

## **Potencial e viabilidade económica da utilização de estufas para produção de hortaliças em São Tomé e Príncipe.**

**Ailton Mendes dos Santos Mandinga**

Dissertação para obtenção de Grau de Mestre em  
**Engenharia Agronómica**

Orientador: Doutor António José Saraiva de Almeida Monteiro

### **Júri:**

Presidente: Doutor Joaquim Miguel Rangel da Cunha Costa, Professor Auxiliar do Instituto Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa.

Vogais:

Doutor António José Saraiva de Almeida Monteiro, Professor Catedrático Aposentado do Instituto Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa, orientador;

Doutor Augusto Manuel Nogueira Gomes Correia, Professor Associado com Agregação do Instituto Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa.

## Agradecimentos

A minha avó, Maria Araújo Mendes, pelo apoio durante toda a minha vida escolar e por me ter passado os valores que me permite hoje completar mais uma etapa importante no meu percurso de vida.

A minha mãe, irmãs e tios que apesar da distância fizeram-se sentir presentes e deram todo o apoio para a conclusão deste projeto.

A Fundação Calouste Gulbenkian, em especial o serviço de bolsas na pessoa de sua diretora Dr. Margarida Abecasis pelo todo o apoio durante essa longa caminhada. Muito Obrigado por tudo!

Ao meu orientador, Dr. António José Saraiva de Almeida Monteiro, que ingressou neste projeto sabendo das dificuldades de recolha de informação que iríamos ter.

Ao meu orientador, Dr. Severino do Espírito Santo, que auxiliou na minha ida para São Tomé e Príncipe assim como durante todo o tempo que lá estive.

A coordenadora do projeto de reforço das capacidades das comunidades rurais para adaptação aos efeitos das mudanças climáticas (CMPLCL), Dr. Dinasalda de Ceita por fornecimento dos dados bem como todo o esclarecimento prestado.

Aos técnicos do CIAT/STP que me acompanharam durante todas as visitas que efetuei aos agricultores, proporcionando momentos de muita aprendizagem e diversão.

A todos os membros de todas as cooperativas por terem facilitado as visitas e a recolha de informação.

Aos professores já falecidos Pedro Aguiar Pinto e Bernardo Pacheco de Carvalho por partilharem comigo as suas visões sobre a agricultura, o desenvolvimento e a arte de fazer engenharia que contribuíram muito para a pessoa que sou hoje.

Ao professor Augusto Manuel Correia pela forma única como sempre se mostrou disponível para ajudar na resolução de problemas académicos e da vida pessoal.

A todos os professores do Instituto Superior de Agronomia que se disponibilizaram durante esses cinco anos para satisfazer as minhas dúvidas e curiosidade num ambiente agradavelmente didático.

A todos os amigos conhecidos no Instituto e em especial ao Francisco Tavares Pinto, por me receber de forma muito calorosa e termos criado esse incrível laço de amizade. Muito obrigado!

Por último um agradecimento aos grandes amigos que fui colecionando ao longo desta vida, Delciney Pires Montinho, Deodato Ramos, Cleison Henriques, Ailton de Sousa, Eliazer Afonso, Jercilay Cravid, Eliete Cupertino e Cristina Bandeira. Um muito obrigado sem vocês a caminhada certamente não seria a mesma.

## Resumo

A sazonalidade na produção de hortaliças em São Tomé e Príncipe é causada principalmente pela presença das chuvas durante oito meses do ano, assim a produção da maioria das hortaliças é muito difícil durante esta época, o que afeta gravemente a disponibilidade, a qualidade e consequentemente a variação do preço destes produtos ao longo do ano.

Com o objetivo de verificar o potencial da utilização das estufas como forma de minimizar o problema da sazonalidade, selecionaram-se oito estufas na ilha de São Tomé que foram acompanhadas durante cinco meses, de abril a setembro. Foram também selecionadas as duas hortaliças de maior importância económica e social e que mais são afetadas pela sazonalidade, o tomate (*Lycopersicon esculentum*) e o pimento (*Capsicum annuum*). Por conseguinte, acompanhou-se o ciclo cultural e a situação de mercado de forma a comparar potencial e a viabilidade económica das duas culturas dentro e fora da estufa.

Começou-se por fazer a caracterização edafoclimática que revelou ser mais favorável para produção de hortaliças ao ar livre durante a época seca (junho a setembro), enquanto que a produção em estufa pode ser feita durante todo o ano, mas durante a época chuvosa (outubro a maio) é mais favorável pelo preço de mercado, sendo muitas vezes a única produção durante os meses de abril e maio.

A cultura em estufa, durante a época chuvosa, beneficia dos preços mais elevados que variam entre 55 e 135 nDb kg<sup>-1</sup> na cultura do pimento e 22,5 a 47, 5 nDb kg<sup>-1</sup> na cultura do tomate. Durante a época seca os preços variam de 37,5 a 65 nDb kg<sup>-1</sup> e 12,5 a 20 nDb kg<sup>-1</sup> para a cultura do pimento e do tomate, respetivamente. verificou-se que não existe diferenciação de preço entre as hortaliças produzidas dentro e fora das estufas, mas os frutos da estufa possuem uma maior facilidade de venda por apresentarem uma maior qualidade.

A produtividade média do tomate e do pimento foram 2,1 kg m<sup>-2</sup> e 3,5 kg m<sup>-2</sup>, respetivamente. Ambas as produtividades são superiores às do ar livre, 1,8 kg m<sup>-2</sup> para o tomate e 2,4 kg m<sup>-2</sup> para o pimento. A produção total foi de 13 toneladas de pimento e 6 toneladas de tomate em que 62% e 91% respetivamente, foi produzido durante a época de maior escassez, época chuvosa. Assim, pode-se afirmar que, mesmo ainda distante do seu potencial produtivo, as estufas são mais produtivas e estão a contribuir para diminuição da sazonalidade.

Por último o custo da estrutura é elevado, 83 USD/m<sup>2</sup>, com as produtividades atuais torna-se quase impraticável o empréstimo bancário para construção de estufas. Portanto é fundamental que as estufas se aproximem do seu potencial produtivo e para isso propôs-se a introdução de algumas melhorias nas fitotécnicas utilizadas bem como melhorias na gestão das cooperativas.

**Palavras-chave:** Abrigos de chuva, estufas, nova dobra (nDb), São Tomé e Príncipe.

## Abstract

Seasonality in the vegetables production in Sao Tome and Principe is mainly caused by the presence of rainfall during eight months of the year, so the production of most vegetables is very difficult during this time, which seriously affects the availability, quality and consequently the price shifting of these products throughout the year.

In order to check the potential use of greenhouses as a way to minimize the problem of seasonality, eight greenhouses were selected on the São Tomé island and were monitored for five months, from April to September. Two vegetables of greater economic and social value that are more affected by seasonality were also selected, tomato (*Lycopersicon esculentum*) and sweet pepper (*Capsicum annuum*). Therefore, the cultural cycle and the market situation were monitored to compare potential and economic viability of these two crops inside and outside the greenhouse.

It started by making edaphoclimatic characterization that proved to be more favorable for vegetables production in outdoors during the dry season (June to September) while greenhouse production can be made throughout the year, but during the rainy season (October to May) it is more favorable for the market price, and sometimes greenhouses products can be the only production during the months of April and May.

Greenhouse crops during the rainy season benefits from the highest prices, ranging from 55 to 135 nDb kg<sup>-1</sup> in the sweet pepper crop and 22.5 to 47.5 nDb kg<sup>-1</sup> in the tomato crop. During the dry season prices range from 37.5 to 65 nDb kg<sup>-1</sup> and 12.5 to 20 nDb kg<sup>-1</sup> for the sweet pepper and tomato crop, respectively. It was found that there is no price differentiation between the vegetables produced inside and outside the greenhouses, but greenhouse vegetables are preferred because they have a higher quality.

The mean productivity of tomato and sweet pepper was 2.1 kg m<sup>-2</sup> and 3.5 kg m<sup>-2</sup>, respectively. Both yields are higher than those in the open field production, 1.8 kg m<sup>-2</sup> for tomato and 2.4 kg m<sup>-2</sup> for sweet pepper. The total production was 13 tons of sweet pepper and 6 tons of tomato in which 62% and 91% respectively, was produced during the period of greatest shortage, rainy season. Thus, it can be stated that, even if still far from their potential productive, greenhouses are more productive and are contributing to decrease seasonality.

At the end, the cost of the structure is too high, 83 USD / m<sup>2</sup>, which means that with the current productivities the bank loan for greenhouses construction is almost impracticable. Therefore, it is essential that greenhouses approach their potential productivity, and for this it was proposed to introduce some improvements in the plant management used as well as improvements in the cooperative's management.

**Key word:** Rain shelters, greenhouse, nova dobra (nDB), São Tomé and Príncipe.

## Índice

Agradecimentos .....	i
Resumo.....	ii
Abstract.....	iii
Índice de Figuras.....	vi
Índice de Quadros .....	vii
Lista de Abreviaturas.....	ix
1. Introdução.....	1
2. Avaliação do potencial da utilização da estufa.....	2
2.1 O aparecimento das estufas em São Tomé e Príncipe.....	2
2.2 Caracterização edafoclimática.....	3
2.2.1 Temperatura e Humidade .....	3
2.2.2 Precipitação.....	5
2.2.3 Solo.....	6
2.3 Identificação das limitações no cultivo que afetam a oferta.....	6
2.4 Caracterização do Mercado de hortícolas e o comportamento das ofertas ao longo do ano.....	7
2.5 - Identificação das janelas de oportunidade para hortaliças de estufa.....	8
3. Validação das hipóteses levantadas no capítulo através da caracterização da produção local <i>in loco</i> .....	10
3.1 Procedimentos.....	10
3.2 Descrição do tipo de estufa utilizado.....	11
3.3 Caracterização edáfica das estufas.....	12
3.4 Técnicas Culturais utilizadas.....	14
3.4.1 Viveiro e plantação.....	14
3.4.2 Condução e Poda.....	14
3.4.3 Rega.....	16
3.4.4 Fertilização.....	17
3.4.5 Inimigos das culturas e tratamentos.....	18
3.4.6 Colheita .....	21
3.4.7 Pós-colheita e venda.....	21
3.5 Caracterização específica de cada produtor.....	23
3.5.1 Cooperativa de Canavial – Cultura de Pimento.....	23
3.5.2 Cooperativa Soledade – Cultura de Tomate.....	24
3.5.3 Cooperativa Ubá-Budo – Cultura de Pimento.....	25
3.5.4 Cooperativa Bom Sucesso – Cultura de Pimento.....	26
3.5.5 Cooperativa Saudade – Cultura de Pimento.....	27
3.5.6 Cooperativa Roça Lembá – Cultura de Tomate.....	28
3.5.7 Cooperativa Fernão Dias – Cultura de Cebola.....	29
3.5.8 Cooperativa Bemposta – Cultura de Pimento .....	30
4. Conclusões sobre a viabilidade da cultura protegida e sobre a necessidade de medidas corretivas a introduzir no sistema presente.....	31
4.1 Avaliação dos resultados obtidos bem como a viabilidade económica da produção em estufa em comparação com o modo de produção ao ar livre.....	31
4.1.1 Duração do Ciclo.....	31

4.1.2	Produtividade.....	31
4.1.3	Preço de mercado.....	33
4.1.4	Custo de Produção.....	35
4.1.5	Valor da Produção.....	37
4.2	Medidas para otimização do sistema.....	38
4.2.1	Melhorias fitotécnicas.....	39
4.2.2	Melhorias de gestão.....	40
5.	Conclusões.....	41
6.	Referências bibliográficas.....	43
7.	Anexo I.....	46

## Índice de Figuras

<b>Figura 1.</b> Abrigo mais antigo abandonado. Estrutura toda em madeira coberto por um plástico transparente e sem paredes laterais.....	2
<b>Figura 2.</b> (A). Interior da estufa mais antiga com a estrutura toda em madeira, coberta com plástico transparente. (B) parede lateral da estufa onde se pode ver a faixa em rede para circulação do ar.....	3
<b>Figura 3.</b> Temperatura mensal média, média das máximas e média das mínimas do ano de 2010 a 2017.....	4
<b>Figura 4.</b> Temperatura média mensal de 2010 a 2017.....	4
<b>Figura 5.</b> Termo-pluviograma local, precipitação e temperatura média de 2011 a 2016.....	5
<b>Figura 6.</b> Variação do preço do pimento no agricultor ao longo do ano. Cada mês é representado pelo valor máximo e o mínimo que ocorreram no mês. Os preços referem-se ao ano de 2017 e 2018. Preço em nova dobra (nDb).....	8
<b>Figura 7.</b> Variação do preço do tomate no agricultor ao longo do ano. Cada mês é representado pelo valor máximo e o mínimo que ocorreram no mês. Os preços aqui presentes referem-se ao ano de 2017 e 2018.....	9
<b>Figura 8.</b> Mapa da localização das 8 estufas na ilha de São Tomé. Estufas em todos os distritos do país, à exceção do distrito de Água Grande.....	11
<b>Figura 9.</b> (A) Início da cultura do tomate na estufa de Soledade, estrutura em aço galvanizado e com o arco abatido. (B) Porta e parede da estufa de Ubá-Budo, estrutura coberta por rede anti-insecto e calheiras para recolha de água da chuva.....	12
<b>Figura 10.</b> Percentagem muito baixa de germinação e emergência no viveiro feito no solo da estufa de Soledade.....	14
<b>Figura 11.</b> Planta de pimento conduzida em três hastes principal, estufa de Canavial.....	15
<b>Figura 12.</b> Estrutura de bando montada para auxiliar o tutoramento da cultura do pimento na estufa de Bemposta.....	15
<b>Figura 13.</b> Rega manual da cebola na estufa de Fernão Dias, mangueiras com a saída de um regado manual acoplada. Na fotografia o responsável da estufa senhor Felix.....	16
<b>Figura 14.</b> Plantas de pimento com aspecto murcho, sintoma de stress hidrico, na estufa de Canavial perto das 11h da manha num dia de céu limpo.....	17

<b>Figura 15.</b> Resíduos em processo de compostagem feito pelos agricultores da estufa de Ubá-Budo.....	18
<b>Figura 16.</b> (A) Planta de pimento com folhas furadas por lagartas de folhas, estufa de Bemposta. (B) fruto com podridão apical, estufa de Saudade.....	19
<b>Figura 17.</b> Cladosporiose num estado bem avançado na cultura de tomate, estufa de Soledade.....	19
<b>Figura 18.</b> Palete de pimento na estufa de Saudade com sintomas de bronzeamento e má formação causado por ataque de ácaros. Frutos quase sem valor comercial.....	20
<b>Figura 19.</b> (A) Clorose internerval nos folíolos do tomateiro, deficiência de magnésio. Estufa de Soledade. (B) Galerias da traça do tomateiro, <i>Tuta absoluta</i> . Estufa da Roça Lembá.....	20
<b>Figura 20.</b> Pimentos (A) e tomates (B) prontos para serem transportados para o local de venda. Estufa de Saudade (A) e Soledade (B).....	22
<b>Figura 21.</b> Produtividade (Kg m <sup>-2</sup> ) da cultura de pimento nas estufas em comparação com a produtividade estimada ao ar livre durante a campanha de 2017/2018.....	32
<b>Figura 22.</b> Produtividade (Kg m <sup>-2</sup> ) da cultura do tomate nas estufas e estufas em comparação com a produtividade estimada ao ar livre durante a campanha de 2017/2018.....	33
<b>Figura 23.</b> Cultura de cebola perto do início da colheita, estufa de Fernão Dias.....	37

## Índice de quadros

<b>Quadro 1.</b> Calendário padrão de produção da cultura de pimento e de tomate fora da estufa...6	
<b>Quadro 2.</b> Calendário da cultura de pimento e de tomate para um melhor aproveitamento económico das estufas.....	10
<b>Quadro 3.</b> Parâmetros analisados na análise química do solo das estufas.....	12
<b>Quadro 4.</b> Frequência semanal do uso de rega gota-a-gota e o tempo de uma rega para nas estufas.....	17

<b>Quadro 5.</b> Doenças e pragas observadas nas culturas e as respectivas substâncias ativas utilizadas no combate.....	21
<b>Quadro 6.</b> Preços médios mensais por quilo de pimento no produtor durante a estação chuvosa.....	34
<b>Quadro 7.</b> Preços médios mensais por quilo de pimento no agricultor durante a estação seca.....	34
<b>Quadro 8.</b> Preços médios mensais por quilo de tomate no agricultor durante a estação chuvosa.....	34
<b>Quadro 9.</b> Preços médios mensais por quilo de tomate no agricultor durante a estação seca.....	34
<b>Quadro 10.</b> Custos da cultura de pimento na estufa de Saudade.....	35
<b>Quadro 11.</b> Custos e receita do 1º ciclo da cultura de tomate na estufa de Soledade.....	35
<b>Quadro 12.</b> Custo, produção e receita total da cultura de tomate na estufa de Ubá-Budo.....	35
<b>Quadro 13.</b> Custo, Produção e receita da cultura de pimento na estufa de Canavial.....	35
<b>Quadro 14.</b> Custo total, custo por quilo e duração do período de colheita da cultura do tomate.....	36
<b>Quadro 15.</b> Custo total, custo por quilo e duração do período de colheita da cultura do pimento.....	36
<b>Quadro 16.</b> Receita obtidas na cultura dentro e fora das estufas para 1000 m <sup>2</sup> .....	37
<b>Quadro 17.</b> Estimativa do período de amortização de uma estufa de 720 m <sup>2</sup> .....	38

## **Lista de abreviaturas**

**STP** – São Tomé e Príncipe

**ST** – São Tomé

**HR** – Humidade Relativa

**INM/STP** – Instituto Nacional de Meteorologia de São Tomé e Príncipe

**CIAT/STP** – Centro de Investigação Agronómica e Tecnológica de São Tomé e Príncipe

**CADR** – Centro de Apoio ao Desenvolvimento Rural

**PNUD** – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento

**GEF** – Global Environment Facility

**nDB** – Nova Dobra, moeda local.

**USD** – United States Dollar

**PEBD** – Polietileno de Baixa Densidade

**M.O** – Matéria Orgânica

**GSB** – Grau de Saturação de Bases

**SBT** – Soma das Bases de Troca

## 1. Introdução

São Tomé e Príncipe sendo um país insular de dimensão relativamente pequena, conjunto das ilhas 1001 km<sup>2</sup>, e de relevo montanhoso, tem a sua economia muito dependente das importações. Os bens alimentares são uma grande percentagem dessas importações uma vez que a produção alimentar não é suficiente para satisfazer as necessidades básicas da população (Santo., 2008).

