



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
ESCOLA DE AGRONOMIA E ENGENHARIA DE ALIMENTOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONEGÓCIO

KAROLINE TORRES QUINTANILHA

**ANÁLISE DE PRODUTORES DE TOMATE DE MESA DO ESTADO DE GOIÁS E
USO DE VANT COMO FERRAMENTA PARA LEVANTAMENTO DE
INFORMAÇÕES**

GOIÂNIA-GO

2020



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
ESCOLA DE AGRONOMIA

**TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO (TECA) PARA DISPONIBILIZAR VERSÕES ELETRÔNICAS DE TESES
E DISSERTAÇÕES NA BIBLIOTECA DIGITAL DA UFG**

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Federal de Goiás (UFG) a disponibilizar, gratuitamente, por meio da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD/UFG), regulamentada pela Resolução CEPEC nº 832/2007, sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a [Lei 9.610/98](#), o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou download, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

O conteúdo das Teses e Dissertações disponibilizado na BDTD/UFG é de responsabilidade exclusiva do autor. Ao encaminhar o produto final, o autor(a) e o(a) orientador(a) firmam o compromisso de que o trabalho não contém nenhuma violação de quaisquer direitos autorais ou outro direito de terceiros.

1. Identificação do material bibliográfico

☒ Dissertação ☐ Tese

2. Nome completo do autor

Karoline Torres Quintanilha

3. Título do trabalho

ANÁLISE DE PRODUTORES DE TOMATE DE MESA DO ESTADO DE GOIÁS E USO DE VANT COMO FERRAMENTA PARA LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÕES

4. Informações de acesso ao documento (este campo deve ser preenchido pelo orientador)

Concorda com a liberação total do documento ☒ SIM ☐ NÃO¹

[1] Neste caso o documento será embargado por até um ano a partir da data de defesa. Após esse período, a possível disponibilização ocorrerá apenas mediante:

- a) consulta ao(a) autor(a) e ao(a) orientador(a);
 - b) novo Termo de Ciência e de Autorização (TECA) assinado e inserido no arquivo da tese ou dissertação.
- O documento não será disponibilizado durante o período de embargo.

Casos de embargo:

- Solicitação de registro de patente;
- Submissão de artigo em revista científica;
- Publicação como capítulo de livro;
- Publicação da dissertação/tese em livro.

Obs. Este termo deverá ser assinado no SEI pelo orientador e pelo autor.



Documento assinado eletronicamente por **Graciella Corcioli, Professor do Magistério Superior**, em 03/08/2020, às 13:11, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **KAROLINE TORRES QUINTANILHA, Discente**, em 03/08/2020, às 15:03, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **1468808** e o código CRC **33ECD231**.

KAROLINE TORRES QUINTANILHA

**ANÁLISE DE PRODUTORES DE TOMATE DE MESA DO ESTADO DE GOIÁS E
USO DE VANT COMO FERRAMENTA PARA LEVANTAMENTO DE
INFORMAÇÕES**

Dissertação de mestrado apresentada junto ao Programa de Pós-Graduação em Agronegócio da Universidade Federal de Goiás como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Agronegócio.

Área de Concentração: Sustentabilidade e Competitividade dos Sistemas Agroindustriais.

Linha de Pesquisa: Agricultura Familiar e o Agronegócio

Orientadora: Prof^a. Dra. Graciella Corcioli

Co-orientadora: Prof^a. Dra. Abadia dos Reis Nascimento

GOIÂNIA-GO

2020

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do
Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UFG.

Torres Quintanilha, Karoline
ANÁLISE DE PRODUTORES DE TOMATE DE MESA DO
ESTADO DE GOIÁS E USO DE VANT COMO FERRAMENTA PARA
LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÕES [manuscrito] / Karoline Torres
Quintanilha. - 2020.
CXXIV, 124 f.: il.

Orientador: Profa. Dra. Graciella Corcioli; co-orientadora Dra.
Abadia dos Reis Nascimento.
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Goiás, Escola
de Agronomia (EA), Programa de Pós-Graduação em Agronegócio,
Goiânia, 2020.

Bibliografia. Anexos.
Inclui siglas, mapas, fotografias, abreviaturas, gráfico, tabelas,
lista de figuras, lista de tabelas.

1. Canais de Comercialização. 2. Agricultura Familiar. 3.
Tecnologias. I. Corcioli, Graciella, orient. II. Título.

CDU 63



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS

ESCOLA DE AGRONOMIA

ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO

Ata nº 10 da sessão de Defesa de Dissertação de **Karoline Torres Quintanilha**, que confere o título de Mestre em **Agronegócio**, na área de concentração em **Sustentabilidade e Competitividade dos Sistemas Agroindustriais**.

Aos **vinte e um dias de abril de dois mil e vinte**, a partir das **14h**, na **Sala 13** do **Programa de Pós-graduação em Agronegócio - Escola de Agronomia/UFG**, realizou-se a sessão pública de Defesa de Dissertação intitulada **“ANÁLISE DE PRODUTORES DE TOMATE DE MESA DO ESTADO DE GOIÁS E USO DE VANT COMO FERRAMENTA PARA LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÕES”**. Os trabalhos foram instalados pela Orientadora, Professora Doutora **Graciella Corcioli (PPGAGRO/EA/UFG)** com a participação dos demais membros da Banca Examinadora: Professor Doutor **Lino Carlos Borges (EMATER/GO)**, membro titular externo; Professor Doutor **José Elenilson da Cruz (PPGAGRO/EA/UFG)**, membro titular interno; Professora Doutora **Abadia dos Reis Nascimento (PPGAGRO/EA/UFG)**, membro titular interno. Durante a arguição os membros da banca **não fizeram** sugestão de alteração do título do trabalho. A Banca Examinadora reuniu-se em sessão secreta a fim de concluir o julgamento da Dissertação, tendo sido a candidata **aprovada** pelos seus membros. Proclamados os resultados pela Professora Doutora **Graciella Corcioli**, Presidente da Banca Examinadora, foram encerrados os trabalhos e, para constar, lavrou-se a presente ata que é assinada pelos Membros da Banca Examinadora, aos **vinte e um dias de abril de dois mil e vinte**.

TÍTULO SUGERIDO PELA BANCA



Documento assinado eletronicamente por **Abadia Dos Reis Nascimento, Professor do Magistério Superior**, em 21/04/2020, às 15:39, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.



Documento assinado eletronicamente por **Graciella Corcioli, Professor do Magistério Superior**, em 21/04/2020, às 15:40, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.



Documento assinado eletronicamente por **José Elenilson Cruz, Usuário Externo**, em 21/04/2020, às 15:40, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.



Documento assinado eletronicamente por **Lino Carlos Borges, Usuário Externo**, em 20/06/2020, às 17:17, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site
https://sei.ufg.br/sei/controlador_externo.php?



[acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0](#), informando o código verificador **1265011** e o código CRC **0548E80A**.

Referência: Processo nº 23070.015564/2020-71

SEI nº 1265011

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho a todos trabalhadores do campo que estão sempre disponíveis a passar seus ricos conhecimentos. Aos agricultores familiares que trabalham com tanto capricho e amor na produção para alimentar uma população inteira. Dedico a minha família e a todas as pessoas que me apoiaram e abrigaram nessa jornada, principalmente aos meus queridos Professores. A vida é tão complexa, que coisas simples na verdade são grandiosas, a depender da lente de cada um. Obrigado.

AGRADECIMENTOS

Agradecer apenas com palavra é um pouco difícil, pois acredito que elas não podem expressar tão fortemente o sentimento de realização e gratidão. Foram três anos tentando ingressar no mestrado. Acreditava que poderia realizar um ótimo trabalho seguindo o caminho da pesquisa, embora seja desafiador não há nada mais gratificante, do que obter respostas ou indagações a muitas perguntas. Assim que consegui compreender um pouco do que é pesquisar, tive certeza que esse era mesmo o caminho, e nesse caminho encontrei muitos anjos.

Agradeço a minha vizinha Jaci da Costa Ribeiro, que sempre me dizia na infância, “O estudo é a única coisa que ninguém pode tirar de vocês”, “Você vai ser doutor e vai mostrar pra todo mundo”, “Estuda meu filho pra não depender de ninguém”, palavras simples e de muita sabedoria, das quais eu sigo lembrando e buscando realizar com todo o orgulho, sabendo que ela também se sentiria feliz com todas essas realizações do neto.

Agradeço a todas as pessoas que me abrigaram e apoiaram no momento que cheguei em Goiânia. Cidade grande, cheia de perigos e desafios, ainda me lembro das sensações de medo e descobertas. Agradeço a Taru, meu amigo James, Silvania e toda sua família.

Não poderia me esquecer da minha nova família, onde descobri avô, mãe, tia, cunhado e esposa. Esse foi o único momento que me senti confortável para seguir todos os meus sonhos, pois vocês, Domevir, Héliida, Angela, Claudio Filho e minha princesa Fernanda me apoiaram, muito obrigado, por me fazer sentir e ser família.

Da família de Campos Belos quero agradecer minha mãe Marlúcia Torres, uma mulher linda e que sempre me disse para não desistir e seguir meu coração, obrigado. Obrigado meus irmãos, Jonathan, Felipe e Jeniffer.

A partir do momento que o PPGAgro passou a ser também minha casa descobri vários anjos, e não poderia nunca deixar de agradecer as Professoras Graciella Corcioli e Abadia do Reis, aos Professores Manuel, Lino Carlos Borges e ao colega João Vitor Silva Costa. Mesmo com muitas inseguranças, me mantive firme pelos conselhos e ideias desses professores sábios e maravilhosos.

Agradeço também a CAPES/FAPEG pela bolsa, que possibilitou a realização da pesquisa. A dedicação integral a pesquisa só foi possível, graças a bolsa de mestrado. Essa oportunidade é dada a muitos pesquisadores e isso não pode acabar. Se temos nas universidades pesquisas inovadoras que salva vidas, é graças a disponibilidade de pesquisadores bolsistas.

Agradeço ao apoio dos técnicos da EMATER-GO, que me ajudaram na coleta dos dados. Que se dispuseram a participar das reuniões para planejamento e logística da pesquisa,

a qual abrange o todo o estado de Goiás. Não posso deixar de agradecer meus colegas do mestrado, as conversas, os debates e os trabalhos foram muito enriquecedores, nos leva a conhecer diferentes maneiras de pensar, e isso enriquece nossos argumentos. Agradeço principalmente a minha amiga Erica Basílio, que todos os dias esteve comigo no PPGAgro tomando nosso café, para trabalhar na pesquisa. Muitas risadas e descobertas só aconteceram porque você estava, todos os dias, com o sorriso no rosto.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Fluxograma da cadeia produtiva do tomate de mesa.....	27
Figura 2 - Municípios investigados que produziram tomate de mesa no estado de Goiás nos anos de 2018 e 2019.	33
Figura 3 – Área das propriedades de 99 produtores que cultivam tomate de mesa nos municípios investigados nos anos de 2018 e 2019.	34
Figura 4 - Área de cultivo de 99 produtores de tomate de mesa nos municípios investigados nos anos de 2018 e 2019.	35
Figura 6 - Canais de comercialização dos produtores de tomate nos municípios investigados nos anos de 2018 e 2019.	37
Figura 7 - Mapa de fluxo de comercialização de tomates de mesa na CEASA-GO.	38
Figura 8 - Mapa de fluxo de comercialização de tomates de mesa na CEASA-DF nos anos de 2018 e 2019.....	39
Figura 9 – Média da produção anual (em caixas de 22 kg) de tomate de mesa dos municípios investigados nos anos de 2018 e 2019.	40
Figura 10 - Número de pessoas que trabalham nas áreas cultivadas com tomate de mesa nos municípios investigados nos anos de 2018 e 2019.....	41
Figura 11 - Sistema de produção de tomate de mesa dos produtores investigados nos anos de 2018 e 2019.....	42
Figura 12 - Gênero dos responsáveis pelo cultivo de tomate de mesa dos produtores investigados nos anos de 2018 e 2019.....	43
Figura 13 - Incentivos públicos para a produção de tomate de mesa dos produtores investigados nos anos de 2018 e 2019.....	44
Figura 14 - Financiamento da produção de tomate de mesa dos produtores investigados nos anos de 2018 e 2019.....	45
Figura 15 - Perdas anuais na produção e comercialização do tomate de mesa dos produtores investigados nos anos de 2018 e 2019.	45
Figura 16 - Quantidade de tomates produzidos no Brasil em toneladas.	54
Figura 17 - Mosaico do município de Água Fria de Goiás-GO da localização da produção de tomate de mesa 2019.	64
Figura 18 - Mosaico do município de Alexânia-GO da localização da produção de tomate de mesa 2019.....	65
Figura 19 - Mosaico do município de Formosa-GO da localização da produção de tomate de mesa 2019.....	66
Figura 20 - Imagens aéreas da área de produção de tomate de mesa do produtor 1 (Alexânia-GO, 2019).....	70
Figura 21 - Imagens aéreas da área de produção de tomate de mesa do produtor 1 (Alexânia-GO, 2019).....	71
Figura 22 - Imagens aéreas da área de produção de tomate de mesa do produtor 1 (Alexânia-GO, 2019).....	71
Figura 23 - Imagens aéreas da área de produção de tomate de mesa do produtor 1 (Alexânia-GO, 2019).....	72
Figura 24 - Pulverização da lavoura de tomate de mesa com moto.....	73
Figura 25 - Imagens aéreas da área de produção de tomate de mesa do produtor 2 (Alexânia-GO, 2019).....	73
Figura 26 - Imagens aéreas da área de produção de tomate de mesa do produtor 2 (Alexânia-GO, 2019).....	74
Figura 27 - Imagens aéreas da área de produção de tomate de mesa do produtor 2 (Alexânia-GO, 2019).....	75

Figura 28 - Imagens aéreas da área de produção de tomate de mesa do produtor 2 (Alexânia-GO, 2019).	76
Figura 29 - Imagens aéreas da área de produção de tomate de mesa do produtor 3 (Alexânia-GO, 2019).	76
Figura 30 - Imagens aéreas da área de produção de tomate de mesa do produtor 3 (Alexânia-GO, 2019).	77
Figura 31 - Imagens aéreas da área de produção de tomate de mesa do produtor 3 (Alexânia-GO, 2019).	78
Figura 32 - Imagens aéreas da área de produção de tomate de mesa do produtor 4 (Alexânia-GO, 2019).	78
Figura 33 - Imagens aéreas da área de produção de tomate de mesa do produtor 4 (Alexânia-GO, 2019).	79
Figura 34 - Imagens aéreas da área de produção de tomate de mesa do produtor 4 (Alexânia-GO, 2019).	80
Figura 35 - Imagens aéreas da área de produção de tomate de mesa do produtor 5 (Alexânia-GO, 2019).	80
Figura 36 - Imagens aéreas da área de produção de tomate de mesa do produtor 5 (Alexânia-GO, 2019).	81
Figura 37 - Imagens aéreas da área de produção de tomate de mesa do produtor 5 (Alexânia-GO, 2019).	82
Figura 38 - Imagens aéreas da área de produção de tomate de mesa do produtor 1 (Água Fria de Goiás-GO, 2019).	83
Figura 39 - Imagens aéreas da área de produção de tomate de mesa do produtor 1 (Água Fria de Goiás-GO, 2019).	84
Figura 40 - Imagens aéreas da área de produção de tomate de mesa do produtor 1 (Água Fria de Goiás-GO, 2019).	84
Figura 41 - Imagens aéreas da área de produção de tomate de mesa do produtor 1 (Água Fria de Goiás-GO, 2019).	85
Figura 42 - Imagens aéreas da área de produção de tomate de mesa do produtor 2 (Água Fria de Goiás-GO, 2019).	86
Figura 43 - Imagens aéreas da área de produção de tomate de mesa do produtor 2 (Água Fria de Goiás-GO, 2019).	86
Figura 44 - Imagens aéreas da área de produção de tomate de mesa do produtor 2 (Água Fria de Goiás-GO, 2019).	87
Figura 45 - Imagens aéreas da área de produção de tomate de mesa do produtor 2 (Água Fria de Goiás-GO, 2019).	88
Figura 46 - Imagens aéreas da área de produção de tomate de mesa do produtor 3 (Água Fria de Goiás-GO, 2019).	88
Figura 47 - Imagens aéreas da área de produção de tomate de mesa do produtor 3 (Água Fria de Goiás-GO, 2019).	89
Figura 48 - Imagens aéreas da área de produção de tomate de mesa do produtor 3 (Água Fria de Goiás-GO, 2019).	90
Figura 49 - Imagens aéreas da área de produção de tomate de mesa do produtor 3 (Água Fria de Goiás-GO, 2019).	90
Figura 50 - Imagens aéreas da área de produção de tomate de mesa do produtor 4 (Água Fria de Goiás-GO, 2019).	91
Figura 51 - Imagens aéreas da área de produção de tomate de mesa do produtor 4 (Água Fria de Goiás-GO, 2019).	92
Figura 52 - Imagens aéreas da área de produção de tomate de mesa do produtor 4 (Água Fria de Goiás-GO, 2019).	93

Figura 53 - Imagens aéreas da área de produção de tomate de mesa do produtor 4 (Água Fria de Goiás-GO, 2019).	93
Figura 54 - Imagens aéreas da área de produção de tomate de mesa do produtor 5 (Água Fria de Goiás-GO, 2019).	94
Figura 55 - Imagens aéreas da área de produção de tomate de mesa do produtor 5 (Água Fria de Goiás-GO, 2019).	94
Figura 56 - Imagens aéreas da área de produção de tomate de mesa do produtor 5 (Água Fria de Goiás-GO, 2019).	95
Figura 57- Imagens aéreas da área de produção de tomate de mesa do produtor 5 (Água Fria de Goiás-GO, 2019).	95
Figura 58 - Imagens aéreas da área de produção de tomate de mesa do produtor 1 (Formosa-GO, 2019).	96
Figura 59 - Imagens aéreas da área de produção de tomate de mesa do produtor 1 (Formosa-GO, 2019).	97
Figura 60 - Imagens aéreas da área de produção de tomate de mesa do produtor 1 (Formosa-GO, 2019).	97
Figura 61 - Imagens aéreas da área de produção de tomate de mesa do produtor 1 (Formosa-GO, 2019).	98
Figura 62 - Imagens aéreas da área de produção de tomate de mesa do produtor 2 (Formosa-GO, 2019).	99
Figura 63 - Imagens aéreas da área de produção de tomate de mesa do produtor 2 (Formosa-GO, 2019).	99
Figura 64 - Imagens aéreas da área de produção de tomate de mesa do produtor 2 (Formosa-GO, 2019).	100
Figura 65 - Imagens aéreas da área de produção de tomate de mesa do produtor 2 (Formosa-GO, 2019).	101
Figura 66 - Imagens aéreas da área de produção de tomate de mesa do produtor 3 (Formosa-GO, 2019).	101
Figura 67 - Imagens aéreas da área de produção de tomate de mesa do produtor 3 (Formosa-GO, 2019).	102
Figura 68 - Imagens aéreas da área de produção de tomate de mesa do produtor 3 (Formosa-GO, 2019).	103
Figura 69 - Imagens aéreas da área de produção de tomate de mesa do produtor 3 (Formosa-GO, 2019).	103
Figura 70 - Imagens aéreas da área de produção de tomate de mesa do produtor 4 (Formosa-GO, 2019).	104
Figura 71 - Imagens aéreas da área de produção de tomate de mesa do produtor 4 (Formosa-GO, 2019).	105
Figura 72 - Imagens aéreas da área de produção de tomate de mesa do produtor 4 (Formosa-GO, 2019).	105
Figura 73 - Imagens aéreas da área de produção de tomate de mesa do produtor 4 (Formosa-GO, 2019).	106
Figura 74 - Imagens aéreas da área de produção de tomate de mesa do produtor 5 (Formosa-GO, 2019).	107
Figura 75 - Imagens aéreas da área de produção de tomate de mesa do produtor 5 (Formosa-GO, 2019).	107
Figura 76 - Imagens aéreas da área de produção de tomate de mesa do produtor 5 (Formosa-GO, 2019).	108
Figura 77 - Imagens aéreas da área de produção de tomate de mesa do produtor 5 (Formosa-GO, 2019).	108

LISTA DE TABELAS

Tabela: 1 - Produção agrícola do tomate de mesa no estado de Goiás.	25
Tabela 2 – Área e produção de tomate de mesa no estado de Goiás, segundo dados do IBGE e IMB.	32
Tabela 3 - Municípios e área plantada de tomate de mesa no estado de Goiás nos anos de 2018 e 2019 com plantios de verão e inverno.	33
Tabela 4 - Médias de salários e diárias de funcionários que atuam na produção de tomate dos produtores investigados nos anos de 2018 e 2019.....	40
Tabela 5 -Médias da área de cultivo de tomate de mesa e o número de funcionários.	42
Tabela 6 - Perfil dos produtores de tomate de mesa dos municípios de Água Fria de Goiás, Alexânia-GO e Formosa-GO no ano de 2019.	67

LISTA DE SIGLAS

AFCS	Autonomous Flight Control System
ATER	Assistência técnica e Extensão Rural
CEASA	Centrais Estaduais de Abastecimento
CTA	Centro Tecnológico Aeroespacial
DAP	Declaração de Aptidão ao Pronaf
EMATER	Agência Goiana de Assistência Técnica, Extensão Rural de Pesquisa Agropecuária
EPI	Equipamento de Proteção Individual
EUA	Estados Unidos da América
GSD	Ground sample distance
GCS	Ground Control Station
GPS	Sistema de Posicionamento Global
Há	Hectare
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IMB	Instituto Mauro Borges
INCRA	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
Kg	Quilos
LAPIG	Laboratório de Processamento de Imagens e Geoprocessamento
Pronaf	Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar
VANT	Veículo Aéreo Não Tripulado
WPTC	The World Processing Tomato Council
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations
UFG	Universidade Federal de Goiás
PAA	Programa de Aquisição de Alimentos
PNAE	Programa Nacional de Alimentação Escolar
RGB	Red, Green, Blue

SUMÁRIO

RESUMO.....	17
ABSTRACT.....	18
1. INTRODUÇÃO.....	19
2. CAPÍTULO 1: PERFIL DOS PRODUTORES DE TOMATE DE MESA DO ESTADO DE GOIÁS	21
RESUMO.....	21
ABSTRACT.....	21
2.1. INTRODUÇÃO.....	22
2.2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	24
2.2.1. Aspectos Gerais da Cultura do Tomate de Mesa	24
2.2.2. Cadeia produtiva do tomate de mesa	26
2.2.3. Aspectos legais para produção de tomate de mesa no estado de Goiás	28
2.3. METODOLOGIA.....	30
2.3.1. Coleta de Dados.....	30
2.3.1.1. Municípios e produtores de tomate no estado de Goiás 2018 a 2019.....	30
2.3.1.2. Aplicação de questionários para os produtores de tomate mesa no estado de Goiás	31
2.4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	32
2.5. CONCLUSÃO.....	46
2.6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	47
3. CAPÍTULO 2: UTILIZAÇÃO DE IMAGENS DE VANT COMO FERRAMENTA PARA LEVANTAMENTO DE DADOS DA PRODUÇÃO DE TOMATE DE MESA NO ESTADO DE GOIÁS.	51
RESUMO.....	51
ABSTRACT.....	51
3.1. INTRODUÇÃO.....	52
3.2. REFERENCIAL TEÓRICO	54
3.2.1. Importância Econômica do Tomate	54
3.2.2. Definição e Histórico da fotografia aérea e dos Veículos Aéreos não Tripuláveis (VANT)	55
3.2.3. Importância da Interpretação de Imagens Aéreas na Agricultura.....	58
3.2.4. Imagens de Satélites	59
3.3. METODOLOGIA.....	61
3.3.1. Aplicação dos questionários: determinação do perfil do produtor e nível tecnológico	61
3.3.2. Levantamento de imagem com VANT acoplado com câmera de RGB	62
3.4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	64
3.4.1. Perfil do Produtor de Tomate de Mesa	66

3.4.2. Tecnologias aplicadas na Produção de tomate de mesa	69
3.4.3. Produtores de tomate de mesa do município de Alexânia-GO	69
3.4.4. Produtores de tomate de mesa do município de Água Fria de Goiás-GO	82
3.4.5. Produtores de tomate de mesa do município de Formosa-GO	96
3.4.6. Viabilidade do VANT na cultura do tomate de mesa.....	109
3.5. CONCLUSÃO.....	111
3.6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	112
4. CONSIDERAÇÕES GERAIS	116
ANEXO 1	117
ANEXO 2	120

RESUMO

O tomate tem origem na América do Sul mais especificamente da região dos Andes, sua domesticação aconteceu no México. É uma hortícola muito importante tanto no cenário nacional quanto internacional e requer muita tecnologia no seu cultivo para alcançar altas produtividades. Para a cultura ser competitiva no cenário nacional é imprescindível que se conheça os principais sistemas da cadeia produtiva do tomateiro bem como o perfil dos produtores e as tecnologias utilizadas. A utilização de VANT está sendo testada como ferramenta para a agricultura de precisão e pode ser utilizada nas grandes lavouras de tomate de mesa para contribuir com alguns levantamentos de dados. Sendo assim o presente estudo no primeiro capítulo, teve como objetivo apresentar uma amostra de 23 municípios e os principais produtores de tomate de mesa no estado de Goiás, com o intuito de mapear e identificar a área de cultivo dos produtores dessa cultura, bem como identificar o local de produção e as tecnologias aplicadas no campo. A coleta de dados foi realizada nos anos de 2018 e 2019, com apoio da EMATER-GO, LAPIG e UFG, via questionários aplicados *in loco* e por ligações telefônicas. O segundo capítulo analisou o perfil e as tecnologias de produção de 15 produtores, bem como a viabilidade do uso de VANT como ferramenta metodológica para levantamento de informações. A pesquisa é classificada como exploratória, de caráter qualitativo quantitativo. As principais ferramentas utilizadas para tratamento dos dados foram QGIS e *Pix4D*. Os sobrevoados com VANT foram realizados em três municípios diferentes escolhidos a partir dos 23 municípios investigados na pesquisa. As ferramentas utilizadas para tratamento dos dados foram Excel, Word e IBM SPSS. Como principais resultados, encontrou-se 99 produtores, com área total de 290,27 ha em 23 municípios que produzem tomate de mesa no estado de Goiás. Quanto ao segundo ensaio identificou-se que os perfis dos produtores investigados são de pessoas de meia idade, com boa escolaridade e predominantemente do sexo masculino. As tecnologias aplicadas na produção de tomate de mesa seguem um padrão com poucas variações nos métodos. Verificou-se que é possível utilizar VANT como ferramenta metodológica para auxiliar na confrontação de informações obtidas pelas visitas *in loco*, pois essa ferramenta é mais eficiente que imagens de satélite.

