENSO

5.1 ACOMODAÇÃO DE MUDAS

Em sistemas de cultivo suspenso a realidade é bem diferente quando se trata do local para acomodação de mudas, isso por que não se faz a utilização do solo propriamente dito. Para a acomodação de mudas se faz uso de slabs (Fig. 11 e12).

FIGURA 11 - SLABS ACOMODADOS EM ESTRUTURAS SUSPENSAS

FONTE: EMBRAPA,2020.

FIGURA 12 - SLABS PREENCHIDOS NA PROPRIEDADE

FONTE: EMBRAPA,2020.

Os slabs podem ser adquiridos já com substrato próprio para o cultivo do morango, ou apenas a embalagem plástica tubular. A embalagem tubular possui dimensões variadas no mercado, e fornece a opção de realizar a formulação do substrato que acomodará as plantas, na própria propriedade. Geralmente na formulação dos substratos, utiliza-se casca de arroz, húmus, fibra de coco, turfa, cinzas de casca de arroz e outros (PELOTAS, 2016).

No cultivo suspenso, como já citado, é feito a utilização de slabs para a acomodação das mudas, e geralmente utilizam de sete à dez mudas por slab (PELOTAS, 2016).

Para a suspensão dos slabs, é necessário a utilização de uma estrutura firme, que os comporte bem, principalmente na fase em que o substrato contenha solução nutritiva. Estas estruturas são bancadas que podem ser confeccionadas com materiais diversos, e em média devem possuir um metro de distância da superfície do solo (GONÇALVES; VIGNOLO; ANTUNES; REISSER JUNIOR, 2017), sendo materiais como madeira tratada, concreto, ou até mesmo mourão de pedra.

5.2 SISTEMA DE COBERTURA

Para cobertura do cultivo de morangos existem modelos mais rústicos que podem ser construídos com material estrutural principal de madeira ou de bambu, e modelos mais industrializados como o de aço galvanizado, apresentando alto custo, podendo ser inacessível aos pequenos produtores. Além da estrutura, existem modelos com controle térmico, de umidade e de luminosidade, sendo que o uso de cada uma dessas tecnologias encarecem ainda mais o sistema de implantação (OLIVEIRA *et al.*,2019).

Podem ser utilizadas as estufas plásticas que são utilizadas no cultivo de morango suspenso e no solo, porém existem também as estufas de pequeno porte, conhecidas como sistemas de túnel suspenso, onde cada bancada recebe uma estrutura individual para a cobertura das plantas do morango.

Quanto a cobertura plástica, inicialmente locais de cultivo com ambiente protegido eram estruturados com vidro. Atualmente, se faz a utilização do filme plástico polietileno de baixa densidade (PEBD), na maioria dos ambientes de cultivo protegido, devido as suas propriedades de transparência, flexibilidade, fácil manuseio e custo financeiro menor (OLIVEIRA *et al.*,2019).

No mercado existem vários modelos de lonas/filmes plásticos, com variadas micras, que definem a espessura do plástico e está relacionada à resistência do material, conforme tabelas 1.

TABELA 1 - TIPOS DE FILME PLÁSTICO PEBD - EMPRESA PAPERPLAST

LONA/FILME PLÁSTICO	MICRAS	FAVORECIMENTO	FORNECIMENTO
PLÁSTICO CRISTAL	100	ALTA INTENSIDADE LUZ	
FILME CRISTAL TRANSPARENTE	100	ALTA INTENSIDADE LUZ	ANTI UV
LONA DIFUSORA CRISTAL TRANSPARENTE	100	ALTA INTENSIDADE LUZ	ANTI UV
FILME LEITOSO	100	BAIXA INTENSIDADE LUZ	ANTI UV / 30,0% PASSAGEM DE LUZ
FILME LEITOSO	150	BAIXA INTENSIDADE DE LUZ	ANTI UV / 30,0% PASSAGEM DE LUZ
FILME CRISTAL TRANSPARENTE	150	ALTA INTENSIDADE LUZ	ANTI UV
LONA DIFUSORA CRISTAL TRANSPARENTE	150	ALTA INTENSIDADE LUZ	ANTI UV

FONTE: produzida pelo autor com base nos dados de Paperplast, 2020.

Os filmes plásticos transparente e leitoso, que são empregados em sistemas de cultivo no solo, podem ser utilizados no sistema de cultivo suspenso, tendo como objetivo principal a proteção das plantas contra intempéries como o vento, chuva e radiação solar (ANTUNES *et al.*, 2016).