De acordo com Silva (2014) numa lista de 28 bens alimentares de maior importância na ilha de São Tomé, mais concretamente nos dois distritos mais populosos, Água Grande e Mé-Zochi, as hortaliças aparecem no 11º lugar no conjunto de bens mais caros para o consumidor.

Produção de tomate (*Lycopersicum esculentum*) durante a estação quente e húmida em climas tropicais e subtropicais é limitado por condições desfavoráveis tais como alta temperatura, inundações, ventos fortes e alta incidência de doenças. Estas condições podem reduzir significativamente a produção de tomate (Palada et al., 2003). As chuvas constantes juntamente com muitos dias de trovoadas que caracterizam grande parte do ano (8 meses) são os principais condicionantes da produção hortícola. Estas condicionantes tornam a produção de hortaliças muito onerosa o que redireciona os produtores desses produtos para outras produções, fazendo baixar a disponibilidade do mesmo no mercado. Esta onerosidade é causada pela necessidade de número elevado de aplicações de fitofármacos, sobretudo por ataques de doenças de origem fúngica. Para além do encarecimento da produção, a qualidade dos produtos produzidos durante esta época é gravemente afetada dificultando a sua venda apesar da baixa oferta.

Dado a elevada perecibilidade e a falta de meios de conservação das hortaliças no país, sugere-se a utilização de estufas como alternativa para abastecer o mercado local de hortaliças durante a estação chuvosa, garantindo uma produção mais uniforme ao longo do ano, de melhor qualidade e com variações de preço menos brusca.

Assim, o presente trabalho procura responder a seguinte questão: a utilização das estufas em São Tomé e Príncipe para produção de hortaliças contribui para a diminuição da sazonalidade desses produtos de forma economicamente viável? Esta questão pressupõe a avaliação do potencial das estufas para minimizar os problemas na produção das hortaliças bem como avaliação do mercado das hortaliças de forma a perceber a viabilidade económica da atividade. Para se perceber a viabilidade da cultura em estufa será de grande importância compará-la com a cultura ao ar livre de forma a perceber as principais vantagens trazida pelas estufas.

Importa salientar que a utilização de estufas é muito recente em São Tomé e Príncipe, e tratando-se de uma tecnologia de intensificação da produção a sua gestão acarreta um maior esforço técnico de forma a se aproximar o máximo possível do potencial da mesma. Portanto, existe a necessidade de um maior acompanhamento técnico nesta fase inicial assim como a avaliação económica do sistema de forma a esclarecer aos atuais e futuros utilizadores desta tecnologia os seus reais benefícios quando manejada de forma correta.

## 2. Avaliação do potencial da utilização da estufa

### 2.1 - O aparecimento das estufas em São Tomé e Príncipe.

A principal finalidade de se conduzir uma cultura em ambiente protegido é a obtenção de colheitas nas épocas em que os preços dos produtos são mais elevados o que, normalmente, coincide com a menor oferta do produto no mercado. Esta menor oferta por sua vez, muitas vezes é consequência da maior dificuldade de se produzir em épocas cujas condições climáticas são desfavoráveis ao cultivo pelo sistema convencional, ou seja, ao ar livre (Gama et al., 2008).

A utilização de estufas como sistema de produção de hortaliças está condicionado à capacidade de investimento, estado de desenvolvimento tecnológico e outras condicionantes de natureza socioeconómicas. Na conjuntura Santomense a fraca capacidade de investimento dos agricultores e o baixo estado de desenvolvimento tecnológico do país são as condicionantes mais importantes. Por conseguinte, existe uma grande dificuldade na capacidade dos horticultores de intensificar a produção bem como de controlar, sem grande sofisticação, alguns fatores climáticos que influenciam a produção de hortícolas.

A melhoria do acesso aos meios de produção como adubos, sementes e fitofármacos, embora muito subsidiado pelo governo, contribuiu para o aparecimento dos primeiros horticultores em estufa. Os pioneiros dessa tecnologia começaram por utilizar abrigos com plásticos transparentes e a estrutura toda de madeira. Estes abrigos não possuíam paredes laterais, assim os ataques de pragas nas culturas continuaram iguais às culturas ao ar livre. Na abordagem de Palada et al (2013) abrigos de chuva protegem as plantas de tomate contra o forte impacto de chuvas e evita folhas molhadas durante períodos frequentes. Os abrigos são geralmente usados em conjunto com canteiros elevados para minimizar a inundação e a asfixia radicular. Às vezes o uso de abrigos de chuva pode fazer a diferença entre uma boa colheita e não ter colheita alguma.



**Figura 1.** Abrigo mais antigo abandonado. Estrutura toda em madeira coberto por um plástico transparente e sem paredes laterais.

Posteriormente, surgiram as primeiras estufas com a estrutura semelhante aos abrigos, mas com a diferença de que estas já possuíam paredes laterais. Dois terços da parede são constituídas por

filmes de plástico transparente, em baixo e em cima e no meio existe uma faixa de rede para permitir a circulação do ar. O cultivo é feito em solo e as plantas são tutoradas com fios de nylon.

Mais recentemente, no âmbito do projeto financiado pelo PNUD, GEF e implementado com a parceria do ministério da agricultura que visa o reforço das capacidades das comunidades rurais para adaptação aos efeitos das mudanças climáticas nos distritos de Cauê, Mé-Zochi, Região Autónoma do Príncipe, Lembá, Cantagalo e Lobata (CMPLCL). Foram entregues 10 estufas aos agricultores, 8 em São Tomé e 2 na Ilha do Príncipe. Embora na maioria dos casos a terra pertença a um dos membros da cooperativa que gere a estufa, foi atribuído um título de posse de terra e da estufa à cooperativa de forma a evitar conflitos.



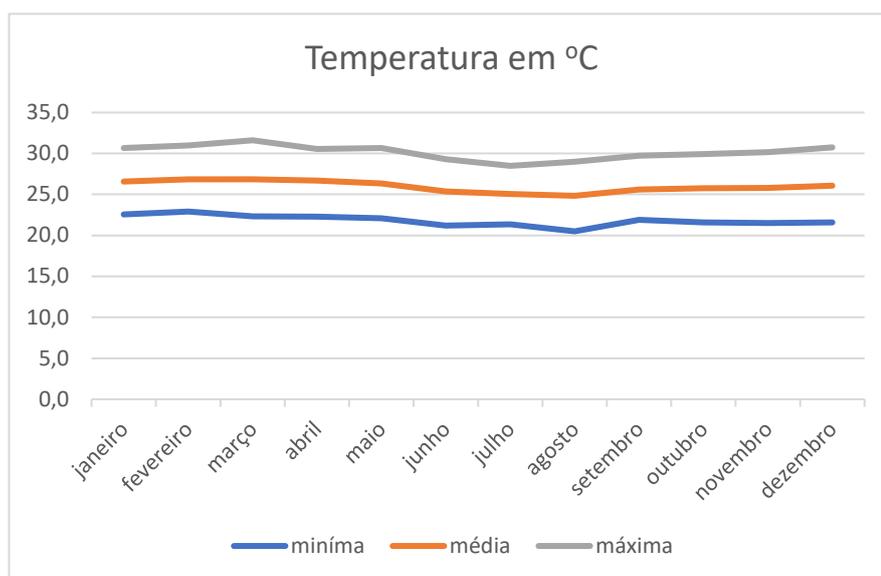
**Figura 2.** (A). Interior da estufa mais antiga com a estrutura toda em madeira, coberta com plástico transparente. (B) parede lateral da estufa onde se pode ver a faixa em rede para circulação do ar.

## 2.2 - Caracterização edafoclimática

O clima de São Tomé e Príncipe é classificado como As, clima tropical com estação seca de verão, na classificação de Köppen e Geiger. No entanto, algumas regiões do país nomeadamente a zona sul, devido às cadeias de montanha possuem um clima do tipo Af, clima tropical húmido com ocorrência de precipitação durante todos os meses do ano e inexistência da estação seca definida.

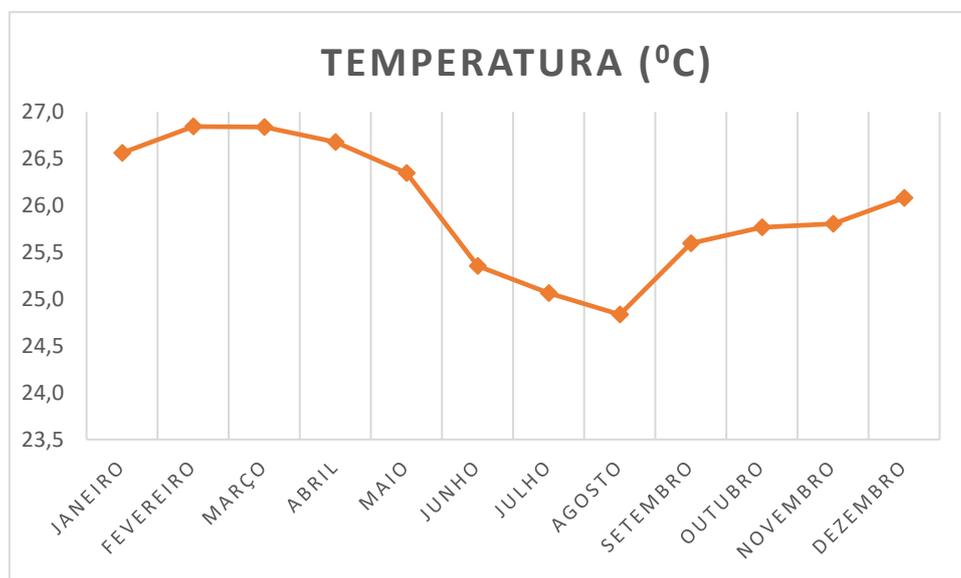
### 2.2-1 - *Temperatura e Humidade*

A variação anual da temperatura é muito pouco significativa, sendo que a diferença entre o período mais quente e o menos quente anda à volta de 2°C. Durante o período mais quente, de setembro a maio, a temperatura média é de 26°C com médias de máxima e mínima de 31°C e 22°C, respetivamente. Os meses de junho a agosto são caracterizados por temperaturas médias de 25°C, máximas de 29°C e mínimas de 21°C.



**Figura 3.** Temperatura mensal média, média das máximas e média das mínimas do ano de 2010 a 2017. Fonte: dados do Instituto Nacional de Meteorologia de São Tomé e Príncipe. (INM-STP).

A temperatura é muito constante ao longo do ano (**Fig. 3**) e geralmente não constitui uma limitação para os períodos de crescimento, como é característico das regiões tropicais. O mês mais quente do ano é o mês de março com média de 28°C e o mês mais frio do ano é o mês de agosto com média de 21°C. A amplitude térmica diária quase não se altera ao longo do ano, andando sempre à volta dos 10°C o que evidencia outra característica dos trópicos, a amplitude térmica diária superior amplitude térmica anual.



**Figura 4.** Temperatura média mensal de 2010 a 2017. Fonte: dados do INM-STP

A humidade do ar está estreitamente ligada à temperatura do ar, no entanto ao longo do ano a variação da humidade é inferior à da temperatura. A variação diária é também superior à anual. Assim, o valor médio da humidade ao longo do ano ronda 77%. Durante o período mais chuvoso este valor é ligeiramente superior andando a volta de 80% enquanto que na época seca este valor baixa ligeiramente para 74%. A variação diária da humidade do ar acompanha a evolução da temperatura, assim sendo os valores medidos as 9h, as 15h e 21h anda a volta de 76%, 72% e

85% respectivamente. É de salientar que valor mínimo da humidade do ar anda à volta dos 68% enquanto que o valor máximo ronda 92%.

### 2.2.2 -Precipitação

A localização do país no globo terrestre é a principal causa para o tipo de chuvas existentes na região, assim como a sua distribuição pelos meses do ano. Situada no equador, as chuvas são do tipo convectivas e a sua distribuição está diretamente relacionada com a movimentação da zona de convergência intertropical. Apesar da pequena dimensão territorial, existe uma variabilidade significativa na precipitação das diferentes regiões do país.

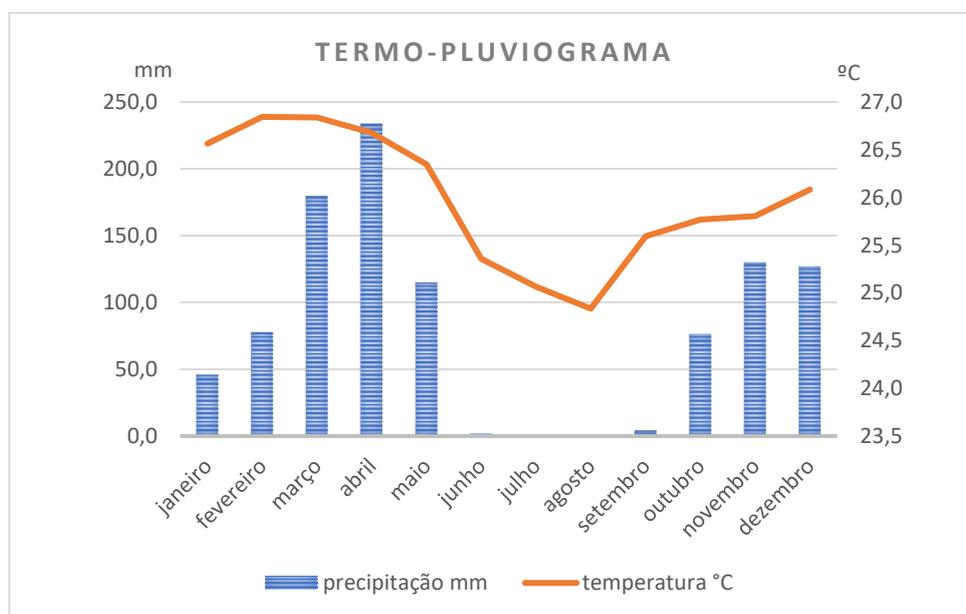


Figura 5. Termo-pluviograma local, precipitação e temperatura média de 2011 a 2016. Fonte: dados do INM-STP

A precipitação média anual é de 1700 mm aproximadamente, no entanto distinguem-se 4 principais zonas com diferentes quantidades de precipitação. A região mais seca do país possui uma precipitação média anual que varia entre 1000-1300 mm. A região do distrito de Água Grande e arredores possui uma precipitação que varia entre 1300-1500 mm. A zona centro do país, pertencente ao distrito de Mé-Zochi, devido a sua altitude apresenta uma precipitação média anual que varia entre 1700-2000 mm. Por último a região mais húmida localizada no centro-sul e sul possui uma precipitação que variar entre 2200-3200 mm por ano. Acima dos 1800 m de altitude a precipitação chega a atingir os 7000 mm, áreas não habitadas e sem interesse agrícola.

A distribuição da precipitação segue um padrão que não se distingue entre as regiões. O início das chuvas dá-se em finais de setembro início de outubro e estende-se até maio, depois segue-se um período seco de 4 meses que vai de junho a setembro. A exceção a essa distribuição acontece apenas na zona montanhosa no sul do país, aonde mesmo durante o período seco regista-se ocorrência de precipitações, embora em quantidades muito inferior à aquela que se regista durante os 8 meses da época chuvosa.

Os meses mais chuvosos são março e abril, representando cerca de 40% da precipitação anual. Esse período intenso de chuvas é marcado por precipitações médias diárias de 6 mm e 8 mm respetivamente. Julho e agosto são os meses mais secos, precipitação 0 mm. O mês de setembro embora esteja agrupado em época chuvosa, a sua primeira metade quase nunca é marcado pela presença das chuvas.

### 2.2.3 - Solo

As ilhas de STP são de origem vulcânica, de formação geológica muito homogénea, assente em basaltos e rochas afins (Almeida et al., 2008). O regime climático presente, elevada precipitação e altas temperaturas, exerceu uma grande influência na génese dos solos presentes, apresentando solos muito avançados no processo evolutivo. Segundo a Carta de Solos de STP (1962), a quase totalidade dos solos das duas ilhas são paraferalíticos e fersialíticos tropicais, acompanhados de alguns “barros negros” e solos litólicos de representatividade pequena. Dentro dos barros negros aparecem solos como *vertissolos*, pouco friável e de difícil drenagem. Mas, de modo geral, os solos são argilosos, bem drenados, ricos em matéria orgânica e bem profundos.

### 2.3 - Identificação das limitações no cultivo que afetam a oferta.

As condições edafoclimática permitem a produção de hortaliças todo o ano, no entanto determinadas alturas do ano são mais favoráveis. A época das chuvas é muito limitante para a produção hortícola por diversas razões. A primeira prende-se com o facto de que nesta época a ocorrência de trovoadas é muito frequente, elevado risco de perda da cultura. E depois segue-se a onerosidade da cultura causada pelo elevado número de tratamentos fitossanitários devido aos ataques de doenças de origem fúngica. Assim, a maior parte dos horticultores fazem o seu calendário cultural evitando a plantação durante a época chuvosa (**Quadro 1**).