Palavras-chave: Canais de comercialização, Categoria produtiva, Agricultura familiar.

ABSTRACT

The tomato originates in South America, more specifically in the Andes region, its domestication took place in Mexico. It is a very important vegetable in both the national and international scene and it requires a lot of technology in its cultivation to achieve high yields. For the crop to be competitive in the national scenario, it is essential to know the main systems of the tomato production chain, as well as the profile of the producers and the technologies used. The use of UAV is being tested as a tool for precision agriculture and can be used in large table tomato crops to contribute to some data surveys. Thus, the first chapter of the present study aimed to present a sample of 23 municipalities and the main producers of table tomatoes in the state of Goiás, in order to map and identify the cultivation area of the producers of this crop, as well as to identify the place of production and technologies applied in the field. The data collection was carried out in the years 2018 and 2019, with support from EMATER-GO, LAPIG and UFG, via questionnaires applied on-the-spot and by telephone calls. The second chapter analyzed the profile and production technologies of 15 producers, as well as the feasibility of using UAV as a methodological tool for gathering information. The research is classified as exploratory, qualitative and quantitative. The main tools used for data processing were QGIS and Pix4D. UAV overflights were performed in three different municipalities chosen from the 23 municipalities investigated in the survey. The tools used for data processing were Excel, Word and IBM SPSS. As main results, 99 producers were found, with a total area of 290.27 hectares in 23 municipalities where table tomatoes are produced in the state of Goiás. As for the second trial, it was found that the profiles of the investigated producers are of middle-aged people, with good schooling and predominantly male. The technologies applied in the production of table tomatoes follow a pattern with few variations in methods. It was verified that it is possible to use UAV as a methodological tool to assist in the confrontation of information obtained by on-site visits, for this tool is more efficient than satellite images.

Keywords: Marketing Channels, Productive Category, Family Farming.

1. INTRODUÇÃO

O presente estudo apresenta informações relevantes relacionadas à área de produção de tomate de mesa em alguns municípios do estado de Goiás, pois aponta dados inovadores que trata da realidade do produtor e suas dificuldades no campo, bem como as tecnologias e técnicas de produção utilizadas. O estudo é dividido em dois capítulos que apresentam dados relativos à 99 produtores de tomate de mesa localizados em 23 municípios do estado de Goiás e imagens aéreas de 15 produtores em três municípios do estado de Goiás. Os temas trabalhados foram: área de produção, municípios produtores, produtores, técnicas de produção, uso de VANT (Veículo Aéreo Não Tripulado) como ferramenta de levantamento de dados e imagens de satélite como ferramenta auxiliar.

O tomate tem grande importância econômica para o Brasil e se destaca pelo valor nutricional. Sua cadeia produtiva é basicamente formada pelo produtor, atacadista e varejista, sendo critério de cada região a interferência de um intermediário (KORN, 2017). O tomate de mesa é a terceira hortaliça mais produzida no país, com cerca de 1,5 milhão de toneladas comercializadas, sendo o estado de Goiás o maior produtor de tomate industrial do Brasil (IBGE, 2019).

Considerando o cultivo de tomate para processamento industrial e o cultivo de tomate de mesa, o estado de Goiás é um dos maiores produtores de tomate do Brasil. Sendo assim, faz-se necessário conhecer a área de produção, o local onde estão inseridos os produtores, o tipo de mão de obra utilizada, o perfil desses produtores, as tecnologias utilizadas, entre outros. Para tanto, o objetivo do presente estudo é analisar o produtor, a área de produção e as tecnologias aplicadas na produção de tomate de mesa, além de verificar a viabilidade do uso de VANT como ferramenta metodológica para levantamento de informações (IBGE, 2019).

Os dados foram coletados com apoio da equipe técnica da EMATER-GO. A realização dos voos e processamento de imagens de VANT foram realizadas com apoio da equipe do PROVANT do LAPIG.

O primeiro capítulo consiste em apontar uma amostra aleatória dos municípios e os principais produtores de tomate de mesa do estado de Goiás. Para isso aplicou-se questionário de perguntas fechadas e abertas para identificar pontos como município, área plantada, variedades de tomate cultivada, canais de comercialização, gênero, número de funcionários, salário, sistema de produção, custo de insumos, perda na comercialização, financiamento,

incentivos e produção anual em caixas. As observações são organizadas em formato de gráficos, mapas temáticos e tabelas que apresentam os principais dados obtidos na pesquisa.

O segundo capítulo aborda o perfil de uma amostra de 15 produtores dos municípios de Água Fria de Goiás, Alexânia e Formosa. Apresenta também as tecnologias aplicadas por esses produtores na produção de tomate de mesa, em seguida realiza análise do uso das imagens aéreas obtidas com VANT (Veículo Aéreo Não Tripulado) como ferramenta para levantamento de dados, para isso cria-se quadros comparativos com outras ferramentas utilizadas durante a pesquisa, como imagens de satélite e visitas *in loco*.

2. CAPITULO 1: PERFIL DOS PRODUTORES DE TOMATE DE MESA DO ESTADO DE GOIÁS

2. CHAPTER 1: PROFILE OF TABLE TOMATO PRODUCERS IN THE STATE OF GOIÁS

RESUMO

O tomate é uma hortícola muito importante tanto no cenário nacional quanto internacional e requer muita tecnologia no seu cultivo para alcançar altas produtividades. Para a cultura ser competitiva no cenário nacional é imprescindível que se conheça os principais sistemas da cadeia produtiva do tomateiro bem como o perfil dos produtores e as tecnologias utilizadas na produção de tomate. O objetivo dessa pesquisa é identificar os municípios e os produtores de tomate de mesa no estado de Goiás e analisar as tecnologias aplicadas para produção, a área plantada dos principais produtores, os principais canais de comercialização, as características das regiões produtoras, o financiamento da produção, bem como as principais dificuldades enfrentadas na produção. A pesquisa consistiu em levantamento de dados e informações referentes aos anos de 2018 e 2019. A coleta de dados foi identificar os principais municípios e os principais produtores de tomate de mesa. Os dados foram tabulados e tratados com os softwares IMB SPSS e QGis. Investigou se uma amostra de 23 municípios e 99 dos principais produtores com uma área total de 290,27 hectares. Sugere se para pesquisas futuras realização do censo dos produtores do estado e assim investigar o custo de produção do tomate de mesa no estado.

Palavras chave: tecnologias, produção, comercialização.

ABSTRACT

The tomato is a very important vegetable in both the national and international scene and requires a lot of technology in its cultivation to reach high yields. For the culture to be competitive in the national scenario, it is essential to know the main systems of the tomato production chain as well as the profile of the producers and the technologies used in the production of tomatoes. The objective of this research is to identify the municipalities and producers of table tomatoes in the state of Goiás and to analyze the technologies applied for production, the planted area of the main producers, the main marketing channels, the characteristics of the producing regions, the financing of production, as well as the main difficulties faced in production. The research consisted of collecting data and information for the years 2018 and 2019. The data collection was to identify the main municipalities and the main producers of table tomatoes. The data were tabulated and treated with the IMB SPSS and QGis software. A sample of 23 municipalities and 99 of the main producers with a total area of 290.27 hectares was investigated. It is suggested for future research to carry out the census of producers in the state and thus investigate the cost of production of table tomatoes in the state.

Keywords: technologies, production, commercialization.

2.1. INTRODUÇÃO

O tomate (*Solanum lycopersicum* L.) é a hortaliça-fruto (FILGUEIRA, 2003) mais importante no mundo, se destaca pelo valor nutricional, tem grande importância social e econômica, pois produz alimentos, gera renda, fortalece a agricultura familiar, além de manter os produtores no campo, o que acarreta na diminuição do êxodo rural (CARVALHO et al., 2014).

Sua cadeia produtiva é basicamente formada por produtor, atacadista e varejista, sendo critério de cada região a interferência de um intermediário (atravessador). O cultivo do tomate de mesa pode ser estaqueado ou rasteiro a depender da região e tecnologia de plantio, e tem o mercado livre com forte sazonalidade de preços e quantidades (KORN, 2017).

Segundo os dados da FAO, a China está em primeiro lugar e é responsável por 31% da produção de tomate no mundo, sendo em segundo a Índia com 11% e em terceiro os Estados Unidos, que produz 8% do volume global. O Brasil encontra-se na nona posição com 2,5% da produção mundial, sendo 4.302.777 toneladas produzidas em uma área de 64.363 ha (FAO, 2019).

O estado de Goiás foi responsável pela produção de 1.298.088 toneladas de tomate, o que o coloca em primeiro lugar no *ranking* nacional. Em segundo lugar aparece o estado de São Paulo com produção de 930.163 toneladas. Já a terceira colocação está com Minas Gerais, com 572.273 toneladas para o mesmo ano (MARCOMINI e MOLENA, 2018; IBGE 2019; IMB, 2018). Ressalta-se que esta produção é o somatório da produção de tomate para processamento industrial e tomate de mesa.

Das informações relacionadas especificamente ao tomate de mesa ou estaqueado conforme identificado nas bases de dado do IBGE e IMB, o estado de São Paulo representa o primeiro lugar com produção de 471.661 toneladas, em segundo lugar está Minas Gerais com produção de 262.149 toneladas, em terceiro lugar está o Espírito Santo com 128.554 toneladas, em quarto lugar está o Paraná com 85.973 toneladas. Já o estado de Goiás ocupa a nona colocação com produção de 35.460 toneladas (IBGE, 2019).

Outras fontes de dados relatam estimativas nos valores de produção e área plantada. No site do WPTC de 2019 a área plantada de tomate industrial foi de 15.900 ha e produção de 1,4 milhões de toneladas, com rendimento de 80 toneladas de frutos por hectare (WPTC, 2017). No site do Instituto Mauro Borges consta que, em 2017, Goiás produziu 1.248.088 milhões de toneladas do fruto, o que contribuiu para 65% do total produzido em todo o país, sendo que

95,8% desse total correspondem ao tomate industrial. Para o tomate de mesa, a produção para o mesmo ano foi de 50.000 toneladas no estado de Goiás com área total de 672 ha (IMB, 2017).

A atualização e a verificação de dados de produção e área plantada do tomate é muito importante para o estado, pois a verificação de dados pode contribuir para a tomada de decisão para investimento de empresas nacionais e internacionais, desenvolvimento de políticas públicas, atração de novos produtores interessados na cultura, além de ressaltar a importância da cadeia produtiva, o que motiva o investimento em novas tecnologias.

Este trabalho teve como objetivo identificar os municípios produtores de tomate de mesa do estado de Goiás e analisar as tecnologias aplicadas para produção, a área plantada dos principais produtores, os principais canais de comercialização, as características das regiões produtoras, o financiamento da produção, bem como as principais dificuldades enfrentadas na produção.

2.2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.2.1. Aspectos Gerais da Cultura do Tomate de Mesa

Pretendeu-se, nesse tópico, desenvolver uma reflexão sobre os aspectos da cultura do tomate de mesa, como um fator de grande importância econômica no mundo. O tomate tem origem andina, recebe denominação botânica de *Solanum lycopersicum* L. e é uma das principais hortaliças do Brasil em termos econômicos. Das hortaliças, é a mais produzida no mundo, sendo consumida *in natura* por todos os povos (SILVA, 2015). Os frutos também podem ser processados e existem vários derivados como molho, extrato, *ketchup*, sucos, tomate seco, geleias e até balinhas. O fruto é fonte de cálcio, ferro, fósforo e vitaminas A, B e C, possui também propriedades medicinais como, combate aos radicais livres através do licopeno que dá a cor avermelhada ao tomate, contribui para prevenção de doenças e ajuda na digestão. Possui de 93% a 95% de água e dos 5% a 7% restantes encontra-se os compostos inorgânicos (KORN, 2017; PEIXOTO et al., 2017; SILVA, 2015).

O tomate é uma solanácea que se desenvolve bem em altitudes superiores a 1000 m, com melhor desenvolvimento em clima tropical ou em regiões que possuem altitude com temperatura variando entre 20 a 25 ° C durante o dia e de 11 a 18 ° C durante a noite, necessitando de muita luminosidade (SILVA, 2015).

A cultura do tomate de mesa é considerada perene, de hábito arbustivo e crescimento indeterminado, normalmente conduzido em estacas. A raiz principal pode chegar a 1,5 metros de profundidade. As flores se agrupam em cachos e os frutos, quando maduros, apresentam coloração vermelho vivo (PEIXOTO et al., 2017). O sistema de cultivo para o tomateiro de mesa que tem crescimento indeterminado é submetido à poda apical para controle da altura. Pode ser realizado o tutoramento vertical ou semi-estaqueado, pois permite maior população de plantas por hectare, reduzindo o custo no uso de defensivos e intoxicação do aplicador (SILVA, 2015).

A utilização de tomates híbridos atende os mercados para a produção de tomate, principalmente dos dois grandes grupos, tomates para a indústria e tomates de mesa. As cultivares dos tomates consumidos *in natura* ou de mesa podem ser divididos nos seguintes grupos: cereja, salada, santa cruz, saladete e italiano. O ciclo dessas variedades pode variar entre 95 a 125 dias, essas informações contribuem muito para a tomada de decisão do produtor, bem como para atender à exigência do mercado consumidor (ALVARENGA, 2013; EMBRAPA, 2019).

Outro fator importante na cultura do tomateiro é a irrigação, a planta requer teores adequados de água em todo o seu ciclo, pois as condições de umidade do solo podem afetar o

rendimento da floração, na quantidade de frutos e tamanho dos frutos. A variação da umidade do solo pode também causar podridão apical, bem como causar rachaduras nos frutos, causando grande impacto econômico ao produtor. O estágio que mais apresenta riscos e é mais sensível à deficiência de água no solo é o início da frutificação e o desenvolvimento dos frutos. Deve-se também dar atenção as plantas invasoras que podem influenciar no desenvolvimento e produtividade do tomateiro (BORBA, 2016; SILVA, 2015).

Goiás é considerado o maior produtor de tomate do Brasil e esse destaque é devido a grandes indústrias de atomatados da região, sendo que a maioria do plantio de Goiás é de tomate para processamento industrial. Mas a produção de tomate de mesa vem sofrendo irregularidades, tanto na área como na produção total ao longo dos anos.

Na tabela 1 podemos observar a produção de tomate de 2000 a 2017. A área colhida e a quantidade produzida vêm regredindo no decorrer dos anos. No ano de 2017 podemos observar a menor área colhida que foi de 672 ha, e a menor produção de 50.000 toneladas. A maior área observada nesse período foi no ano de 2006 com 2.567 ha e com produção de 121.230 toneladas, sendo esta produção menor que a do ano de 2010. A produção de 2010 foi de 133.230 toneladas em uma área de 2.499 ha (IMB, 2017).

Tabela: 1 - Produção agrícola do tomate de mesa no estado de Goiás.

Ano	Área Colhida (ha)	Quantidade Produzida (t)
2000	2.092	114.418
2001	2.266	108.822
2002	2.209	111.640
2003	2.127	94.710
2004	2.287	105.180
2005	2.351	108.240
2006	2.567	121.230
2007	2.302	108.280
2008	2.071	100.830
2009	2.346	125.133
2010	2.499	133.230
2011	1.892	97.796
2012	1.099	84.932
2013	921	70.959
2014	895	70.147
2015	809	62.089
2016	675	51.305
2017	672	50.000

Fonte: Elaborado pelo autor com dados do IMB (2019).

As sensíveis alterações nas áreas plantadas com tomate de mesa se devem, geralmente, às alterações de preço do produto, sendo que quando o preço do tomate atinge determinado

montante, na safra seguinte a área plantada tende a aumentar. Consequentemente, mais produtores representam maior produtividade e quando aumenta a produtividade o preço diminui, dessa forma a área tende a diminuir na safra seguinte. As pragas e doenças são fatores que também influenciam na produtividade (Silva et al., 2006)

A diminuição na área e na produtividade se dá também por ser uma cultura muito sensível à pragas e doenças, exigindo alto uso de defensivos químicos, que podem oferecer riscos à saúde dos trabalhadores na hora da aplicação no campo, aos consumidores e ao meio ambiente (Silva et al., 2006).

A qualidade do produto é outro fator imprescindível e está diretamente relacionada aos atributos e padrões definidos pelo consumidor, considerando as preferências regionais. Isso impõe ao produtor melhor qualidade dos frutos e muitas vezes desistência que continuar com a produção (PEIXOTO et al., 2017).

Os aspectos qualitativos do tomate são de extrema importância, pois influencia diretamente a decisão do consumidor no momento da compra. Os consumidores preferem frutos firmes, de coloração uniforme, sem manchas e preferencialmente livre de agrotóxicos. Já os produtores preocupam-se com o custo de produção, resistência, qualidade, produtividade e que o fruto atenda ao padrão de qualidade para ter mais valor no mercado. Para atender ao alto padrão ditado pelo consumidor, o melhoramento genético tenta obter variedades que atendam as demandas de cada região (PEIXOTO et al., 2017).

2.2.2. Cadeia produtiva do tomate de mesa

Cadeia produtiva pode ser definida como um instrumento de visão sistêmica e parte da ideia de que a produção de bens pode ser representada como uma grande combinação, onde os diversos agentes estão interconectados por fluxos de materiais, de capital e de informação, que tem como objetivo suprir um mercado consumidor final, com os produtos da própria cadeia (FREITAS, NETO e SCALCO, 2014; NETO, 2019).

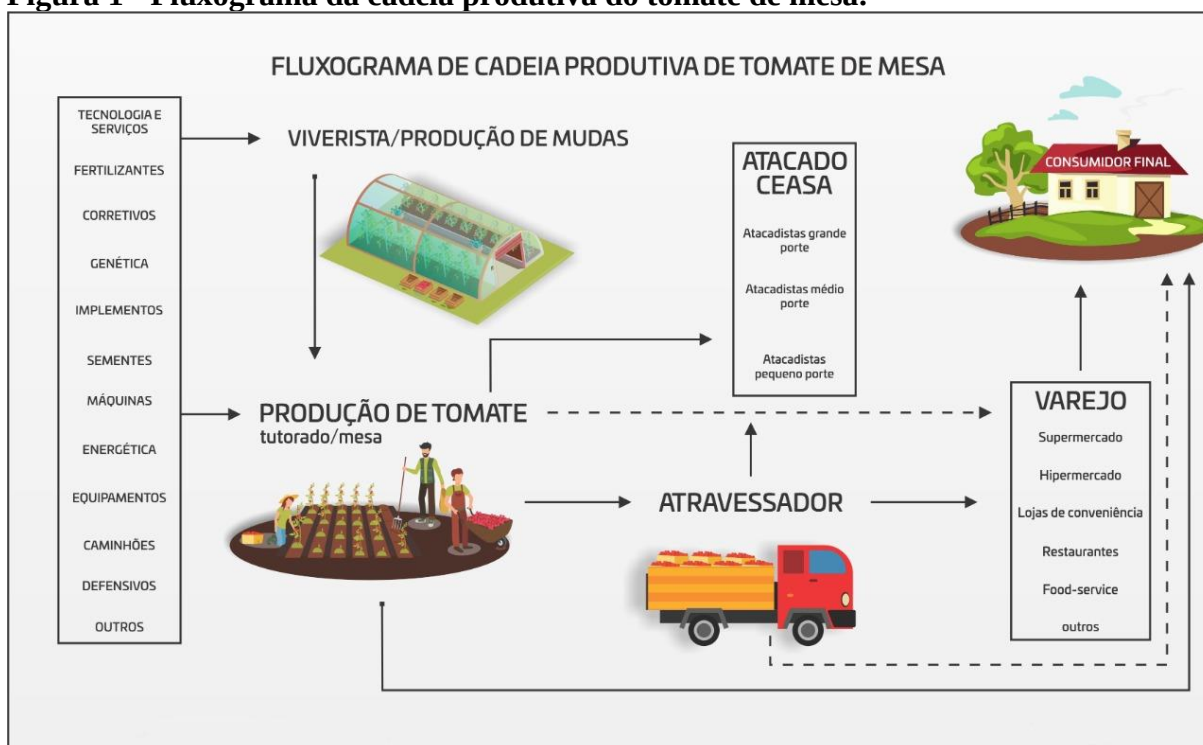
O conceito de cadeia ainda pode ser entendido como a análise para a formação de redes de empresas, que buscam compreender as fontes de oportunidades competitivas, e como elas se justificam através do valor que criam para os clientes (OLIVEIRA, 2018).

A produção, processamento, logística, distribuição e comercialização, são elementos da cadeia de grandes segmentos, também conhecido como “antes, durante e depois da porteira”. Os segmentos “antes da porteira” representam as atividades de auxílio à agropecuária. O “dentro da porteira” é onde ocorre as atividades agropecuárias (NETO, 2019). Já no segmento

“depois da porteira” entram as indústrias processadoras, redes de distribuição e as *tradings* (FREITAS, NETO e SCALCO, 2014).

A figura 1 representa a cadeia produtiva do tomate de mesa. As cadeias curtas são definidas da seguinte forma: (1) venda direta para o consumidor final; (2) “proximidade espacial”, (3) “espacialmente estendido”. Já os canais longos são caracterizados pelo distanciamento entre produção e consumo, pela irrelevância da origem e pela necessidade de padronização dos produtos. Na cadeia produtiva de tomate de mesa temos as tecnologias e serviços, viveirista produtor de mudas, produtor de tomate de mesa, atravessador, atacadistas, varejistas, consumidor final (EUGENIO, 2018; FILHO et al., 2009; NETO, 2019; VERANO, 2019).

Figura 1 - Fluxograma da cadeia produtiva do tomate de mesa.



Fonte: Adaptado pelo autor a partir de NETO (2019).

No estudo Neto (2019) identificou que a cadeia produtiva de tomate de mesa no estado de Goiás está perdendo espaço. Os agentes da cadeia produtiva do estado se organizam geograficamente o mais próximo dos centros consumidores, visto que o tomate *in natura* não pode ser armazenado por muito tempo (NETO, 2019).

2.2.3. Aspectos legais para produção de tomate de mesa no estado de Goiás

O estado de Goiás tem alguns aspectos legais para a produção de tomate e de mudas (Rasteiro ou Tutorado), descritos na instrução normativa número 06/2011. A Agrodefesa no uso de suas atribuições, compreendendo a importância socioeconômica da cadeia produtiva do tomate, e considerando os potenciais prejuízos causados pelas pragas do tomateiro, como a mosca branca (*Bemisia tabaci*, biótipo B), e o uso intensivo de agrotóxicos, risco de contaminação ao meio ambiente, trabalhadores na cultura e consumidores final, resolve:

“Art. 1º Instituir ações e medidas fitossanitárias que visem o controle da Mosca Branca (*Bemisia tabaci*, biótipo B) e do geminivírus no estado de Goiás.

Art. 2º O cultivo de tomate, RASTEIRO ou TUTORADO, no estado de Goiás, deve ser conduzido utilizando-se os princípios do Manejo Integrado de Pragas.

Parágrafo único. Caracteriza-se como Manejo Integrado de Pragas a aplicação racional e integrada de várias ações/práticas de controle, no contexto do ambiente em que as pragas se encontram, levando-se em conta os aspectos econômicos, toxicológicos, ambientais e sociais.

Art. 3º Estabelecer, a cada cultivo, o cadastramento das lavouras de tomate, RASTEIRO ou TUTORADO, para fins comerciais, produção de sementes ou experimentação científica, conforme o modelo disponibilizado pela Agrodefesa, em até no máximo 15 dias após o início do transplântio, no site www.agrodefesa.go.gov.br ou na Unidade Operacional Local - UOL da Agrodefesa.

§ 1º O cadastro deve ser realizado pelo proprietário, arrendatário ou ocupante a qualquer título de lavouras de tomate, RASTEIRO ou TUTORADO.

§ 2º No caso de plantio para experimentação científica, em unidades de ensino e pesquisa, o pesquisador será o responsável pela realização do cadastro.

§ 3º Para efeito de cadastro será considerada "lavoura de tomate" a área contígua transplantada em intervalo máximo de 15 (quinze) dias.

Art. 4º O transplântio de tomate RASTEIRO, seja para fins industriais ou mesa, no Estado de Goiás, só poderá ocorrer de primeiro de fevereiro (01.02) a trinta de junho (30.06) de cada ano.

Art. 5º O transplântio de tomate TUTORADO nos municípios de Morrinhos, Itaberaí, Turvânia, Cristalina, Luziânia, Silvânia, Orizônia, Vianópolis, Palmeiras de Goiás, Píracanjuba e Goianésia está sujeito ao mesmo período de plantio do tomate RASTEIRO, ou seja, primeiro de fevereiro (01.02) a trinta de junho (30.06) de cada ano.

Art. 6º Excepcionalmente a Agrodefesa poderá autorizar o semeio, o transplântio e a manutenção de plantas vivas de tomate, RASTEIRO ou TUTORADO, fora do período permitido, quando requerido pelo interessado à Agrodefesa, com no mínimo, 60 (sessenta) dias de antecedência e mediante a assinatura de termo de compromisso e responsabilidade, nas seguintes situações:

I - Quando destinado à pesquisa científica;

II - Plantio destinado à produção de sementes genética;

III - Plantio comercial em ambiente protegido.

§ 1º Entende-se por plantio em ambiente protegido, o plantio de tomate realizado em estufas agrícolas, cobertas com filme plástico e fechadas nas laterais por tela de malha máxima de 0,239mm (zero vírgula duzentos e trinta

e nove milímetros), com antecâmara de no mínimo 1,5m x 1,5m, pedilúvio e cortina de ar entre a antecâmara e a estufa.

§ 2º O requerente deverá apresentar através do (s) responsável (is) Técnico (s), requerimento à Agrodefesa, juntamente com o Plano Detalhado de Controle Sistemático da Mosca Branca e Termo de Compromisso e Responsabilidade, assinados pelo responsável e duas testemunhas, conforme modelos disponibilizados pela Agrodefesa.

§ 3º O prazo para análise, parecer e decisão será de 30 (trinta) dias a partir da data da solicitação.

Art. 7º Nas ocorrências de plantios com a cultura do tomate, RASTEIRO ou TUTORADO, fora do período permitido, será determinada a destruição da lavoura, esteja ela em qualquer estágio vegetativo, independente de outras penalidades aplicadas.

Art. 8º O escalonamento de plantio de tomate, RASTEIRO ou TUTORADO, não deve ultrapassar 60 (sessenta) dias para cada microrregião de plantio.