A tabela 2 a seguir, apenas demonstra que, como já citado anteriormente, existem filmes plásticos para cobertura com outras micras disponíveis no mercado. Em alguns casos estes filmes plásticos fornecem proteção UV e redução de passagem de luz, e em outros casos apenas fornecem proteção UV.

TABELA 2 - TIPOS DE FILME PLÁSTICO PEBD - EMPRESA BOCCHI PLASTIC

LONA/ FILME PLÁSTICO	MICRAS	FAVORECIMENTO	FORNECIMENTO
FILME TRANSPARENTE CRISTAL	75	ALTA INTENSIDADE LUZ	ANTI UV

FILME TRANSPARENTE CRISTAL	100	ALTA INTENSIDADE LUZ	ANTI UV
FILME TRANSPARENTE CRISTAL	100	ALTA INTENSIDADE LUZ	ANTI UV
FILME TRANSPARENTE CRISTAL	150	ALTA INTENSIDADE LUZ	ANTI UV
LONA CRISTAL	150	ALTA INTENSIDADE LUZ	ANTI UV

FONTE: Produzida pelo autor com base nos dados de Bocchi Plastic, 2020.

Portanto, os materiais para cobertura dos cultivos podem variar quanto às suas características e durabilidade, sendo possível fazer a utilização para diversas finalidades (BORSATTO *et al.*, 2020).

5.3 IRRIGAÇÃO

Segundo BORTOLOZZO *et al.*, 2007, a irrigação nos sistemas de cultivo do morango suspenso (sistema semihidropônico) é realizada de forma localizada (Fig.13). O mesmo processo de irrigação mais indicado e realizado no sistema de cultivo no solo, através de fita/mangueira gotejadora, sendo que esta atravessa internamente os slabs que acondicionam o substrato, porém é realizado juntamente a inclusão de micro nutrientes e macro nutrientes na solução, a chamada fertirrigação, devido ao fato de que é utilizado substrato inerte para a acomodação das mudas, que não possuem a função de nutrir a planta, e sim apenas a acomodação das mesmas (ANTUNES *et al.*, 2016).

FIGURA 13 - MÉTODO DE IRRIGAÇÃO/ FERTIRRIGAÇÃO

FONTE: BORTOLOZZO *et al.*, 2007

6 ESTIMATIVA DE CUSTO PARA IMPLANTAÇÃO DE DOIS SISTEMAS DE CULTIVO

Os dados das tabelas 3 e 4 que seguem, não constam os custos mais específicos que dependerão das peculiaridades do local, como mão-de-obra, bem como custos de reservatório de água, tubulações, bombas d'água. O Valor das mudas são em dólares, convertidas para moeda real, podendo sofrer alterações com base no preço do dia de fechamento do contrato. Os dados da Tabela 3 foram fornecidos por empresa especializada de Rancho Queimado/RS.

TABELA 3 - CUSTO ESTIMADO PARA O CULTIVO EM DUAS ESTUFAS DE 5m X 50m CADA, COM CAPACIDADE TOTAL DE CINCO MIL PLANTAS

DESCRIÇÃO	QUANT.	UN.	VALOR UNITÁRIO (R\$)	VALOR TOTAL (R\$)
ARCO ESTUFA 1"X1,55X6 M P/BASE 5 M	42	UM	68,00	2.856,00
FILME P/ ESTUFA UV 6,30 X 55 M X 20,150 MM	2	RL	1.480,00	2.960,00
FILME TRANSPASSE UV 0,20X300 M	1	RL	310,00	310,00
MOLA FIXAR FILME ROLO + OU - 120 M	1	RL	180,00	180,00
MUDAS IMPORTADAS	5.000	UM	1,50	7.500,00

PERFIL ALUMÍNIO MACHO GE 648	248	MT	5,85	1.450,80
SACO P/SUBSTRATO BR REP DM 0,33 X1,15 M X 0,200 MM	840	UM	2,50	2.100,00
SUBSTRATO A GRANEL	32	MT ³	281,00	8.992,00
SUPORE TE ARCO ESTUFA	42	UM	13,80	579,00
SISTEMA DE IRRIGAÇÃO POR GOTEJO	-	-	2.267,56	2.267,56
ESTRUTURA DAS ESTUFAS E BANCADAS COM MADEIRA TRATADA	-	-	9.404,00	9.404,00
TOTAL				38.599,36

FONTE: Produzida pelo autor com base nos dados fornecidos por empresa especializada, 2020.

Os dados da Tabela 4 foram baseados nos preços do mercado da região de Braço do Norte, Curitiba (filme plástico) e Rancho Queimado (mudas).