**Quadro 1.** Calendário padrão de produção da cultura de pimento e de tomate fora da estufa.

Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abri	Ma	Jun	Jul	ago	set
V	C	C	C	V	V	V P	V P	V	C	C P	C

**P – Plantação; C – Colheita; V – Período Vegetativo e/ou Pousio**

A plantação feita em finais de maio é a mais comum entre os horticultores, a colheita é feita de agosto a setembro. A plantação feita em finais de agosto e finais de abril também é frequente, mas carregam consigo um maior risco. No primeiro caso a colheita é feita de novembro a janeiro, época das chuvas e no segundo caso a cultura precisa aguentar o mês de maio numa fase em que é muito pouco resistente a chuvas intensas. Alguns horticultores, dependendo da especificidade do local em que se encontram, possuem um calendário de produção diferente. No entanto, são muito poucos os que conseguem ter tomate e pimento entre fevereiro e maio.

O preço dos fitofármacos e dos adubos também são apresentados como uma das limitações no cultivo durante a época de maior risco, época das chuvas. Embora os preços dos fitofármacos e adubos quase não alteram ao longo do ano, durante a época seca os agricultores estão mais predispostos a pagar pelo preço porque o risco de perda da cultura por trovoadas, pragas ou doenças é muito menor. A discontinuidade de oferta desses produtos nas respectivas lojas é outra das limitações que afeta o horticultor que na maioria das vezes não tem possibilidades financeiras

de manter um *stock* de adubos e fitofármacos que garante autonomia de produção durante um ciclo cultural.

Por outro lado, a diversidade de adubos e fitofármacos é sempre muito baixa. No ano em causa, existia no mercado apenas um fungicida, três inseticidas e dois acaricidas. Para os adubos a situação é muito semelhante, existia quatro adubos em que três deles são azotados e um potássico. Por conseguinte, o uso exaustivo das mesmas substâncias ativas conduzem a um controlo muito menos eficaz das pragas e doenças e a falta de maior diversidade de adubos é responsável por desequilíbrios nutricionais que se verifica de forma mais pronunciada em solos mais pobres.

## 2.4 - Caracterização do Mercado de hortícolas e o comportamento das ofertas ao longo do ano.

A falta de registos de dados locais sobre a produção, preços e o consumo das hortaliças dificultou muito a caracterização do mercado de hortícolas, assim para esse estudo a caracterização teve por base informações provenientes do inquérito aos agricultores em estufa, recolha informal com as palaiês (comerciantes) e os técnicos do CIAT/STP. O inquérito foi realizado em todas as 8 estufas com um total de 67 agricultores. Em cada estufa realizou-se apenas um inquérito coletivo em que as questões foram colocadas de forma a que todos os agricultores ouvissem e participassem na construção da resposta, assim a resposta final era dada pelo gestor ou pelo presidente da cooperativa que se tinha responsabilizado a responder o inquérito. O mesmo inquérito serviu para recolha de muitas outras informações presentes ao longo do trabalho.

A oscilação na oferta de determinados produtos hortícolas no mercado nacional é algo a que os santomenses já estão habituados. Essa oscilação segue, de forma muito estreita, a distribuição das chuvas ao longo do ano. O período de maior escassez coincide com a altura do ano em que há uma maior concentração da precipitação, março, abril e maio. Durante os outros trimestres do ano a escassez existe, mas de uma forma menos acentuada. No trimestre julho, agosto e setembro para grande parte dos produtos hortícolas há um excedente.

A cebola (*Allium cepa*), a cenoura (*Daucus carota*), o tomate (*Lycopersicon esculentum*) e o pimento (*Capsicum annuum*) são as hortaliças em que a escassez mais se faz sentir. A cebola apesar de ser uma das hortaliças mais consumidas, a resposta na variação do preço em função da escassez é menos brusca quando comparada com o tomate e o pimento. Por outro lado, a escassez da cebola é muito mais influenciada pelo mercado internacional do que pela produção local, dado ao facto de que grande parte da cebola consumida no país é importada. Como a importação garante um preço que os consumidores estão dispostos a pagar e uma qualidade muito superior à cebola que é produzida localmente, torna a produção nacional de cebolas pouco competitiva o que não justifica um grande investimento na produção desta hortaliça. A oferta mantém-se muito constante ao longo do ano e o preço segue a mesma tendência. Essa constância da oferta é ligeiramente afetada de forma positiva, ou seja, aumenta durante a época seca quando o mercado, para além da cebola importada, também é abastecido com a cebola produzida localmente.

A cenoura, por sua vez, possui uma situação semelhante e com à agravante de não ser considerada, por grande parte da população, como uma hortaliça imprescindível. Assim, a par da cebola a sua produção apesar de ser deficiente os consumidores não estão dispostos a pagar preços muito acima do preço médio para obter o produto, o que torna a produção pouco valorizada mesmo em situação de escassez.

A situação do tomate e do pimento ou pimentão, como é localmente conhecido, é completamente diferente. As duas hortaliças são de grande consumo e muito valorizadas, sendo as únicas que os

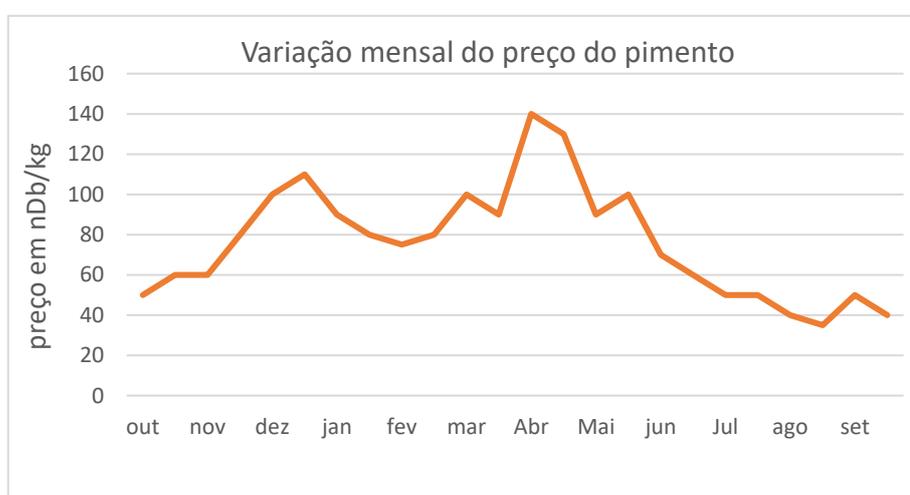
preços atingem valores muito acima do valor médio e ainda assim à procura mantém-se. O preço do pimentão oscila mais do que o tomate, bem como os preços máximos também são bem distintos. A oferta do tomate só é satisfatória durante os meses mais secos junho, julho, agosto e setembro. O mesmo acontece para o pimentão com diferença de que nunca chega a ter tanto excedente como o tomate. Fora desse período a oferta é muito inferior a procura chegando a atingir valores próximos do zero em alguns meses do ano.

Outras hortaliças como o pepino, alface, quiabo, beringela, pimentão ou chuchu, maquequê, couve e outras hortícolas de folhas locais são muito consumidas, no entanto as suas produções são muito estáveis ao longo do ano havendo pequenos períodos de escassez que alteram em muito pouco o preço das mesmas, sendo consideradas culturas de baixo valor económico.

## 2.5 - Identificação das janelas de oportunidade para hortaliças de estufa.

A estufa, por permitir algum controlo de algumas das variáveis que condicionam o desenvolvimento das culturas, a produção no seu interior pode ser feita durante todo o ano. Todavia, o produtor deve escolher em que altura será melhor para produzir uma vez que a procura e a oferta dos produtos variam ao longo do ano.

A variação do preço também é notória, havendo necessidade de preparar o ciclo cultural de forma a que o maior volume de produção seja vendido na altura em que os preços estão mais altos (**Fig. 6**).



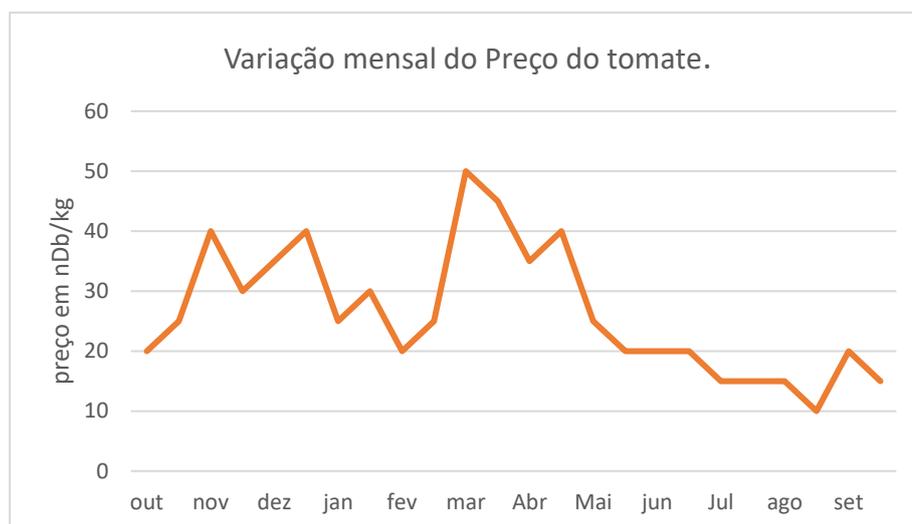
**Figura 6.** Variação do preço por quilo de pimento no agricultor ao longo do ano. Cada mês é representado pelo valor máximo e o mínimo que ocorreram no mês. Os preços referem-se ao ano de 2017 e 2018. Preço em nova dobra (nDb). A nova dobra possui cotação fixa com o euro. 1€= 24,5nDb.

A flutuação de preço, segundo os agricultores, aconteceu dentro da normalidade. No inquérito realizado, 50% dos agricultores afirmaram que o preço mais alto ocorre no mês abril, 37,5% afirmaram que ocorre no mês de março e 12,5% afirmaram que ocorre em Dezembro. Enquanto que no preço mais baixo 62,5% dos agricultores afirmaram que ocorre em agosto, 25% afirmaram que ocorre em julho, e 12,5% afirmaram que ocorre em fevereiro. Na campanha analisada o pico aconteceu em abril, altura de maior escassez, e atingiu o valor de 140 nDb kg<sup>-1</sup> no produtor e 180 nDb kg<sup>-1</sup> no consumidor. O preço mais baixo registou-se perto do fim da época seca, agosto, e atingiu o valor de 35 nDb kg<sup>-1</sup> no produtor e 40 nDb kg<sup>-1</sup> no consumidor.

A variação do preço do pimento possui três fases (**Fig. 6**). A primeira fase vai de novembro a janeiro em que acontece uma ascensão do preço atingindo um primeiro pico em dezembro, fruto não só da escassez, mas também por ser uma época de maior consumo, época natalícia. Para a maioria dos agricultores esta época é vista como uma ótima altura para venda do pimento, no entanto também é uma época difícil para a produção fora da estufa o que deixa a produção em estufas com muito menos concorrentes. A média dos preços nesta altura é de 90 nDb kg<sup>-1</sup>.

O segundo e o mais alto pico do preço acontece de março a maio com o preço mais alto em abril, altura em que a escassez do produto atinge o seu máximo. Todos os recordes de preços altos acontecem ou em março ou em abril, revelando ser os dois melhores meses para a venda do produto. Entretanto, a totalidade desta informação não é incorporada no planeamento do ciclo cultural. A média do preço nesta altura é a mais alta de todo o ano, 120 nDb kg<sup>-1</sup>.

Durante a época seca, junho a setembro, os preços são os mais baixos. Nesta altura a venda dos produtos é condicionada pelo excedente de produção que se verifica nessa altura do ano. Dessa forma, os consumidores tornam-se mais exigentes com a qualidade do produto o que de certa forma beneficia à produção em estufa pelo fato de esta apresentar maior qualidade. A média dos preços nesta altura do ano é de 45 nDb kg<sup>-1</sup>.



**Figura 7.** Variação do preço por quilo de tomate no agricultor ao longo do ano. Cada mês é representado pelo valor máximo e o mínimo que ocorreram no mês. Os preços aqui presentes referem-se ao ano de 2017 e 2018. Preço em nova dobra (ndb). 1€= 24,5nDb.

Na cultura do tomate também se distingue três períodos distintos do preço de mercado (**Fig. 7**). Estes períodos são os mesmos visto para a cultura do pimento. A principal diferença está no facto de os preços do tomate por quilo serem sempre mais baixos. Na campanha analisada o preço máximo foi registado no mês de março, 50 nDb kg<sup>-1</sup> enquanto que o preço mínimo, tal como na cultura do pimento, foi registado no mês de agosto, 15 nDb kg<sup>-1</sup>.

Todavia, para a obtenção de um melhor resultado económico das estufas, o final da época seca deverá coincidir com o início da colheita ou o início da época seca deverá coincidir com o fim da colheita para que o produtor consiga vender o maior volume de produção durante a época do ano em que os preços são mais favoráveis.

O calendário de produção (**Quadro 2**) que segundo as análises dos preços levariam à um melhor aproveitamento das janelas de oportunidade existentes no mercado do tomate e do pimento, seria a plantação em agosto e a colheita de novembro a início de junho.

**Quadro 2.** Calendário da cultura de pimento e de tomate para um melhor aproveitamento económico das estufas.

Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abri	Ma	Jun	Jul	ago	set
V	C C	C	C	C	C	C C C	C C	C C	V	P	V V

**P – Plantação; C – Colheita; V – Período Vegetativo e/ou Pousio**

O calendário poderá ser ajustado de acordo com alguma necessidade especial da estufa ou em situações em que o produtor não é muito afetado pelo preço do mercado mantendo quase constante o preço do produto ao longo do ano, exemplo: estufa da Roça Lembá. O período de pousio aparece como substituto à rotação de cultura que numa fase posterior os agricultores juntamente com os técnicos responsáveis terão de incorporar na gestão das estufas uma vez que se trata de cultura em solo e com o passar dos anos os efeitos nefastos da salinização e das doenças do solo serão cada vez mais notórios.

Assim, o cultivo em estufa vai permitir resolver algumas limitações no cultivo e dessa forma explorar outras alturas de produção que são mais favoráveis em termos económicos para os horticultores. Portanto, demonstrando que o potencial das estufas para conseguir produzir durante os oito meses de chuva pode ser uma alternativa para combater à sazonalidade da produção, diminuir as flutuações do preço, garantir uma melhor estabilidade no rendimento dos horticultores e permitir um consumo mais regular destes produtos.

### 3. Validação das hipóteses levantadas no capítulo através da caracterização da produção local *in loco*

#### 3.1 - Procedimentos:

Para o efeito da avaliação da viabilidade económica e do potencial produtivo das estufas houve a necessidade de caracterizar a produção local. Assim, selecionaram-se 8 estufas localizadas na ilha de São Tomé que foram acompanhadas durante um período de 5 meses.

As estufas estavam distribuídas por todos os distritos, exceto no distrito de água grande na ilha de São Tomé. Cada estufa é propriedade de uma cooperativa composta por 8 a 9 membros. Entre os membros da cooperativa destacam-se dois, o presidente da cooperativa e o gestor. O primeiro representa a cooperativa nos mais diversos assuntos e o segundo é responsável por toda a gestão financeira.

O acompanhamento focou-se na cultura do tomate e do pimento, por serem as de maior importância económica e social, sendo aquelas que foram praticadas por todos os agricultores. Assim, toda a avaliação foi feita tendo em conta os requisitos fitotécnicos e o mercado das duas culturas, não querendo com esse estudo dizer que as estufas não têm potencial para produzir outras culturas alimentar ou ornamental de forma economicamente viável.



**Figura 8.** Mapa da localização das 8 estufas na ilha de São Tomé. Estufas em todos os distritos do país, à exceção do distrito de Água Grande.

O acompanhamento das culturas foi feito através de uma visita semanal por estufa acompanhado de técnicos do CIAT/STP. Foi criada uma ficha para recolha de informação durante as visitas, as informações colhidas tinham por base aquilo que era observável na cultura bem como a conversa com os membros presentes para se inteirar daquilo que se tinha passado desde a última visita. A falta de cadernos de campo ou de um outro documento de registo de tudo que acontece dentro da estufa obrigou à realização do inquérito, referido no subcapítulo 2.4, de forma a colher alguns dados mais quantitativos uma vez que esse tipo de informação é muito escassa.

### 3.2 - Descrição do tipo de estufa utilizado.

As estufas são de forma curva, com o teto em forma de arco abatido. Possuem quatro corpos sem separação no seu interior, os pilares que constituem os corpos distam na linha por 2,50 m. Cada corpo possui 9 m de largura e 20 m de comprimento o que totaliza 720 m<sup>2</sup> de área por estufa. A estrutura é toda em aço galvanizado com os pilares de 60 mm de diâmetro e 2 mm de espessura. Possui 2,50 m de pé direito mais 1 m até a cumeeira, perfazendo 3,50 m de altura do solo a cumeeira. Ainda no seu interior, possuem linhas de ferro galvanizado dispostas no sentido do maior comprimento de cada corpo destinadas ao tutoramento.

A cobertura da estrutura é feita com o filme de polietileno de baixa densidade (PEBD) de 75 µm, tratado com um aditivo para a proteção contra os raios ultravioleta. As paredes laterais estão cobertas por uma rede anti inseto com uma malha de 20×10 fios cm<sup>-2</sup>.

A porta é feita de fibra de vidro e com abertura deslizante, a estufa não possui aberturas laterais e a abertura zenital está coberta com mesma rede anti inseto existente nas paredes.

Estão equipadas com calheiras para a recolha da água de chuva que depois pretende-se que seja utilizada na rega das culturas. Este processo ainda não está em funcionamento por ainda não haver depósitos suficientes.



**Figura 9.** (A) Início da cultura do tomate na estufa de Soledade, estrutura em aço galvanizado e com o arco abatido. (B) Porta e parede da estufa de Ubá-Budo, estrutura coberta por rede anti-insecto e calheiras para recolha de água da chuva.