§ 1º As microrregiões de plantio de cada município serão definidas pela Agrodefesa, consultados os representantes da cadeia produtiva e autoridades locais.

§ 2º Para tomate TUTORADO, após a destruição dos restos culturais da última lavoura, deverá ser obedecido um intervalo mínimo de 60 (sessenta) dias para novos plantios de tomate na microrregião.

Art. 9º A eliminação dos restos culturais de tomate, RASTEIRO ou TUTORADO, é obrigatória e deve ser feita em até 10 (dez) dias após a colheita de cada talhão.

§ 1º Entende-se por talhão a área de tomate contígua colhida em uma mesma etapa.

§ 2º As lavouras abandonadas ou com ciclo interrompido deverão ser destruídas imediatamente.

§ 3º Plantas voluntárias deverão ser destruídas imediatamente após o surgimento.

§ 4º É de responsabilidade do produtor, arrendatário, proprietário ou qualquer ocupante da área a eliminação dos restos culturais e plantas voluntárias.

§ 5º A semeadura de culturas posteriores ao tomate não exime o produtor de eliminar as plantas voluntárias de tomate que germinem no meio da cultura principal.

§ 6º Nas lavouras em que não for possível localizar arrendatários, parceiros ou meeiros caberá ao proprietário da gleba executar as medidas fitossanitárias determinadas.

Art. 10. Em lavouras de tomate, RASTEIRO ou TUTORADO, inviabilizadas por infecção de geminivírus, com comprovação através de laudo técnico de instituição indicada pela Agrodefesa, as quais possam ocasionar prejuízos a terceiros, será determinada a destruição imediata da lavoura” (AGRODEFESA, 2011).

2.3. METODOLOGIA

Esta seção trata da metodologia utilizada no trabalho. Para realizar a análise dos dados de produção de tomate de mesa em Goiás, optou-se pelo método de pesquisa exploratória e estatística descritiva. Segundo Dalfovo et al. (2008) o estudo descritivo pode ser indicado e favorável para uma pesquisa que auxilia na investigação de saber, na qual descreve um fenômeno e registra a maneira que ocorre.

A pesquisa científica se ocupa de processo de construção de material rigoroso e confiável, por esse motivo os métodos de pesquisa abordados são qualitativos e quantitativos, o conceito de pesquisa qualitativa utilizado no trabalho, é caracterizado como a tentativa não estruturada e exploratória de uma compreensão detalhada dos significados, e características situacionais em pequenas amostras que proporcionam percepções e compreensão do contexto do problema (RICHARDSON, 2008; ZAPPELLINI e FEUERSCHÜTTE, 2015).

O estudo caracteriza-se como uma pesquisa bibliográfica que é o ponto de partida de toda pesquisa, também descritiva e exploratória, qualitativa e quantitativa onde buscou-se identificar e analisar o que foi publicado sobre o objeto de pesquisa que são os produtores de tomates do estado de Goiás.

2.3.1. Coleta de Dados

2.3.1.1. Municípios e produtores de tomate no estado de Goiás 2018 a 2019

A pesquisa consistiu em levantamento de dados e informações referentes aos anos de 2018 e 2019. A primeira etapa da coleta de dados foi identificar os principais municípios e os principais produtores de tomate de mesa, para isso, desenvolveu-se parceria entre pesquisadores e extencionistas da EMATER-GO (Agência Goiana de Assistência Técnica, Extensão Rural e Pesquisa Agropecuária) e da UFG (Universidade Federal de Goiás). Dessa forma foi realizada reunião entre a diretoria da EMATER-GO e professores da UFG. Na reunião ficou acordado que a EMATER-GO ficaria responsável por informar o número de produtores e quais municípios haviam registros de produção de tomate de mesa.

O estado de Goiás possui 246 municípios no total, destes a EMATER-GO possui escritórios locais em 215. Assim cada regional informou a existência de produção de tomate de mesa no município de sua responsabilidade. Essas informações se deu por meio de ligações telefônicas, e-mails e visitas *in loco*.

Para os municípios que não contam com escritórios regionais da EMATER-GO, realizou-se ligações telefônicas para as prefeituras, contatando-se os secretários da agricultura, a fim de identificar se havia produção de tomate mesa.

2.3.1.2. Aplicação de questionários para os produtores de tomate mesa no estado de Goiás

Na segunda etapa, após a identificação sistemática dos municípios que possuem produtores de tomate de mesa, realizou-se reuniões nas regionais da EMATER-GO (Iporá, Rio Vermelho, Palmeiras, Rio Verde, Anápolis e Formosa), a fim de apresentar e explicar a forma de aplicação dos questionários para os produtores cujo município fora identificado como área de produção de tomate de mesa.

O questionário (Anexo 2) aplicado foi composto por perguntas fechadas e abertas, focando os principais pontos como: município, área cultivada, variedades cultivadas, canais de comercialização, gênero dos produtores, número de funcionários, salário, sistema de produção, perdas na comercialização, financiamento da produção, incentivos para produção, produção anual em caixas, entre outras.

Após a aplicação dos questionários tabulou-se os dados utilizando-se as ferramentas Excel e Word e posteriormente, esses dados foram importados para o IBM SPSS que é um *software* aplicativo do tipo científico para análise estatística, que gerou todos os gráficos e tabelas apresentados na pesquisa.

2.4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Esse tópico apresenta os resultados e discussões dos dados obtidos nas pesquisas. Os resultados são apresentados em formato de tabelas e figuras.

A primeira etapa da pesquisa foi a de identificação dos municípios que produziram tomate de mesa no estado de Goiás de 2018 a 2019. Foram encontrados 23 municípios produtores, dos quais investigou-se 99 produtores de tomate de mesa, que cultivam uma área total de 290,27 hectares.

De acordo com o IMB (2019), 21 municípios do estado de Goiás produziram tomate de mesa com um total de 50.000 toneladas em 2017. Já dados do IBGE (2019) apontam que 76 municípios apresentam dados de produção de tomate estaqueado sendo a soma de 35.460 toneladas (Tabela 2).

Tabela 2 – Área e produção de tomate de mesa no estado de Goiás, segundo dados do IBGE e IMB.

Dados do ano de 2017	IBGE (Tomate estaqueado)	IBGE (Tomate)	IMB (Tomate mesa)	IMB (Tomate)
Área (ha)	Não identificado	16.307	672	16.307
Produção (Toneladas)	35.460	1.298.088	50.000	1.298.088

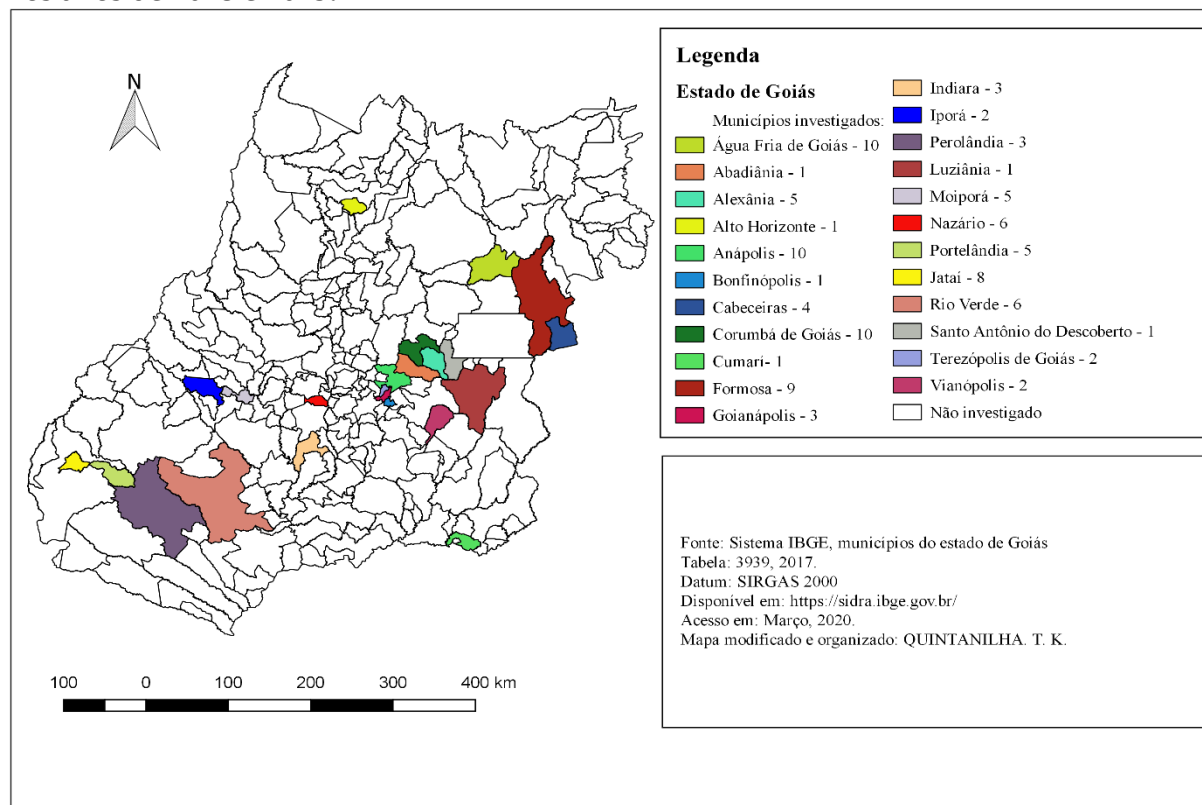
Fonte: Elaborado pelo autor com dados do IBGE (2019) e IMB (2019).

Dentro da amostra identificada na pesquisa identificou-se 14 municípios que não consta na base de dados do IMB (2017). Os municípios não identificados são: Alto Horizonte, Cabeceiras, Cumari, Indiara, Iporá, Jataí, Luziânia, Moiporá, Perolândia, Portelândia, Rio Verde, Santo Antônio do Descoberto, Teresópolis e Vianópolis.

Já o IBGE (2019) apresenta dados de produção de tomate estaqueado em toneladas de 76 municípios goianos, encontra-se uma diferença de 11 municípios que estão presentes na amostra e não foram identificados nos dados do IBGE. Esses municípios são: Bonfinópolis, Abadia de Goiás, Corumbá de Goiás, Cumari, Indiara, Moiporá, Nazário, Perolândia, Portelândia, Teresópolis de Goiás e Vianópolis.

A figura 2 apresenta um mapa temático com os 23 municípios e os produtores de tomate de mesa investigados. Observa-se que os produtores estão aglomerados nos principais centros consumidores. Dentre esses, se destacam os municípios de Água Fria de Goiás, Corumbá de Goiás, Formosa e Anápolis. Os municípios apresentados como não identificado estão fora da amostra.

Figura 2 - Municípios investigados que produziram tomate de mesa no estado de Goiás nos anos de 2018 e 2019.



Fonte: Resultado da pesquisa (2019).

Com base nos 23 municípios investigados apresentam-se, na tabela 3, os cinco municípios e a área plantada com tomate de mesa que fez parte da amostra investigada. Os municípios foram Água Fria de Goiás, Alexânia, Formosa, Anápolis e Corumbá de Goiás. A maioria dos produtores desses municípios fazem de dois a três ciclos de tomate por ano, sendo assim estes dados são flexíveis a mudança dentro de cada ano, e também cada dado apresentado poderá ser multiplicado por duas ou três vezes, de acordo com a quantidade de ciclos produtivos realizados no ano. Segundo dados do IMB no ano de 2017 os maiores produtores foram: Alexânia, que está em primeiro lugar em área plantada, em segundo lugar está Santa Rosa de Goiás, em terceiro lugar está Anápolis, em quarto lugar está Goianápolis e em quinto lugar está Água Fria de Goiás (IMB, 2019).

Tabela 3 - Municípios e área plantada de tomate de mesa no estado de Goiás nos anos de 2018 e 2019 com plantios de verão e inverno.

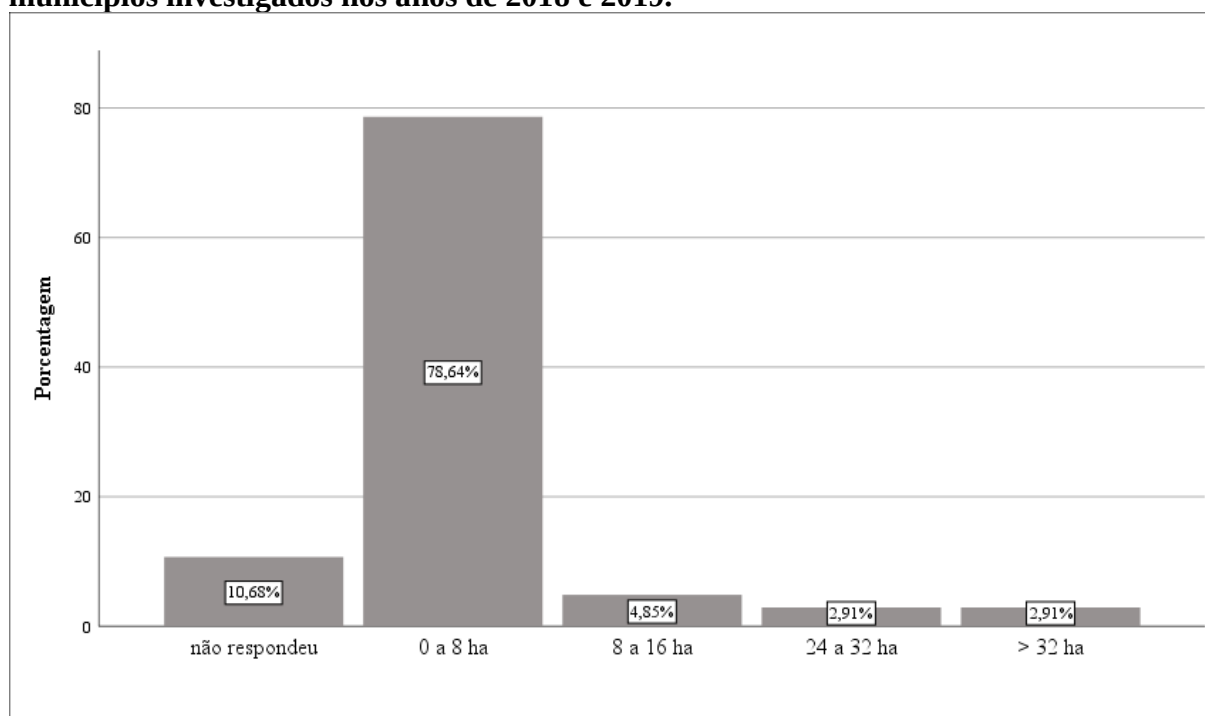
Colocação	Município	Área plantada (ha)
1º	Água Fria de Goiás	77,800
2º	Alexânia	28,037
3º	Formosa	11,587
4º	Anápolis	11,06
5º	Corumbá de Goiás	9,80

Fonte: Resultado da pesquisa (2019).

Os produtores de tomate entrevistados apresentam uma característica de cultivo ainda nômade no estado de Goiás. Isso justifica a mudança de cultivos nos municípios. Um exemplo a citar é o município de Goianápolis que é conhecido como a capital do tomate, pois foi o município que mais plantou tomate no estado de Goiás, porém, atualmente, nos dados oficiais se encontra em quarto lugar com uma área de plantio bem reduzida. O tomateiro é uma planta que se adapta a diversos tipos de clima, mas sua preferência é por lugares com altitudes acima de 1000 metros e com diferença de temperatura noturno para diurno de no mínimo de 6° C (SILVA, 2015). Em Goiás, os municípios que possuem maiores produtividades apresentam essas características.

A figura 3 apresenta a área da propriedade dos produtores de tomate de mesa, sendo que, 78,64% dos produtores têm área de até 8 ha, 4,85% têm área de 8 a 16 ha, e 2,91% tem área entre 24 ha e 32 ha cultivada com a cultura. Apenas 2,91% apresentam área maior que 32 ha. Assim identificou-se por meio da tabela de módulos fiscais (Anexo 1), disponibilizada pelo INCRA (Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária), que todos os produtores de tomate investigados, têm área de até 2 módulos fiscais. Esses dados corroboram com Freitas e Wander (2017) que afirmam que os pequenos agricultores são grandes geradores de emprego, principalmente na produção de tomate de mesa, pois essa atividade demanda muita mão de obra.

Figura 3 – Área das propriedades de 99 produtores que cultivam tomate de mesa nos municípios investigados nos anos de 2018 e 2019.



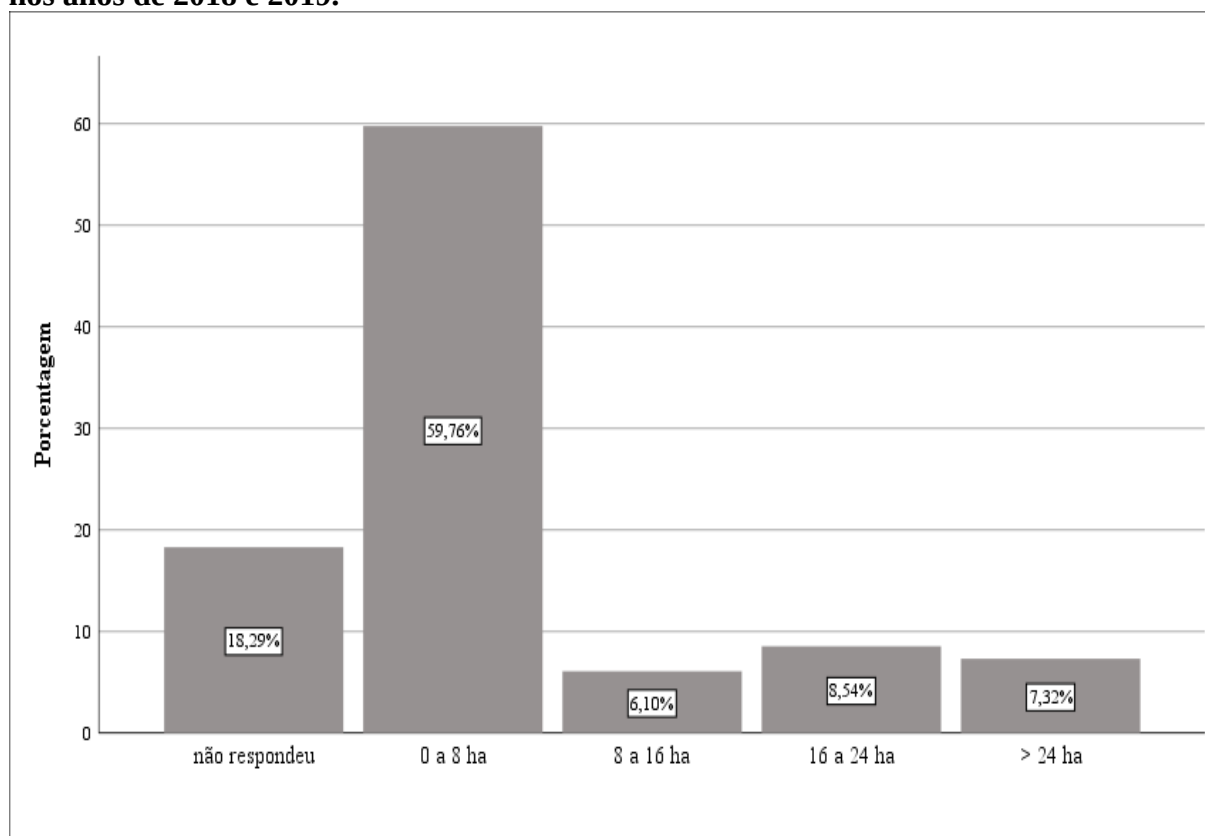
Fonte: Resultado da pesquisa (2019).

Em Moçambique no distrito de Chókwè, os agricultores são classificados como pequenos agricultores que exploram uma área de 0,25 a 3 ha, médios agricultores com áreas de 3 a 20 ha, grandes agricultores com áreas de mais de 20 ha. Já no Brasil as propriedades rurais são classificadas em pequenas (com até 4 módulos fiscais), médias (de 4 a 15 módulos fiscais) e grandes (acima de 15 módulos fiscais). Para fins de acesso às políticas públicas os agricultores são classificados como agricultor familiar, médio produtor e grande produtor (MUCAVELE, 2015).

O agricultor familiar, que além de possuir a qualquer título área de até 4 módulos fiscais, ainda precisa possuir mão de obra predominantemente familiar, ter renda predominantemente oriunda do estabelecimento agropecuário, sendo que a renda bruta familiar anual não deve ultrapassar os R\$ 415.000,00 (quatrocentos e quinze mil reais) (Res.4665 art 1º). O médio produtor rural tem que ter 80% da renda bruta oriunda do estabelecimento e receita bruta anual de até 2.000.000,00 (dois milhões de reais) (Res. 4.666 art 2º) e o grande produtor pode ter renda acima de R\$ 2.000.000,00 (dois milhões de reais) (Res.4.666 art 2º) (BANCO CENTRAL, 2019; INCRA, 2013; MUCAVELE, 2015).

Na figura 4 observa-se que 59,76% das propriedades produtoras têm área de até 8 hectares cultivada com tomate de mesa, 6,10% possuem área entre 8 a 16 ha, 8,54% tem uma área de 16 a 24 ha e 7,32% possuem área maior que 24 ha.

Figura 4 - Área de cultivo de 99 produtores de tomate de mesa nos municípios investigados nos anos de 2018 e 2019.



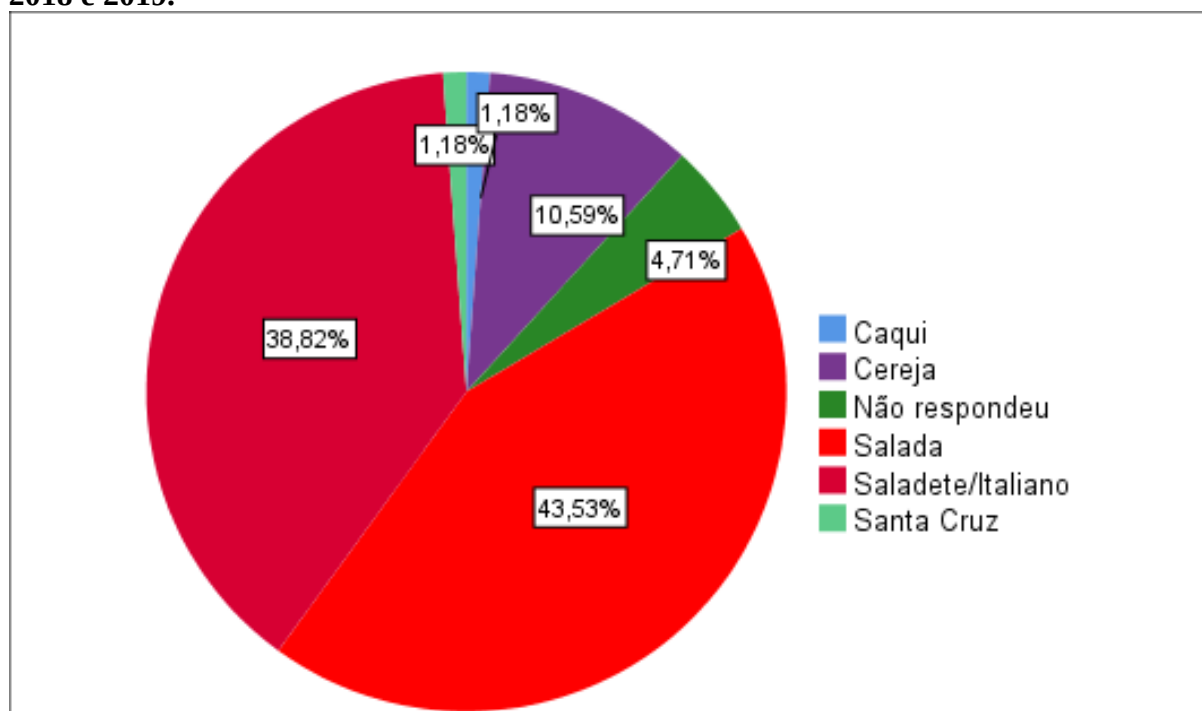
Fonte: Resultado da pesquisa (2019).

A figura 5 apresenta os principais grupos de tomates que são cultivados nas propriedades participantes da pesquisa. Os grupos encontrados na pesquisa foram: Saladete/Italiano (38,82%), Salada (43,53%), Cereja (10,59%), Caqui (1,18%) e Santa Cruz (1,18%). Ressaltando que o tomate cereja apresentado é cultivado em campo aberto. As principais variedades cultivadas identificadas na pesquisa foram Debora Norte, Cariri, Serato, Compact, Tyson, Sandy, Berbel, Tyna, Nagai, Candieiro, Valerin, Santy, Jupiter, Pietra, Geotonic, Colt, BS2, Predador, Dominador, Arendelle, Sheena e Dylla.

Para Alvarenga (2013) as cultivares podem ser classificadas em cinco grupos, sendo esses: santa cruz, caqui, salada, saladete (italiano), minitomate (cereja). Já a EMBRAPA (2019) divide as cultivares em quatro grandes grupos, sendo estes: cereja, italiano, salada e santa cruz.

A escolha do cultivar está relacionada ao ciclo de produção que pode variar entre 95 a 125 dias, porém esse período de cultivo pode ser afetado pelo clima, e variáveis como ciclo de produção, qualidade do fruto, resistência, tolerância deve ser considerada pelo produtor na escolha da cultivar (EMBRAPA, 2019). Segundo os dados qualitativos do questionário (Anexo 2) os produtores estão cientes dessas variáveis, pois quando questionado o porquê da escolha da variedade a resposta sempre estava relacionada à resistência a pragas, produtividade, preferência do consumidor e valor de mercado.