TABELA 4 - CUSTO ESTIMADO PARA O CULTIVO EM TÚNEL BAIXO COM CAPACIDADE PARA CINCO MIL PLANTAS EM 1400m²

DESCRIÇÃO	QUANT.	UN.	VALOR UNITÁRIO (R\$)	VALOR TOTAL (R\$)
ANÁLISE DE SOLO	1	UN	30,00	30,00
CALCÁRIO PARA CORREÇÃO DE PH	1	TON	140,00	140,00
ADUBO CAMA DE AVIÁRIO	2,5	TON	30,00	75,00
ENCANTEIRAMENTO	5	HR	150,00	750,00
MULCHING PRETO 1,60M X 500M 25 MICRAS	3	RL	319,90	959,7
FILME PLÁSTICO PARA ESTUFA TIPO TÚNEL LEITOSA 100 MICRAS 2,2 M X 500 M	3	RL	1.631,80	4.895,4
ARCOS	500	UN	3,25	1.625,00
ESTEIOS 1,40 M	500	UN	-	-
ESTACA 0,50 M	50	UN	-	-
FITILHO	2	RL	30,00	60,00
MUDAS IMPORTADAS	5.000	UN	1,50	7.500,00
SISTEMA DE IRRIGAÇÃO POR GOTEJO	-	-	1900,00	1900,00
TOTAL				17.935,10

FONTE: AUTOR, 2020.

7 CARACTERÍSTICAS DO SISTEMAS DE CULTIVO DE MORANGO

Os sistemas de cultivo do morango tipo túnel e sistema suspenso possuem suas vantagens e desvantagens, como qualquer outro sistema de produção, porém

devem ser analisados as condições de cada área e do produtor, para avaliar o sistema que melhor se adapta à realidade da propriedade.

Segue nas figuras 14 e 15, as principais vantagens e desvantagens do sistema de cultivo suspenso e em túnel baixo respectivamente:

FIGURA 14 - SISTEMA SUSPENSO, VANTAGENS X DESVANTAGENS

VANTAGEM	DESVANTAGEM
ELIMINAR SLABS COM POSSÍVEIS PODRIDÕES	ALTO CUSTO
DENSIDADE ELEVADA EM MENOR ESPAÇO	MAIOR NÍVEL DE CONHECIMENTO TÉCNICO QUANTO AOS TRATOS CULTURAIS E NUTRIÇÃO DA PLANTA
MENOR INCIDÊNCIA DE DOENÇAS	
MAXIMIZAÇÃO DA MÃO DE OBRA	
NÃO HÁ NECESSIDADE DA ROTAÇÃO DE ÁREA	
MELHOR CONDIÇÃO DE TRABALHO	

FONTE: AUTOR, 2020.

FIGURA 15 - SISTEMA DE TÚNEL BAIXO, VANTAGENS X DESVANTAGENS

VANTAGEM	DESVANTAGEM
BAIXO CUSTO	MAIOR INCIDÊNCIA DE DOENÇAS E PRAGAS
BOA PARTE DAS INSTALAÇÕES PODEM SER REALIZADAS PELO PRÓPRIO PRODUTOR, SEM NECESSIDADE DE MÃO DE OBRA TERCEIRIZADA	MAIOR NECESSIDADE DE MÃO DE OBRA
	ROTAÇÃO DE ÁREA
	CLIMA LIMITA A COLHEITA

FONTE: AUTOR, 2020.

8 SISTEMA DE TÚNEL BAIXO PARA PRODUÇÃO DE MORANGOS NA REGIÃO DE BRAÇO DO NORTE – SANTA CATARINA

O município de Braço do Norte está localizado na região Sul de Santa Catarina, sendo colonizada inicialmente por imigrantes alemães e italianos. É reconhecido como a Capital Nacional do gado Jersey, sendo um município com agricultura tradicionalmente baseada na suinocultura, fomicultura e bovinocultura de leite. Observando estes aspectos, a fruticultura e horticultura podem ser utilizadas como estratégias para a diversificação de fonte de renda dos produtores rurais.

A produção de morangos pode ser uma das alternativas de diversificação da fonte de renda dos produtores, com alto retorno econômico, e a possibilidade de ser produzido em pequenas propriedades oriundas de agricultura familiar.

Os sistemas de cultivo do morango mais utilizados no sul do Brasil são os sistemas de cultivo suspenso e cultivo no solo, ambos com cobertura. Os principais pontos que devem ser analisados para selecionar o sistema que melhor se enquadra à realidade do produtor são: a disponibilidade de mão-de-obra, a área que a propriedade possui, a capacidade de investimento do produtor, a sazonalidade de produção e o mercado consumidor.