As estufas possuem diferentes orientações não seguindo qualquer tipo de padrão, assim as estufas são orientadas de acordo com a forma do terreno. Este facto é justificado pela posição do país no globo terrestre. A temperatura e a humidade dentro da estufa não é controlada por nenhum processo mecânico de arrefecimento e desumidificação e não se efetua nenhuma monitorização dos valores dessas duas variáveis. As plantas são cultivadas no solo.

### 3.3 - Caracterização edáfica das estufas

Em todas as estufas utiliza-se o solo como o substrato para as culturas. Assim, existe a necessidade de perceber o ponto de partida da fertilidade de forma a moldá-la para garantir a produção esperada. Para esse efeito, efetuou-se análises aos solos das oitos estufas para descrever a fertilidade química do mesmo. Os principais parâmetros analisados nas diferentes estufas (**Quadro 3**) referem-se às análises feitas no início da campanha 2017/2018.

**Quadro 3** Parâmetros analisados na análise química do solo das estufas.

Estufa	pH H <sub>2</sub> O	pH Kcl	%N	P ppm	%C	C/N	M.O	Al ppm	Ca meq	Mg meq	K meq	SBT	GSB	Ca/ Mg
<b>Bom Sucesso</b>	6,3	5,58	0,4	38	1,3	3	2,2	0,06	1,12	1,68	5,7	8,5	32,1	0,67
<b>Saudade</b>	6,07	5,32	0,48	37,6	1,38	2,88	3,10	0,06	2,04	0,80	19,8	22,6	50,2	2,55
<b>Soledade</b>	4,37	3,87	0,45	41,2	0,32	0,7	0,55	2,32	14,1	16,2		30,2	45,7	0,87
<b>Fernão Dias</b>	6,53	5,64	1,15	36,3	3,59	3,13	6,19	0,03	18,6	51,5	16,6	82,7	76,6	0,36
<b>Bemposta</b>	5,97	5,53	2,38	37,9	3,79	1,59	1,4	0,06	3,04	1,56	11,9	16,5	34,7	1,95
<b>Canavial</b>	6,46	5,35	2,02	98	3,8	1,86	6,47	0,11	18,8	6,08		24,9		3,10
<b>Ubá-Budo</b>	6,43	6,27	1,88	57,3	2,63	1,40	4,53	0,06	14,4	3,76	56	74,1		3,82
<b>Lembá</b>	5,68	5,20	0,87	41,4	0,92	1,06	1,59	0,04	13,8	3,78		17,6	87,6	3,66

■ – Valor acima do recomendado, limita o cultivo por excesso. ■ – Valor abaixo do recomendado, limita o cultivo por deficiência.

### *Saudade*

A reação do solo medida em água ou em cloreto de potássio estão abaixo do recomendado para a maioria das culturas praticadas em estufas. Tendo em conta o valor do pH (H<sub>2</sub>O) de 6,5 ou pH (KCl) de 5,5 há necessidade de efetuar calagem antes do cultivo de forma a corrigir a acidez existente. O teor de matéria orgânica é médio embora a percentagem de carbono orgânico seja baixa. Portanto, a estrumação do solo com um estrume de elevada razão C/N seria benéfico para melhorar a fertilidade e a estrutura do solo. O fósforo e potássio extraível têm valores alto pelo que não serão nutrientes limitantes, mas podem induzir a deficiência de magnésio e cálcio que neste solo, em especial, já possuem teores baixo. O predomínio do potássio sobre o magnésio assim como o predomínio do cálcio sobre o magnésio aumentam ainda mais os riscos de presença de deficiências causada por esse macronutriente.

### *Soledade*

A reação do solo é muito ácida deixando-o quase impossível de ser agricultado nestas condições. Parte desta elevada acidez deve-se a elevada pluviosidade que se verifica nesta região do país. Embora o magnésio fósforo e cálcio apresentem teores alto, não estarão disponíveis para a planta devido ao baixo valor do pH do solo e como consequência a disponibilidade de alumínio é muito elevada. O teor de matéria orgânica e o grau de saturação em bases são muito baixos o que também contribui para a baixa acidez. A correção da acidez e aplicação de matéria orgânica são duas operações indispensáveis antes do início do cultivo.

### *Bom Sucesso*

O valor de pH do solo situa-se perto do recomendado, no entanto devido ao baixo teor em cálcio um ligeiro aumento de pH seria benéfico para a cultura instalada. Existe, também, desequilíbrio na razão Ca/Mg e na razão K/Mg, com a razão desfavorável para cálcio no primeiro caso e favorável para o potássio no segundo caso. O grau de saturação das bases e a percentagem de carbono orgânico são baixos e a percentagem de matéria orgânica é média, assim a aplicação de matéria orgânica antes do início da plantação é uma das operações a ter em conta.

### *Fernão Dias*

Quase todos os parâmetros analisados neste solo estão dentro do recomendado para o cultivo. Salienta-se apenas o desequilíbrio entre o cálcio e o magnésio que pode induzir a deficiência de cálcio.

### *Bemposta*

A reação do solo e o magnésio estão ligeiramente abaixo do recomendado para as culturas que se pratica. O desequilíbrio entre o cálcio e o magnésio merece atenção especial. A matéria orgânica e a percentagem de carbono orgânico são baixas. Os outros parâmetros estão dentro do recomendado.

### *Canavial*

Os parâmetros analisados neste solo estão dentro do recomendado. Devido à elevada percentagem de azoto e matéria orgânica no solo, a adubação azotada deve ser devidamente calculada para evitar o consumo de luxo e os problemas dele proveniente.

## *Ubá-budo*

A exceção da percentagem do carbono orgânico, todos os parâmetros analisados estão dentro dos valores recomendados.

## *Roça Lembá*

A reação do solo é pouco ácida, a percentagem de carbono orgânico e matéria orgânica são baixas, assim a correção do pH e a aplicação de matéria orgânica são duas operações recomendada antes do início do ciclo cultural. O grau de saturação em bases é elevado, portanto o desequilíbrio entre os cátions merece alguma atenção.

### 3.4 - Técnicas Culturais utilizadas.

#### *3.4.1 - Viveiro e Plantação*

Uma produção de qualidade e em quantidade começa no viveiro. Dessa forma, a produção de plantas sãs e bem nutridas é essencial para garantir um bom início da cultura. A produção de mudas é feita dentro das estufas pelos próprios agricultores. A maioria dos agricultores efetua o viveiro no solo e alguns semearam em placas alveoladas com uma mistura de solo e um corretivo agrícola orgânico a base de estrume de cavalo e casca de pinheiro. Durante o viveiro não se efetua adubações, no entanto para a proteção das doenças fazem-se alguns tratamentos preventivos com fungicidas. A plantação é feita manualmente pelos membros das respectivas cooperativas.



**Figura 10.** Percentagem muito baixa de germinação e emergência no viveiro feito no solo da estufa de Soledade.

Os viveiros feitos no solo muitas vezes originam maiores problemas na germinação e emergência assim como na transplantação uma vez que parte das raízes da planta é danificada durante o transplante para o seu local definitivo.

#### *3.4.2 - Condução e poda*

A cultura do pimento é conduzida em 2 ou 3 hastes, enquanto o tomate é conduzido em 1 ou 2 hastes. A condução em hastes consiste em deixar apenas um número predeterminado de ramos

principais de onde vão sair os ramos secundários, podendo os ramos secundários serem podados ou não consoante a necessidade de arejamento.



**Figura 11.** Planta de pimento conduzida em três hastes principal, estufa de Canavial.

O pimento é conduzido até uma altura de 2,30-2,50m e o tomate atinge 1,90-2m de altura. O tutoramento é feito com fios de nylon e pequenas argolas de plástico. No pimento para além dos fios, Muitas vezes usa-se bambos para o auxílio no tutoramento. A primeira amaração dos fios é feita quando a planta atinge os seus 40-45cm.



**Figura 12.** Estrutura de bando montada para auxiliar o tutoramento da cultura do pimento na estufa de Bemposta.

A poda e a desfolha são feitas durante todo o ciclo cultural, no entanto a poda é mais intensa no pico do crescimento vegetativo, cerca de um mês e meio após a plantação enquanto que a desfolha

faz-se semanalmente. Em nenhuma das culturas efectua-se o corte do gomo terminal para determinar à altura final da planta. Nos casos em que as plantas atingem alturas em que à colheita tem que ser efetuado com um escadote o tutoramento torna-se muito dificiente havendo muitas quebras de ramos no ápice da planta.

### 3.4.3 - Rega

As estufas estão todas equipadas com o sistema de rega gota-a-gota, no entanto a rega não é feita exclusivamente por esse método. Apesar do sistema encontrar-se funcional, todas as cooperativas optam pela sua utilização em conjunto com a rega por mangueiras e regadores manuais, **rega manual**. As motivações para o uso destas práticas são diversas. O custo da utilização da rega gota-a-gota é a principal causa apontada pelos agricultores. O facto de não haver energia eléctrica disponível para utilização na agricultura, obriga ao uso de um mini gerador eléctrico para alimentar o sistema o que torna a rega muito custosa. Todavia, ainda não foi feita qualquer avaliação custo benefício para verificar este facto.



**Figura 13.** Rega manual da cebola na estufa de Fernão Dias, mangueiras com a saída de um regado manual acoplada. Na fotografia o responsável da estufa senhor Felix.

Para além desta problemática, acrescenta-se a baixa eficiência de rega do sistema causada pelo desfasamento entre os gotejadores e o pé da planta. Por último, 75% dos agricultores das estufas possuem parcelas ao ar livre e utilizam outras formas de rega em que o solo é completamente humedecido, então existe ainda uma falta de confiança por parte dos agricultores na rega gota-a-gota. A frequência do uso desse sistema varia muito consoante os agricultores. Não existem diferenças notórias entre produtores na frequência do uso da rega e no tempo de uma rega para cada estufa (**Quadro 4**).

Importa ainda acrescentar que, os agricultores da estufa de Bom-Sucesso durante cerca de um mês e meio utilizaram a rega por alagamento devido a uma descontinuidade muito grande no fornecimento da água, água para rega disponível apenas 2 vezes por semana.

**Quadro 4.** Frequência semanal do uso de rega gota-a-gota e o tempo de uma rega para nas estufas.

	Saudade	Bom Sucesso	Bemposta	Soledade	Canavial	Fernão Dias	Ubá-Budo	Roça Lembá
Nº de rega por semana	12	2	3	21	3	3	2	3
Tempo de uma rega (h)	3	2,5	5	2,5	2,5	2	3	2

O quanto e o quando regar são decisões tomadas com base na experiência do agricultor, uma vez que os mesmos não dispõem de qualquer tipo de informação sobre a evapotranspiração das culturas e muito menos informação sobre o balanço hídrico do solo. Portanto, a ocorrência de pequenos períodos de stress hídrico é frequente sobretudo em dias de céu limpo em que as temperaturas dentro da estufa atingem valores de 37 °C antes do horário estipulado para regar, rega feita geralmente perto do fim do horário laboral na estufa 12h.



**Figura 14.** Plantas de pimento com aspecto murcho, sintoma de stress hídrico, na estufa de Canavial perto das 11h da manhã num dia de céu limpo.

#### 3.4.4 - Fertilização

A adubação do solo é feita de forma completamente **empírica**. Durante primeira plantação na preparação do terreno foi feita uma adubação de fundo com um composto de seguinte composição: 85% de estrume de equínos e 15% de húmus de casca de pinho. Nas plantações seguintes a adubação de fundo foi feita com estrume de vaca, de galinha, composto a base de casca de cacau e outros compostos feitos pelo próprio agricultor. À adubação de cobertura é feita de acordo com conhecimento empírico do agricultor e não segue a lógica de maior aplicação na altura de maior necessidade. São utilizados apenas quatro fertilizantes sintéticos, um NPK (S) 15-15-15 (5), sulfato de amónio 21%, ureia a 46% e cloreto de potássio a 60%. À aplicação de cinzas, provenientes da queima de madeiras e carvões, e “casca de buzio” queimada e triturada também fazem parte da adubação utilizada.



**Figura 15.** Resíduos em processo de compostagem feito pelos agricultores da estufa de Ubá-Budo

A quantidade de fertilizantes utilizada é desconhecida pelos agricultores e mesmo durante o acompanhamento foi impossível registrar uma vez que não há um caderno de campo nem qualquer registo das quantidades aplicada. A aplicação é feita manualmente no solo e de seguida rega-se com mangueira ou com o regador manual para dissolver o fertilizante.

Apesar da existência de tanques para realização da fertirega, está técnica é muito raramente utilizada, tendo sido registada a sua utilização muito poucas vezes durante todo o acompanhamento. Esporadicamente e sem qualquer justificação, para além da intuição do agricultor, faz-se adubação foliar com ureia utilizando o pulverizador manual. Na estufa de Ubá-Budo a aplicação foliar com ureia é feita juntamente com os fitofarmácios.

#### *3.4.5 - Inimigos das culturas e tratamentos*

Os inimigos da cultura, de uma forma geral, estiveram presentes desde o início em todos os ciclos. Os ataques iniciais foram protagonizados por insectos, nomeadamente lagartas de folha, e por ácaros. Na maioria dos casos conseguiu-se resolver o problema na fase inicial, mas numa fase mais avançada do ciclo há um reaparecimento das pragas. Este resurgimento, no caso do ácaro e da tuta, causou grandes perdas nas culturas.



(A)



(B)

**Figura 16.** (A) Planta de pimento com folhas furadas por lagartas de folhas, estufa de Bemposta. (B) fruto com podridão apical, estufa de Saudade.



**Figura 17.** Cladosporiose num estado bem avançado na cultura de tomate, estufa de Soledade.

A exceção foi à estufa de Saudade em que o reaparecimento foi muito bem controlado não perturbando em quase nada o ciclo da cultura, embora perto do final do ciclo o aumento da intensidade do ataque levou à perdas de folha e fruto por bronzeamento.



**Figura 18.** Palete de pimento na estufa de Saudade com sintomas de bronzeamento e má formação causado por ataque de ácaros. Frutos quase sem valor comercial.

As doenças foram todas de origem fungica, assim aparecem 1,5 meses após a plantação, quando há um rápido aumento da densidade foliar o que faz aumentar a humidade relativa. O oídio foi a doença mais frequente, tendo-se registado vários resurgimentos ao longo do ciclo. No entanto as doenças que mais estrago causaram foram o mildio e a cladosporiose. Ambas foram responsáveis pelo fim antecipado da cultura do tomate na estufa de Soledade.



(A)



(B)

**Figura 19.** (A) Clorose internerval nos folíolos do tomateiro, deficiência de magnésio. Estufa de Soledade. (B) Galerias da traça do tomateiro, *Tuta absoluta*. Estufa da Roça Lembá.

A luta contra os inimigos foi essencialmente química, como forma de luta biológica destaca-se utilização de plantas de tabaco fora e dentro da estufa para atrair tripes e dos *Bacillus thuringiensis* no combate a traça do tomateiro. Os fitofarmacos utilizados foram warrant (*imidaclopride*), acarius (*abamectina*), mancozeb, decis (*deltametrina*), dipelis (*Bacillus thuringiensis*) e zoro (*abamectina*) (**Quadro 5**).

**Quadro 5.** Doenças e pragas observadas nas culturas e as respectivas substâncias ativas utilizadas no combate.

<b>Doenças</b>	<b>Cultura</b>	<b>Substância ativa</b>	<b>Pragas</b>	<b>cultura</b>	<b>Substância ativa</b>
<i>Oídio</i>	Pimento	<i>Mancozebe e sulfato de cobre</i>	<i>Traça do tomateiro</i>	Tomate	<i>Bacillus thuringiensis e deltametrina.</i>
<i>Mildio</i>	Tomate e pimento	<i>Mancozebe</i>	<i>Ácaros</i>	Pimento	<i>abamectina e imidacloropride</i>
<i>alternariose</i>	Tomate e pimento	<i>Mancozebe e sulfato de cobre</i>	<i>Tripes</i>	Pimento	<i>imidacloropride, abamectina e deltametrina</i>
<i>Cercosporiose</i>	pimento	<i>Mancozebe</i>	<i>Roscas</i>	Tomate e pimento	<i>Imidacloropride e deltametrina</i>
<i>Podridão dos nós</i>	Pimento	<i>Mancozebe</i>	<i>Lagartas de folha</i>	Tomate e pimento	<i>Imidacloropride, deltametrina e Bacillus thuringiensis</i>
<i>Cladosporiose</i>	Tomate	<i>Mancozebe</i>	<i>Nemátodes</i>	Tomate	
<i>Damping off</i>	Tomate	<i>Mancozebe</i>	<i>Caracol</i>	Tomate e pimento	
<i>Antracnose</i>	Pimento	<i>Mancozebe e sulfato de cobre</i>	<i>Cochonilha algodão</i>		<i>Imidacloropride e deltametrina</i>
<i>Pinta negra do tomateiro</i>	Tomate	<i>Mancozebe</i>			

### 3.4.6 - Colheita

Tanto a colheita do tomate como a do pimento é feita manualmente e de forma escalonada. Devido ao seu caule muito frágil é efetuado um corte em bisel no pedúnculo do pimento com uma faca ou tesoura de forma a evitar danos na planta. O mesmo é feito para o tomate, sendo os frutos colhidos com cálices e em cachos. Como todo o tomate e pimento é usado para o consumo em fresco, o mercado prefere, no caso do tomate, frutos no meio do processo de maturação com uma coloração vermelho claro. A variedade de tomate utilizada foi 'Mongol' e as variedades de pimento utilizadas foram 'Naval', 'Califórnia', 'Yolo Wonder' e 'Lamropic'. As variedades do pimento apresentavam cor verde na altura da colheita. Regra geral a colheita teve o seu início 3 meses após a plantação. Durante a fase inicial são colhidos frutos de 15 em 15 dias e numa fase posterior, aproximadamente um mês e meio, a colheita é feita de 8 em 8 dias. Estes intervalos foram interrompidos aquando da necessidade de efetuar tratamentos fitossanitários, devido ao cumprimento do intervalo de segurança ou ainda quando há necessidade de obter um maior volume de produção para um comprador específico.