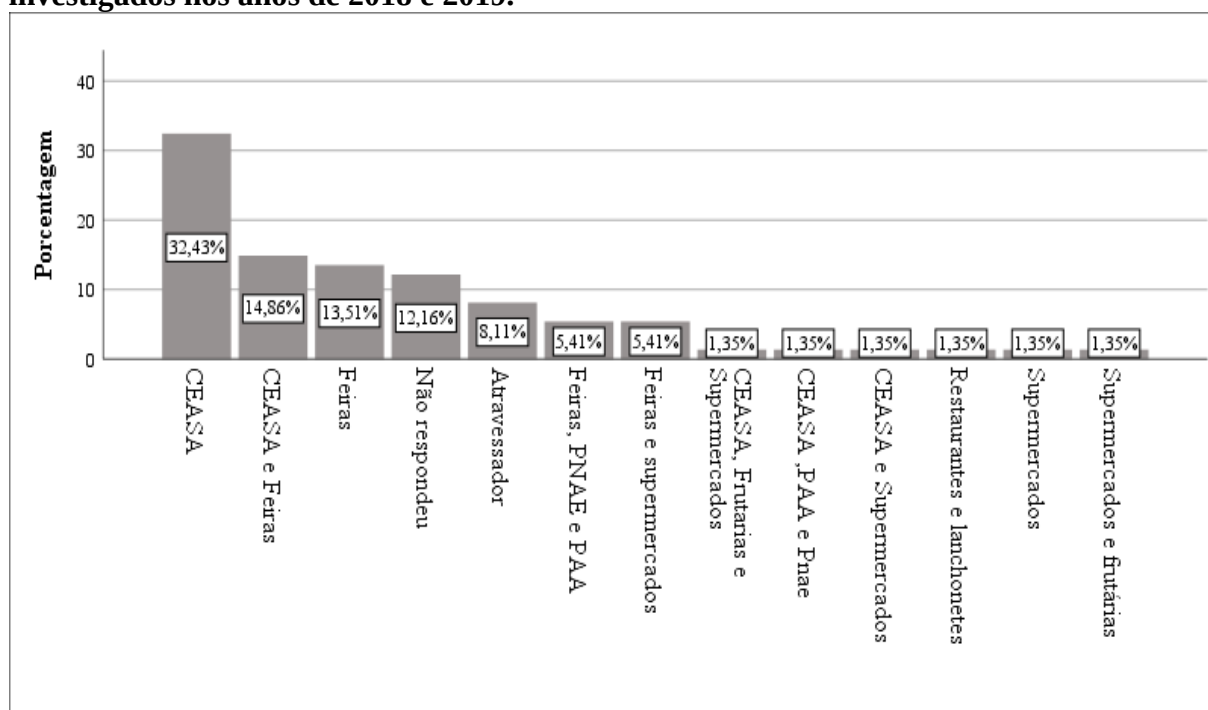
Figura 5 – Grupos de tomate de mesa produzidos nos municípios investigados nos anos de 2018 e 2019.



Fonte: Resultado da pesquisa (2019).

Os principais canais de comercialização encontrados na pesquisa estão representados na figura 6, sendo que a CEASA aparece como o principal canal de comercialização de 32,43% dos produtores, a CEASA juntamente com as Feiras participam com 14,86% e apenas Feiras participam com 9,8%. 8,11% dos entrevistados comercializam com atravessadores, 5,42% relatam que comercializam com feiras e com mercados institucionais (PNAE e PAA) e 5,42% comercializam com Feiras e Supermercados.

Figura 5 - Canais de comercialização dos produtores de tomate nos municípios investigados nos anos de 2018 e 2019.



Fonte: Resultado da pesquisa (2019).

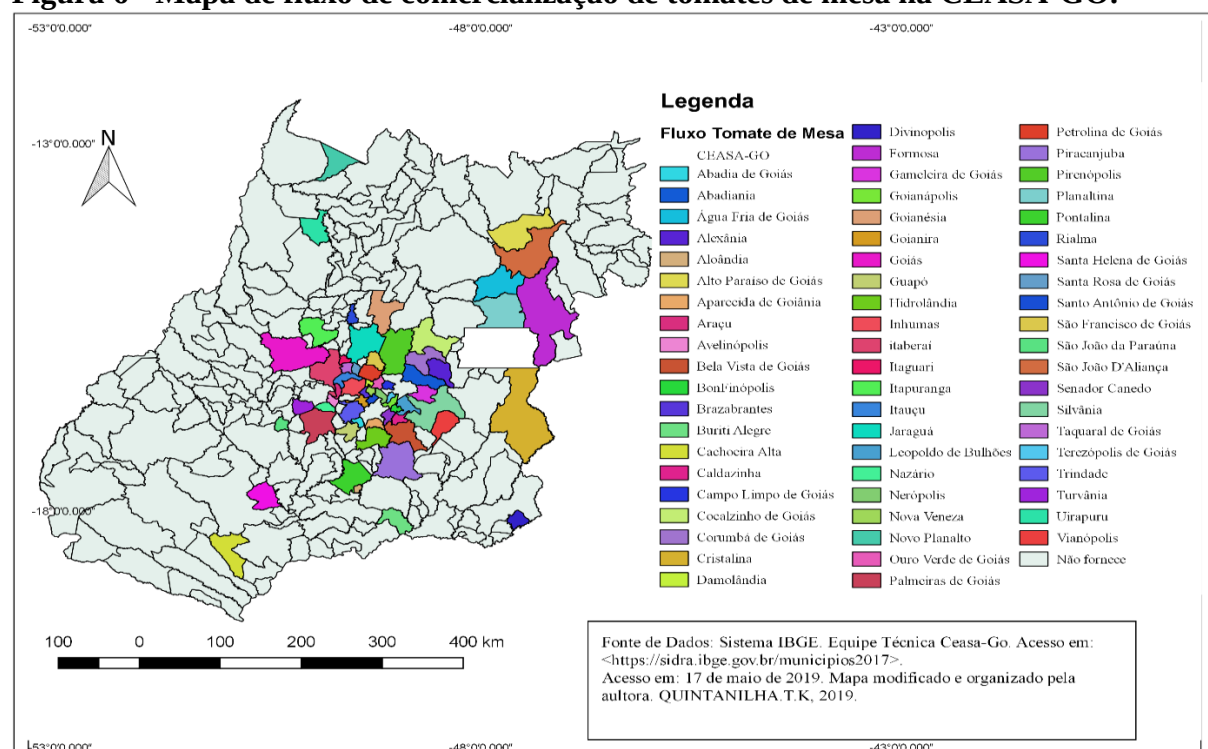
Pode-se identificar que os produtores têm como estratégia utilizar mais de um canal de comercialização. As feiras podem fazer com que agricultores e consumidores criem vínculos de sociabilidade, o que gera relações de confiança, que fazem com que alguns agricultores familiares não dependam necessariamente de instituições e certificação de qualidade ou até mesmo de selos de orgânicos. Os consumidores passam a conhecer os produtores e criar vínculos de amizade, o que para muitos já é o maior selo, o da confiança, porém os resultados apontam que apenas 9,8% dos produtores de tomate optam por comercializar em feiras (EUGENIO, 2018; VERANO, 2019).

Dos produtores que comercializam na CEASA-GO, 93,5% foram classificados como agricultores familiares (EUGENIO, 2018). Dos entrevistados na pesquisa observa-se que 32,43% comercializam na CEASA-GO ou na CEASA-DF e na figura 3 observa-se que todos

os produtores tem área menor que 4 módulos fiscais, assim todos podem ser classificados como pequeno proprietário, de acordo com o tamanho do estabelecimento (EUGENIO, 2018; INCRA, 2013).

Visto que um dos principais canais de comercialização são as CEASA-GO e CEASA-DF, fez-se necessário verificar quais municípios forneceram tomates para essas centrais. A figura 7 apresenta o mapa do estado de Goiás com os 63 municípios identificados que comercializaram tomate longa vida e saladete no ano 2019, as duas variedades foram escolhidas por serem as mais comercializadas e com maior regularidade de dados. Os municípios que estão próximos a CEASA-GO apresentam um aglomerado que preenche todo o mapa, conforme pode ser observado na figura 7.

Figura 6 - Mapa de fluxo de comercialização de tomates de mesa na CEASA-GO.

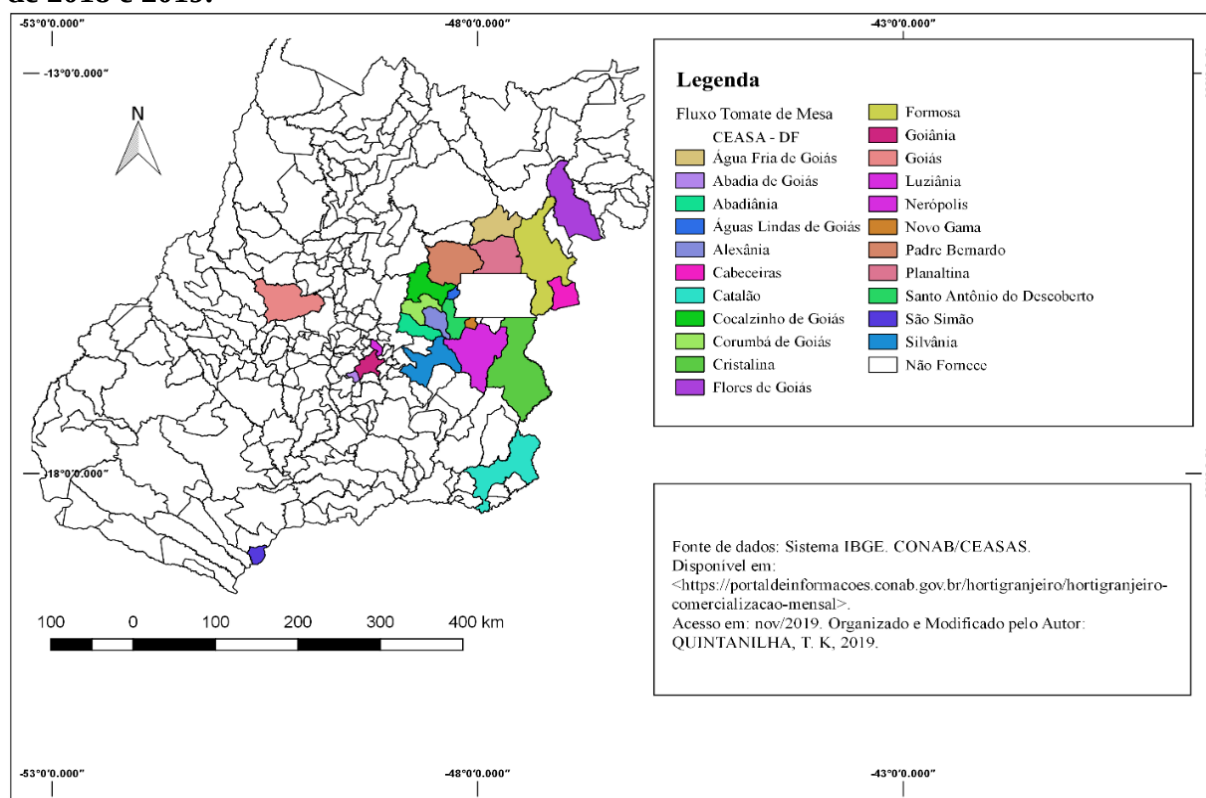


Fonte: Elaborado pelo autor com dados da CEASA (2019).

Visto que os principais canais de comercialização dos produtores de tomate do estado de Goiás são a CEASA-GO e a CEASA-DF é possível identificar na figura 7 e figura 8, os municípios que estão comercializando tomate de mesa nas duas centrais. A comercialização na CEASA não significa que a produção é do município cadastrado na CEASA, pode ser produzindo em um município e comercializado por outro. Os dois mapas (Figuras 7 e 8) representam de onde se originam os tomates que vão para o consumidor final. Os dados coletados foram fornecidos pela equipe técnica das CEASAs.

A figura 8 apresenta o mapa de fluxo da comercialização de tomate de mesa na CEASA-DF. Os municípios comercializaram tomate Longa vida e Saladete para a central no ano de 2019. É notável que os municípios que fornecem tomates para a CEASA-DF estão no seu entorno e a pesquisa identificou que esse é um dos fatores considerados pelos produtores de tomate na região como motivador para produção, além de características como altitude e qualidade do solo.

Figura 7 - Mapa de fluxo de comercialização de tomates de mesa na CEASA-DF nos anos de 2018 e 2019.



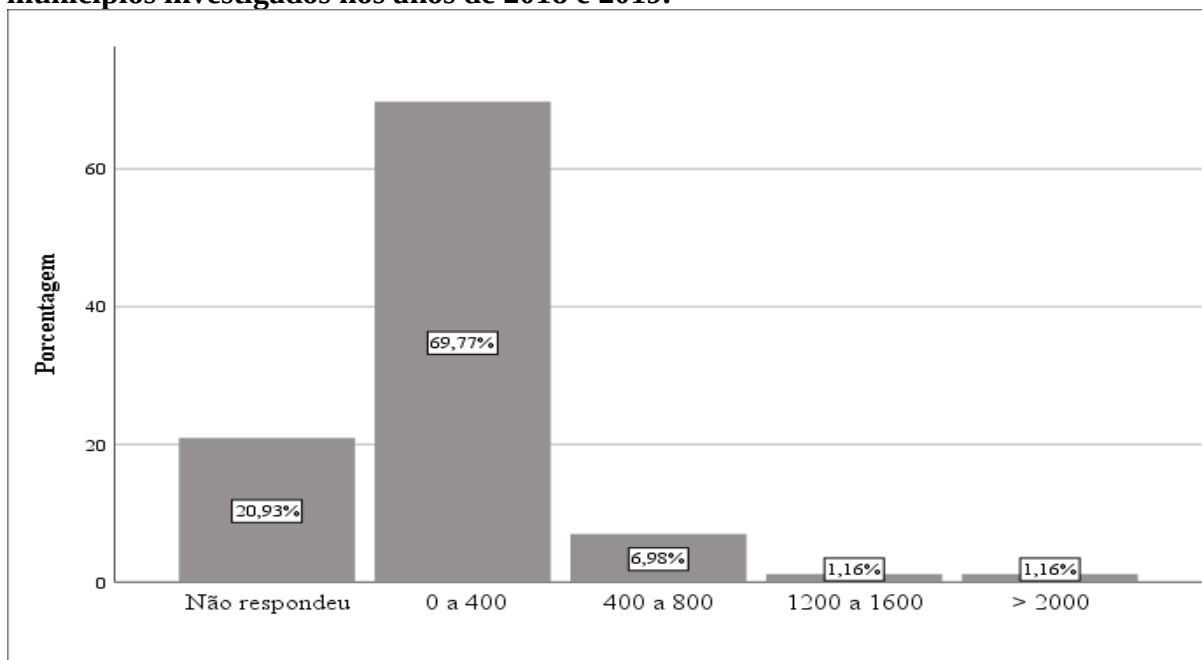
Fonte: Elaborado pelo autor com dados da CEASA-DF (2019).

O tomate saladete e longa vida é comercializado em caixas de 22 Kg na CEASA, dessa forma os produtores responderam qual a produção anual em caixas, conforme apresentado na figura 9.

De acordo com dados da pesquisa através do levantamento dos questionários a média de produção, informada pelos produtores, é de aproximadamente 350 caixas por mil plantas de tomate. Ao analisar os dados de produtividade de cada produtor, verificamos uma variabilidade dos dados apresentados, sendo que os produtores apresentam dados diversos de produtividade. Obteve-se a média desses dados e verificou-se que as produções médias das áreas investigadas ficaram em torno de 285 caixas por 1000 plantas de tomate.

Os resultados da pesquisa apontam que 69,77% dos produtores produzem de 40 a 400 caixas de tomate de mesa por ano, 6,98% de 400 a 800 caixas, 1,16% de 1200 a 1600 caixas, apenas 1,16% produzem mais que 2000 caixas, 1,16% não responderam.

Figura 8 – Média da produção anual (em caixas de 22 kg) de tomate de mesa dos municípios investigados nos anos de 2018 e 2019.



Fonte: Resultados da pesquisa (2019).

Outro fator que influencia na renda do produtor é a mão de obra que muitas vezes, segundo dados obtidos na pesquisa é escassa. O cultivo do tomate de mesa exige muita mão de obra, dessa forma a tabela 4 apresenta a média de salário do administrativo e a média das diárias pagas aos temporários no período da colheita.

Tabela 4 - Médias de salários e diárias de funcionários que atuam na produção de tomate dos produtores investigados nos anos de 2018 e 2019.

Estatística Descritiva					
	N	Mínimo	Máximo	Média	Erro Desvio
Diária	57	50,00	90,00	63,00	9,85
Salário fixo (Mensal)	54	998,00	7.000,00	2401,52	1562,78

Fonte: Resultados da pesquisa (2019).

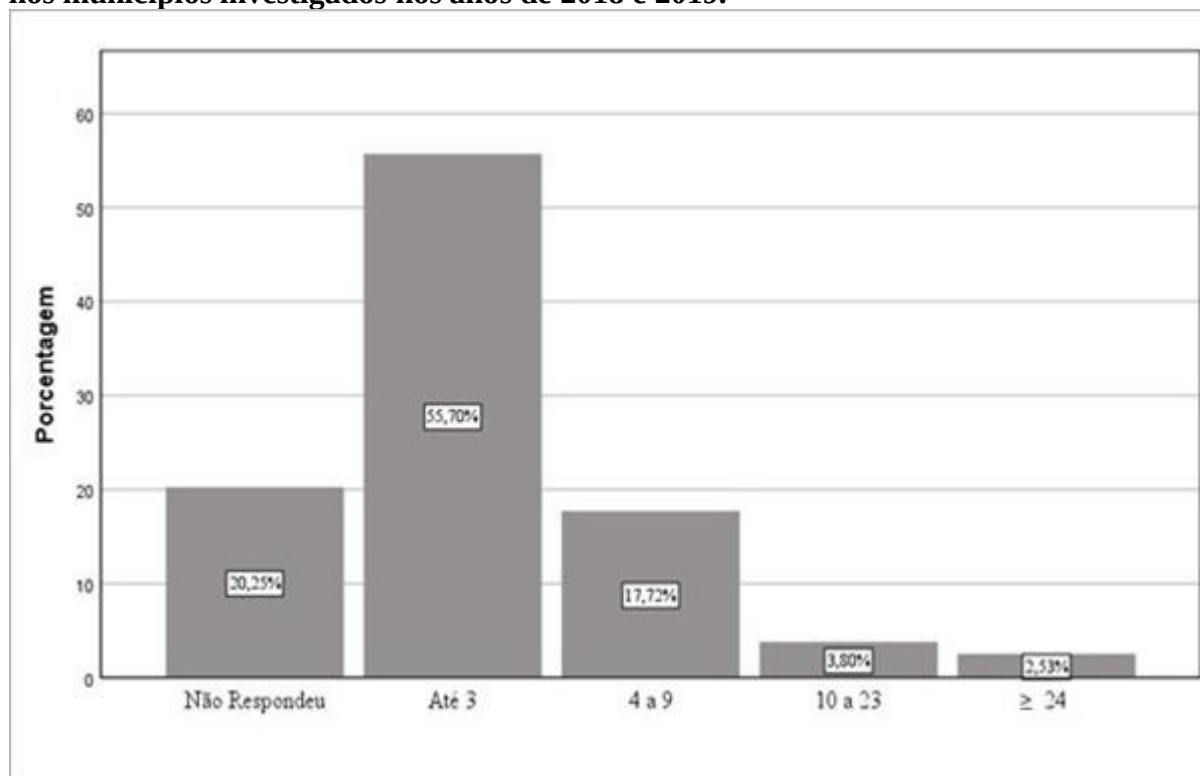
Esses produtores costumam contratar mão de obra temporária. Dos 99 entrevistados 57 produtores responderam. Esses produtores afirmam que o valor médio pago por dia trabalhado é de R\$ 63,00 para funcionário temporário no período de colheita (Tabela 4), sendo que a diária mínima é de R\$ 50,00 e a máxima é de R\$ 90,00. Já os contratados de carteira assinada, dos 54

respondentes, a média de salário foi de R\$ 2.401,52, com o mínimo de R\$ 998,00 e o máximo de R\$ 7.000,00, sendo que esse máximo é do funcionário administrativo, que muitas vezes é o próprio produtor

Umas das características do cultivo do tomate de mesa é a exigência de muita mão de obra, pois a média do ciclo de produção varia de 90 a 120 dias. Portanto, é necessário muitos trabalhadores e essas pessoas são remuneradas em formato de diárias (ALVARENGA, 2013; EUGENIO, 2018; PEIXOTO et al., 2017).

Na figura 10 observa-se o número de funcionários que trabalham, tanto na lavoura, quanto no administrativo. Dos entrevistados, 55,70% responderam que têm até 3 funcionários ou pessoas que trabalham na cultura de tomate, 17,72% dos entrevistados destacaram que a mão de obra é composta por 4 a 9 pessoas, 3,80% das propriedades empregam de 10 a 23 pessoas e apenas 2,53% são propriedades que contam com mais de 23 pessoas trabalhando na cultura do tomate de mesa.

Figura 9 - Número de pessoas que trabalham nas áreas cultivadas com tomate de mesa nos municípios investigados nos anos de 2018 e 2019.



Fonte: Resultados da pesquisa (2019).

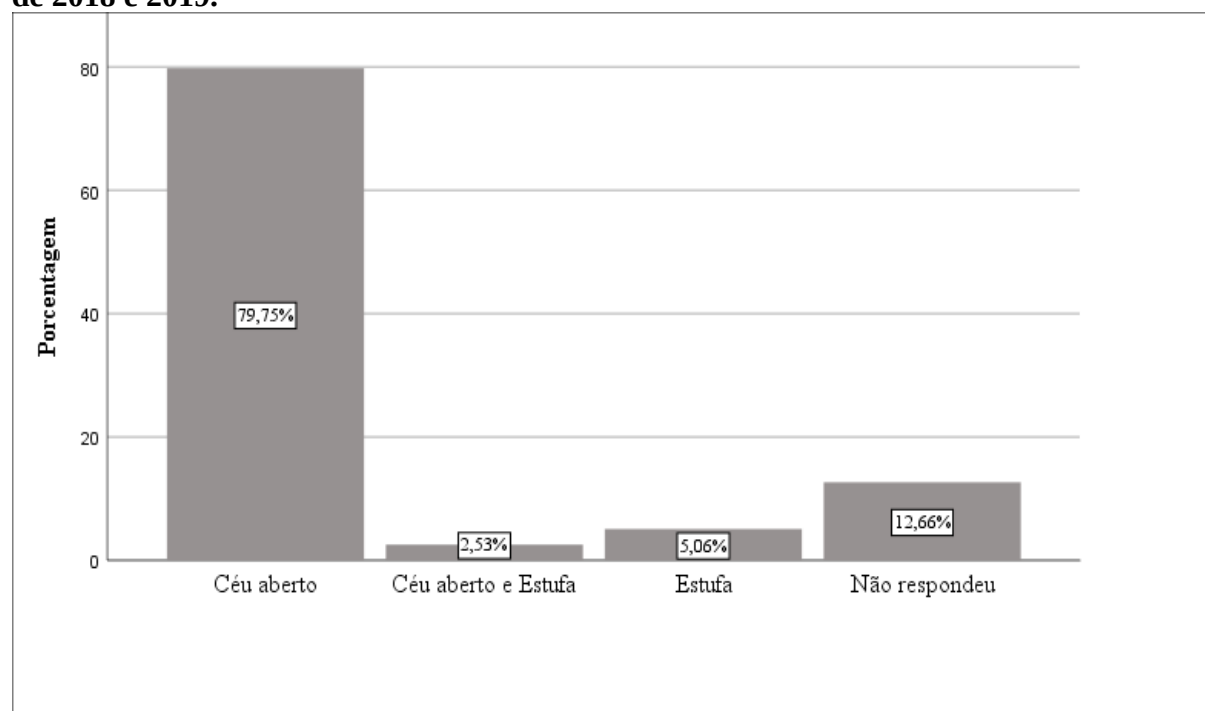
A tabela 5 apresenta a média da área de produção de tomate de mesa por funcionário, essa média é de 2,81 ha para 5,88 funcionários.

Tabela 5 -Médias da área de cultivo de tomate de mesa e o número de funcionários.

	Estatística Descritiva				
	N	Mínimo	Máximo	Média	Erro Desvio
Área Tomate mesa (ha)	78	0,050	32,00	2,81	5,76
N. Funcionários no Cultivo	74	1	50	5,88	8,819

Fonte: Resultados da pesquisa (2019).

A figura 11 apresenta o sistema de produção, nela é possível identificar que o sistema a céu aberto é o sistema mais utilizado, correspondendo à 79,75% dos entrevistados. Apenas 5,06% dos produtores utilizam estufa na produção do tomate de mesa e 2,53% dos produtores utilizam os dois sistemas de produção.

Figura 10 - Sistema de produção de tomate de mesa dos produtores investigados nos anos de 2018 e 2019.

Fonte: Resultados da pesquisa (2019).

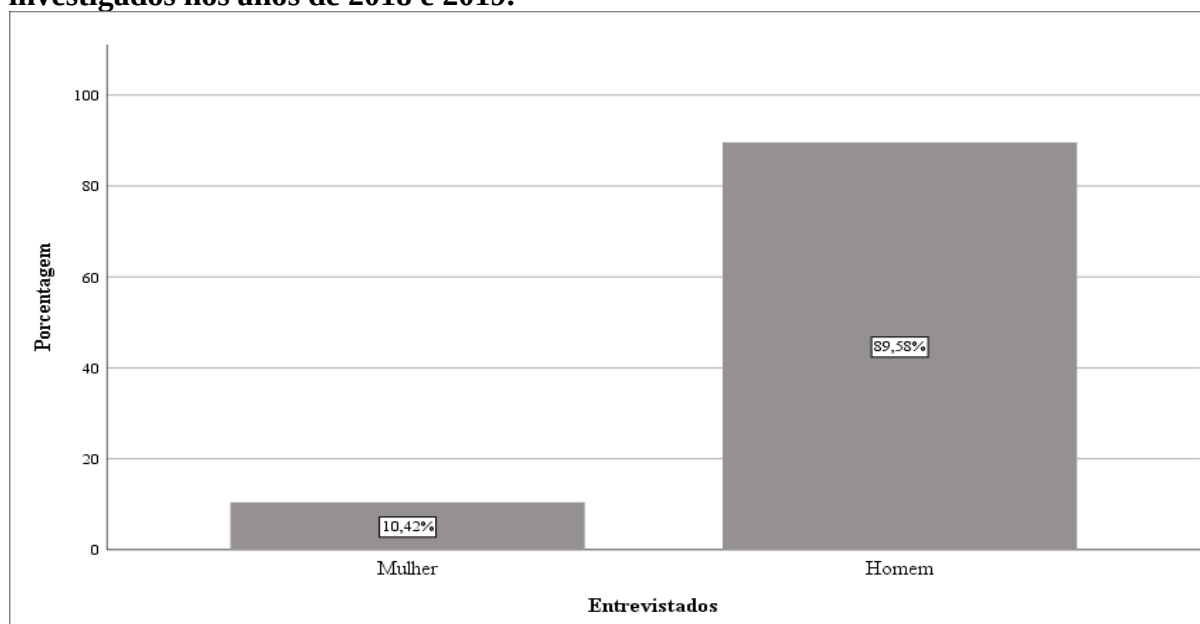
A pesquisa identificou que 89,58% dos responsáveis principais pela produção de tomate de mesa são homens e 10,42% mulheres (Figura 12). As mulheres têm participação pequena na administração da lavoura, mas estão diretamente ligadas com a mão de obra, são auxiliares no período da colheita ou, até mesmo, na manutenção da plantação, porém esses trabalhos muitas vezes não são contabilizados, como fonte geradora de capital (SILVA, 2019b).