Quanto a área que a propriedade possui, é necessário avaliar principalmente a possibilidade de mecanização. Se a área possui alta declividade, inviabiliza a mecanização, de modo que o sistema em túnel baixo estaria descartado.

A sazonalidade e o mercado consumidor também merecem atenção pois se o produtor possui clientes que exigem o morango durante todo o ano, é necessário que ele produza o ano todo, ou adquira o morango de outros locais para atender seus clientes.

A disponibilidade de mão-de-obra é um dos pontos cruciais para optar pelo sistema de cultivo que se deseja implantar. Se não há disponibilidade de mão-de-obra, deve-se priorizar sistemas que otimizem a colheita.

A capacidade de investimento do produtor também é um dos pontos cruciais para a escolha do sistema. Quando a capacidade de investimento do produtor é mais limitada, inicialmente há a possibilidade de implantar o cultivo em um sistema de túnel baixo, e posteriormente migrar para outro sistema de produção mais ergonômico e conseqüentemente mais oneroso.

Em relação ao mercado, os preços possuem tendência à se tornarem mais elevados, para os produtores do sul do Brasil, entre os períodos de outono e inverno. Nos períodos posteriores, a tendência é que haja queda dos preços.

Uma maneira mais simplificada de visualizar o investimento que é realizado em cada um dos sistemas demonstrados neste trabalho é realizando um comparativo de custo por plantas nos sistemas de cultivo suspenso em estufa e no solo, com cobertura. Por planta, estima-se um custo de R\$ 3,59 no sistema de cultivo tipo túnel baixo e de R\$ 7,72 no sistema suspenso com cobertura, ou seja, o custo é muito superior, além de ser mais oneroso é também mais exigente em conhecimento técnico, tratos culturais e conhecimento relacionado à nutrição das plantas.

Considerando que a média das propriedades rurais em Braço do Norte são de aproximadamente 15 hectares, a produção de morangos sob o sistema em túnel baixo com irrigação por gotejamento e fertirrigação se mostra uma ótima estratégia de

diversificação de renda para o produtor, ao utilizar áreas onde era cultivado o tabaco anteriormente.

Como citado acima, este sistema apresenta um custo de implantação significativamente inferior ao cultivo suspenso em estufa, com a possibilidade de migrar para outro sistema mais ergonômico em momento futuro.

Considerando que em 1400m² (0,14 ha) para a produção de morangos é possível instalar um sistema com 5.000 plantas com espaçamento de 0,30 m X 0,40 m (cinco plantas por metro quadrado), com produção média 0,900 kg de morango/planta/ciclo, e os preços médios do ano de 2019 nos meses de pico de produção no Sul do país, abril à setembro, estima-se uma renda bruta de R\$ 53.302,50. Ao se considerar as propriedades produtoras de tabaco no município de Braço do Norte, que possuem área útil para fumicultura de 2,92 hectares, variando entre pequenas e médias propriedades, e que conseguem colher em média de 2,5 t/ha de fumo, com preço de médio de R\$9,00/kg, gerando uma renda bruta de R\$22.500,00/ha, o sistema proposto para produção de morangos se mostra extremamente interessante para diversificar a renda das propriedades.

A seguir na tabela 5, há um demonstrativo dos preços do morango no CEASA de Florianópolis em meses de pico de produção, de Abril à Setembro.

**TABELA 5 - PREÇO NOS MESES DE PICO DA PRODUÇÃO DE MORANGOS
CEASA/FLORIANÓPOLIS - ANO 2019**

Mês (2019)	Produção mensal (kg)	Preço médio (R\$/kg)	Renda bruta mensal (R\$)
Abril	750	12,89	9.667,50
Maio	750	17,50	13.125,00
Junho	750	13,75	10.312,50
Julho	750	10,33	7.747,50
Agosto	750	8,50	6.375,00

Setembro	750	8,10	6.075,00
----------	-----	------	----------

FONTE: AUTOR, 2020, adaptado de dados CONAB/CEASA Florianópolis

Conforme tabela 6, segue a estimativa de renda bruta da produção de morangos em uma área de 1.400 m².

TABELA 6 - ESTIMATIVA DE RENDA PARA UMA ÁREA DE 1.400 m².

Área (m ²)	Qnt plantas	Produtividade esperada (kg)	Produtividade média mensal (kg)	Renda bruta
1.400	5.000	4.500	750	R\$ 53.302,50

FONTE: AUTOR, 2020

O clima do município de Braço do Norte é subtropical, mesotérmico úmido e verão quente (PANDOLFO *et al.*,2002), portanto não impede a produção de morangos devido a planta ser de clima subtropical ao temperado. Importante também lembrar que há uma grande gama de cultivares existentes, graças a evolução da engenharia genética que possibilitou o desenvolvimento de cultivares com variadas adaptabilidades, o que possibilita o cultivo do morango em diferentes climas.