### 3.4.7 - Pós-colheita e venda

A pós-colheita é uma etapa muito curta no ciclo de produção das estufas sendo considerada quase inexistente. O tomate é transportado em paletes e o pimento em sacos de rafia e encaminhados para os pontos de venda. O transporte desses produtos para os pontos de venda é feito em transportes particulares (carros e motas) e táxis. Embora percorram distâncias

relativamente curtas para os seus respetivos pontos de venda, nenhum desses transportes possuem qualquer forma de conservação dos produtos ao longo da viagem.



**Figura 20.** Pimentos (A) e tomates (B) prontos para serem transportados para o local de venda. Estufa de Saudade (A) e Soledade (B).

Os agricultores do distrito de Mé-Zochi, Lobata e Cantagalo, estufas de Bom-Sucesso, Saudade, Bem-Posta têm como principal ponto de venda a cidade de São Tomé situada a cerca de 15km das explorações. Os agricultores do distrito de Lobata e Cantagalo, estufas do Canavial, Fernão Dias e Ubá-Budo também utilizam a cidade capital como o principal ponto de venda, cerca de 12 km das explorações.

Já os agricultores do distrito de Cauê e Lembá, estufa de Soledade e Roça Lembá, respetivamente utilizam a capital dos respetivos distritos, São João dos Angolares e Neves, como o principal ponto de venda. A estufa de Lembá está a cerca de 15 km da cidade de Neves enquanto que a estufa de Soledade situa-se a cerca de 5km da cidade de São João dos Angolares. As estufas de Ubá-Budo, Soledade e Roça Lembá são as que possuem o pior acesso aos mercados, as duas primeiras pelo facto de grande parte da estrada ser em terra batida e a última pelo facto de a estrada alcatroada estar em péssimas condições, o que diminui à afluência de transportes naquela localidade.

Para além da venda nas cidades mais perto do local da produção, a venda na cidade capital é de extrema importância sempre que as cidades locais não conseguem absorver a totalidade da produção. A venda feita na cidade capital possui duas vertentes. A venda por encomendas de supermercados (Super Ckado, Intermar e Coconot), hotéis e restaurantes e a venda a intermediários conhecidas como palaiês. Estes últimos também compram diretamente ao produtor e depois revendem na cidade capital. Existe nas explorações, embora em muito pequena escala, a venda direta aos consumidores.

### 3.5 Caracterização específica de cada produtor

#### 3.5.1 - Cooperativa de Canavial – Cultura de Pimento

**Presidente da cooperativa:** Nudid da Silva. **Gestor:** André Oliveira

**Equipa:** Osvaldo Gonçalves dos Ramos, Maria da Graça Esteves, Ermelindo Semedo Tavares, Maria Filomena D'Alva, Alda Maria Fernandes e Zeineide Batista dos S. Andrade

##### **Clima**

Temp. máxima na estufa – 35,7 °C; Temp. mínima na estufa – 20,1 °C; HR >49% e 99% nas primeiras horas do dia em muitos dias do ciclo. Ventilação insuficiente.

##### **Solo**

Tipo de solo, *Vertissolo*. pH (H<sub>2</sub>O) 6,5; Al (ppm) 0,11, Matéria orgânica 6,5%.

**Antecedente cultural** – Tomate (ago-nov.). Produtividade 3,0 kg m<sup>-2</sup>. Intenso ataque de tuta. Fim do ciclo antecipado devido ao ataque.

**Preparação do solo** – Motocultivador e armação em camalhões. Calagem antes da plantação.

**Plantação** – Viveiro fora da estufa. 13 de fevereiro em linhas pareadas, 1,8 plantas m<sup>-2</sup>.

**Condução** – 2 ou 3 hastes por planta.

**Fertilização** – Empírica, com incorporação de composto.

**Rega** – Maioritariamente manual

**Doenças** – Oídio, ataque contínuo e intenso. Podridão no nó de separação das hastes, muito intenso. Alternariose, ataque contínuo, mas pouco intenso; Luta química como forma de combate às doenças.

**Pragas** – Lagarta de folhas, apenas no início e pouco intenso. Ácaros, ataque desde o início, muito intenso. Tripes, aparecimento numa fase mais avançada, muito intenso; Luta química como forma de combate as pragas.

**Estado sanitário da cultura** – O oídio e a podridão no nó foram as doenças que causaram maiores perdas, embora a podridão do nó tenha durado um pouco mais de um mês, foi responsável por 1,2% de mortalidade. Ácaros e tripes foram responsáveis por maiores perdas e consequentes prejuízos que se verificaram durante o ciclo.

**Colheita** – Início 9 de abril; previsão do fim, final de dezembro. Produtividade de 5,1 kg m<sup>-2</sup>

**Qualidade** – O peso médio foi de 125g nos primeiros meses da colheita e depois estabilizou nos 71g. A meio do ciclo, o com o avançar do ataque dos ácaros e tripes, os frutos começaram a ter manchas de bronzeamento, má formação e diminuição do tamanho para médio e pequeno. Este facto contribuiu para a diminuição do preço de venda. Os frutos bronzeados quando vendidos o preço é de 10 nDb kg<sup>-1</sup>.

**Preços e valor da cultura (nDb kg<sup>-1</sup>):** mínimo 40, máximo 140, médio 84. Valor estimado da produção: 182 680 nDb.

##### **Conclusão:**

Até as primeiras colheitas, apesar de algumas pragas e doenças, a cultura seguiu o seu normal desenvolvimento. A podridão apical e o bronzeamento dos frutos juntos causaram a perda de 131 kg de pimento. Em determinadas altura do ciclo as folhas do pimento apresentavam deficiência de magnésio. Está deficiência provocou queda antecipada das folhas afetada.

### 3.5.2 - Cooperativa de Soledade – Cultura de Tomate

**Presidente da Cooperativa:** Ostílio Cosme. **Gestor:** Álvaro Armando

**Equipa:** Belmira Moreira, Jackson do Esperito Santo, Idalina Rodrigues, João Manuel de Oliveira, Luizinho Armando e Argentina do Espírito Santo.

#### **Clima**

Temp máxima na estufa – 32°C; Temp. mínima na estufa – 20,3 °C; HR >75% e 99% durante a noite e nas primeiras horas da manhã..Ventilação insuficiente.

#### **Solo**

pH (H<sub>2</sub>O) 4,4; Al (ppm) 2,3. Muito alto ; Matéria orgânica 0,55%.

**Antecedente cultural** – Tomate (nov-fev). Produtividade 1 kg m<sup>-2</sup>. Intenso ataque de míldio e antracnose. Fim do ciclo antecipado devido as doenças.

**Preparação do solo** – Motocultivador e armação em camalhões. Calagem empírica e sem revolver o solo.

**Plantação** –Viveiro dentro da estufa. 9 de maio e 11 de junho em linhas pareadas, 2 plantas m<sup>-2</sup>

**Condução** – Uma haste principal por planta.

**Fertilização** – Empírica, com incorporação de composto.

**Rega** – Maioritariamente gota-a-gota.

**Doenças** – Tombamento (*damping-off*), muito intenso. Míldio, ataque pouco intenso. Pinta negra do tomateiro, intenso. Cladosporiose, muito intenso; Luta química como forma de combate.

**Pragas** – Lagarta de folha, apenas no início e pouco intenso; Luta química como forma de combate.

**Estado sanitário da cultura** – No início do ciclo o tombamento obrigou à retanchas devido ao elevado número de morte de plantas, embora a doença tenha afetado somente a área de um corpo da estufa. Até o início da floração a cultura manteve-se sã e a partir desta altura começaram a surgir os primeiros focos da cladosporiose que rapidamente disseminou-se por todas as plantas mais velhas. O míldio apareceu após o vingamento e afetou, sobretudo, caules e frutos.

**Colheita** – Início 18 de julho; previsão do fim, final de outubro. Produtividade de 1,2 kg m<sup>-2</sup>

**Qualidade** – Os frutos apresentavam coloração verde e vermelho claro, um o peso médio de 90g, e um tamanho médio. Estás características são as mais apetecidas pelo consumidor.

**Preços da cultura (nDb kg<sup>-1</sup>):** mínimo 15, máximo 25, médio 20. Valor estimado da produção 9 160 nDb.

#### **Conclusão**

A floração, fecundação e o vingamento foram deficientes. Devido a elevada humidade do local e má ventilação da estufa, a cladosporiose será responsável pelo fim antecipado da cultura. Para esse facto, contribuiu também a poda que foi sendo efetuada ao longo do ciclo. O elevado teor de

alumínio e o baixo valor do pH provocou a deficiência de alguns macronutrientes, nomeadamente magnésio. Esse facto contribuiu para o atraso da cultura.

### 3.5.3 - Cooperativa de Ubá-Budo – Cultura de Pimento

**Presidente da cooperativa:** Amilson Amália Cabral. **Gestor:** Abdulay Quaresma

**Equipa:** Pedro dos Santos, Miler Ramos, Juscimar Tavares Dias, Ernestina Gomes, Arlinda Dias e Edney Luz Silva

#### **Clima**

Temp máxima na estufa – 34 °C; Temp. mínima na estufa – 21 °C; HR >65% ; Ventilação boa.

#### **Solo**

pH (H<sub>2</sub>O) 6,4; Al (ppm) 0,06; Matéria orgânica 4,5%.

**Antecedente cultural** – Tomate (set-abr.) e pimento (jan-jun.), Produtividade 3,4 kg m<sup>-2</sup> e 1,1 kg m<sup>-2</sup>, respetivamente. Intenso ataque de tuta na cultura de tomate e ácaros na cultura de pimento diminuíram a longevidade das duas culturas.

**Preparação do solo** – Motocultivador e armação em camalhões.

**Plantação** – Viveiro dentro da estufa. 4 de julho em linhas pareadas, 1,3 plantas m<sup>-2</sup>.

**Condução** – 2 a 3 hastes principais por planta. Tutoramento

**Fertilização** – Empírica, com incorporação de estrume de galinha.

**Rega** – Maioritariamente manual.

**Doenças** – Alternariose, pouco intenso. oídio, intenso; Luta química como forma de combate.

**Pragas** – Lagarta de folha, apenas no início pouco intenso. Ácaros, desde o início, muito intenso; Luta química como forma de combate.

**Estado sanitário da cultura** – O ataque das lagartas de folha foi o principal problema. De seguida surgiram alguns focos de ácaros que foram controlados. Mais tarde, os ácaros reapareceram com maior intensidade. Importa salientar que, nas primeiras semanas houve uma ligeira queimadura das folhas por sobredosagem de um fitofármaco.

**Colheita** – Início, previsão para setembro; previsão do fim, março de 2019. Produtividade de 3,1 kg m<sup>-2</sup>

**Qualidade** – O peso médio de 200g na fase inicial e depois estabilizou-se nos 91g. O produto possui uma elevada facilidade de venda, não conseguindo satisfazer a procura que existe.

**Preços da cultura (nDb kg<sup>-1</sup>):** mínimo 35, máximo 140, médio 89. Valor estimado da produção 123 750 nDb.

#### **Conclusão:**

Houve algumas aplicações de fitofármacos mal doseadas, no entanto a cultura recuperou e esperase uma boa produção.

### 3.5.4 - Cooperativa de Bom Sucesso – Cultura de Pimento.

**Presidente da Cooperativa:** Paulino Cabangala. **Gestor:** Beatriz Jovino

**Equipa:** José Carlos Trindade, Manuel Soares Afonso Pontes, Izilda Leitão, Aida Joaquim, José dos Santos Oquiongo e Eugénia Solé.

#### **Clima**

Temp máxima na estufa – 33 °C; Temp. mínima na estufa – 19 °C; HR >60% e 99% nas primeiras horas do dia em muitos dias do ciclo. Ventilação insuficiente.

#### **Solo**

Tipo de solo, *ferralsolo*; pH (H<sub>2</sub>O) 6,3; Al (ppm) 0,06; Matéria orgânica 2,2%.

**Preparação do solo** – Motocultivador e armação em camalhões.

**Plantação** – Viveiro dentro da estufa. 8 de dezembro de 2017 em linhas pareadas, 1,9 plantas m<sup>-2</sup>

**Condução** – 2 ou 3 hastes por planta. Tutoramento auxiliado com bambo.

**Fertilização** – Empírica, com incorporação de composto.

**Rega** – Maioritariamente manual

**Doenças** – Oídio, ataque contínuo. Antracnose, pouco intenso. Alternariose, ataque contínuo, muito intenso; Luta química como forma de combate às doenças.

**Pragas** – lagarta de folhas, ataque desde o início e intenso, roscas, muito intenso; Luta química como forma de combate as pragas.

**Estado sanitário da cultura** – Durante todo o ciclo houve ataques de pragas e doenças. alternariose e oídio foram as doenças mais importantes. No entanto, as lagartas de folha e fruto foram os inimigos que mais estragos causaram, permanecendo desde o início até ao fim do ciclo. Entre os estragos destacam-se quedas de folha e frutos furados.

**Colheita** – Início 5 de fevereiro; previsão do fim, dezembro. Produtividade de 2,8 kg m<sup>-2</sup>

**Qualidade** – O peso médio de 83 g, e um tamanho médio a grande. A facilidade de venda é média não pelo facto de os pimentos terem menor qualidade, mas sim pelo facto de encontrarem numa região onde existem muitos produtores de pimento. Esse facto afetou o preço médio e o máximo.

**Preços da cultura (nDb kg<sup>-1</sup>):** mínimo 40, máximo 110, médio 74. Valor estimado da cultura 127 280 nDb.

#### **Conclusão:**

O ataque de lagartas de folha e fruto foi o maior problema ao longo do ciclo. A interrupção prolongada de tratamentos preventivos foi a principal causa do controlo deficiente das lagartas. A baixa frequência no fornecimento da água contribuiu para a descontinuidade na colheita.

### 3.5.5 - Cooperativa de Saudade – Cultura de Pimento.

**Presidente da cooperativa:** Simplício Valentim. **Gestor:** Elguer Trindade

**Equipa:** Nick Rompão, Maryza Cabangala, Xavier Silvestre, Alfredo Rompão, Felipa Basílio e Domingos Tavares.

#### **Clima**

Temp máxima na estufa – 34 °C; Temp. mínima na estufa – 21 °C; HR >50% e 99% nas primeiras horas do dia em alguns dias do ciclo. Ventilação média.

#### **Solo**

Tipo de solo, *ferralsolo*; pH (H<sub>2</sub>O) 6,1; Al (ppm) 0,06; Matéria orgânica 3,1%.

**Preparação do solo** – Motocultivador e armação em camalhões.

**Plantação** – Viveiro dentro da estufa. Outubro de 2017 em linhas pareadas, 1,8 plantas m<sup>-2</sup>.

**Condução** – 2 ou 3 hastes por planta. Tutoramento auxiliado com bambu.

**Fertilização** – Empírica, com incorporação de composto.

**Rega** – Maioritariamente manual

**Doenças** – Oídio, ataque contínuo e intenso. Podridão no nó de separação das hastes, apenas no início, pouco intenso. Alternariose, ataque contínuo, mas pouco intenso. Antracnose, contínuo e intenso; Luta química como forma de combate às doenças

**Pragas** – Lagarta de folhas, apenas no início e pouco intenso. Ácaros, pouco intenso e muito localizado; Luta química como forma de combate as pragas.

**Estado sanitário da cultura** – O oídio e a podridão no nó foram as doenças que causaram maiores perdas, embora a podridão do nó tenha durado pouco tempo, foi responsável por morte de plantas. Apesar do ataque localizado os sintomas de bronzeamento dos frutos foram muito frequentes ao longo do ciclo.

**Colheita** – Início 22 de dezembro; fim, setembro. Produtividade de 3,8 kg m<sup>-2</sup>

**Qualidade** – O peso médio variou em três períodos distintos. No início da colheita os frutos tinham um peso médio de 160g, numa fase intermédia 67g e perto da fase final 40g. O menor peso médio é associado a maior facilidade de venda uma vez que, segundo os agricultores, os consumidores preferem frutos médios e pequenos. O bronzeamento dos frutos afetou a qualidade e o preço de venda durante algumas fases do ciclo.

**Preços da cultura (nDb kg<sup>-1</sup>):** mínimo 40, máximo 100, médio 68. Valor estimado: 154 820 nDb.

#### **Conclusão:**

A cultura de pimento foi conduzida até uma altura de 2,5 m e manteve-se produtiva durante todo ciclo. As pragas e as doenças tiveram muito pouco impacto na produção. Embora durante pouco tempo, a podridão apical afetou a cultura e foi responsável por perda de 30 kg.

### 3.5.6 - Cooperativa de Roça Lembá – Cultura de Tomate

**Presidente da cooperativa:** Valdimar Afonso. **Gestor:** Helder Chamir

**Equipa:** Lucrécia Quaresma dos Santos, Manuel de Pina, Isaura Quaresma, Adilson Gué, Ramalho de Ceita, Miler de Pina e Lizete Quaresma.

#### **Clima**

Temp máxima na estufa – 35°C; Temp. mínima na estufa – 21 °C; HR > 45% dificilmente atinge os 99%. Ventilação boa

#### **Solo**

pH (H<sub>2</sub>O) 5,7; Al (ppm) 0,04; Matéria orgânica 1,6%.

**Antecedente cultural** – Tomate (out-abr), produtividade 1,4 kg m<sup>-2</sup>. Pimento (nov-ago) produtividade 2,8 kg m<sup>-2</sup> Intenso ataque de míldio e antracnose. Fim do ciclo antecipado devido as doenças.

**Cultura acompanhada** – Tomate

**Preparação do solo** – Motocultivador e armação em camalhões.

**Plantação** – Viveiro dentro da estufa. Outubro e novembro em linhas pareadas, 2 plantas m<sup>-2</sup>.

**Condução** – Uma haste principal por planta para o tomate e 2-3 hastes principal para o pimento.

**Fertilização** – Empírica, com incorporação de composto.

**Rega** – Maioritariamente manual.

**Doenças** – Tombamento (*damping-off*), muito intenso. Pinta negra, pouco intenso. Míldio, pouco intenso. Alternariose, pouco intenso; Luta química como forma de combate.