Outro aspecto que pode ser induzido é que as mulheres trabalham fora ou ficam na casa para cuidar dos filhos, pensamento arcaico, mas que ainda é realidade no campo brasileiro. Embora a mulher tenha ganhado espaço em diversas áreas, podemos observar divisões e

desvalorização do trabalho feminino, principalmente no meio rural. O homem ainda é tido como o provedor da família, aquele que faz parte da política e dos espaços públicos, enquanto a mulher é a cuidadora do lar. Para Silva (2019b), a sociedade constrói uma divisão do que a mulher e o homem podem realizar, uma divisão sexual do trabalho que estabelece uma hierarquia do trabalho do homem sobre o trabalho da mulher. As relações de gênero são estruturadas e mantidas por uma rigorosa divisão sexual do trabalho. A mulher rural é desvalorizada em relação ao homem, seu trabalho é tido como leve e de pouca importância (SILVA, 2019b).

A pouca quantidade de mulheres responsáveis pela produção de tomate de mesa do estado de Goiás, deve ser considerada como fator de atraso no que tange à questão de gênero, pois em uma sociedade que se diz desenvolvida, deveria ter número maior de mulheres na chefia da produção. Um grande influenciador nesse número é a força que a sociedade impõe, ainda, no que se diz “ser de mulher e ser de homem”, esses padrões não deveriam existir, pois trabalho é trabalho, independente de quem o faça, independente de gênero (SILVA, 2019b).

Figura 11 - Gênero dos responsáveis pelo cultivo de tomate de mesa dos produtores investigados nos anos de 2018 e 2019.

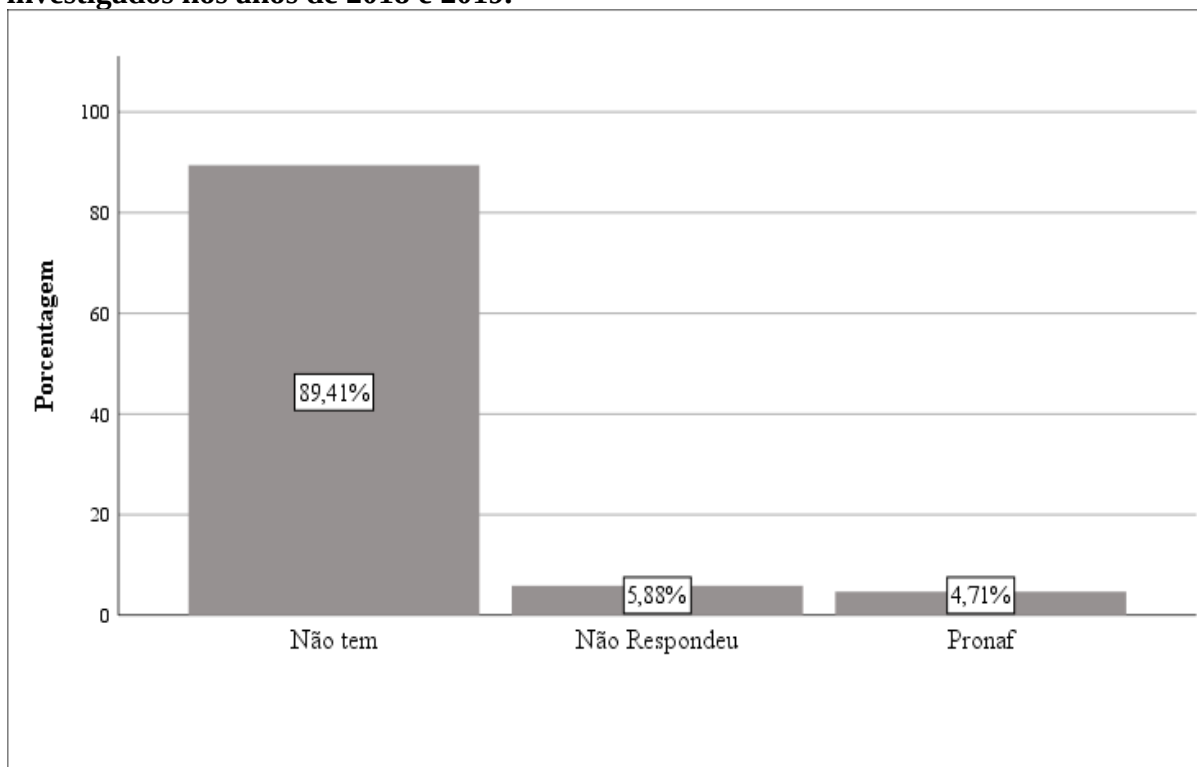


Fonte: Resultado da pesquisa (2019).

Quando perguntado sobre incentivos públicos para a produção de tomate de mesa, 4,71% dos produtores citaram apenas o Pronaf (Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar), por considerarem que essa é uma forma de incentivo para produzir. Já 89,41% dos produtores responderam que não tem incentivo e 5,88% não responderam (Figura 13). Agricultores do Brasil encontram dificuldades para acessar as políticas como ATER

(Assistência Técnica e Extensão Rural) e créditos de apoio, assim a maior parte dos recursos do Pronaf é acessado por agricultores do Sul do país (MEDINA, 2018).

Figura 12 - Incentivos públicos para a produção de tomate de mesa dos produtores investigados nos anos de 2018 e 2019.

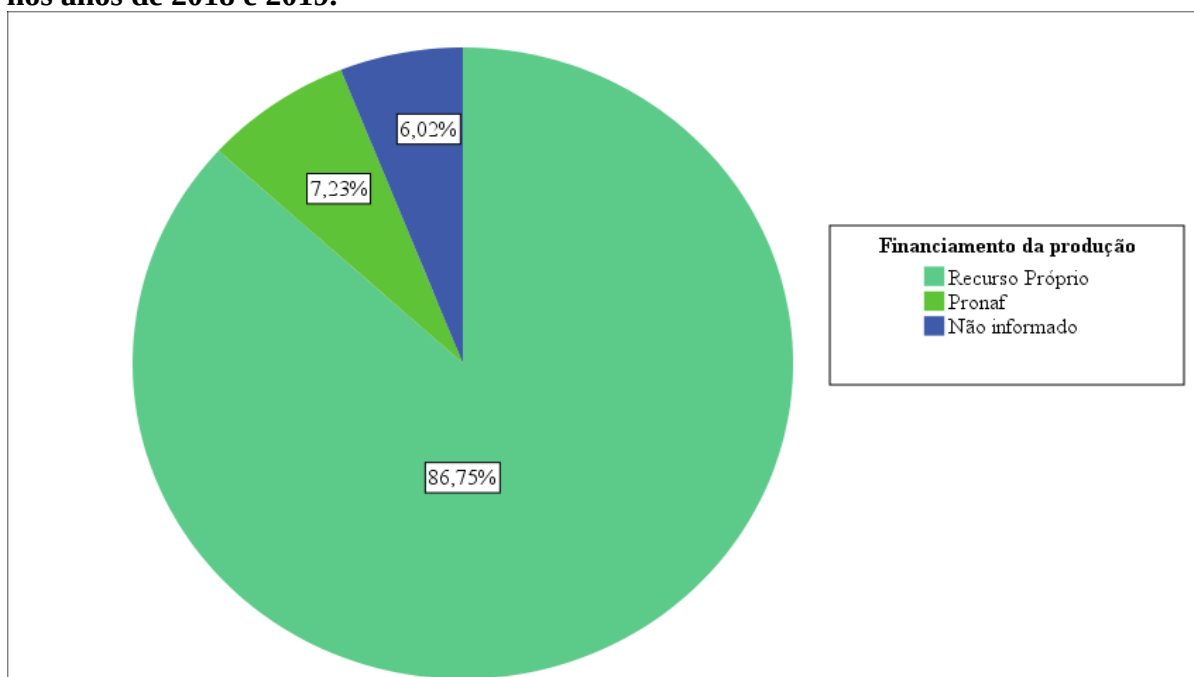


Fonte: Resultados da pesquisa (2019).

Assim como o incentivo à produção, a forma de financiamento da lavoura apresenta uma ação solitária do produtor, pois, de acordo com a pesquisa, 86,75% dos produtores de tomate entrevistados financiam a produção com recurso próprio e apenas 7,23% com recurso do Pronaf e 6,02% não responderam (Figura 14).

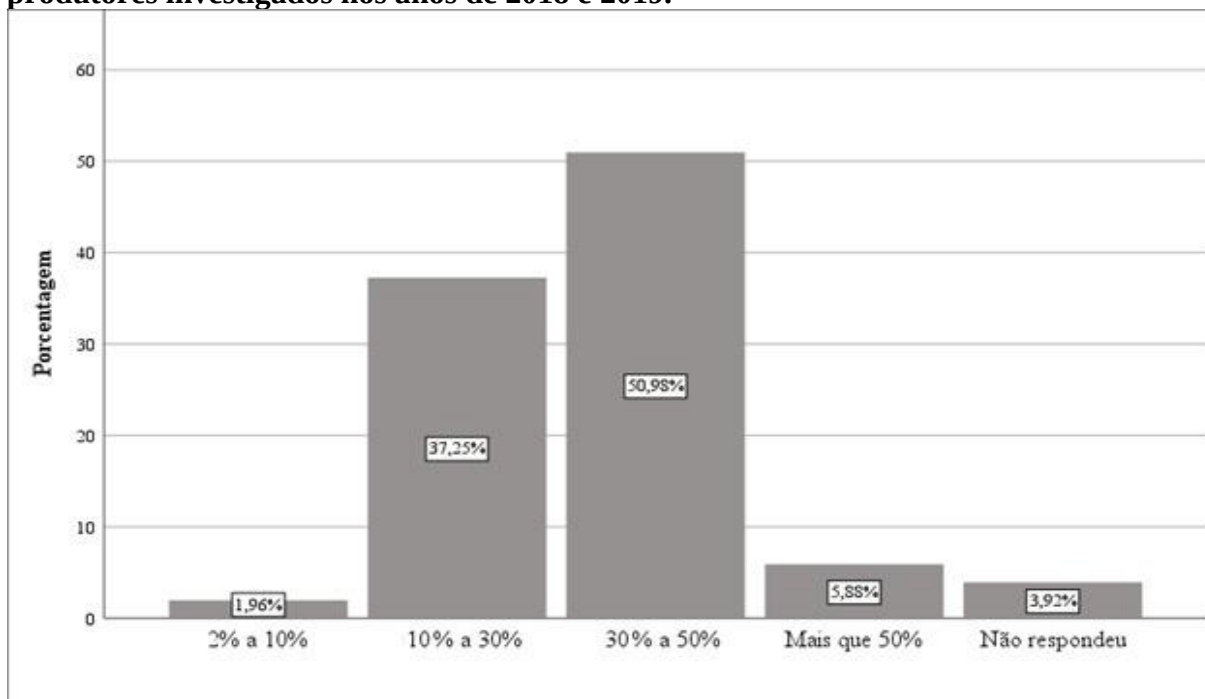
O produtor de tomate de mesa enfrenta muitos desafios como cotação do preço, falta de incentivos, baixo acesso à financiamento, dificuldades na comercialização, pragas e doenças, alto custo de insumos, entre outros. Além de todas essas variáveis, ainda existe o fator clima que pode afetar a produtividade e causar perdas na produção. As perdas anuais na comercialização e na produção de tomate foram relatadas em porcentual pelos entrevistados. Os produtores que tiveram perdas de 2% a 10% foram somente 1,96%, já 37,25% dos produtores tiveram perdas entre 10% a 30%. As maiores perdas estão na escala de 30% a 50%, onde 50,98% dos produtores estão inseridos e apenas 5,88% dos produtores perdem mais que 50% (Figura 15).

Figura 13 - Financiamento da produção de tomate de mesa dos produtores investigados nos anos de 2018 e 2019.



Fonte: Resultados da pesquisa (2019).

Figura 14 - Perdas anuais na produção e comercialização do tomate de mesa dos produtores investigados nos anos de 2018 e 2019.



Fonte: Resultados da pesquisa (2019).

2.5. CONCLUSÃO

Nos anos de 2018 a 2019 investigou-se uma amostra de 23 municípios produtores de tomate de mesa no estado de Goiás. Nesses municípios, encontrou-se 99 produtores que juntos somam uma área cultivada de 290,27 hectare de tomate de mesa.

Os principais grupos cultivados são de tomate salada representando 43,53% e saladete com 38,82%.

Os principais canais de comercialização encontrados são a CEASA-DF e a CEASA-GO, com 32,43% de representatividade da amostra investigada.

Os responsáveis pela produção de tomate de mesa são do sexo masculino, com uma média de 5 a 6 funcionários para 2,8 ha.

O salário é pago em formato de diária com uma média de R\$ 63,00 reais para o período da colheita e de R\$ 2401,52 reais para o fixo de carteira assinada.

O principal sistema de produção da amostra investigada é céu aberto e a principal forma de financiamento da produção é por meio de recurso próprio. Além disso, 89,41% dos investigados responderam que não tem incentivos para a produção de tomate de mesa.

A produção média gira em torno de 350 caixas por mil plantas e a maioria das perdas da cultura ocorre na comercialização do produto.

2.6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRODEFESA. **Instrução Normativa AGRODEFESA nº 6 de 14/06/2011**. Disponível em: <<https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=129306>>. Acesso em: 2 dez. 2019.

ALVARENGA, M. A. R. **Tomate: produção em campo, casa de vegetação e hidroponia**. 2ª ed. Lavras: 2013, 2013.

ARTIOLI, F.; BELONI, T. Diagnóstico do perfil do usuário de Drones no Agronegócio Brasileiro. **iPecege**, v. 2, n. 3, p. 40, 2016.

BANCO-CENTRAL. **BRASIL. Manual de Crédito Rural (MCR)**. Disponível em: <<https://www3.bcb.gov.br/mcr/completo>>. Acesso em: 22 nov. 2019.

BONE, E.; BOLKCOM, C. Unmanned Aerial Vehicles: Background and Issues for Congress. **Congressional Research Service**, p. 53, 2003.

BORBA, M. E. A. **Seleção De Genótipos de Tomateiro Visando Tolerância do Estresse por Deficiência Hídrica**. [s.l.] Universidade Federal de Uberlândia, 2016.

BRITO, M. E. B. *et al.* Crescimento e Formação de Fitomassa do Tomateiro Sob Estresse Hídrico nas Fases Fenológicas. **Irriga**, v. 20, n. 1808–3765, p. 139, 2015.

CARVALHO, C. R. F. *et al.* Viabilidade econômica e de risco da produção de tomate no município de Cambuci/RJ, Brasil. **Ciência Rural**, v. 44, n. 12, p. 2293–2299, 2014.

CEPEA. Especial Tomate: Gestão sustentável. **Hortifruti Brasil**, v. 11, n. 113, p. 12, 2012.

CHIACCHIO, S. S. R.; TEIXEIRA, B. E.; TECH, A. R. B. VANT: Um estudo sobre a utilização de Veículo Aéreo Não Tripulado na agricultura de precisão. v. 38, n. 5, p. 26, 2016.

CUNHA, N. C. **Formação Profissional e Qualificação Rural a Importância da Educação para a Gestão de Negócios Rurais**. [s.l.] Universidade de Brasília, 2012.

EMBRAPA. **A Cultura do Tomate**. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/hortalicas/tomate-de-mesa/cultivares2>>. Acesso em: 6 dez. 2019.

EUGENIO, A. C. **Participação e Caracterização da Agricultura Familiar da Pedra do Produtor da CEASA-Go**. [s.l.] UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS, 2018.

EUGENIO, F. C.; ZAGO, H. B. **O Livro dos Drones: Um Guia Completo para entender todas as partes e funcionamento**. 1. ed. Alegre, ES: [s.n.].

FAO. **Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura**. Disponível em: <<http://www.fao.org/faostat/en/#data>>. Acesso em: 19 out. 2019.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo Manual de Olericultura: agrotecnologia moderna na Produção e comercialização de hortaliças**. 2. ed. Viçosa: [s.n.].

FILHO, J. DE S. R.; MARIN, J. O. B.; FERNANDES, P. M. Os agrotóxicos na produção de

tomate de mesa na região de Goianápolis, Goiás. **Pesquisa Agropecuária Tropical (Agricultural Research in the Tropics)**, v. 39, n. 4, p. 307–316, 2009.

FLORENZANO, T. G. **Os Satélites e Suas Aplicações**. São José dos Campos - SP: [s.n.].

FREITAS, T. R. DE; NETO, R. DE S.; SCALCO, P. R. **Cadeias Produtivas do Agronegócio de Goiás**. Goiânia, NEPEC/FACE/UFG, , 2014. Disponível em: <https://www.face.ufg.br/siteface_files/midias/td-040.pdf>

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-agropecuario/censo-agropecuario-2017>>. Acesso em: 4 dez. 2019.

IMB. **Instituto Mauro Borges**. Disponível em: <<http://www.imb.go.gov.br/bde/>>. Acesso em: 4 dez. 2019.

INCRA. **Modulo Fical dos Municípios**. Disponível em: <<http://www.incra.gov.br/tabela-modulo-fiscal>>. Acesso em: 25 nov. 2019.

INPE. **Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais**. Disponível em: <<http://www.dgi.inpe.br/documentacao/satelites/landsat>>. Acesso em: 9 jan. 2020.

JENSEN, J. R. **Sensoriamento Remoto do Ambiente: Uma Perspectiva em Recursos Terrestres**. 2. ed. São Paulo: [s.n.].

KORN, S. U. **Evaluación de enmiendas orgánicas sobre el suelo y en el cultivo de tomate (Lycopersicum esculentum Mill)**. [s.l.] Universidad Nacional de La Plata, 2017.

LOCH, C. A Interpretação de imagens aéreas: noções básicas e algumas aplicações nos campos profissionais. **Florianópolis, UFsc**, 2001.

LONGHITANO, G. A. **VANTS para sensoriamento remoto: aplicabilidade na avaliação e monitoramento de impactos ambientais causados por acidentes com cargas perigosas**. [s.l.] Universidade de São Paulo, 2010.

MARCOMINI, L.; MOLENA, L. A. Tomate: baixa rentabilidade em 2017 limita investimentos no verão de 2018. **Hortifruti Brasil**, v. 16, p. 14–17, 2018.

MEDINA, G. **Agricultura familiar em Goiás: lições para o assessoramento técnico**. 4. ed. ed. Goiânia: 2018, 2018.

MUCAVELE, N. J. **Análise de Custos de Produção de Tomate nos Diferentes Sistemas de Cultivo no ano de 2013: Caso do Distrito de Chókwè Província de Gaza**. Vilankulo: Universidade Eduardo Mondlane, 2015.

MUMIC, B.; AGUIAR, K. A. P.; LIVRAMENTO, D. E. DO. A importância do associativismo na organização de produtores rurais. **Libertas**, v. 5, n. 1, p. 18, 2015.

NETO, F. DE D. F. *et al.* Avaliação da Qualidade Posicional de dados espaciais Gerados Por VANT Utilizando Feições Pontuais e Lineares para Aplicação Cadastrais. **Boletim de Ciencias Geodesicas**, v. 23, n. 1, p. 134–149, 2017.

NETO, R. D. S. **O Mercado de Tomate em Goiás: Estudo Sobre O Comportamento da Cadeia e a Evolução da Atividade Produtiva no Setor in natura**. [s.l.] Universidade Federal de Goiás, 2019.

OLIVEIRA, F. R. De. **Análise Da Transmissão Assimétrica De Preços Da Cadeia Produtiva Da Cebola Em Goiás**. [s.l.] Unversidade Federal de Goiás, 2018.

OLIVEIRA, R. C.; NETO, R. DA M. S. Expansão da escolaridade e redução da desigualdade regional de renda no brasil entre 1995 e 2011: Progressos recentes e desafios presentes. **pesquisa e planejamento econômico**, v. 46, n. 1, p. 26, 2016.

PEIXOTO, J. V. M. *et al.* Tomaticultura: Aspectos Morfológicos E Propriedades Físico-Químicas Do Fruto. **Revista Científica Rural**, v. 19, n. 1, p. 96–117, 2017.

PRÁ, B. R. D.; ZAMBENEDETTI, V. C. Sistema para avaliação da umidade solo e controle de irrigação em pequenas propriedades rurais. **Revista de Ciências Agroambientais Artigo**, v. 14, n. 2, p. 74, 2016.

RICHARDSON, R. J. Pesquisa social: métodos e técnicas. **Atlas**, v. 3, p. 336, 2008.

RODRIGUES, S. S.; BARROS, M. M. DE. O Uso do VANT e do Sensoriamento Remoto como ferramenta de melhoria das Técnicas de Agricultura de Precisão. **Revista Digital Simonsen**, v. 10, p. 1–176, 2019.

SANTOS, T. T.; KOENIGKAN, L. V. Produção de ortomapas com VANTs e OpenDroneMap. **Circular Técnica Embrapa**, v. 05, p. 22, 2018.

SILVA, A. M. Metodologia da Pesquisa. **EdUEC**, v. 2, p. 110, 2015.

SILVA, D. J. H. DA. Produção de frutos de tomateiro (*Lycopersicon esculentum* Mill) em quatro sistemas de cultivo. **Ceres**, v. 44, n. 252, 2015.

SILVA, J. B. C. DA *et al.* Cultivo de Tomate para Industrialização. **Embrapa Hortaliças**, v. 1, n. 2, 2006.

SILVA, M. R. Gênero, desigualdades e agricultura: a mulher na atividade agrícola familiar. **Brazilian Journal of Development**, v. 5, n. 6, p. 2095–2105, 2019.

SOUSA, H. L. DE. Sensoriamento Remoto com VANTs: uma nova possibilidade para a aquisição de geoinformações. **Revista Brasileira de Geomática**, v. 5, p. 326–342, 2017.

VERANO, T. D. E. C. Feiras municipais como alternativa de comercialização para agricultores familiares. 2019.

WPTC (THE WORLD PROCESSING TOMATO COUNCIL). **World production estimate**. Disponível em: <www.wptc.to>. Acesso em: 31 jan. 2020.

ZAPPELLINI, M. A. B.; FEUERSCHÜTTE, S. G. O uso da triangulação na pesquisa científica brasileira em administração. **Manolita Correia Lima**, v. 16, n. 2, p. 273, 2015.

3. CAPITULO 2: UTILIZAÇÃO DE IMAGENS DE VANT COMO FERRAMENTA PARA LEVANTAMENTO DE DADOS DA PRODUÇÃO DE TOMATE DE MESA NO ESTADO DE GOIÁS.

3. CHAPTER 2: USE OF UAV IMAGES AS A TOOL FOR DATA SURVEY OF TABLE TOMATO PRODUCTION IN THE STATE OF GOIÁS.

RESUMO

A produção de tomate de mesa tem grande importância econômica para o estado de Goiás, dessa forma é importante investigar quais as tecnologias e caminhos estão sendo trilhados pelos produtores de tomate de mesa. Dessa forma buscou se verificar como o VANT (Veículo Aéreo não Tripulado) pode ser útil na investigação de informações a respeito da cultura e quais as diferenças e vantagens em utilizar imagens de VANTs à de satélite. O objetivo da pesquisa é mapear a realidade de 15 produtores de três municípios do estado de Goiás, utilizando o VANT como ferramenta metodológica para levantamento de áreas e informações das propriedades investigadas. Os dados foram tratados utilizando os softwares IMB SPSS, Pix4D e QGis. As tecnologias aplicadas na produção de tomate de mesa seguem um padrão com poucas variações nos métodos. Assim sugere-se que pesquisas futuras realizem estudos de caso para aplicação das ferramentas utilizadas nessa pesquisa e dessa forma tenha mais tempo para compreender os processos no campo.

Palavras chave: agricultura de precisão, ortomapa, cadeia produtiva.

ABSTRACT

The production of table tomatoes has great economic importance for the state of Goiás, so it is important to investigate what technologies and paths are being followed by table tomato producers. In this way, it was sought to verify how the UAV (Unmanned Aerial Vehicle) can be useful in investigating information about the culture and what are the differences and advantages in using UAV images over satellite images. The objective of the research is to map the reality of 15 producers in three municipalities in the state of Goiás, using UAV as a methodological tool for surveying areas and information on the properties investigated. The data were processed using the IMB SPSS, Pix4D and QGis software. The technologies applied in the production of table tomatoes follow a pattern with few variations in methods. Thus, it is suggested that future researches carry out case studies to apply the tools used in this research and thus have more time to understand the processes in the field.

Keywords: precision agriculture, orthopedics, production chain.

3.1. INTRODUÇÃO

De acordo com a OACI (Organização da Aviação Civil Internacional), o VANT (Veículo Aéreo Não Tripulado) ou “drone” como é popularmente chamado, é denominado RPAS (Remotely Piloted Aircraft Systems) em português Sistema de Aeronaves Remotamente Pilotadas. Nos últimos anos essa tecnologia vem ganhando popularidade, tendo muitas aplicações como fiscalização ambiental, agricultura de precisão, monitoramento de extração de minério, entrega de mercadorias, transporte de pessoas, monitoramento de áreas de risco, entre outras funções (EUGENIO e ZAGO, 2019).

Esses VANTs têm sido utilizados como alternativa para sensoriamento remoto na agricultura e os ortomapas produzidos por essa ferramenta podem apresentar resolução superior à de satélites, sensoriar com maior frequência temporal e não têm problemas com nuvens, além de poderem ser aplicados a diversas funções na agricultura de precisão (SANTOS e KOENIGKAN, 2018).

O estado de Goiás está em primeiro lugar na produção nacional de tomate, sendo responsável por mais de 1 milhão de toneladas em área maior que 16 mil hectares no ano de 2017 (IBGE, 2018). O tomate pode ser classificado como industrial e de mesa sendo que estes têm destinos diferenciados. O tomate de mesa é consumido *in natura*, demanda muita mão de obra e tem um ciclo produtivo de 90 a 120 dias, sendo que estes são tutorados com estacas e amarrados com fitilho, o que demanda muita técnica para lidar com a produção (ALVARENGA, 2013).