O município possui bom acesso, localizado próximo à centros consumidores em potencial, possibilitando a expansão do mercado em momento futuro. O mercado demanda bons frutos, e necessita admitir isso devido ao fato de que é uma fruta extremamente perecível, e o mercado consumidor se torna cada vez mais exigente.

Na região o mercado consumidor é bastante variado, possibilitando que o produtor entregue o produto aos supermercados, panificadoras, confeitarias, restaurantes, ou fazer a venda direta ao consumidor, havendo também a possibilidade de que na própria propriedade a produção excedente seja utilizada para produção de polpas congeladas, geleias, pães e bolos, com a finalidade de reaproveitar o que seria descartado quando em boas condições para reaproveitamento.

9 CONCLUSÃO

O sistema menos oneroso para a produção de morangos é o sistema em túnel baixo;

Devido as características das propriedades rurais na região de Braço do Norte, sendo elas propriedades pequenas, típicas de agricultura familiar, definiu-se que o sistema mais barato e eficiente é o sistema em túnel baixo;

Para a realidade das pequenas propriedades produtoras do município de Braço do Norte, a produção de morangos no sistema de túnel baixo pode ser uma das alternativas de diversificação de fonte de renda dos produtores;

Todo o sistema pode ser montado pelo próprio produtor;

Há a possibilidade de ser produzido em pequenas áreas, sendo elas áreas que ainda são utilizadas na produção do tabaco, ou que já foram utilizadas para esta finalidade;

O sistema em túnel baixo não impede a possibilidade de migração para um sistema de cultivo mais ergonômico futuramente.

REFERÊNCIAS

AGRICULTURA PROTEGIDA. Anápolis: Embrapa Hortaliças, v. 17, 2015.

Trimestral. Disponível em:

<https://www.embrapa.br/documents/1355126/2250572/EDI%C3%87%C3%83O+17.pdf/b63bcb2c-e478-4ded-9c26-bedba360da4e>. Acesso em: 07 out. 2020.

AGRIFLORA (Rio Grande do Sul). **Filmes Agrícolas.** Disponível em:

<http://www.agriflora.agr.br/linhas/filmes-agricolas>. Acesso em: 24 nov. 2020.

AGRONEGÓCIO: FRUTICULTURA. FRUTICULTURA. 2015. SEBRAE. Disponível em:

[http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/64ab878c176e5103877bfd3f92a2a68f/\\$File/5791.pdf](http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/64ab878c176e5103877bfd3f92a2a68f/$File/5791.pdf). Acesso em: 29 nov. 2020.

ALVES, Alenor. **Morango hidropônico, já ouviu falar?** 2018. Disponível em:

<https://www.fbb.org.br/pt-br/lgpd/conteudo/morango-hidroponico-ja-ouviu-falar>. Acesso em: 25 out. 2020.

ANTUNES, Luis Eduardo Corrêa; FAGHERAZZI, Antonio Felipe; VIGNOLO, Gerson Kleinick. **Morango: Tem produção crescente.** 2017. Disponível em:

<<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/157892/1/Luis-Eduardo-02.14.01.019.01.003-HF2017.pdf>>. Acesso em: 03 out. 2020.

ANTUNES, Luis Eduardo Corrêa; RASEIRA, Maria do Carmo Bassols. **SITUAÇÃO DA PRODUÇÃO INTEGRADA DE MORANGO:** ii encontro sobre pequenas frutas e

frutas nativas do mercosul. II Encontro sobre pequenas frutas e Frutas nativas do Mercosul. 2006. Embrapa Clima Temperado. Disponível em:

<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/745872/1/documento171.pdf>. Acesso em: 05 out. 2020.

ANTUNES, Luis Eduardo Corrêa *et al.* **MORANGUEIRO.** Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2016. 590 p. Disponível em:

<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1092843/morangueiro>.

Acesso em: 05 out. 2020.

ANUÁRIO HF - 19, 19., 2019, Uberlândia - Mg. **MORANGO: QUALIDADE DITA O PREÇO**. Uberlândia - Mg: Campo e Lavoura, 2019. 98 p. Disponível em:

<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/211435/1/Luis-Eduardo-Artigo-Morango-Anuario-HF-2019.pdf>. Acesso em: 03 out. 2020.