**Pragas** – Lagarta de folha, apenas no início e pouco intenso. Larvas mineiras, pouco intenso. *Tuta absoluta*, desde o início, muito intenso; Luta química como forma de combate.

**Estado sanitário da cultura** – O tombamento afetou a cultura tanto no viveiro como durante as primeiras semanas após a transplantação. A *Tuta absoluta*, que permaneceu na estufa desde o ciclo anterior, causou perdas durante todo o ciclo, tendo sido responsável pelo mau estado sanitário que se verificou na cultura.

**Colheita** – Início em setembro; previsão do fim, final de janeiro. Produtividade de 1,5 kg m<sup>-2</sup>.

**Qualidade** – Os frutos apresentavam coloração verde e vermelho claro, um o peso médio de 80g, e um tamanho médio. Os consumidores não fazem distinção entre os tomates produzido dentro e fora da estufa, assim o preço de venda é sempre igual baixando apenas quando há muita oferta.

**Preço da cultura (nDb kg<sup>-1</sup>):** preço único 20. Valor estimado: 16 000 nDb.

#### **Conclusão:**

A floração, a fecundação e o vingamento foram deficientes. Devido a falta de suplementação de cálcio, a podridão apical afetou alguns frutos e foi responsável por perdas de 25kg.

### 3.5.7 - Cooperativa de Fernão Dias – Cultura de Cebola

**Presidente da cooperativa:** Felix Varela. **Gestor:** Octávio Borges Freitas

**Equipa:** Lucrécia da Fonseca Varela, Anilsa Monteiro Jesus A. Freitas, Beatriz Carvalho dos Anjos, Ricardina Monteiro Fernandes, Agnelo Mendes Semedo Fernandes, e Adálio Carvalho.

#### **Clima**

Temp máxima na estufa – 38,4 °C; Temp. mínima na estufa – 17,8 °C; HR >60% e 99% nas primeiras horas do dia em muitos dias do ciclo. Ventilação insuficiente.

#### **Solo**

pH (H<sub>2</sub>O) 6,5; Al (ppm) 0,03; Matéria orgânica 6,2%.

**Antecedente cultural** – Tomate (set-dez), produtividade 1,4 kg m<sup>-2</sup>. Pimento (out-jan), produtividade 2,3 kg m<sup>-2</sup>.

**Preparação do solo** – Motocultivador e aração em camalhões.

**Plantação** – Viveiro dentro da estufa. 5 de junho, 30 plantas m<sup>-2</sup>.

**Fertilização** – Empírica, com incorporação de composto.

**Rega** – Manual.

**Doenças** – Podridão das folhas, apenas no início, pouco intenso.

**Estado sanitário da cultura** – Excetuando a podridão das folhas na fase inicial do ciclo, a cultura foi conduzida sem qualquer problema sanitário.

**Colheita** – início 21 de agosto; previsão do fim, setembro. Produtividade de 3,2 kg m<sup>-2</sup>

**Qualidade** – Os bolbos são vendidos frescos e com a sua rama, o peso médio é de 108 g, e um tamanho médio a pequeno. A facilidade de venda é média porque para além da cebola importada a época seca é altura de maior oferta da cebola nacional. Aos olhos do consumidor os bolbos produzidos dentro e fora da estufa têm o mesmo valor.

**Preço da cultura (nDb kg<sup>-1</sup>):** preço único 40. Valor estimado da cultura 92 456 nDb

#### **Conclusão:**

Quebras das folhas, elevada densidade de plantação levou a um menor enchimento dos bolbos. Bolbos nas zonas mais pobres da estufa foram mais afetados pela elevada densidade.

### 3.5.8 - Cooperativa de Bemposta – Cultura de Pimento

**Presidente da cooperativa:** Adilson Carmona Rita. **Gestor:** Helder Gomes Rodrigues

**Equipa:** João Santana Monteiro, Mariano José Vaz Carmona, Edna Carmon, Agostinha, Sanches Semedo, Rosalina Carmona Shantre e Agostinha Carmona Chantre

#### **Clima**

Temp máxima na estufa – 33 °C; Temp. mínima na estufa – 21 °C; HR >49% e 99% nas primeiras horas do dia em alguns dias do ciclo. Ventilação insuficiente.

#### **Solo**

pH (H<sub>2</sub>O) 6,0; Al (ppm) 0,06; Matéria orgânica 6,5%.

**Antecedente cultural** – Tomate (dez-fev.), não chegou a produzir. Cultura totalmente destruída por *Tuta absoluta*.

**Preparação do solo** – Motocultivador e armação em camalhões.

**Plantação** – viveiro dentro da estufa. janeiro, em linhas pareadas, 1,9 plantas m<sup>-2</sup>.

**Condução** – 2 ou 3 hastes por planta. Tutoramento auxiliado com bambo.

**Fertilização** – Empírica, com incorporação de composto.

**Rega** – Maioritariamente manual

**Doenças** – Oídio, ataque contínuo, mas pouco intenso. Alternariose, ataque contínuo, mas pouco intenso; Luta química como forma de combate às doenças

**Pragas** – Lagarta de folhas, desde o início, intenso; Luta química como forma de combate a praga.

**Estado sanitário da cultura** – Ao contrário da praga, as doenças tiveram muito pouco impacto na cultura. As lagartas foram responsáveis por perdas de muitas folhas, o ataque foi mais intenso nas plantas linhas mais perto das paredes.

**Colheita** – Início 4 de abril; previsão do fim, final de dezembro. Produtividade de 2,5 kg m<sup>-2</sup>.

**Qualidade** – Os frutos mantiveram sempre a cor e a forma, peso médio 77 g. A facilidade de venda é elevada, conseguindo escoar toda a produção.

**Preço da cultura (nDb kg<sup>-1</sup>):** mínimo 40, máximo 140, médio 64. Valor estimado: 119 280 nDb.

#### **Conclusão:**

O terreno pedregoso atrasou o cultivo, condicionou o crescimento da cultura e induziu a deficiência de nutrientes. O incorreto tutoramento da cultura foi responsável pela perda de muitos ramos e mesmo até morte de plantas por excessivas quebras de ramos e hastes.

#### 4. Conclusões sobre a viabilidade da cultura protegida e sobre a necessidade de medidas corretivas a introduzir no sistema presente.

##### 4.1 Avaliação dos resultados obtidos bem como a viabilidade económica da produção em estufa em comparação com o modo de produção ao ar livre.

Dado a dificuldade de recolha de dados quantitativos sobre a produção fora e dentro da estufa a análise da viabilidade económica centralizou-se nos seguintes aspetos, produtividade, custo de produção, duração do ciclo, preço de mercado e valor da produção. De acordo com o projeto responsável pelas estufas, os agricultores são obrigados a registar todos os dados referente aos custos, colheitas e preços. No entanto, nem todas as cooperativas cumprem essa diretiva de forma assídua. Os dados de preço e colheita são registados com maior regularidade do que os dados sobre os custos.

##### **4.1.1 - Duração do ciclo**

A duração do ciclo das culturas praticadas em estufa é variável, mas de uma forma geral os agricultores tentam prolongar o ciclo o máximo de tempo que conseguirem. A cultura do tomate é mantida em estufa durante 8,5 meses. O fim do ciclo é determinado pela maior incidência de pragas e doenças e a dificuldade de condução e de colheita devido à altura que a planta atinge. A cultura do pimento permanece na estufa durante 11,5 meses e o fim do ciclo acontece pelas mesmas razões, com a diferença de ser menos limitada pelas pragas e doenças e a condução ser feita até uma altura mais elevada.

Numa situação ordinária a duração média dos ciclos utilizada são as referidas anteriormente, no entanto a ocorrência de pragas ou doenças em níveis muito elevados conduzem ao fim antecipado do ciclo como aconteceu em algumas estufas. Nestas situações a duração do ciclo é de cerca de 4,5 meses.

Fora das estufas a duração do ciclo é muito variável, sobretudo durante a época das chuvas o que dificulta a quantificação. Durante a época seca o período de cultivo dura em média 4,5 meses e esse período é válido para as duas culturas.

##### **4.1.2 - Produtividade**

A produtividade dentro das estufas variou significativamente, tanto para cultura do tomate como para a cultura do pimento. As causas para essa variação são diversas, tendo as pragas e doenças como a causa mais determinante para um maior ou menor prolongamento do período de colheita. De uma forma geral as técnicas culturais utilizadas são muito insipientes e existe muito pouca diferenciação na sua aplicação de agricultor para agricultor.

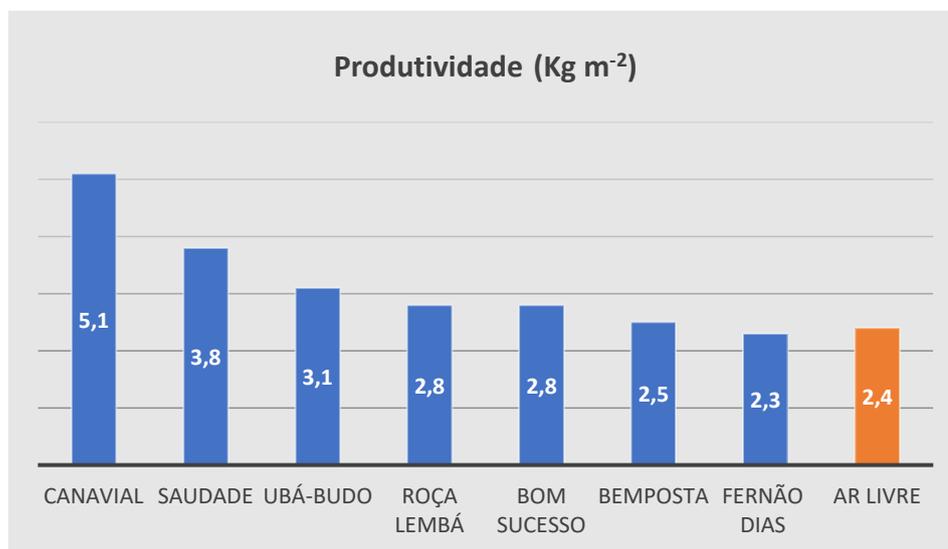
A utilização de adubos é feita de forma muito semelhante entre os horticultores. A lógica de fornecimento de acordo com a produção esperada não é aplicada e, embora se tenham efetuado análises ao solo, a fertilidade do solo não foi tida em conta. Desse modo o ponto de partida da fertilidade do solo também possui uma grande influência na produtividade. Esse facto pode ser

evidenciado entre as estufas de Saudade e Bemposta, em que a diferença de produção mensal é sempre superior aos 100 kg. As duas estufas encontram-se na mesma zona climática e ambas não foram assoladas por ataques de pragas e doenças em grande escala. No entanto, apesar das características químicas do solo serem muito semelhantes, o solo da estufa de Bemposta possui pior estrutura e é muito pedregoso, o que dificulta o crescimento adequado das raízes.

A densidade de plantas é igual entre as duas culturas e muito semelhante entre as estufas, cerca de 2 plantas m<sup>-2</sup>. Fora da estufa é utilizada uma densidade ligeiramente menor para as duas culturas, cerca de 1,6 plantas m<sup>-2</sup>.

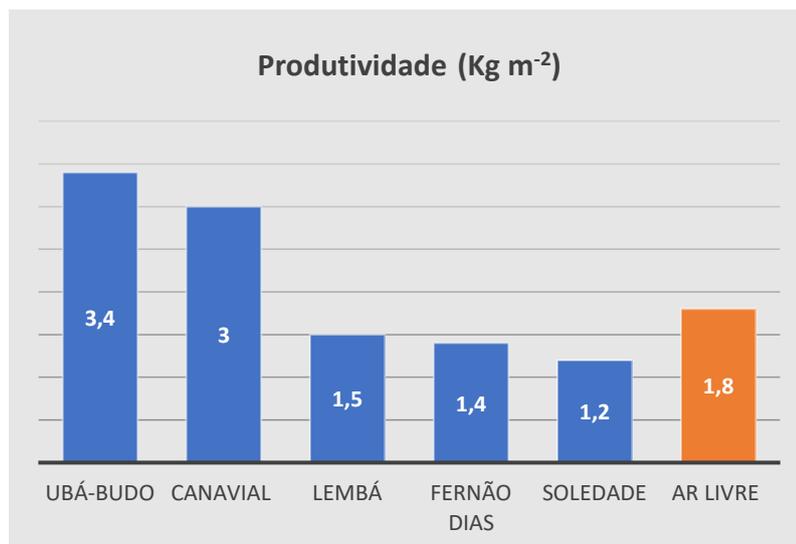
As doenças e pragas são os maiores agentes limitantes da produtividade, uma vez que diminuem a produção e em muitos casos antecipam o fim das culturas. Os ácaros e a traça do tomateiro foram as duas pragas que limitaram mais a produtividade, sendo que as estufas de Roça Lembá, Ubá-budo e Canavial foram as mais afetadas. Enquanto que as estufas de Soledade e Bom-Sucesso foram as mais afetadas pelas doenças, *cladosporiose* e *alternariose*, respetivamente.

Fora da estufa as pragas e doenças desempenham um papel diferente consoante época do ano. Durante a época chuvosa as doenças são mais importantes e na época seca as pragas são mais limitantes para o cultivo.



**Figura 21.** Produtividade (Kg m<sup>-2</sup>) da cultura de pimento nas estufas em comparação com a produtividade estimada ao ar livre durante a época seca, campanha de 2017/2018.

A produtividade na estufa foi sempre superior à fora da estufa, exceção para da estufa de Fernão Dias que obteve uma produtividade inferior (**Fig. 21**). Importa salientar que, os dados da produtividade da estufa de Fernão Dias referem-se a campanha passada em que a cultura teve o seu fim antecipado pelo ataque dos ácaros. A produtividade das estufas de Bom Sucesso e Bemposta não diferiu significativamente da produtividade ao ar livre devido ao elevado ataque das lagartas no primeiro caso e a má qualidade do solo no segundo caso. Apesar do ataque dos ácaros e a deficiência em cálcio que levou às perdas por bronzeamento e podridão apical, a estufa de Canavial foi onde se registou a maior produtividade na cultura do pimento.



**Figura 22.** Produtividade (Kg m<sup>-2</sup>) da cultura do tomate nas estufas e estufas em comparação com a produtividade estimada ao ar livre durante a época seca, campanha de 2017/2018.

As produtividades mais baixas de tomate foram registadas nas estufas de Soledade e Fernão Dias, ambas as estufas tiveram o fim do ciclo antecipada por doenças e pragas, respetivamente. As estufas de Ubá-Budo e Canavial também tiveram o fim do ciclo antecipado, traça do tomateiro, no entanto conseguiram controlar a praga de maneira mais eficiente garantindo assim, uma maior longevidade do ciclo.

Com exceção de Ubá-Budo e Canavial, a produtividade de tomate ao ar livre, durante a época seca, foi superior à da estufa. Uma vez que as fitotécnicas e as variedades que se utilizam dentro e fora das estufas são as mesmas, a principal razão para, ao ar livre, obter-se maior produtividade durante a época seca é a taxa de vingamento mais elevada. A cultura ao ar livre possui uma percentagem de vingamento de 91% enquanto que nas estufas a percentagem de vingamento é de 50%. Portanto, durante a época seca o cultivo ao ar livre mesmo com uma menor longevidade do ciclo consegue ser mais produtivo que a maioria das estufas.

Nas estufas a produção total de pimento foi mais de dobro da produção de tomate, atingindo um total de 13 toneladas, enquanto que a produção de tomate ficou nas 6 toneladas. Demonstrando uma vez mais a maior importância económica da cultura de pimento. Todavia, a produção destas duas culturas contribui para a diminuição da sazonalidade uma vez que 62% das 13 toneladas de pimento e 91% das 6 toneladas de tomate foram produzidos durante a época chuvosa. Como toda a produção destina-se ao consumo interno, isto que significa que com as estufas passa haver um maior consumo destas duas hortaliças e assim contribuindo para a melhoria da segurança alimentar no país.

#### 4.1.3 - Preço de mercado

A maior qualidade das hortícolas produzidas em estufa não garante uma diferenciação de preço do mercado. Por conseguinte, os preços de mercado são iguais nos dois casos, dentro ou fora das estufas. As variações de preço são governadas pelas leis gerais da procura e da oferta e o preço médio varia ao longo do ano (**Quadro 6**).

**Quadro 6.** Preços médios mensais por quilo de pimento no produtor durante a estação chuvosa

Moeda	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Maio
nDb	55	70	105	85	77,5	95	135	95
€*	2,24	2,86	4,29	3,47	3,16	3,88	5,51	3,88

\*A nova dobra (nDb) tem cotação fixa com o euro, 1€=24,5 nDb.

Os preços altos durante esta época do ano são acompanhados da maior facilidade de venda dos produtos o que torna a produção em estufa muito valorizada. A baixa ou quase inexistente produção fora de estufa durante esta altura do ano é a principal causa dos preços altos. Durante a estação seca os preços são mais baixos e há uma maior dificuldade em escoar o produto (**Quadro 14**)

**Quadro 7.** Preços médios mensais por quilo de pimento no agricultor durante a estação seca.

Moeda	Jun	Jul	Ago	Set
nDb	65	50	37,5	45
€	2,65	2,04	1,53	1,84

A vantagem de exclusividade de produção das estufas em relação ao ar livre é anulada durante a época seca, contudo os frutos produzidos em estufa são preferidos por apresentarem uma melhor forma, mais brilho e mais limpo.