Segundo o IMB (2019), o estado de Goiás apresenta um total de 21 municípios com área destinada a produção de tomate de mesa no total de 672 ha, dentre estes está Alexânia-GO que ocupa o primeiro lugar em área colhida com 100 ha, o segundo lugar pertence à Santa Rosa de Goiás com 95 ha, o terceiro lugar pertence à Anápolis com 60 ha, em quarto lugar está Goianápolis com 50 ha, o quinto lugar está com Água Fria de Goiás com 43 ha e o sexto lugar pertence à Catalão e Corumbá com 40 ha de área colhida (IMB, 2017).

A produção de tomate de mesa tem grande importância econômica para o estado, dessa forma é importante investigar quais as tecnologias e caminhos estão sendo trilhados pelos produtores de tomate de mesa. Assim, verificar como o VANT pode ser útil na investigação de informações a respeito da cultura e quais as diferenças e vantagens em utilizar imagens de VANTs à de satélite, torna-se bastante promissor para impulsionar o desenvolvimento da cultura no estado.

O objetivo da pesquisa é mapear a realidade de 15 produtores de três municípios de Goiás, utilizando o VANT (Veículo Aéreo não Tripulado) como ferramenta metodológica

para levantamento de áreas e informações das propriedades investigadas e por meio das imagens de satélite apontar, aproximadamente, a localização e distância de cada produtor nos municípios.

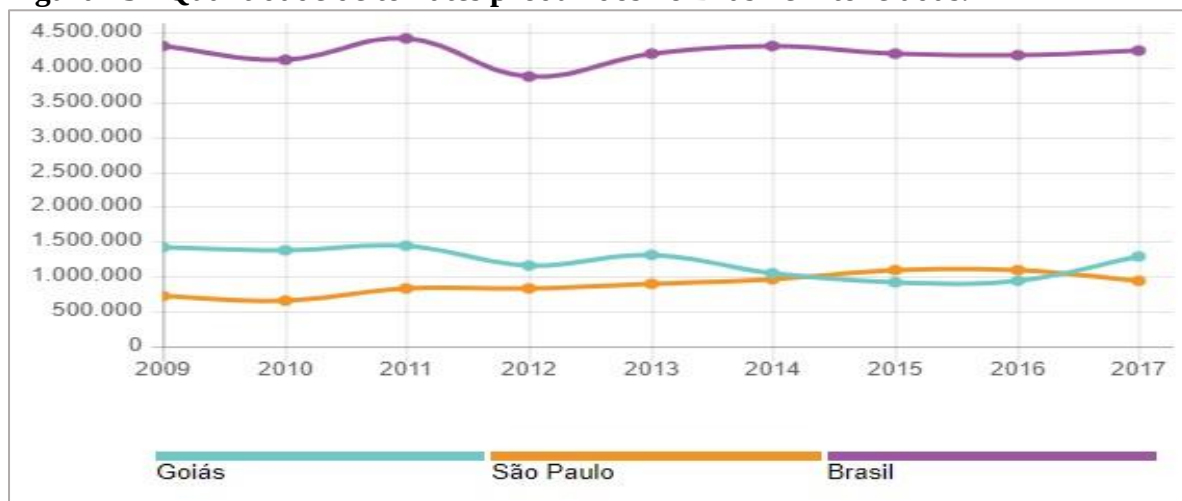
3.2. REFERENCIAL TEÓRICO

3.2.1. Importância Econômica do Tomate

O tomate (*Solanum lycopersicum* L.) é a hortaliza mais importante no mundo, o Brasil está em 11º na colocação de maiores produtores com produção total de 4.230.150 toneladas. O estado de Goiás foi responsável por 1.298.088 toneladas produzidas e está em primeiro lugar no ranking nacional no ano de 2017, em segundo lugar o São Paulo com produção de 930.163 toneladas, em terceiro Minas Gerais com 572.273 toneladas (IBGE, 2019).

A figura 16 aponta a produção anual em toneladas de tomate em nove anos, sendo que Goiás se matem em primeiro lugar por 6 anos consecutivos, caindo em 2015 e 2016 e voltando ao primeiro lugar em 2017. Goiás e São Paulo são os maiores produtores de tomate do Brasil (IBGE, 2018).

Figura 15 - Quantidade de tomates produzidos no Brasil em toneladas.



Fonte: IBGE (2019).

O estado de Goiás apresenta 909 estabelecimentos agropecuários com horticultura de tomate estaqueado, produzindo 35.460 toneladas no ano de 2017, de acordo com o último censo agropecuário (IBGE, 2019). A produção de hortaliças tem grande importância social e econômica, pois produz alimentos, gera renda e fortalece a agricultura familiar, além de manter os produtores no campo, o que acarreta na diminuição do êxodo rural.

3.2.2. Definição e Histórico da fotografia aérea e dos Veículos Aéreos não Tripuláveis (VANT)

Por muito tempo o homem teve o sonho de voar e ver a terra como os pássaros. Na mitologia grega também está presente no homem o sonho de voar, há muitos exemplos de heróis voadores, deuses que construíram asas para voar. Após tantos séculos com o sonho de voar a criatividade da humanidade resultou em diversas invenções que permitiram desafiar a lei da gravidade e obter uma visão aérea da superfície terrestre, algumas invenções sendo mais seguras que outras (JENSEN, 2009).

A primeira tentativa que o homem fez para voar foi imitando pássaros, com projetos de asas, chamadas de *ornitópteros*, eles batiam asas com o movimento dos braços dos homens que se lançavam de lugares altos, e frequentemente aconteciam acidentes sérios, acarretando até mesmo a morte. Leonardo da Vinci escreveu que era preferível realizar os voos sobre a água por motivo de segurança. Em suas anotações existiam desenhos de *ornitópteros*, demonstrando o interesse de Da Vinci nesse assunto (JENSEN, 2009).

Posteriormente, foi inventado o balão de ar quente no ano de 1783, por Joseph e Etienne Montgolfier na França. O ar quente é menos denso e erguia o balão e a cesta do chão. O ar quente era produzido pela queima de lã e os primeiros testes foram realizados com animais. Os primeiros aeronautas a voar com esses balões por Paris foram Pilatre de Rozier e o Marquês d'Arlandes (JENSEN, 2009). Já no ano de 1853 projetaram-se os planadores. O primeiro a confeccionar esse tipo de equipamento foi o cocheiro de Cayley em 1853 (JENSEN, 2009).

A primeira fotografia aérea foi tirada em 1858, pelo fotógrafo e aeronauta parisiense Gaspard Felix Tournachon, conhecido como *Nadar*, ele subiu em um balão cativo (preso em uma corda) sobre Paris e obteve a primeira fotografia aérea em outubro de 1858. Apesar da grande dificuldade para registrar a fotografia, pois o gás que saía do balão tirava a sensibilidade da emulsão úmida da placa de vidro, ele conseguiu uma fotografia do *Val de Bievre* nos arredores de Paris. Nadar colocou a câmera fotográfica há uma altura de 80 metros e logo foi puxado de volta para dentro de uma casa para revelar a foto, que foi perdida, porém, ele descreveu o que obteve na imagem (JENSEN, 2009).

Cinco anos mais tarde, em 1863, Nadar construiu um balão enorme, que deu o nome de *Le Geant* (O Gigante) que tinha capacidade de 6.000 m³ de gás e sua cesta era literalmente uma casa de dois andares com beliche de 3 camas, um banheiro e até uma impressora, tinha espaço para abrigar 12 pessoas. Segundo Nadar, *O Gigante* era para fins de tirar fotografias aerostáticas (JENSEN, 2009).

Após o uso de balões para obter imagens aéreas foi utilizado pipas, pois já não seria necessário levar um laboratório para conseguir tirar uma fotografia, pois o processo da placa-seca, criado por Richard Maddox em 1871, facilitou a obtenção de fotografias aéreas a partir de balões. As pipas ficaram muito famosas, pois significava menos riscos para os fotógrafos e era muito utilizada para monitorar terrenos, localizar ruínas, para fins de reconhecimento e localizar focos de doenças em vinhedos (JENSEN, 2009).

Também, foram utilizados pombos correio para tirar fotografias com câmeras que pesavam até 70 gramas. As fotos eram tiradas automaticamente no intervalo de 30 segundos. Essa invenção foi patenteada no ano de 1903 por Julius Neubronner (JENSEN, 2009).

Em 1903 os irmãos Wright construíram o primeiro avião movido a motor com 12 cavalos e hélices, assim iniciou-se o voo em máquinas tripuladas mais pesadas que o ar (JENSEN, 2009). Os VANTs (Veículos Aéreos não Tripulado) também conhecidos como drones, do inglês *UAV– Unmanned Aerial vehicle* são máquinas executadas em plataformas aéreas como aeronaves de asa fixa (aviões em geral) e asa rotativa (helicópteros e quadrimotores). Os VANTs são uma categoria que necessitam de sensores e técnicas para sua correta execução e, para o seu bom uso, é necessário pensar na aplicabilidade. Os VANTs são aeronaves de médio e grande porte que possuem características computacionais e tecnologias que podem ser utilizados para diversas finalidades (EUGENIO e ZAGO, 2019; NETO et al., 2017).

A necessidade de construir aeronaves para diversas aplicações surgiu para fins militares, pois eram vistas como tecnologias que poderiam mudar a forma de como as guerras são travadas e vencidas, pois o VANT possuía a capacidade de sobrevoar a área inimiga e obter informações instantâneas para os comandantes e em seguida realizar disparos de alta precisão, além de evitar a perda de soldados em voos nas guerras (BONE e BOLKCOM, 2003; EUGENIO e ZAGO, 2019; NETO et al., 2017).

A história do Veículo Aéreo não Tripulado é tão antiga quanto a própria história da aviação. Uma das principais referências à criação dessas tecnologias é atribuída a um brasileiro. O Padre Bartolomeu Lourenço de Gusmão foi o responsável pela primeira criação do VANT datado do início do século XVIII. A primeira criação foi realizada por ele, era um modelo de balão de ar quente, sem qualquer controle. O primeiro voo foi realizado em 08 de outubro de 1709 em Lisboa, Portugal na presença do Rei João Quinto e de toda a corte, mais tarde em 1858 o Francês Gaspard Felix Tournachon, também utilizando o balão a vapor, obteve a primeira fotografia aérea conhecida e patenteada como é conhecida, ou seja, por aerolevante (LONGHITANO, 2010; NETO et al., 2017).

Em 1883, Douglas Archibald instalou um anemômetro (instrumento utilizado para medir a velocidade do vento) a um fio em uma pipa para medir o vento em diferentes altitudes, em 1888, Arthur Batut, na França colocou uma câmera fotográfica também em uma pipa obtendo as primeiras aerofotografias. Em 1906, George L. Lawrence foi um dos que adotaram a tecnologia das pipas, utilizou 17 de uma só vez, e deu o nome de *Aeronave Cativa*, tinha como objetivo obter imagens aéreas de São Francisco no EUA para registrar os escombros da cidade após o terremoto de 18 de abril de 1906, provavelmente foi o primeiro a utilizar imagens para analisar os impactos de desastres (LONGHITANO, 2010).

Com o aprimoramento da aviação já no fim do século XIX, começaram-se a desenvolver as primeiras aeronaves de asas fixas não tripuladas, com objetivo militar que incentivou o desenvolvimento de diversas aeronaves para vários fins, assim como incentivou o início da aerofotogrametria e do sensoriamento remoto em geral por meio de VANT (LONGHITANO, 2010).

Acredita-se que o primeiro VANT do mundo tenha sido o *Sperry's Aerial Torpedo*, construído em 1916 por Lawrence e Elmer Sperry também chamado de *flying bomb*, esse é considerado um dos precursores dos mísseis-guiados modernos, tendo sido utilizado em testes durante a Primeira Grande Guerra Mundial. Em 1935, foi criado o *RP-1*, por Reginald Denny, o *RP-1* foi o primeiro VANT controlado por sinal de rádio, após várias melhorias na versão, o exército do EUA encomendou 53 unidades, que foi renomeada de *OQ-1*, em 1939. O *DH.82B Queen Bee* também desenvolvido no período entre guerras foi um dos primeiros VANTs controlados por sinal via rádio, com o objetivo de ser alvo para missões de treinamentos para atiradores antiaéreos da Real Marinha Britânica (LONGHITANO, 2010; NETO et al., 2017).

Depois da criação do *OQ-1* foi realizado diversos aprimoramentos nas máquinas até chegar ao *RP-15 (OQ-6A)* do ano de 1945, esse projeto foi considerado um marco, a partir daí foi dedicado mais investimentos da parte do Governo dos EUA para o desenvolvimento de VANT (LONGHITANO, 2010).

Na década de 1970, conhecida como a era moderna dos VANT nos EUA e Israel, os designers passaram a pensar projetos de VANT menores e mais baratos, eram aeromodelos que possuíam uma câmera que transmitia imagens em tempo real. O interesse por VANT na área militar foi crescendo mesmo com avanço na aerofotogrametria em aeronaves tripuladas (LONGHITANO, 2010).

No século XXI a tecnologia de aeromodelos está muito avançada, sendo muito utilizados VANT na agricultura de precisão, no sensoriamento remoto, monitoramento

florestal, mapeamentos para diversos fins a depender da capacidade do usuário. O sensoriamento remoto por VANT oferece diversas vantagens tanto atuais quanto para a época quando utilizado para fins militar; não oferece perda de vidas de tripulantes; dependendo do tamanho, as aeronaves são invisíveis aos sistemas de vigilância do espaço aéreo e custam menos que uma aeronave tripulada e um satélite com os mesmos objetivos (LONGHITANO, 2010; NETO et al., 2017).

O VANT é composto basicamente por cinco componentes: Unidade Inercial (IMU) três eixos, em geral com seis graus de liberdade (uma placa baseada em sistema microeletrônico); sensor Magnetômetro de três eixos; GPS; Sistema de rádio e computador de voo (JORGE e INAMASU, 2014).

O interesse em Veículos Aéreos não Tripulados (VANTs) está crescendo em todo o mundo inclusive no Brasil (JORGE e INAMASU, 2014). Os VANTs possuem características de maior interesse pelo meio militar, o que trouxe um desenvolvimento expressivo nessa área (CHIACCHIO, TEIXEIRA e TECH, 2016). Dessa forma a agricultura adota a oportunidade dessa tecnologia para aprimorar as técnicas de controle de pragas e monitoramento remoto na produção (CHIACCHIO, TEIXEIRA e TECH, 2016).

No Brasil o primeiro relato de VANT ocorreu na década de 1980 no projeto Acauã desenvolvido pelo Centro Tecnológico Aeroespacial (CTA), também para fins militares. Na agricultura, seu objetivo é substituir as aeronaves convencionais tripuladas, para obter fotos aéreas e assim realizar monitoramento das áreas, principalmente, as sujeitas a danos ambientais. Os VANTs são ferramentas simples composta por uma estação de controle (*Ground Control Station*) GCS, de onde o usuário faz todo o planejamento de voo remotamente, sendo possível a visualização do mapa da área. Possui também um Sistema de Posicionamento Global (GPS) e piloto automático ou *Autonomous Flight Control System* (AFCS) que é um pacote que é fornecido pelo fabricante. O piloto automático recebe um sinal enviado por telemetria de controle do sistema que vem do solo enviado pelo usuário (JORGE e INAMASU, 2014), portanto, é necessário um planejamento de voo com objetivo pensado pelo seu usuário.

3.2.3. Importância da Interpretação de Imagens Aéreas na Agricultura

A fotointerpretação pode ser definida como o ato de examinar e identificar objetos ou situações em fotografias aéreas ou sensores e determinar seu significado. Pode também ser interpretada como a previsão que pode ser visto na imagem, isso pode ser explicado quando não é possível identificar um objeto na imagem, precisando do apoio de dados conhecidos,

para extrair ou deduzir o que é o objeto de estudo. As imagens aéreas são meios eficientes na verificação do desempenho da área de terra cultivada, avaliação de danos causados por doenças, problemas de aplicação de herbicidas e fertilizantes, avaliação da uniformidade da irrigação, avaliação de novos produtos e mapeamento dos solos, além de fornecer uma excelente contribuição para qualquer programa de gerenciamento de produção de culturas (NETO et al., 2017; SOUSA, 2017).

A interpretação de imagens aéreas inicia-se primeiramente com a análise visual para verificar a diferença entre alguns elementos que são: tom, textura, padrão, forma, tamanho e padrão dos objetos. Essas diferenças podem ser originadas por características do solo, padrões da vegetação, tipo de cultura, ambiente, entre outros (SOUSA, 2017).

A interpretação de imagens é uma área muito vasta e permite avaliar muitos assuntos como solos agrícolas, uso da terra, capacidade do uso da terra, divisão das propriedades rurais e, dentro destes, podemos analisar as fotografias e classificar o tipo de vegetação, rede de drenagem, vegetação predominante, cultura, pastagem, floresta, água, terra úmida entre outros termos, a depender da imagem (LOCH, 2001).

3.2.4. Imagens de Satélites

É chamado de satélite todo objeto que gira em torno de algum objeto. Os satélites são classificados em dois tipos: satélite natural e satélite artificial. Estima-se que existam mais de 4000 satélites orbitando a terra. A interpretação das imagens de satélite se dá por meio de observação a rugosidade, textura, cor, tamanho e localização (FLORENZANO, 2008).

A resolução das imagens de satélites é muito importante para identificação de suas características. As resoluções são classificadas em resolução espacial, resolução espectral, resolução radiométrica e resolução temporal. As resoluções mais utilizadas para estudar culturas, são as resoluções espacial e espectral. A resolução espectral refere-se aos níveis de detalhes que aparecem nas imagens. A espectral refere-se ao número de canais usados e a largura das regiões no espectro eletromagnético que são sensoriadas (LOCH, 2001).

As vantagens de se utilizar as imagens de satélites estão contidas principalmente na quantidade de bandas disponíveis para tratamento das imagens e alta capacidade de automação. As desvantagens são a baixa resolução espectral e a incapacidade para identificar problemas na cultura, devido à baixa resolução (LOCH, 2001).

As imagens de satélite estão disponíveis a cada oito ou quinze dias, dependendo da plataforma utilizada, e tem reconhecimento uniforme de todo o território nacional. As imagens podem ser obtidas pelo INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais) e existem 12 canais espectrais

diferentes de imagens. Alguns exemplos de satélites são LANDSAT, CBERS, SENTINEL, RADAR e muitos outros (LOCH, 2001).

3.3. METODOLOGIA

A partir do levantamento realizado em 99 produtores de 23 municípios goianos, escolheu-se três municípios (baseados nas diferentes tecnologias utilizadas pelos produtores), sendo eles: Formosa, Água fria de Goiás e Alexânia com diferentes níveis de tecnologias de produção de tomate. Neste conjunto amostral (n=15) aplicou-se questionários para a determinação do perfil do produtor e nível tecnológico, e também realizou coleta de informações com uso de VANT para posterior comparação com os dados obtidos no questionário.

3.3.1. Aplicação dos questionários: determinação do perfil do produtor e nível tecnológico

Os questionários foram aplicados por pesquisador treinado com cuidados para garantir a privacidade dos entrevistados. Esse questionário faz parte do projeto distribuição espacial dos viveiros de produção de mudas de tomate e das áreas cultivadas com tomate de mesa no estado de Goiás: diagnóstico técnico de situação com foco na aplicação de defensivos agrícolas e foi submetido ao Comitê de Ética da Universidade Federal de Goiás (UFG).

Deste modo, não serão citados os nomes dos participantes na pesquisa, que serão identificados por numeração crescente. Os questionários apresentaram os seguintes temas:

- Identificação e localização da produção de tomate do estado de Goiás: Coleta de coordenadas geográficas;
- Dados gerais do informante: idade; município; gênero dos produtores; quantidade de pessoas que moram na propriedade;
- Capacitação e financiamento: interesse em obter crédito; número de produtores que frequentaram curso e, ou, gostaria de frequentar; quantos são associados à cooperativa; importância da atividade para o produtor;
- Caracterização da atividade: custo de produção; produção por mês; área de cultivo; principais variedades cultivadas e preço de venda;
- Assistência técnica: quanto ao uso de defensivos agrícolas; controle biológico; acesso à assistência técnica; onde se localizam os insumos; problemas enfrentados no cultivo;
- Comercialização: canais de comercialização.

3.3.2. Levantamento de imagem com VANT acoplado com câmera de RGB

O primeiro passo foi realização dos sobrevoos para capturar as imagens, após tratou-se a imagens com o software Pix4D, realizando todos os mosaicos das 15 propriedades visitadas.

Para obter amostra e mais informações da área realizou-se sobrevoos com VANT (AnafiWork) para gerar imagens (RGB) da área plantada. Os voos foram realizados em uma altitude de 50 metros, com uma distância média de amostragem do solo (GSD) 1.56 cm /0.61 in, podendo variar dependendo da área das propriedades (SILVA, 2015).

O tratamento desses dados e imagens se deu pela utilização da estrutura disponível no Laboratório de Processamento de Imagens e Geoprocessamento (LAPIG). O tratamento das imagens foi realizado por meio do *software Pix4D* um *software* que gera ortomosaicos precisos com imagens RGB, e o QGIS um *software* livre que permite trabalhar com diversos tipos de informações geográficas. Sendo que o objetivo foi verificar a capacidade dessas tecnologias em obter informações como: área plantada, qualidade das imagens, validação do questionário, bem como realizar a análise das imagens obtidas e assim verificar a viabilidade desses instrumentos para realizar mapeamento.

As imagens obtidas pelo VANT no *PIX4D*, um *software* que processa todas as imagens e gera um mapa da área, realizando a unificação das imagens, cujo resultado é chamado de ortomosaico. Essas imagens foram analisadas com o intuito de verificar as informações que podem ser obtidas. Com essas imagens realizou-se um quadro com todos os processos comparativos de informações obtidas com imagem de VANT e Satélite.

Para comparação e confrontação das informações adquiriu-se imagens do satélite LandSat 8/OLI, disponíveis gratuitamente no site do INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais). Optou-se por utilizar as imagens da data de 10 de outubro de 2019 e de 23 de janeiro de 2020, pois apresentavam menor quantidade de nuvens e foi possível identificar as lavouras de tomate de mesa visitadas. O LandSat 8, possui oito bandas, e cobre a área de 16 em 16 dias. A resolução geométrica das imagens nas bandas 1, 2, 3, 4, 5 e 7 é de 30 m (isto é, cada "pixel" da imagem representa uma área no terreno de 0,09 ha), e suas imagens são disponibilizadas gratuitamente. As imagens obtidas foram analisadas e recortadas no limite de cada município, dentro desse recorte foram colocados pontos de marcação para identificar os cinco produtores escolhidos (INPE, 2019).

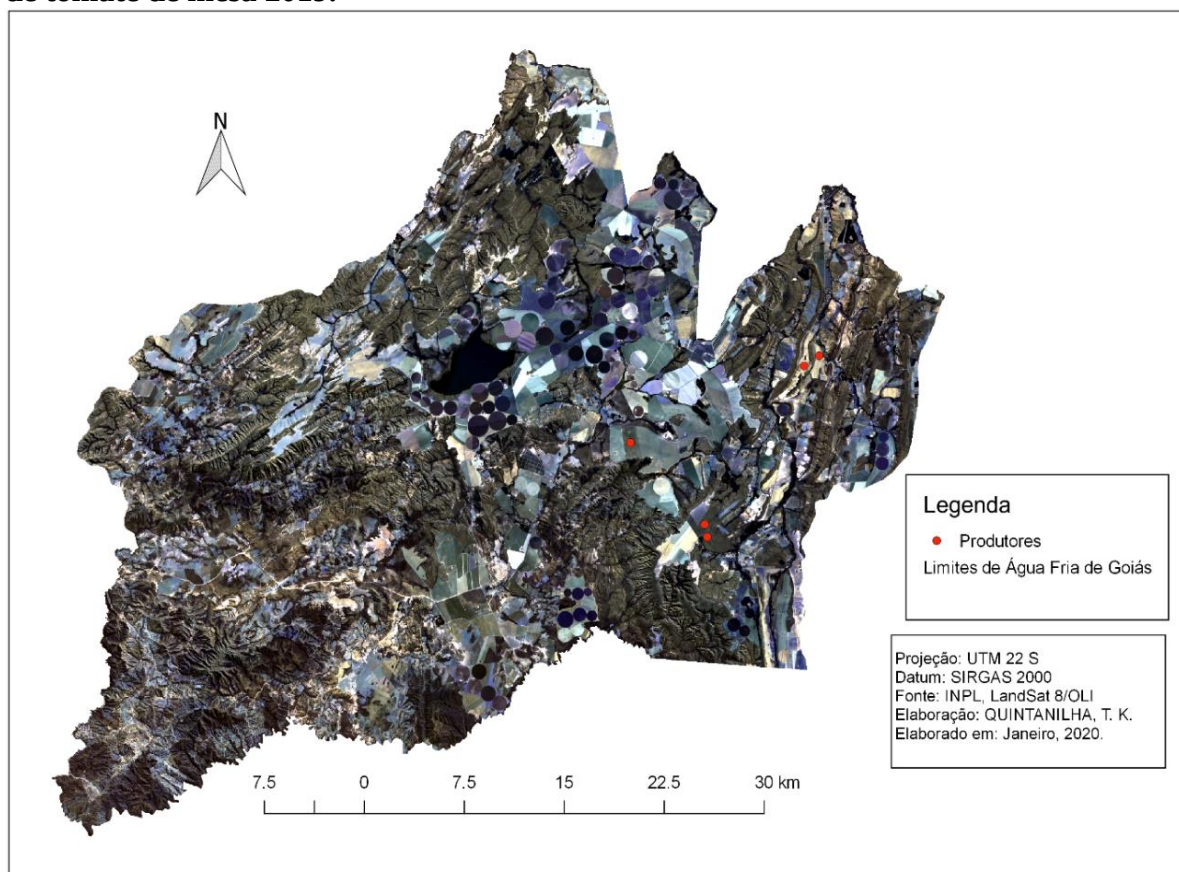
Após tratamentos das imagens, realizou-se uma comparação da viabilidade do uso de VANT em relação às imagens de satélite e pesquisa *in loco*, apontando as principais utilidades e vantagens do uso dessa ferramenta para a análise da produção de tomate de mesa.

3.4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Essa etapa consiste na análise do trabalho de campo com entrevistas e sobrevoos, tendo como principal ferramenta o VANT e imagens de satélite dos limites de cada um dos três municípios estudados. Estes municípios são Água Fria de Goiás, Alexânia e Formosa.

A figura 17 apresenta um recorte do limite municipal de Água Fria de Goiás. O município tem 859 metros de altitude uma área territorial de 2.029 km² e uma população estimada de 5.008 pessoas. Os maiores produtores em área de tomate de mesa localizados* nesse município foram classificados em números de 1 a 5, a distância em solo do produtor 1 para o produtor 2 é de 9 km, do produtor 2 para o 3 é de 0,93 km, do produtor 3 para o 4 a distância é de 27,24 km e a distância do produtor 4 para o 5 é de 0,45 km. Esses dados foram obtidos e calculados utilizando a imagem de satélite do LandSat 8/OLI que é disponibilizado gratuitamente pelo INPE (INPE, 2019).