ARAUJO, Emily Silva. **AFÍDEOS ASSOCIADOS A CULTURA DO MORANGUEIRO NA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA – PR E BIOLOGIA DE *Aphis***

forbesi Weed, 1889. 2012. 96 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Agronomia, Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2012. Disponível em:

<https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/28566/R%20-%20D%20-%20EMILY%20SILVA%20ARAUJO.pdf?sequence=1>. Acesso em: 04 out. 2020.

BORSATTO, Ricardo Serra *et al.* **AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA DA COLORAÇÃO DA COBERTURA PLÁSTICA (PVC) NA INCIDÊNCIA DA RADIAÇÃO SOLAR NO INTERIOR DE ESTUFAS**. 2020. Disponível em:

<http://sbgro.org/files/biblioteca/217.pdf>. Acesso em: 12 nov. 2020.

BORTOLOZZO, Adriane Regina *et al.* Produção de morangos no sistema semi-hidropônico. 2007. Disponível em: <https://docplayer.com.br/68685214-Circular-tecnica-producao-de-morangos-no-sistema-semihidroponico-introducao-issn.html>. Acesso em: 24 nov. 2020.

BOTTON, Marcos. **Sistema de Produção de Morango para Mesa na Região da Serra Gaúcha e Encosta Superior do Nordeste**. 2005. Embrapa Uva e Vinho.

Disponível em:

<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Morango/MesaSerraGaucha/plastica.htm>. Acesso em: 06 out. 2020.

BRANCO, João Alexandre Rodrigues. **PROJETO DE CRIAÇÃO DE UMA EMPRESA DE PRODUÇÃO DE MORANGO EM SUBSTRATO E EM PRODUÇÃO INTEGRADA**. 2011. 173 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Curso de Mestrado

em Agricultura Sustentável, Instituto Politécnico de Porto Alegre, Elvas, 2011.
Disponível em: <http://comum.rcaap.pt/handle/10400.26/9798>. Acesso em: 05 out. 2020.

CARRIJO, Osmar Alves. **FERTIRRIGAÇÃO DE HORTALIÇAS**. 2004. Embrapa Hortaliças. Disponível em:
<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/778699/1/ct32.pdf>. Acesso em: 07 out. 2020.

COSTA, Franciscléudo Bezerra da. **FISIOLOGIA E CONSERVAÇÃO DE CULTIVARES DE MORANGOS INTEIROS E MINIMAMENTE PROCESSADOS**. 2009. 126 f. Monografia (Especialização) - Curso de Agronomia, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2009. Disponível em:
<https://www.locus.ufv.br/bitstream/123456789/972/1/texto%20completo.pdf>. Acesso em: 10 out. 2020.

DIAS, Mário Sérgio Carvalho. **FISIOLOGIA E FENOLOGIA DO MORANGUEIRO**. Pouso Alegre, 2020. 67 slides, color. EPAMIG – Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais. Disponível em:
https://www.cnpma.embrapa.br/eventos/2011/pimo/palestras/20111109/fisiologia_fenologia.pdf. Acesso em: 10 out. 2020.

ENCONTRO DE ENGENHARIA E TECNOLOGIA DOS CAMPOS GERAIS, 5., 2010, Ponta Grossa. **Estudos de demanda hídrica de culturas olerícolas para dimensionamento de reservatório de aproveitamento de água de chuva pelo método dos dias consecutivos sem precipitação pluviométrica**. Ponta Grossa: Uepg, 2010. 10 p. Disponível em:
http://www.5eetcg.uepg.br/Anais/artigospdf/50034_vf1.pdf. Acesso em: 08 nov. 2020.

ESTUFA Agrícola para Plantação de Morango. 2020. Disponível em:
<https://tropicalestufas.com.br/project/estufa-agricola-para-plantacao-de-morango/>. Acesso em: 24 nov. 2020.

GONÇALVES, Michél Aldrighi; VIGNOLO, Gerson Kleinick; ANTUNES, Luis Eduardo Corrêa; REISSER JUNIOR, Carlos. **MORANGO**. 2017. REVISTA CAMPO & NEGÓCIOS - HORTIFRÚTI. Disponível em:

<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/1067902/1/digitalizar0011.pdf>.

Acesso em: 08 out. 2020.

GUEDES, Ítalo Moraes Rocha. **USO DO PLÁSTICO NA AGRICULTURA**

PROTEGIDA. Embrapa Hortaliças. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/3230175/uso-do-plastico-na-agricultura-protegida>. Acesso em: 05 out. 2020.