**Quadro 8.** Preços médios mensais por quilo de tomate no agricultor durante a estação chuvosa.

Moedas	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Maio
nDb	22,5	35	37,5	27,5	22,5	47,5	37,5	22,5
€	0,92	1,43	1,53	1,12	0,92	1,94	1,53	0,92

Tal como na cultura do pimento, na cultura do tomate o maior proveito dos preços do mercado é retirado durante a estação chuvosa.

**Quadro 9.** Preços médios mensais por quilo de tomate no agricultor durante a estação seca.

Moedas	Jun	Jul	Ago	Set
nDb	20	15	12,5	15
€	0,82	0,61	0,51	0,61

Durante a estação seca é necessário obter maior produtividade na cultura do tomate na estufa para garantir a competitividade com a cultura ao ar livre. A baixa percentagem de vingamento da cultura é o principal estrangulamento para o aumento da produtividade.

Apesar dos preços, de uma forma geral, continuarem altos, esta situação tende a mudar à medida que os produtores vão afinando o processo de produção, o que implicará um aumento da oferta com a consequente diminuição do preço. Assim, é imperativo que os produtores de estufa determinem a quantidade e o preço de limiar de rentabilidade de forma a competirem entre si durante a época chuvosa e com os produtores de ar livre durante a época seca.

#### 4.1.4 - Custo de produção

O custo de produção nas estufas está muito dependente do preço dos fitofármacos e dos combustíveis para a rega e preparação do solo. Para além desses dois principais custos, têm ainda custos com adubos, sementes, fios de tutoramento e transporte dos produtos para o local de venda. Em alguns casos existe um custo associado as revendedoras do produto.

Diferentes estufas têm custos ligeiramente diferentes, não foi possível obter os custos de produção de todas as estufas bem como o nível de detalhe dos custos obtidos também foi diferente.

**Quadro 10** Custos da cultura de pimento na estufa de Saudade\*

Rubricas de custo	Valor (nDb)
Estrume	2 650
Adubo NPK (10 kg)	230
Sulfato de amônio (25 kg)	325
Cloreto de potássio (25 kg)	575
Decis (1L)	700
Zorro (0,5L)	750
Mancozebe (5 kg)	950
Combustível rega e motocultivador	4 480
Sementes	304
<b>Total</b>	<b>10 964</b>

\*Custos referentes ao 1º mês da plantação.

**Quadro 11.** Custos e receita do 1º ciclo da cultura de tomate na estufa de Soledade\*

Rubricas de custos	Valor (nDb)
Combustíveis	1480
Adubo	220
Amortização da dívida	5000
Compra de balanças	200
Equipamento de rega	100
Sementes	815
Fitofármacos	2000
<b>Total de custos</b>	<b>9 815</b>
<b>Receita</b>	<b>13 550</b>

\*Fim do ciclo antecipado por doenças

Na estufa de Saudade (**Quadro 10**) foi possível obter dados do primeiro mês da plantação, embora os custos não foram diretamente proporcionais ao mês, esses dados permitiram ter uma boa visão dos custos ao longo do ciclo uma vez que a estufa foi um bom exemplo de controlo de pragas e doenças. Já os dados da estufa de Soledade (**Quadro 11**) permitiu perceber os custos e receitas da cultura cujo seu fim foi antecipado por doenças.

**Quadro 12.** Custo, produção e receita total da cultura de tomate na estufa de Ubá-Budo\*

Produção	<b>1220</b> kg
Receita	<b>39 272</b> nDB
Custo	<b>10 200</b> nDB

\*Ciclo da cultura, setembro a abril.

**Quadro 13.** Custo, Produção e receita da cultura de pimento na estufa de Canavial\*

Produção	<b>2327</b> kg
Receita	<b>164 270</b> nDB
Custo	<b>28 780</b> nDB

\*Custo, produção e receita de fevereiro a agosto.

Os custos das estufas de Ubá-budo (**Quadro 19**) e Canavial (**Quadro 20**) apresentam muito menos detalhes, mas permitiu ter uma maior perceção dos custos totais das duas culturas. Para a situação fora da estufa, a dificuldade foi ainda maior dado que a variação é muito grande entre as

duas estações e os custos referem-se a áreas muito diferentes. Foram tidos em conta apenas os custos de produção ao ar livre durante a época seca uma vez que é nesta altura que se produz maior quantidade dessas hortaliças.

Assim, para se estabelecer a comparação entre os dois sistemas de cultivo foram estimados os custos totais para 1000 m<sup>2</sup> e os custos por quilo de produção com base na duração do ciclo, na incidência de pragas e doenças e a informação recolhida nos quadros anteriores.

**Quadro 14.** Custo total, custo por quilo e duração do período de colheita da cultura do tomate.

Tipo de exploração	Custo total / 1000 m <sup>2</sup>		Custo /kg		Duração da colheita
	nDb	€	nDb	€	Mês
Estufa média	14 167	578	8,4	0,34	6
Estufa atacada	10 854	443	12,4	0,51	2
Ar livre*	5694	232	5,5	0,22	2

\* Os custos da cultura ao ar livre referem-se ao cultivo durante a época seca, de junho a setembro.

A estufa média refere-se à situação normal de produção com um controlo equilibrado das pragas e doenças e a estufa atacada é a situação oposta com o fim do ciclo antecipado pelas pragas ou doenças (**Quadro 14**) O custo por quilo de tomate produzido numa estufa atacada é superior estufa média o que indica uma vez mais os efeitos negativos dos inimigos da cultura, custo elevado com fitofármacos, baixa produção e menor duração do ciclo.

O menor custo de produção da cultura ao ar livre está diretamente relacionado com custo da rega, totalmente manual. Como o ciclo é menor do que na estufa os gastos com fitofármacos também são menores, contribuindo para um menor custo total e marginal.

**Quadro 15.** Custo total, custo por quilo e duração do período de colheita da cultura do pimento.

Tipo de exploração	Custo total / 1000 m <sup>2</sup>		Custo /kg		Duração da colheita
	nDb	€	nDb	€	Mês
Estufa média	43 006	1 755	11,4	0,43	9
Estufa atacada	13 400	547	5,8	0,24	2
Ar livre*	3500	143	5,6	0,23	2

\* Os custos da cultura ao ar livre referem-se ao cultivo durante a época seca, de junho a setembro.

Os custos apresentados nos dois quadros não têm em conta o custo da água nem da mão de obra. A água utilizada nas estufas bem como em todas as outras explorações agrícolas não é paga. Tudo indica que esta situação irá mudar nos próximos anos e dessa forma haverá necessidade de adicionar os custos provenientes da utilização da água. Da mesma forma o custo da mão de obra também fica de fora das contas uma vez que a gestão financeira classifica os custos com a mão de obra como se fosse a remuneração do empresário, só é remunerada depois de todas as outras remunerações. Essa classificação é justificada pelo facto de só trabalharem nas estufas os membros das respetivas cooperativas.

De uma forma geral o custo por quilo de produção ao ar livre é sempre inferior ao da estufa durante a época seca, sendo a diferença mais desvantajosa para a cultura do pimento.

Assim, uma vez mais, pode-se verificar que a viabilidade económica das estufas estão muito bem asseguradas durante a época chuvosa em que a produção ao ar livre é quase inexistente.

Para além do tomate e do pimento, houve o cultivo de cebola na estufa de Fernão Dias. Os agricultores experimentaram a cultura aproveitando o final antecipado do ciclo devido a pragas e doenças na cultura de tomate e do pimento. A produtividade obtida foi de 3,2 kg m<sup>-2</sup> não sendo possível durante o trabalho adquirir dados sobre a produtividade fora das estufas. A cebola é comercializada com a rama e durante a época seca possui alguma facilidade de venda devido a uma maior preferência dos consumidores em relação a cebola seca. O preço médio de venda foi de 40 nDb Kg<sup>-1</sup>. A cultura poderá vir a servir de rotação nas estufas embora se reconheça que é necessária uma maior análise experimental para verificar a sua aparente boa adaptação assim como uma análise económica para verificar o limiar de rentabilidade da cultura.

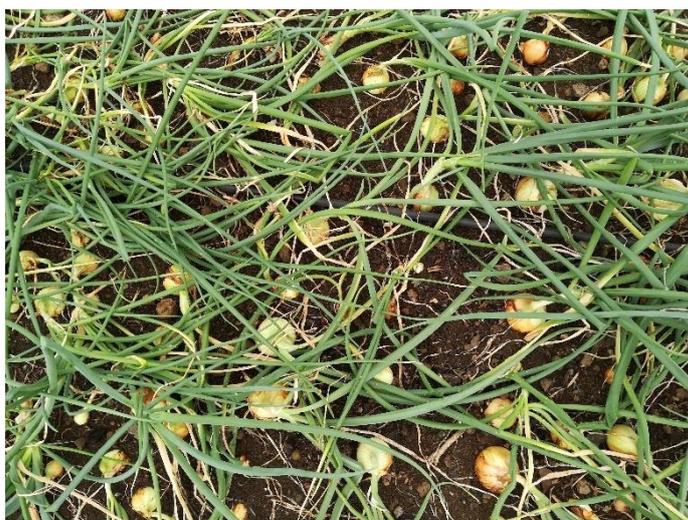


Figura 23. Cultura de cebola perto do início da colheita, estufa de Fernão Dias.

#### 4.1.5 – Valor da produção

O valor da produção provém exclusivamente das vendas das hortaliças produzidas. Para o seu cálculo utilizou-se os valores da produção registados no mapa da colheita das estufas fornecido pelo projeto responsável pelas estufas bem como estimativas da produção e preços com base no histórico das estufas.

**Quadro 16.** Receita obtidas na cultura dentro e fora das estufas para 1000 m<sup>2</sup>.

Cultura	Estufa atacada		Estufa média		Estufa máxima		Ar livre*	
	nDb	€	nDb	€	nDb	€	nDb	€
<b>Pimento</b>	24 660	1 007	215 028	8 777	253 722	10 356	29 000	1 184
<b>Tomate</b>	19 826	809	54 544	2 226	88 917	3 629	17 000	694

\*os cálculos referem-se a cultura feita durante a época seca, junho a setembro.

Na cultura do pimento as estufas atacadas tiveram uma menor receita que cultura ao ar livre enquanto que a estufa média obteve receitas muito superior ao ar livre, tal como esperado. A maior receita foi obtida pela estufa de Canavial, estufa máxima. O melhor resultado económico das estufas está diretamente relacionada com a altura do ano em que o produto é vendido.

O balanço da atividade das estufas revelou que as mesmas são mais rentáveis do que a cultura ao ar livre, no entanto como as estufas foram oferecidas aos agricultores não existe um compromisso para amortização da estrutura, embora devesse existir para não descapitalizar a exploração. Segundo o projeto das mudanças climáticas CMPLCL, as estufas estão avaliadas em 60 000 USD por 720 m<sup>2</sup>, o que daria 83,3 USD/m<sup>2</sup>.

Tomando como referência a estufa de Canavial e a cultura de pimento calculou-se o tempo que demoraria a amortizar as estufas (**Quadro 24**).

**Quadro 17.** Estimativa do período de amortização de uma estufa de 720 m<sup>2</sup>.

	Valor da produção	Custo de produção	Remuneração dos membros	Montante anual á amortizar	Período de amortização (anos)
<b>nDb</b>	182 680	38 780	96 000	47 900	26,3
<b>USD*</b>	8 699	1 844	4 571	2 281	

\*utilizou-se uma taxa de câmbio 1 USD= 21 nDb

Para o cálculo da remuneração dos membros da cooperativa foi tido em conta um salário anual de 12 000 nDb por cada um dos 8 membros, estando ligeiramente abaixo do salário mínimo anual, 14 000 nDb. Nota-se que, utilizou-se a estufa que obteve o melhor rendimento económico e no cálculo do período de amortização não foi tido em conta à taxa de juros, ainda assim demoraria 26,3 anos para os agricultores amortizarem a estufa caso tivessem adquirido por empréstimo bancário. Embora o custo da estrutura esteja sobrevalorizado devido ao facto de ser construída no âmbito de um projeto, as estruturas não têm uma durabilidade de 26 o que demonstra uma vez mais a necessidade de otimização do sistema de forma a garantir a continuidade e competitividade das estufas bem como para fazer face aos riscos eminentes de destruição da estrutura por tempestades.

#### 4.2 Medidas para otimização do sistema.

A organização em cooperativas, na sua idealização, possui as suas vantagens já comprovadas em muitos exemplos dentro e fora do ramo agrícola. No entanto, as cooperativas agrícolas nos países em desenvolvimento ainda enfrentam muitas dificuldades por diversas razões. A principal razão para o insucesso de muitas cooperativas assenta-se na formação do seu pilar mais importante, as pessoas que formam a cooperativa. Em São Tomé e Príncipe a situação não é diferente, para além da formação acrescenta-se o sentimento de desapropriação do investimento uma vez que este foi oferecido. Assim, o compromisso de maximizar o resultado verifica-se apenas numa pequena minoria das cooperativas, sendo que a maioria apenas esforça-se para manter uma situação satisfatória que pouco distancia da situação em que se encontravam antes da oferta. Desta forma, os melhores resultados estão estreitamente ligados as cooperativas que conseguem ter um funcionamento mais perto do que é idealizado para as cooperativas. Estes factos realçam, uma vez mais, a importância do grande investimento que é necessário fazer nas pessoas sempre que se pensa na montagem de um sistema de produção, sendo que a formação dos agricultores e técnicos envolvidos se revelou na maior condicionante para um melhor desempenho do sistema.

Ao longo do período de acompanhamento das estufas foram identificadas algumas medidas para otimização do sistema atual. A otimização deste sistema, para além da formação dos membros envolventes, passa por melhorias em duas principais áreas que são: melhorias fitotécnicas e melhorias de gestão.

#### 4.2.1 – Melhorias fitotécnicas:

- (1) Na compra de sementes deve-se ter atenção da adaptação da variedade ao cultivo em estufa, se o período máximo de cultivo recomendado encaixa com ciclo da estufa, a resistência as doenças mais frequentes e por último, mas não o menos importante, uso de sementes que tenham sido testadas pelo CIAT/STP ou certificadas por uma outra entidade internacional de confiança.
- (2) Evitar a utilização excessiva de sementes que provenham da plantação anterior, gerações F2, F3 etc. O seu uso pode originar plantas com características não desejadas. Ex: a sementeira da geração F2 na cultura de pimento, variedade '*Naval*', na estufa de Ubá-Budo resultou em cerca de 8 plantas com características intermédias entre a malagueta e pimento, sem valor comercial.
- (3) O viveiro deve ser feito em estufa. Quando feito na mesma estufa onde vai ser feita à cultura, só deve ser feito depois da remoção completa da cultura anterior e da desinfecção da estrutura. Recomenda-se ainda a utilização de placas alveoladas de forma a garantir que as plantas são transplantadas com a raiz intacta.
- (4) Antes de se efetuar à plantação deve-se utilizar os resultados das análises de solo para se fazer a correção de matéria orgânica e da reação do solo. A correção da reação do solo deve ter por base o cálculo da necessidade em cal para a subir o pH para o valor desejado. Ambas as correções devem ser feitas incorporando os corretivos no solo e revolver com motocultivador.
- (5) Para as estufas com percentagem de HR muito elevada e impossibilidade de ter ventilação artificial dado a falta de instalação elétrica nas estufas (Ex: Soledade), a densidade de plantação deverá ser repensada e diminuída para garantir um melhor arejamento. Assim, recomenda-se melhorar o arejamento e circulação de ar dentro da estufa de todas as formas possíveis.
- (6) Adubação de fundo deve ter em conta o tempo de permanência da cultura de forma a garantir a sua nutrição durante o maior período possível. Desta forma, os agricultores devem recorrer aos técnicos da CADR para elaborarem um plano de fertilização da cultura desde o início do ciclo e depois irem ajustando de acordo com as necessidades. Esse plano deverá ser realizado com base na necessidade da cultura, a produção esperada e a fertilidade do solo.
- (7) Na elaboração do plano de adubação de cobertura, deverá ser incorporado a noção de maior aplicação nas alturas de maior necessidade. Deve-se ter especial atenção na necessidade em cálcio e magnésio dado que a podridão apical e carência de magnésio apareceram em maior ou menor grau em todas as estufas.
- (8) A poda e a desfolha devem ter como prioridade o arejamento, dado a elevada HR das estufas. Convém que estas operações sejam feitas de forma cautelosa para que o corte não deixe feridas grandes que poderão ser porta de entrada de doenças. Por outro lado, estas operações devem ser efetuadas em dias de muita radiação e calor para que as feridas cicatrizem o mais rápido. Após a planta atingir à altura determinada no planeamento do ciclo deve-se efetuar o corte do gomo terminal.

- (9) A rega deve ser maioritariamente gota-a-gota de forma a evitar o encharcamento entre os canteiros que se observa em muitas estufas e dessa forma diminuir a HR. Também é necessário que a CADR elabore mais formações para sensibilizar os agricultores sobre o maior benefício da rega gota-a-gota.
- (10) A armadilha luminosa artesanal para captura de adultos da traça do tomateiro, já utilizada pelos agricultores da Roça Lembá, deverá ser utilizada como método de combate em todas as estufas produtoras de tomate. Dado a sua baixa eficácia recomenda-se 3 armadilhas por estufa. Brevemente estará disponível no país as armadilhas de feromonas sexuais, nesta altura os agricultores deveram adquirir as mesmas seguindo as instruções do CIAT/STP. Medidas profiláticas como fechar as estufas antes do por de sol também ajudará a controlar o aparecimento de pragas.
- (11) Para além da rede anti insetos e dos fitofármacos utilizados para o combate aos insetos deve-se remover toda e qualquer infestante nas bordaduras das estufas para garantir a ausência de todos os possíveis hospedeiros das pragas e doenças. A plantação de hortaliças de folha, aromáticas e outras solanáceas dentro da estufa devem ser evitadas durante a cultura principal.
- (12) As doenças que causaram maiores prejuízos nas culturas podem ser controladas melhorando o arejamento da cultura, assim dado a impossibilidade de ventilação artificial, em alguns casos deveria se pensar na colocação de janelas com rede de forma a que se pudesse abrir quando necessário e assim melhorar a ventilação natural.
- (13) Um dos principais estrangulamentos da produtividade do tomate em estufa é a baixa percentagem de vingamento devido a fraca polinização das flores. A vibração manual das plantas individualmente, no período da manhã e à tarde, balançando-se o arame onde se prende o tutor com a mão por cerca de 5 segundos, visa à maior liberação de pólen, aumenta o número de sementes por fruto, o peso do fruto e número de fruto por planta (Higuti et al., 2010).
- (14) Outra alternativa para melhorar a polinização das flores seria o uso de colmeias ou vibração mecânica das inflorescências. Não havendo possibilidade de utilização de colmeias comerciais, poderá recorrer-se a produtores de mel que têm colmeias, mas as abelhas são pouco eficazes na polinização do tomate e a sua eficácia está muito dependentes das condições climáticas e das condições da cultura (Palma et al., 2017). Segundo atas portuguesas de horticultura (volume 1, 2005) a eficácia de polinização dos abelhões não difere de forma muito significativa da vibração mecânica nos parâmetros de quantidade e qualidade do fruto. Assim, a melhor opção para as estufas locais seria aquisição de barras elétricas para vibração mecânica.