Figura 16 - Mosaico do município de Água Fria de Goiás-GO da localização da produção de tomate de mesa 2019.

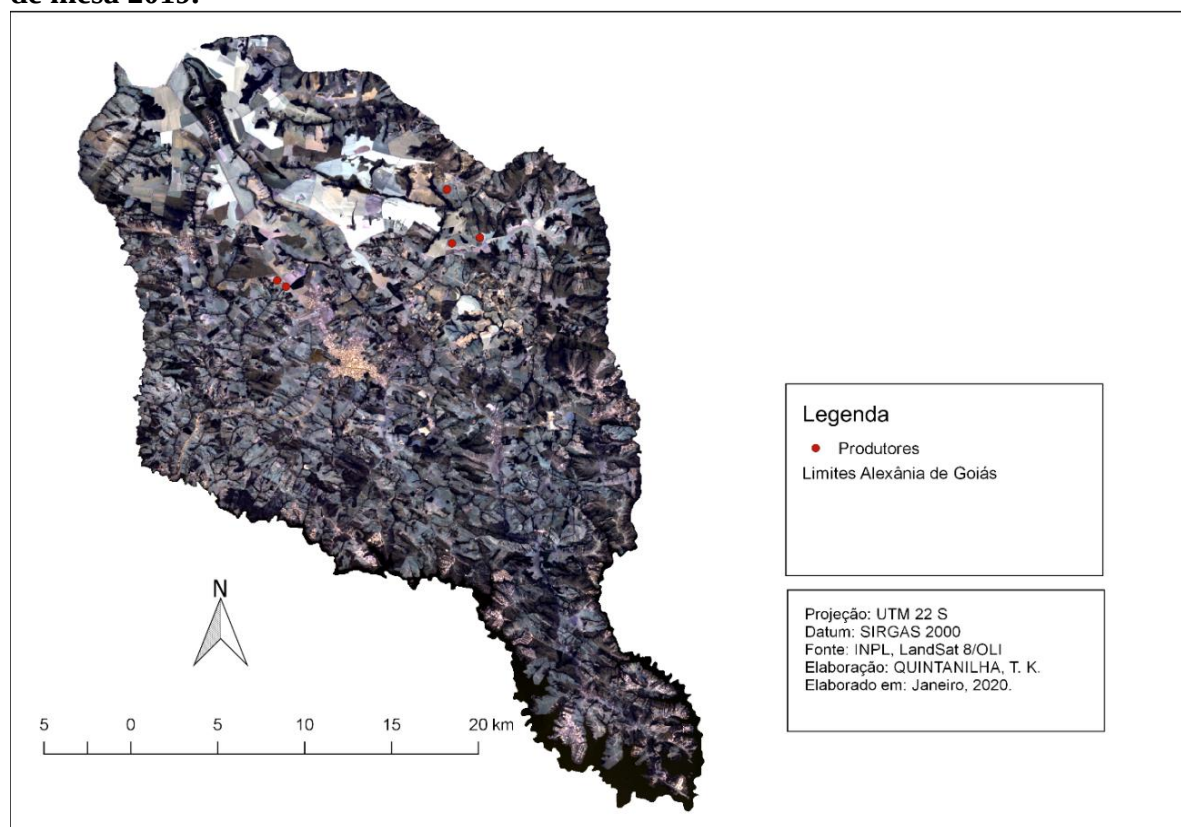


*Coordenadas Geográficas: P1 14°54'23.44"S, 47°39'31.53"O, P2 14°58'46.40"S, 47°37'24.18"O, P3 14°58'28.40"S, 47°37'13.76"O, P4 14°45'24.18"S, 47°33'12.17"O, P5 14°45'0.19"S, 47°33'14.23"O. Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

A figura 18 ilustra um mosaico do município de Alexânia-GO por uma imagem de satélite disponibilizada pela coleção gratuita do LandSat 8/OLI com resolução de 30 metros, obtida na data de 10 de setembro de 2019. Nela pode-se observar o recorte do município de Alexânia e a localização* aproximada das propriedades entrevistadas na pesquisa. O município de Alexânia tem 1096 metros de altitude uma área territorial de 847,893 km² e uma população estimada de 27.653, fica localizada as margens da BR-060 (IBGE, 2019).

A distância em solo do produtor 1 ao produtor 2 é de 20,4 km, do produtor 2 para o 3 é de 2,70 km, do produtor 3 para 4 a distância é de 3,06 km, do 4 para o 5 a distância é de 19,73 km.

Figura 17 - Mosaico do município de Alexânia-GO da localização da produção de tomate de mesa 2019.



*Coordenadas Geográficas: P1 16° 3'59.79"S, 48°33'27.90"O, P2 15°53'12.68"S, 48°31'3.19"O, P3 15°53'57.50"S, 48°32'23.49"O, P4 15°53'14.58"S, 48°35'43.35"O, P5 16° 3'44.87"S, 48°34'20.04"O.
Fonte: Elaborado pelo Autor (2019).

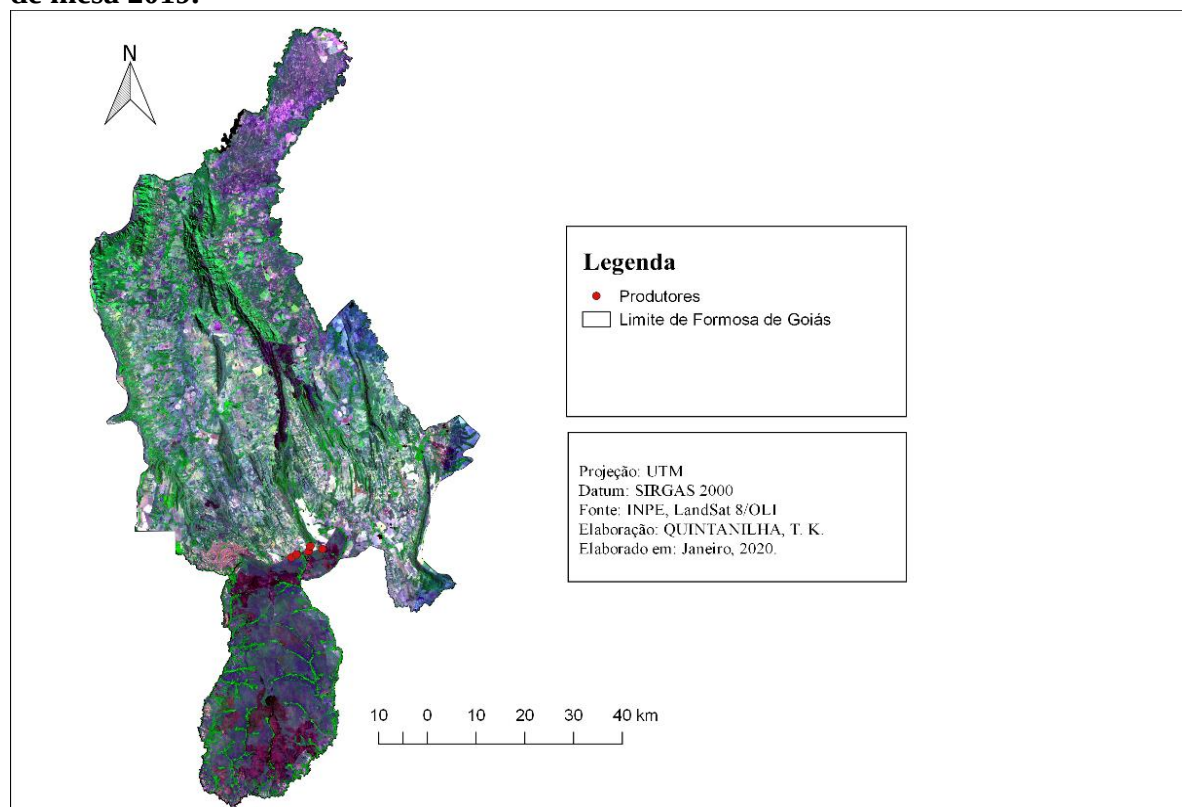
A figura 19 ilustra um mosaico do município de Formosa-GO, por uma imagem de satélite disponibilizada pela coleção gratuita do LandSat 8/OLI com resolução de 30 metros, imagem obtida na data de 23 de janeiro de 2020.

A figura 19 representa o recorte do município de Formosa e a marcação aproximada da localização das propriedades de produção de tomate, representadas por pontos em

coloração vermelha, nas áreas que realizou os sobrevoos. Formosa tem uma altitude de 916 metros e uma área territorial de 5.806,891 Km² e uma população de 119.506, fica 80 Km de Brasília e 282 km de Goiânia (IBGE, 2019).

Os produtores visitados nesses municípios foram organizados em números de 1 a 5, a distância em solo do produtor 1 para o produtor 2 é de 2,24 km, do produtor 2 para o 3 é de 1,82 km, do 3 para o 4 é de 4,86 km e do 4 para o 5 é de 1,7 km.

Figura 18 - Mosaico do município de Formosa-GO da localização da produção de tomate de mesa 2019.



*Coordenadas Geográficas: P1 15°33'6.24"S, 47°11'15.68"O, P2 15°32'45.59"S, 47°10'3.29"O, P3 15°31'47.80"S, 47°10'11.71"O, P4 15°32'57.84"S, 47°12'5.95"O, P5 15°33'1.58"S, 47°12'38.40"O.
Fonte: Arquivo do autor (2019).

3.4.1. Perfil do Produtor de Tomate de Mesa

Os 15 produtores investigados apresentam uma idade mínima de 32 anos e a máxima de 63 anos, tendo uma média de idade de 45 anos, a pesquisa também aponta que dentro dessa amostra, todos os principais responsáveis pela produção são do sexo masculino, possuem uma área com média de 15,86 ha na propriedade e a área de cultivo de tomate de mesa é de 9,92 ha com e uma média de 13 funcionários trabalhando no cultivo (Tabela 6).

Tabela 6 - Perfil dos produtores de tomate de mesa dos municípios de Água Fria de Goiás, Alexânia-GO e Formosa-GO no ano de 2019.

	Estatística Descritiva				
	Nº Pessoas	Mínimo*	Máximo**	Média***	Erro Desvio
Área da Propriedade (ha)	14	1 ha	25 ha	15,86 ha	8,094
Área de cultivo de Tomate (ha)	15	0,8 ha	25,0 ha	9,927 ha	8,5614
N. Total de Funcionários	15	2	59	13	16,448
Idade dos produtores	15	32	63	45	8,394

*Mínimo de área da propriedade, área de cultivo de tomate, número total de funcionários e idade dos produtores.

** Máximo de área da propriedade, área de cultivo de tomate, número total de funcionários e idade dos produtores.

*** Média de área da propriedade, área de cultivo de tomate, número total de funcionários e idade dos produtores.

Fonte: Resultado da pesquisa (2020).

Apenas o município de Formosa apresenta a maior parte de produtores que moram nas propriedades. Nos outros municípios não foram encontrados produtores morando nas propriedades. Sendo assim, 26,6% dos produtores moram nas propriedades e 73,4 % não moram nas propriedades de produção de tomate de mesa.

Quanto a escolaridade, 15 % tem curso superior completo e 85 % nível médio, o que aponta para uma boa perspectiva para a aceitação de novas tecnologias que possam melhorar a produtividade no campo. Vale ressaltar que há uma relação direta entre educação e renda, a maior renda *per capita* é daqueles indivíduos mais escolarizados (OLIVEIRA E NETO, 2016).

No item sobre capacitação dos produtores, 100 % dos entrevistados não frequentaram nenhum curso de capacitação e 100 % gostaria de estar frequentando e participando de capacitações técnicas que envolvam a cultura do tomateiro. É muito importante a realização de cursos técnicos envolvendo manejos e novas tecnologias com cunho científico para os produtores, realização de dias de campo, apresentação de dados de pesquisas sobre o manejo de pragas e doença.

Segundo Cunha (2012) de acordo com a história, o trabalho rural foi considerado como desqualificado, sem necessidade de preparos específicos ou mais especializados, diferente do trabalho urbano industrial que sempre exigiu alguma qualificação e aperfeiçoamento dos trabalhadores. A condição do pequeno produtor rural, que vivia em uma realidade descapitalizada, não percebia a importância de investimentos em formação profissional. Dessa forma o aprendizado era passado de geração em geração ou de técnicos do governo que saíam para o campo para ensinar novas técnicas, como nos projetos de extensão rural.

Quanto ao crédito, 100% dos entrevistados tem interesse em obter crédito e 100% não tem incentivo para financiamento. De 100% dos entrevistados 93,36% financia a lavoura de

tomate de mesa com recurso próprio e 6,63% utiliza o Pronaf (Figura 20). Ressalta-se que não foi encontrado um financiamento específico para a cultura do tomate de mesa, o financiamento do Pronaf foi para área total. Os 15 produtores entrevistados não participam de nenhuma associação e nenhuma cooperativa.

Segundo os produtores a falta de associação e cooperativa dificulta na comercialização da produção e também em adquirir insumos com valores menores. Para Mumic, Aguiar e Livramento (2015) muitos dos pequenos produtores rurais enfrentam dificuldades na comercialização dos produtos no meio urbano e percebem nos incentivos e alternativas que a associação lhes oferecem, oportunidades para o bom desenvolvimento e capacidade de competirem no mercado.

A cultura do tomate de mesa é muito importante para os produtores, pois 100 % dos entrevistados disseram ser a principal atividade geradora de renda. O quadro 1 apresenta o custo de produção por planta informado pelos produtores. O preço de venda é baseado na média de preço calculada pela CEASA-GO e CEASA-DF, visto que esses são os principais canais de comercialização desses produtores.

Quadro 1 - Custo de produção por planta de tomate de mesa de 15 produtores dos municípios de Água Fria de Goiás, Alexânia e Formosa.

Produtores e Municípios	Custo de produção por planta (R\$).	Área de cultivo	Preço de venda 2019 *
01 - Água Fria de Goiás	9,50	0,8	CEASA GO
02 - Água Fria de Goiás	4,50	21	CEASA GO
03 - Água Fria de Goiás	9,00	9,54	CEASA GO
04 - Água Fria de Goiás	8,00	15	CEASA GO
05 - Água Fria de Goiás	6,00	20,36	CEASA GO
06 - Alexânia	6,00	17	CEASA DF
07 - Alexânia	7,00	13	CEASA DF
08 - Alexânia	7,00	3,5	CEASA DF
09 - Alexânia	8,00	1	CEASA GO
10 - Alexânia	7,50	1	CEASA GO
11 - Formosa	8,00	4,34	CEASA DF
12 - Formosa	12,00	1,83	CEASA DF
13 - Formosa	9,00	2	CEASA DF
14 - Formosa	10,00	1	CEASA DF
15 - Formosa	10,00	0,8	CEASA DF

*Preço médio mais comum de venda Cx. 22 Kg, Longa Vida, CEASA GO: R\$ 59,58; Caixa 19 a 21 Kg, Longa Vida, CEASA DF: R\$ 60,00 última análise conjuntural 2018.

Fonte: dados da pesquisa, (2019).

O menor custo de produção por planta foi do município de Água fria de Goiás com o custo de R\$ 4,50 reais por planta e o maior custo foi de Formosa R\$ 12,00 reais por planta e

uma média de R\$ 8,10 por planta. O custo de produção total na região de Caçador (SC) na safra de verão 2010/11 para grande escala de 27,7 ha foi de R\$ 51.581,68 por ha e R\$ 4,69 por planta. O custo de produção para pequena escala cujo a área de produção seja de até 1,25 hectares, para a safra de verão do mesmo período o custo foi de R\$ 55.835,30 por ha e R\$ 4,65 por planta. Na safra de inverno em Mogi Guaçu (SP) em 2010, para 15 ha com densidade de 11 mil plantas por hectare o custo total de produção foi de R\$ 59.830,32 por ha e R\$ 5,44 por planta (CEPEA, 2012).

As principais dificuldades apresentas por 100% dos produtores foram ataques de mosca branca (*Bemisia tabaci*), minadora (*Liriomyza huidobrensis*) e broca pequena (*Neoleucinodes elegantalis*).

3.4.2. Tecnologias aplicadas na Produção de tomate de mesa

Os produtores investigados apresentaram um nível de tecnologia padrão na produção. As diferenças entre metodologias utilizadas foram pequenas conforme apresentado no quadro 2. As principais cultivares foram Cariri, BS2, Compack, Totale, Valerine, Arendelle, Dominador, Tayson, Serato, Predador. O sistema de produção de 14 dos produtores é a céu aberto, sendo 1 sistema de túnel com cobertura plástica, e todos apresentaram o sistema de fertirrigação por gotejo. O quadro 2 apresenta as principais tecnologias aplicadas pelos produtores de tomate, sendo a amostra de 15 produtores.

Quadro 2 – Tecnologias aplicadas na produção de tomate de mesa de 15 produtores Água Fria de Goiás, Alexânia e Formosa.

Tecnologias Aplicadas	Número de Produtores
Irrigação por gotejamento (Fertirrigação)	15
Tutoramento por bambu cruzado	13
Tutoramento por estacas de eucalipto e ou fio de aço	2
Fitilho para prender a planta	15
Aplicação de defensivos Moto pulverizadora	1
Aplicação de defensivos Bomba costal	7
Aplicação de defensivos Trator pulverizador	7
Cobertura de solo Herbicidas com capina	14
Cobertura de solo <i>mulching</i>	1
Produtos Químicos	15

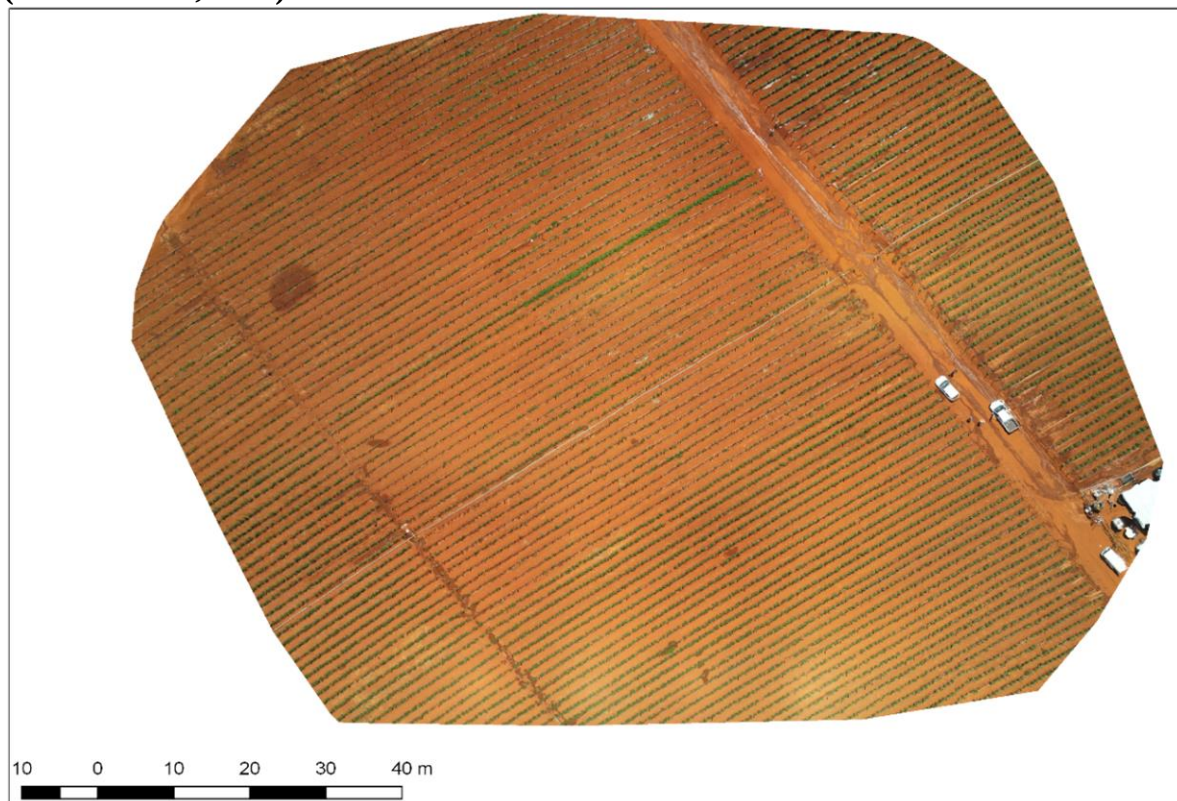
Fonte: Resultados da pesquisa (2019).

3.4.3. Produtores de tomate de mesa do município de Alexânia-GO

A figura 20 apresenta um mosaico da lavoura de tomate de mesa do produtor 1. As imagens foram capturadas com uma altitude de voo de 50 m. A área tem 13 ha dedicados exclusivamente para o cultivo de tomate de mesa, de acordo com a informação dada pelo

produtor. A variedade cultivada é saladete sendo os híbridos *Sheena* e *Compack*. O espaçamento utilizado no plantio é de 1,60 x 0,60 m. Pode-se observar na imagem alguns pontos escuros com excesso de água.

Figura 19 - Imagens aéreas da área de produção de tomate de mesa do produtor 1 (Alexânia-GO, 2019).



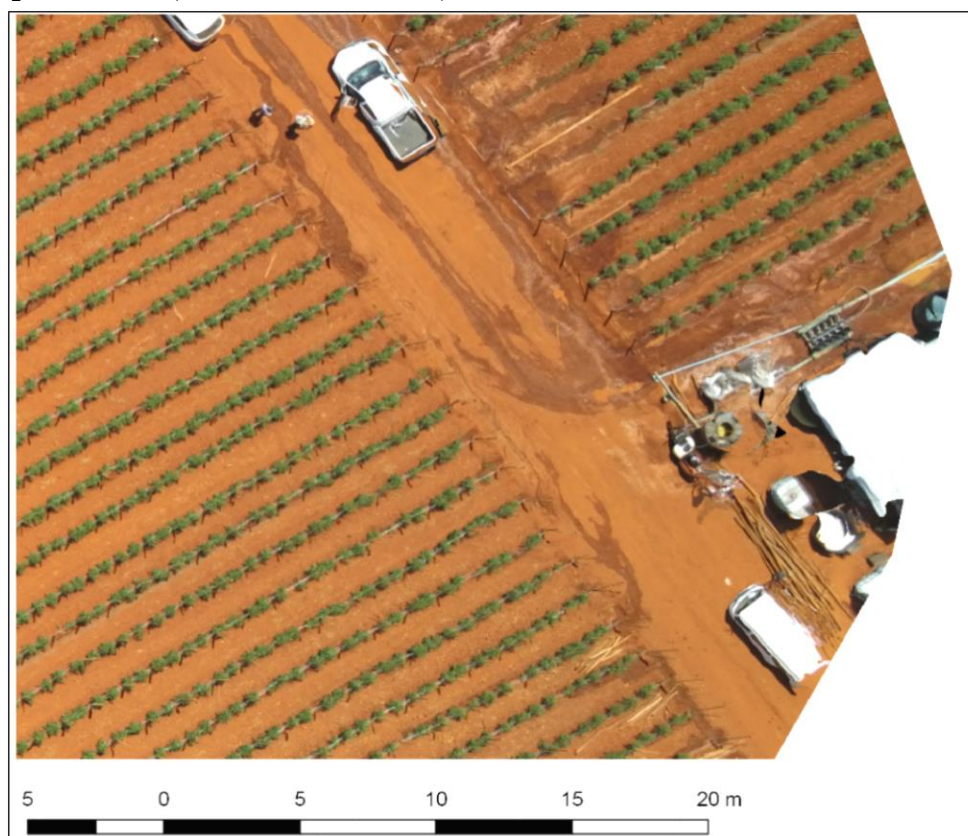
Fonte: Arquivo do autor (2019).

A figura 21 apresenta o zoom na parte inferior direita da figura, nela é possível observar a casa de fertirrigação. É possível observar as estacas de eucalipto conduzir a planta.

A figura 22 permite observar uma grande área de umidade, na parte úmida pode-se observar uma falha em ao menos três fileiras dentro da área de umidade, na área de umidade é possível identificar 14 plantas, e uma falha que poderia ter mais 10 plantas. O sistema de condução é por estaca.

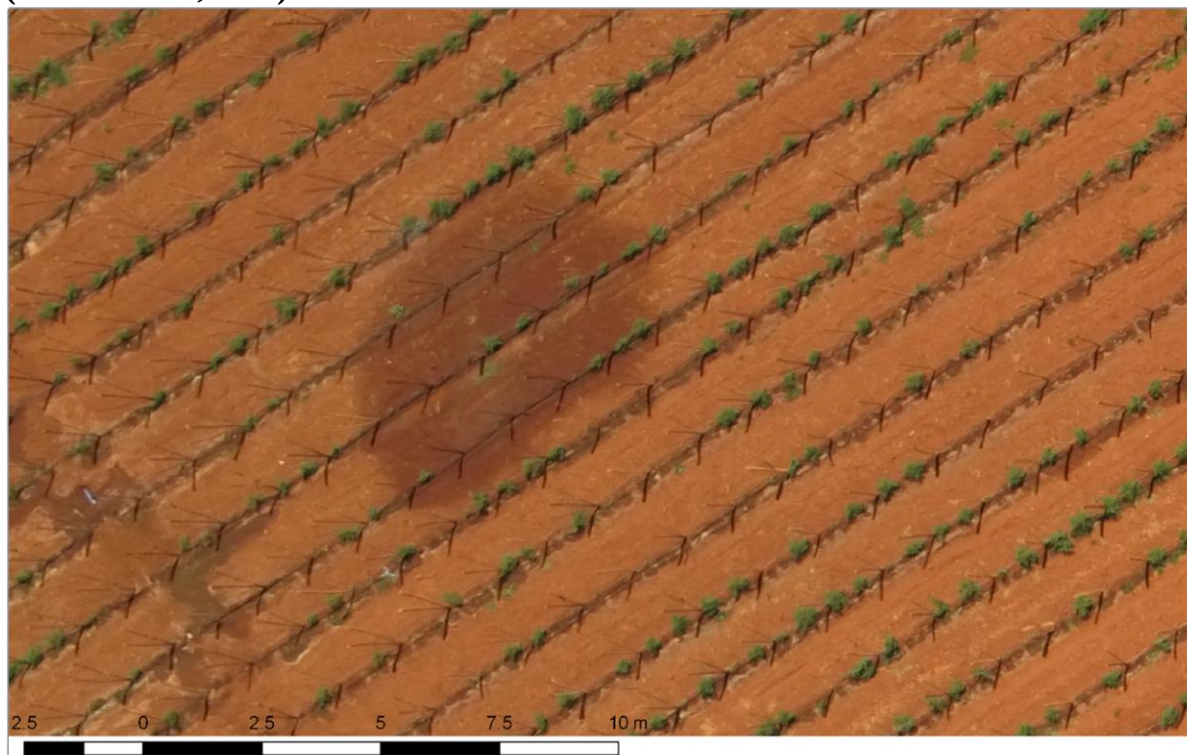
Na figura 23 pode ser contada 17 fileiras nesse recorte da imagem, as plantas também podem ser quantificadas, visto que são muitas e esse trabalho demanda muito tempo, existe já softwares que são treinados para contar o número de plantas. Percebe-se os fitilhos brancos e as mangueiras da fertirrigação. A irrigação é realizada por gotejamento e fertirrigação.