JUNKES, Valderice Herth; GROFF, Andréa Machado. RENDIMENTO E QUALIDADE DE MORANGOS PRODUZIDOS EM DOIS SISTEMAS DE PRODUÇÃO. **Brazilian Journal Of Development**, [S.L.], v. 6, n. 8, p. 55125-55134, 10 ago. 2020. Brazilian Journal of Development. <http://dx.doi.org/10.34117/bjdv6n8-072>. Disponível em:

<https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/14543/12063>. Acesso em: 05 out. 2020.

LOPES, Hélio Roberto Dias; ALVES, Rodrigo Teixeira; SOARES, João Ricardo Ramos; OLIVEIRA, Nadja de Moura Pires. **A cultura do morangueiro no Distrito Federal. 2. ed.** Distrito Federal: Continental Editora e Grafica Ltda, 2019. 92 p. (EMATER-DF). Disponível em: http://www.emater.df.gov.br/wp-content/uploads/2018/06/A-Cultura-do-Morangueiro_CM.pdf. Acesso em: 01 out. 2020.

MACHADO, Jose; RESENDE, Juliano Tadeu Vilela de; MOTA FILHO, Fernando de Oliveira; PEREIRA, Eugenia; NÓBREGA, Ranyere Silva. **PRODUÇÃO E PRODUTIVIDADE POTENCIAL DE OITO CULTIVARES DE MORANGUEIRO SOB ALTAS TEMPERATURAS**. Visão Acadêmica, Curitiba, v. 15, n. 4, p. 52-59, 01 dez. 2014. Disponível em:

<https://revistas.ufpr.br/academica/article/download/39239/24999>. Acesso em: 03 out. 2020.

MALAGODI-BRAGA, Kátia Sampaio. **ESTUDO DE AGENTES POLINIZADORES EM CULTURA DE MORANGO** (FRAGARIA X ANANASSA DUCHESNE - ROSACEAE). 2002. 110 f. Tese (Doutorado) - Curso de Ecologia, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/4fba/3ceb7a3be9a848e137f7733bded56601dadf.pdf>. Acesso em: 03 out. 2020.

MORANGO semi-hidropônico: como funciona o cultivo suspenso. 2020. Disponível em: <https://www.noticiasagricolas.com.br/noticias/hortifruti/270734-morango-semi-hidroponico-como-funciona-o-cultivo-suspenso.html#.X8OuNM1KhPY>. Acesso em: 08 out. 2020.

MULCHING: FILME AGRÍCOLA. FILME AGRÍCOLA. 2020. Disponível em: <https://mulchingfilmeagricola.wordpress.com/vantagens/>. Acesso em: 25 nov. 2020.

NEJELISKI, Danieli Maehler *et al.* **Design e agricultura familiar: proposta de estrutura para cultivo protegido**. 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/inter/v14n1/05.pdf>. Acesso em: 14 nov. 2020.

NUNES, Marcelo de Sousa *et al.* **OLERICULTURA: o cultivo do morango**. In: NUNES, Marcelo de Sousa; GEDANKEN, Valéria. **OLERICULTURA: o cultivo do morango**. 238. ed. Brasília: Senar, 2019. p. 1-83. (238). COLEÇÃO SENAR.

OLIVEIRA *et al.* **CASA DE VEGETAÇÃO DE BAIXO CUSTO: CONSTRUÇÃO E ANÁLISE DAS CONDIÇÕES AMBIENTAIS**. Pelotas: Rbes, v. 7, 29 out. 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/RBES/index>. Acesso em: 08 nov. 2020.

PANDOLFO *et al.* **Atlas climatológico do Estado de Santa Catarina**. Florianópolis: Epagri, 2002. CD-ROM.

PASSOS, Francisco A. *et al.* **Calagem e adubação do morangueiro**. 2013. INSTITUTO AGRONÔMICO DE CAMPINAS. Disponível em:

http://www.iac.sp.gov.br/imagem_informacoestecnologicas/89.pdf. Acesso em: 05 out. 2020.

PAZ, Vital Pedro da Silva; TEODORO, Reges Eduardo Franco; MENDONÇA, Fernando Campos. Recursos hídricos, agricultura irrigada e meio ambiente. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, [S.L.], v. 4, n. 3, p. 465-473, dez. 2000. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1415-43662000000300025>. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1415-43662000000300025&script=sci_arttext&tlng=pt. Acesso em: 07 out. 2020.

PELOTAS. Michél Aldrighi Gonçalves. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **PRODUÇÃO DE MORANGO FORA DO SOLO**. 2016. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/145140/1/Documento-410.pdf>. Acesso em: 04 out. 2020.