#### 4.2.2 - Melhorias de gestão:

- (1) Planear o ciclo cultural de forma a ter presente quais culturas vão ser feitas, qual a duração dos ciclos e a altura máxima de condução para cada cultura que se vai fazer ao longo da campanha. Elaboração do calendário cultural de forma a que o período de colheita coincida com à altura de maior escassez do mercado.

- (2) A introdução de técnicas como rotação cultural, solarização e plantas enxertadas será de grande importância para garantir a sustentabilidade das estufas uma vez que algumas estufas já possuem doenças do solo e a situação tende a agravar caso não haja um controlo destas doenças.
- (3) Garantir um *stock* de adubos e fitofármacos mais utilizados ao longo da campanha de forma a garantir autonomia de produção durante pelo menos dois meses do ciclo.
- (4) Registrar a quantidade de fatores de produção utilizados para ter uma melhor noção dos custos de produção bem como a sua variação de ano para ano. Assim, o gestor da cooperativa será capaz de determinar o limiar de rentabilidade para cada cultura e desta forma estar mais preparado para introduzir melhorias no planeamento do ciclo cultural que maximizem o resultado económico.
- (5) A remuneração da mão de obra dos membros da cooperativa deverá ser feita de forma regular, se possível mensalmente, para evitar o baixo estímulo ao trabalho observados em algumas estufas.
- (6) O estabelecimento de contratos de fornecimento com os grandes compradores (hotéis, supermercados e restaurantes) deverá ser uma prioridade para garantir o escoamento do produto em alturas de excedentes no mercado e assim evitar a grandes flutuações dos preços e melhorar a estabilidade do rendimento.
- (7) Para melhorar o acesso aos meios de produção as cooperativas poderão formar uma confederação. Este novo organismo teria maior poder de importação dos fatores de produção mais específicos da estufa.

## 5. Conclusões

A situação climática do país, sobretudo a precipitação, proporciona uma janela de oportunidade para as estufas durante o período de novembro a maio, durante o qual a produção fora das estufas é quase inexistente. Sendo a estufa a grande produtora durante esta época do ano, a produção é toda escoada. No período mais seco, junho a setembro, existe um excedente de produção. No entanto, apesar de não haver diferenciação de preço entre os produtos produzidos dentro ou fora das estufas, existe uma maior preferência dos consumidores pelos produtos da estufa devido a sua maior qualidade.

A produção conseguida pela maioria das estufas é ainda insatisfatória. A produtividade média do tomate e do pimento foram  $2,1 \text{ kg m}^{-2}$  e  $3,5 \text{ kg m}^{-2}$ , respetivamente. Ambas as produtividades são, contudo, superiores às médias ao ar livre, de  $1,8 \text{ kg m}^{-2}$  para o tomate e  $2,4 \text{ kg m}^{-2}$  para o pimento. O que permite afirmar que mesmo ainda distante do seu potencial produtivo as estufas são mais produtivas e estão a contribuir para o aumento da produção hortícola. Para além do aumento da produção, as estufas revelaram ser capazes de minimizar em muito a sazonalidade dessas duas hortaliças sendo que 62% das 13 toneladas de pimento e 91% das 6 toneladas de tomate foram produzidas durante a época de maior escassez, época chuvosa.

A cultura em estufa durante a época chuvosa beneficia dos preços elevados, variação é de 55 a 135 nDb  $\text{kg}^{-1}$  na cultura do pimento e 22,5 a 47, 5 nDb  $\text{kg}^{-1}$  na cultura do tomate. Durante a época

seca os preços variam de 37,5 a 65 nDb kg<sup>-1</sup> e 12,5 a 20 nDb kg<sup>-1</sup> para a cultura do pimento e do tomate, respetivamente.

O custo de produção nas estufas é sempre superior ao ar livre sendo uma média de 11,4 nDb kg<sup>-1</sup> de pimento e 8,4 nDb kg<sup>-1</sup> de tomate. Fora das estufas o valor é de 5,6 nDb kg<sup>-1</sup> e 5,5 nDb kg<sup>-1</sup> de pimento e tomate respetivamente. O custo da estrutura é elevado, 83 USD/m<sup>2</sup>, estando fora do alcance da maior parte dos horticultores locais. Nas condições atuais o período de amortização da estrutura torna quase impraticável a aquisição de empréstimo bancário para construção da estrutura.

Apesar do custo marginal do tomate em estufa ser menor do que o preço por quilo e as receitas serem maiores que os custos de produção, durante a época seca as margens são muito pequenas e os agricultores consideram a cultura economicamente inviável. Por outro lado, a cultura do pimento tem margens maiores e desta forma é rentável durante todo o ano.

O grau de satisfação dos agricultores com a utilização das estufas é de 100% e 70% dos agricultores consideram que a área da estufa que têm é insuficiente para responder a procura. No entanto, a meu ver, o aumento da área de estufa pode ser precipitado uma vez que as estufas ainda estão distantes do seu potencial produtivo, havendo necessidade de introdução de melhorias ao nível fitotécnico e de gestão para aumento da produtividade.

Constato, no entanto, que as estufas só têm dois anos de histórico. Assim, existe uma necessidade dos técnicos do CIAT/STP e CADR continuarem a acompanhar o desenvolvimento das cooperativas de forma a observar o evoluir da situação. Portanto, este estudo serve de base para entender a situação das estufas no seu ponto inicial e caso se revele necessário, haverá necessidade de novos estudos e atualização da informação presentes neste para o seu uso no planeamento futuro de novas áreas de estufas já que vivemos num contexto de crescente incerteza do mercado e do clima.

## Referências Bibliográficas

Almeida, A. J. F. C (2012). *Consumo e segurança alimentar em São Tomé e Príncipe: Estudo do caso no distrito de Água-Grande*. Tese de Mestrado em Agronomia Tropical e Desenvolvimento sustentável. Instituto Superior de Agronomia. Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa.

Almeida, M. C., Magalhães, Z., Ferrão J. M., Das Neves C. A., Freitas, P. T., Zaky, A., Marques, G., Ribeiro, H., Ferreira, D., Fernandes, A. P., Castanheira, A. I., Oliveira, S., Teles, I., e Caetano, R. (2008). *São Tomé: Ponto de partida*. Lisboa: Ferreira Chaves publicações. ISBN 972898717X.

Almeida, D.P (2006). *Manual de Culturas Hortícolas*. (1ª edição). Vol 1. Lisboa: Editorial Presença.

Berke, T.G., Black, L.L., Morris, R.A., Talekar, N.S., e Wang, J.F. (2003). Suggested Cultural Practices for Sweet Pepper. *Internacional Cooperators Guide*. AVDCR Publication: 99-497.

Black, L. L., Green, S.K., Hartman, G.L., e Poulos, J.M. (1991). *Pepper Diseases: A fiel guide*. (1ª edição), Asian Vegetable Reserch and Development Center. Taipe: AVDCR Publication. ISBN: 92-9058-048-8.

Cardoso, J. C. e Garcia, J. S. (1962). *Carta dos solos de STP*. Junta de Investigação do Ultramar. Studia. nº 7. Lisboa, Portugal.

Cermeño, Z. S. (1979). *Cultivo de Hortalizas En Invernaderos*. (1ª edição). Barcelona: Editorial Aedos.

Ferreira, V.S. (2017). *A cultura do tomate em estufa: Avaliação das condições climáticas em dois tipos de estufa e sua influência na produtividade e nos custos de produção do tomate, na região do Oeste*. Relatório de estágio para obtenção de grau de mestre em Engenharia Agronómica. Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Lisboa.

Figueira, F. A. R. (1982). *Manual de Olericultura: Cultura e comercialização de hortaliças*. (2ª edição). Vol 2. São Paulo: Editora Agrônômica Ceres.

Fonseca, C.M.B (2016). *Desidratação da jaca (Artocarpus heterophyllus Lam.) de São Tomé e Príncipe: Análise físico-química de amostras frescas e desidratadas*. Dissertação para obtenção do grau de mestre em engenharia agronómica, agronomia tropical. Instituto superior de agronomia – Universidade de Lisboa.

Gama, A.S., Lima, H.N., Lopes, M.T.G e Teixeira, W.G. (2008). Caracterização do modelo de cultivo protegido em Manaus com ênfase na produção de pimentão. *Horticultura Brasileira* 26: 121-125.

Gardé, A. e Gardé, N. (1988). *Culturas Hortícolas* (6ª edição). Lisboa: Clássica Editora.

Higuti, A.R.O., Godoy, A.R., Salata, A.C e Cardoso, A.I.I. (2010). Produção de tomate em função da "vibração" das plantas. *Fitotecnia nota*, volume 069. Acedido a 16 de

setembro, 2018. Disponível em [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0006-87052010000100012](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0006-87052010000100012)

Messiaen, C.M. (1979). *Las Hortalizas: Técnicas agrícolas y producciones tropicales*. (1ª edição). Coyoacán: Blume Distribuidora.

Nogueira, L. (2013). *Composição química e atividade antioxidantes de diferentes variedades de pimento (Capsicum annum L.)*. Tese de mestrado em qualidade e segurança alimentar. Escola superior agrária – Instituto Politécnico de Bragança, Bragança.

Palada, M.C., Roan, Y.C e Black, L.L. (2003). *Rain shelters for tomato production in the hot-wet season. Internacional cooperators guide*. AVDCR Publication: 03-552.

Palma, G., Quezada-Euán, J.J.G., Reyes-Oregel, V., Meléndez, V., e Moo-Valle, H. (“2007) Production of greenhouse tomatoes (*Lycopersicon esculentum*) using *Nannotrigona perilampoides*, *Bombus impatiens* and mechanical vibration (Hym.: Apoidea). *Journal of applied entomology*. 132: 79-85.

Rubatzky, V. E. e Yamaguchi, M. (1999). *World Vegetables: Principles, production and nutritive values*. (2ª edição). Gaithersburg, Maryland: Aspen Publishers, Inc.

Salvado, E., Albano, S., Borges, P.A.V. e Mexia, A. (2005). Avaliação preliminar do efeito da polinização por abelhões na qualidade da produção da cultura protegida de tomate. *Actas Portuguesas de Horticultura: V Congresso Ibérico de Ciências Hortícolas*. Vol 1. (pp. 393-399). Porto.

Santo, S.N. (2008). *Programas de ajustamento estrutural, produção agrícola e segurança alimentar na África sub-sahariana: caso específico de S.Tomé e Príncipe*. Tese de doutoramento em engenharia agrónoma. Instituto Superior de Agronomia – Universidade de Lisboa.

Silva, C.F.L.L (2014). *Segurança alimentar em São Tomé e Príncipe: Estudo de caso dos distritos de Água-Grande e Mé-Zóchi*. Dissertação para obtenção de grau de mestre em engenharia alimentar. Instituto Superior de Agronomia – Universidade de Lisboa.

Souto, M. (2016). Projeto de energia: Quadro de gestão ambiental e social. Ministério das finanças e da administração pública – agência fiduciária e de administração de projetos.

Wilfried, B., Remi, N. W., Nebambi, L., Alison, H., Nicolás, C., Cherubino, L., & Muien, Q.(2013). *Good agricultural practices for greenhouse vegetable crops: principles for mediterranean climate areas*. FAO, Rome. Pp. 169-202.

## Sites utilizados

<http://portfir.insa.pt/foodcomp/food?696> 28/02/2018

<http://www.bonduelle.pt/pimento> 28/02/2018

<http://knoow.net/ciencterravida/biologia/vitamina-b9-acido-folico/> 28/02/2018

<http://knoow.net/ciencterravida/biologia/vitamina-b2-riboflavina/> 28/02/2018

[https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Pimenta/Pimenta\\_cap\\_sicum\\_spp/pragas.html](https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Pimenta/Pimenta_cap_sicum_spp/pragas.html) 10/04/2018

<https://pt.climate-data.org/region/2564/> 6/6/2018

<https://pt.weatherspark.com/y/52893/Clima-caracter%C3%ADstico-em-S%C3%A3o-Tom%C3%A9-S%C3%A3o-Tom%C3%A9-e-Pr%C3%ADncipe-durante-o-ano> 6/6/2018

<https://www.syngenta.pt/acaros-em-tomate> 16/9/2018

<https://www.google.com/maps/place/S%C3%A3o+Tom%C3%A9+e+Pr%C3%ADncipe/@0.2543794,6.4734187,11z/data=!4m5!3m4!1s0x1070ecf90b9ad889:0x6251230c557630ea!8m2!3d0.2252191!4d6.6082764> 18/09/2018

**Anexo I – Inquérito e ficha utilizados para obtenção de informação diversa sobre a atividade das estufas.**

**QUESTIONÁRIO AO AGRICULTOR/ CHEFE DA EXPLORAÇÃO**

**1. - LOCALIZAÇÃO DA EXPLORAÇÃO**

**Distrito**            **Localidade**

**1.1. Tipo de exploração**

**Estufa (área)**            **Ar livre (campo)(área)**

**Quando recebeu a parcela de terra**    Ano /    Mês    /    Dia

**Quando recebeu a Estufa**    Ano /    Mês    /    Dia

**Atividades antes de receber a terra / Estufa o que praticava?**

Trabalhador da roça / Outros

**Caso de ter praticado agricultura antes de receber a terra/Estufa, indica culturas ou criação**

**A Terra/ Estufa que recebeu é suficiente**

Sim? Não? Porquê?

**2. –CARACTERIZAÇÃO DO MERCADO DE HORTÍCOLAS**

**Em qual destes trimestres o preço das hortícolas foi mais elevado?**

Out-Dez            Jan-Mar            Abr-Jun            Jul-Set

**Ordene os preços dos trimestres de forma crescente em que 1 é o preço mais baixo e 4 é o preço mais alto.**

Out-Dez            Jan-Mar            Abr-Jun            Jul-Set

**Qual o preço mais alto/baixo/ médio que já vendeu o produto e em que mês?**

Tomate                      Mês                      Pimentão                      Mês

**Ordene de 1 a 4 os trimestres pela facilidade de venda do produto?**

Tomate e Pimentão

Out-Dez                      Jan-Mar                      Abr-Jun                      Jul-Set

**Aonde e a quem costuma vender os produtos?**

**Existe diferença de preço entre os produtos produzidos dentro ou fora de estufa?**

**Existe alguma preferência pelos produtos da estufa???**

**Ordene de 1 a 4 os trimestres pela quantidade do produto produzido?**

Tomate e Pimentão

Out-Dez                      Jan-Mar                      Abr-Jun                      Jul-Set

**Qual a quantidade mais alta, baixa e média que já produziu?**

Tomate                      Mês                      Pimentão                      Mês

### **3. -Identificação das limitações no cultivo.**

**Das seguintes dificuldades no cultivo escolha as 3 mais importante na sua região? (fora da estufa)**

Pimentão e Tomate

Chuvas; Doenças; Pragas; Preço dos remédios; Preço dos adubos; Condições de trabalho; Outras.

**Na sua opinião a utilização de estufas ajudaria a resolver as dificuldades no cultivo?**

**Se sim, quais?**

Chuvas; Doenças; Pragas; Preço dos remédios; Preço dos adubos; Condições de trabalho; Outras.

#### 4. -Fatores de produção em cultura protegida e o modo de produção ao ar livre.

Quantidade sacas de adubo/estrupe aplicado no ano passado?

Tipos de adubo que utilizam?

Quantas vezes por semana utilizam a rega gota-a-gota?

---

Quanto tempo dura uma rega?

Tipo de remédio aplicado no ano passado?

Quantas pessoas trabalhou consigo no ano passado?

Quantas horas em média trabalhou cada pessoa??

Qual o custo médio mensal da mão-de-obra dessas pessoas?

<500	600-800	1000-1200	1300-1500	1600-1800	2000-2200	2300-2500	2800-3000	3200-3400	3500-3700	>3700	Não sabe

Valor em novas dobras(nDb)

#### 5. - ATITUDE PERANTE A AJUDA (por ter recebido terra e/ou por ter recebido estufa)

Foi uma ajuda

Positiva          Negativa          Indiferente          Não sabe

No caso positivo, porquê?

Melhora a alimentação; permite ganhar mais dinheiro; melhores condições de trabalho;  
Outros.

Grau de satisfação

Muito baixo,          baixo          médio          elevado          muito elevado

## Ficha Técnica Sobre as Estufas

Data da visita \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Nome da Estufa: \_\_\_\_\_

### Clima da estufa

Humidade	Temperatura	Ventilação	luminosidade

Idade da planta \_\_\_\_\_

Altura \_\_\_\_\_

Doença \_\_\_\_\_

Estado de desenvolvimento \_\_\_\_\_

Rega \_\_\_\_\_

Aplicação de fitofarmacos \_\_\_\_\_

**Outras observações** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_