PEREIRA, Tamiris Centeno. **Emater/RS-Ascar e Secretaria de Agricultura de Itaqui incentivam tecnologias para o cultivo do morango**. 2015. Disponível em: <http://www.emater.tche.br/site/noticias/detalhe-noticia.php?id=21271#.X8PZKM1KhPY>. Acesso em: 24 nov. 2020.

PINTO, Cleide Maria Ferreira; CALEGARIO, Fagoni Fayer; IWASSAKI, Larissa Akemi; SATO, Mário Eidi; COSTA, Hélcio; EAK, Maria Aparecida Cassilha Zawadn. **MANEJO INTEGRADO: cultura do morango**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2020. 75 p.

PIRES, Regina Célia de Matos; FOLEGATTI, Marcos Vinícius; PASSOS, Francisco Antônio; AMBROSANO, Gláucia Maria Bovi; MINAMI, Keigo. Profundidade efetiva do sistema radicular do morangueiro sob diferentes coberturas do solo e níveis de água. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, [S.L.], v. 35, n. 4, p. 793-799, abr. 2000. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0100-204x2000000400017>. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-204X2000000400017&script=sci_arttext&tlng=pt. Acesso em: 10 out. 2020.

PROCOPIUK, Márcia. UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ MÁRCIA PROCOPIUK **DESEMPENHO DE DOIS CULTIVARES DE MORANGUEIRO SOB TÚNEISALTO E BAIXOEMSISTEMA ORGÂNICO**. 2015. Disponível em: <https://docplayer.com.br/43805551-Universidade-federal-do-parana-marcia-procopiuk.html>. Acesso em: 25 out. 2020.

PURQUERIO, Luis Felipe Villani; TIVELLI, Sebastião Wilson. **MANEJO DO AMBIENTE EM CULTIVO PROTEGIDO**. 2009. Disponível em: http://www.iac.sp.gov.br/imagem_informacoestecnologicas/58.pdf. Acesso em: 04 nov. 2020.

REISSER JUNIOR, Carlos; ANTUNES, Luiz Eduardo Correa. **Morangos: O cultivo no Brasil**. 2016. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/138731/1/Luis-Eduardo-CampoLavoura-Carlao-jan16.pdf>. Acesso em: 01 out. 2020.

REVISTA CIENTÍFICA RURAL. Bagé - Rs: Revista Científica Rural, v. 20, n. 2, 10 jul. 2018.

ROSSETTO, Raffaella; SANTIAGO, Antonio Dias. Análise de solo. 2003. EMBRAPA. Disponível em: https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cana-de-acucar/arvore/CONTAG01_82_22122006154841.html. Acesso em: 29 nov. 2020.

SALAMI, Anieli della Giustina. Estilo de Vida Saudável: estudo do comportamento dos moradores de antônio prado. Estudo do Comportamento dos Moradores de Antônio Prado. 2017. Disponível em: <http://www.ucs.br/etc/conferencias/index.php/mostraucspgga/xviimostrappgga/paper/viewFile/5561/1861>. Acesso em: 29 nov. 2020.

SANTOS, Alverides Machado dos. **MORANGO**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 1993. 35 p. (7). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/100637/1/Aculturadomorangeo.pdf>. Acesso em: 01 out. 2020.

SANTOS, Leonardo da Silva. **QUALIDADE DE MORANGOS PRODUZIDOS SOB SISTEMAS CONVENCIONAL E ORGÂNICO NO VALE DO IPOJUCA-PE**. 2013.

Disponível em:

<https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/653/1/LSS14072014.pdf>.

Acesso em: 01 out. 2020.

SILVA, Bruna Abrahão *et al.* **CULTIVO PROTEGIDO**: em busca de mais eficiência produtiva. Em busca de mais eficiência produtiva. 2014. HORTIFRUTI BRASIL.

Disponível em: https://www.cepea.esalq.usp.br/hfbrasil/edicoes/132/mat_capa.pdf.

Acesso em: 08 out. 2020.

SILVA, Julivan Arantes da. **O Filme Mulching** – Tudo o que Você precisa Saber.

2018. Disponível em: <https://www.momentoagrodobrasil.com.br/filme-mulching/>.

Acesso em: 24 nov 2020.

TESTEZLAF, Roberto; MATSURA, Edson Eiji; CARDOSO, João Luiz. **Importância da irrigação no desenvolvimento do agronegócio**. 2002. UNIVERSIDADE

ESTADUAL DE CAMPINAS, Faculdade de Engenharia Agrícola. Disponível em:

<http://www2.feis.unesp.br/irrigacao/csei.pdf>. Acesso em: 06 out. 2020.