Figura 20 - Imagens aéreas da área de produção de tomate de mesa do produtor 1 (Alexânia-GO, 2019).



Fonte: Arquivo do autor (2019).

Figura 21 - Imagens aéreas da área de produção de tomate de mesa do produtor 1 (Alexânia-GO, 2019).



Fonte: Arquivo do autor (2019).

Figura 22 - Imagens aéreas da área de produção de tomate de mesa do produtor 1 (Alexânia-GO, 2019).



Fonte: Arquivo do autor (2019).

A pulverização é realizada por uma moto (Figura 24) montada e planejada pelos produtores, uma tecnologia que facilita a aplicação dos defensivos. A moto pulverizadora passa entre as fileiras, aplicando os agrotóxicos por aspersão de um lado e do outro, atingindo a planta na parte inferior e superior.

Com as imagens de VANT foi possível observar muitas informações importantes para da área. Nas imagens é possível identificar pessoas trabalhando na lavoura e a utilização, ou não, de EPIs (Equipamentos de Proteção Individual). Além disso, pode-se observar também, as diferenças das plantas em termos de coloração e tamanho, bem como verificar e corrigir problemas com as mangueiras de irrigação. Visto que os multirrotores (VANT) convencionais são de fácil utilização, os próprios produtores podem realizar os voos e obter as imagens (BORBA, 2016; SANTOS e KOENIGKAN, 2018).

A figura 26 apresenta uma propriedade com área de 17 ha exclusivamente cultivada com tomate, híbrido Compack, sendo que as mudas são produzidas em viveiro comercial. O ortomosaico feito com imagens de VANT nos permite analisar diversos fatores, como número de pessoas trabalhando lavoura, área com excesso de água e vasilhames de defensivos. Observações realizadas nas imagens são: desperdício de água, local impróprio para guardar

os defensivos químicos bem como o descarte de embalagens. É possível quantificar visualmente 32 talhões, cada talhão com 5 linhas.

Figura 23 - Pulverização da lavoura de tomate de mesa com moto.



Fonte: Arquivos do autor (2019).

Figura 24 - Imagens aéreas da área de produção de tomate de mesa do produtor 2 (Alexânia-GO, 2019).

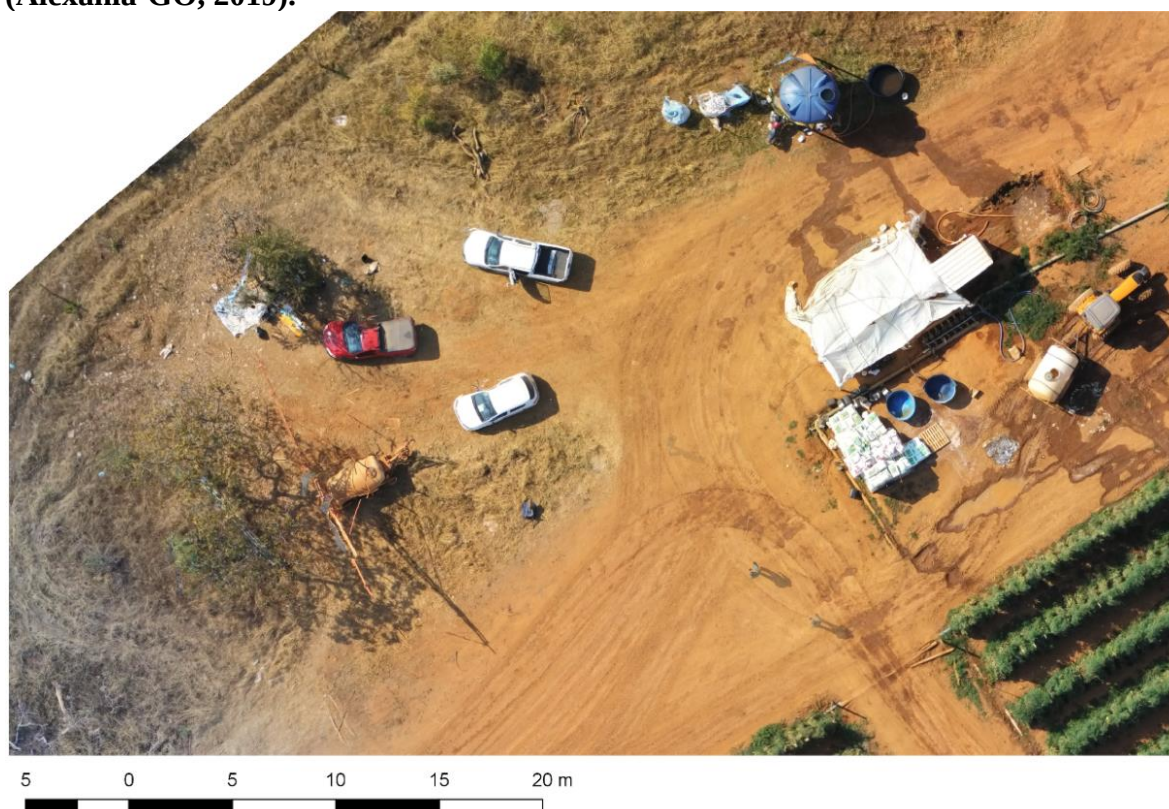


Fonte: Arquivos do autor (2019).

A duração do ciclo produtivo é de até 120 dias. A produção é financiada com recurso próprio do produtor. As técnicas utilizadas consistem em tutorar as plantas com estacas de bambú (*Bambusa sp.*) cruzado, como mostram as figuras. Esses produtores apresentam caráter empresarial, onde tem participação dos meeiros (sócios) que dividem as hortas em parcelas e contratam ajudantes na época de colheita, tirando assim sua parcela do lucro no final do ciclo produtivo. Segundo o produtor 2, sua lavoura recebe visita de um agrônomo 2 vezes por semana.

A figura 26 apresenta uma parte do mosaico, nela pode-se observar que o produtor utiliza irrigação e fertirrigação por gotejamento e pulverização por trator. Na figura 26, pode-se confirmar as informações apresentadas no questionário, como presença de trator, casa de fertirrigação, mangueiras, vazamento de água e descarte de vasilhames. Referente à água, a quantidade e qualidade desse insumo fundamental presente na plantação do tomate é essencial para o sucesso da cultura. Dessa forma a irrigação é primordial para controlar a lavoura. Como a atividade é dependente de áreas irrigadas para o bom desenvolvimento da planta, o uso do sistema de irrigação, por gotejamento, é amplamente difundido (NETO, 2019).

Figura 25 - Imagens aéreas da área de produção de tomate de mesa do produtor 2 (Alexânia-GO, 2019).



Fonte: Arquivos do autor (2019).

Na figura 27 observam-se as caixas plásticas com tomates colhidos, a estrutura e organização dos talhões, observam-se também as pontas das estacas de bambu que estão cobertas pela planta que apresentam grande volume de folhagem.

Figura 26 - Imagens aéreas da área de produção de tomate de mesa do produtor 2 (Alexânia-GO, 2019).



Fonte: Arquivos do autor (2019).

A figura 28 possibilita visualizar as 5 leiras de plantas de tomate de mesa, dentro dessas leiras é possível identificar dois funcionários trabalhando na colheita e utilizando chapéus e camisas de manga longa.

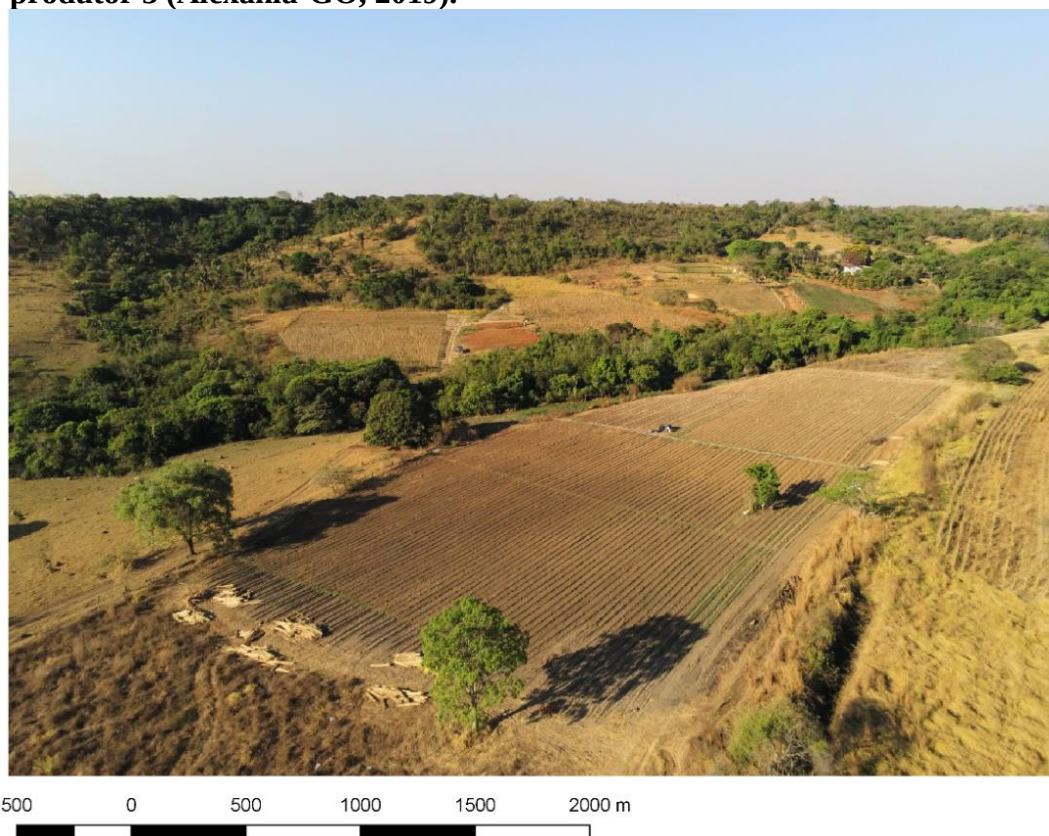
A figura 29 apresenta a lavoura do produtor 3 no início da produção. Em entrevista com o produtor foi identificado que a estrutura utilizada na produção é a mesma apresentada na figura 28 do produtor 2, o que difere é o tamanho da propriedade e da área dedicada ao cultivo de tomate de mesa. A área plantada é de 1 ha de tomate dos híbridos Compack e BS2. De acordo com os dados obtidos na imagem de satélite, a área plantada é de 0,86 ha, porém na imagem de VANT e nas imagens de satélite é possível identificar outra área bem próxima de cultivo de tomate de mesa já no fim do ciclo de produção, como pode ser observado na imagem.

Figura 27 - Imagens aéreas da área de produção de tomate de mesa do produtor 2 (Alexânia-GO, 2019).



Fonte: Arquivos do autor (2019).

Figura 28 - Imagens aéreas da área de produção de tomate de mesa do produtor 3 (Alexânia-GO, 2019).



Fonte: Arquivos do autor (2019).

A figura 30 nos permite analisar que a lavoura está no início do ciclo, e dentro dela encontram-se espalhadas estacas de bambu, bem como covas para preparar as estacas. Na figura nota-se uma estrutura para início do plantio, pode ser observado as estacas, as mudas já no solo, as mangueiras de irrigação e uma barraca com caixas d'água.

Figura 29 - Imagens aéreas da área de produção de tomate de mesa do produtor 3(Alexânia-GO, 2019).



Fonte: Arquivos do autor (2019).

A figura 31 apresenta a lavoura que está sendo implantada e logo depois, outras duas lavouras que estão no final do ciclo produtivo, ao lado esquerdo e direito da figura. As técnicas utilizadas pelos produtores são bambu cruzado, irrigação e fertirrigação via gotejamento. A produção de tomate mais ao fundo é uma área de 2 ha com estacas de bambu e plantas com folhas amareladas.

No canto direito da figura pode-se notar uma casa de separação, onde é colocado os tomates e separados pelos trabalhadores no período de colheita da lavoura.

A figura 32 apresenta uma área de 3,5 ha dos híbridos Serato e Guará. Destaca-se que a assistência técnica é fornecida pelas empresas que fornecem os insumos. As doenças, irrigação, pulverização, estrutura seguem a mesma tecnologia dos já apresentados. Na imagem pode-se observar que a área corresponde ao que foi informado pelo produtor. Também é possível identificar a presença de um corpo de água ao fundo da imagem.

Figura 30 - Imagens aéreas da área de produção de tomate de mesa do produtor 3 (Alexânia-GO, 2019).



Fonte: Arquivos do autor (2019).

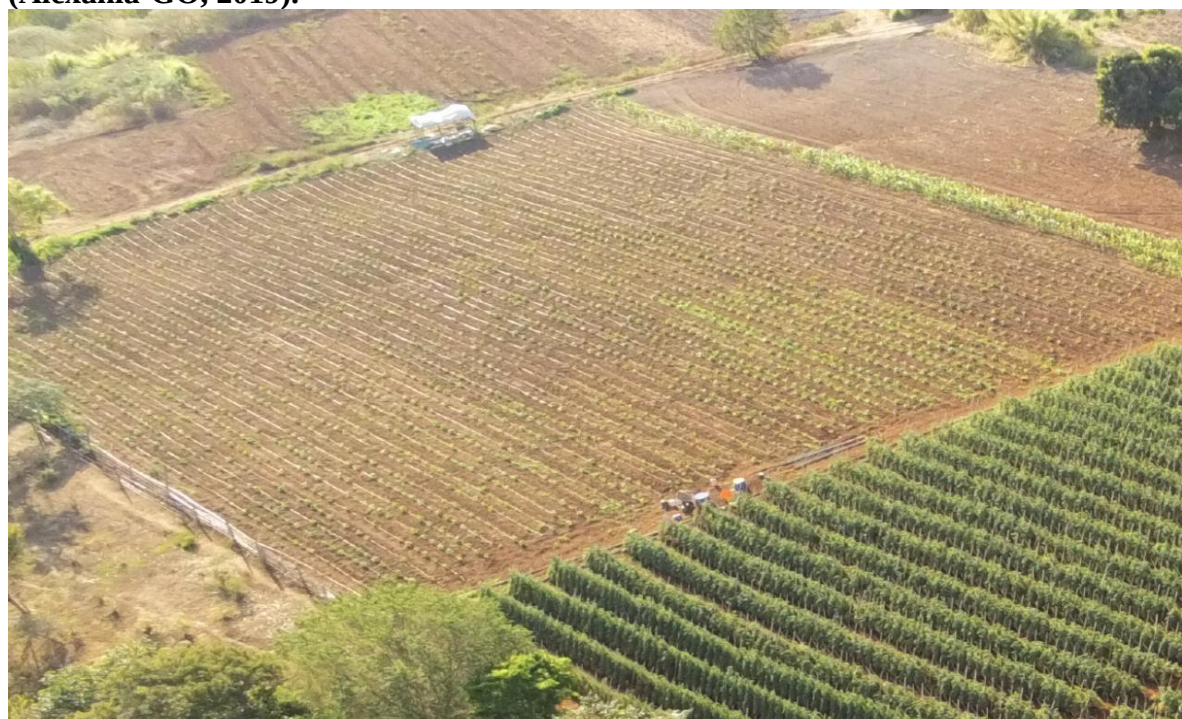
Figura 31 - Imagens aéreas da área de produção de tomate de mesa do produtor 4 (Alexânia-GO, 2019).



Fonte: Arquivo do autor (2019).

Na figura 33 a lavoura é composta por 30 fileiras com 2 talhões com plantas bem desenvolvidas, e ainda nos permite perceber mais algumas plantas em seu início de cultivo com mais 1 talhão. No meio da lavoura é possível visualizar algumas caixas e materiais para produção, bem como uma casa de separação de tomates.

Figura 32 - Imagens aéreas da área de produção de tomate de mesa do produtor 4 (Alexânia-GO, 2019).



100 0 100 200 300 400 m

Fonte: Arquivo do autor (2019).

A figura 34 apresenta uma parte da lavoura de tomate de mesa aumentada para apontar a barraca e as estacas de bambu que serão utilizadas nas mudas que já estão no solo.

A figura 35 apresenta uma área de aproximadamente 1 ha do produtor 5, coberta com vegetação, que, por ser uma área pequena, não foi possível realizar o ortomosaico. No entanto, nota-se que as imagens trazem muitas informações. Alguns produtores podem ter dificuldades em realizar a produção do ortomosaico, se for o caso podem contratar empresas especializadas e realizar o sensoramento da área, porém esse serviço pode não ser acessível ao produtor, dessa forma uma imagem para uma área pequena pode ser suficiente. Pode-se observar que é uma área bem pequena e fechada, é possível visualizar os frutos, as estacas de bambu, doenças, a fonte de água que fornece para irrigação e os materiais descartados que foram utilizados na produção. O serviço com as imagens aéreas tem diversas funcionalidades, porém

cabe ao produtor decidir a sua função e a finalidade do seu uso (SANTOS e KOENIGKAN, 2018).

Figura 33 - Imagens aéreas da área de produção de tomate de mesa do produtor 4 (Alexânia-GO, 2019).



Fonte: Arquivo do autor (2019).

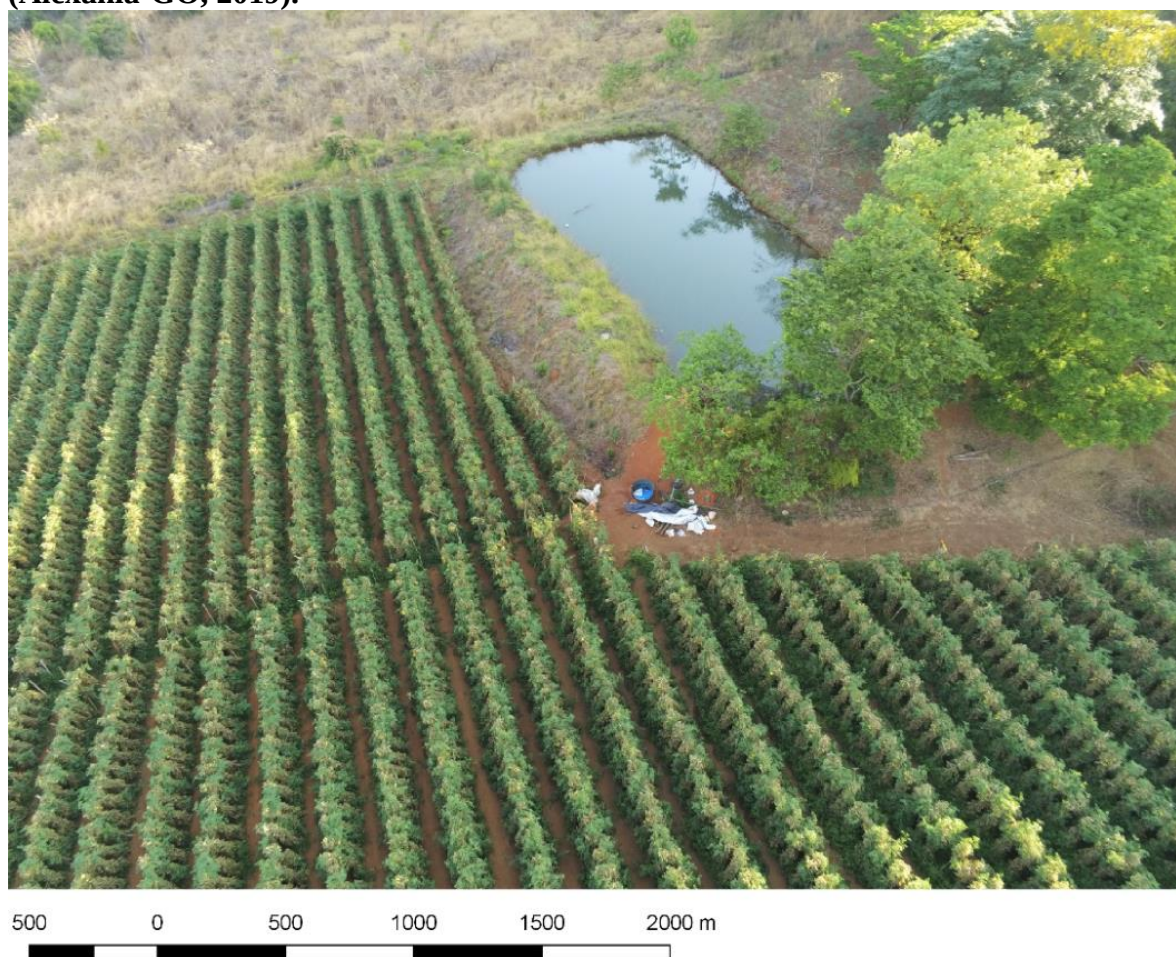
Figura 34 - Imagens aéreas da área de produção de tomate de mesa do produtor 5 (Alexânia-GO, 2019).



Fonte: Arquivo do autor (2019).

O uso de VANT na agricultura é muitas vezes aplicado e estudado para áreas extensas, dessa forma, pode-se concluir que uma área como a da figura 36, não necessita desses serviços, pois o produtor pode realizar o controle da produção visualmente. O que não é mencionado na literatura é que, com as imagens, o produtor pode realizar um banco de dados e estudar cada uma das produções, para verificar o que pode ser melhorado e como mitigar os problemas na lavoura.

Figura 35 - Imagens aéreas da área de produção de tomate de mesa do produtor 5 (Alexânia-GO, 2019).



Fonte: Arquivo do autor (2019).

As imagens aéreas são muito utilizadas no sensoriamento remoto, fotogrametria, criação de ortomosaicos, que podem ser criados com muitos aplicativos diferentes. Tudo isso está ligado à agricultura de precisão, que pode ter um papel de otimizar os processos e aumento da produtividade, gastando menos e evitando os desperdícios (RODRIGUES e BARROS, 2019).

Mesmo assim pode ser realizado algumas ressalvas, pois para a pesquisa pode notar a água utilizada na irrigação. Mesmo uma área pequena de produção de tomate de mesa os produtores ainda buscam padronizar as tecnologias (Figura 36).

Na figura 37 é possível visualizar uma caixa com água, materiais utilizados na lavoura, condução das plantas realizadas com bambu cruzado, mangueiras para irrigação e alguns frutos nas plantas do lado esquerdo da figura.

Figura 36 - Imagens aéreas da área de produção de tomate de mesa do produtor 5 (Alexânia-GO, 2019).



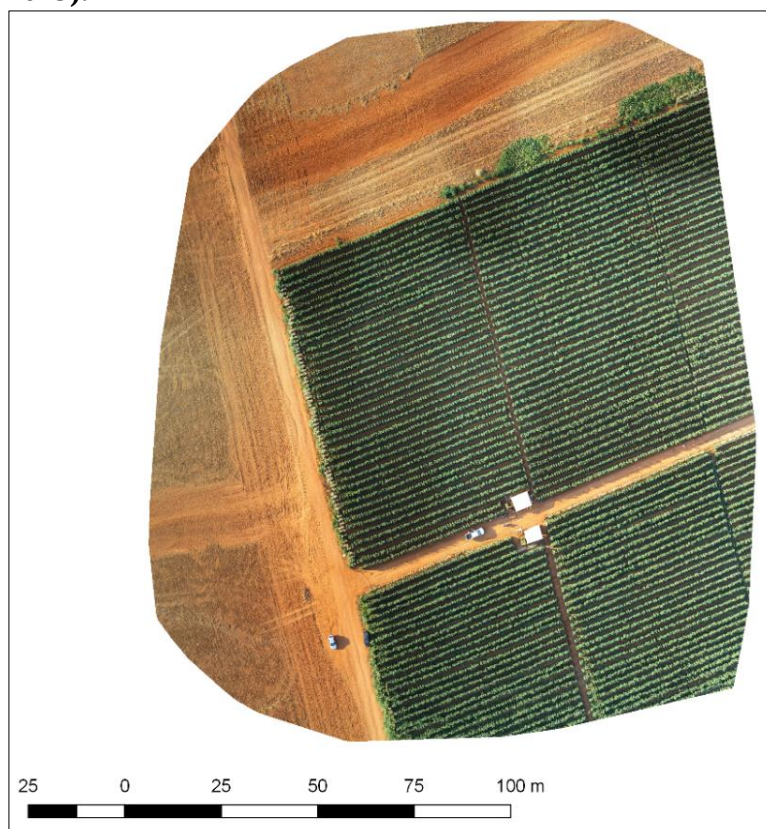
Fonte: Arquivo do autor (2019).

3.4.4. Produtores de tomate de mesa do município de Água Fria de Goiás-GO

A figura 38 apresenta o ortomosaico de uma área de 20,36 ha dedicada ao cultivo do híbrido Compack do tipo salada. De acordo com o produtor 1 essa variedade foi escolhida pela produtividade, resistência a pragas e aceitabilidade no mercado, a produção é toda a céu aberto e pode ser visualizada por imagem de satélite. Toda a produção é comercializada na CEASA-DF ou CEASA-GO.

Na figura 38 é possível quantificar 6 talhões, cada um com 40 linhas, a área está livre de interferências de outras plantas. A imagem apresenta também duas casas de separação de tomate feitas de lona, estão localizadas no centro da figura de coloração branca.

Figura 37 - Imagens aéreas da área de produção de tomate de mesa do produtor 1 (Água Fria de Goiás-GO, 2019).



Fonte: Arquivo do autor (2019).

Na figura 39 pode-se observar informações como: irrigação por gotejamento, nove pessoas trabalhando na separação dos tomates, barracas de separação dos tomates, caixas de plástico com tomates e plantas com folhas amareladas, bem como uma fileira plantada com milho que de acordo com o produtor serve como barreira para proteger os tomateiros minimizando os impactos dos ataques e consequências de pragas e doenças.

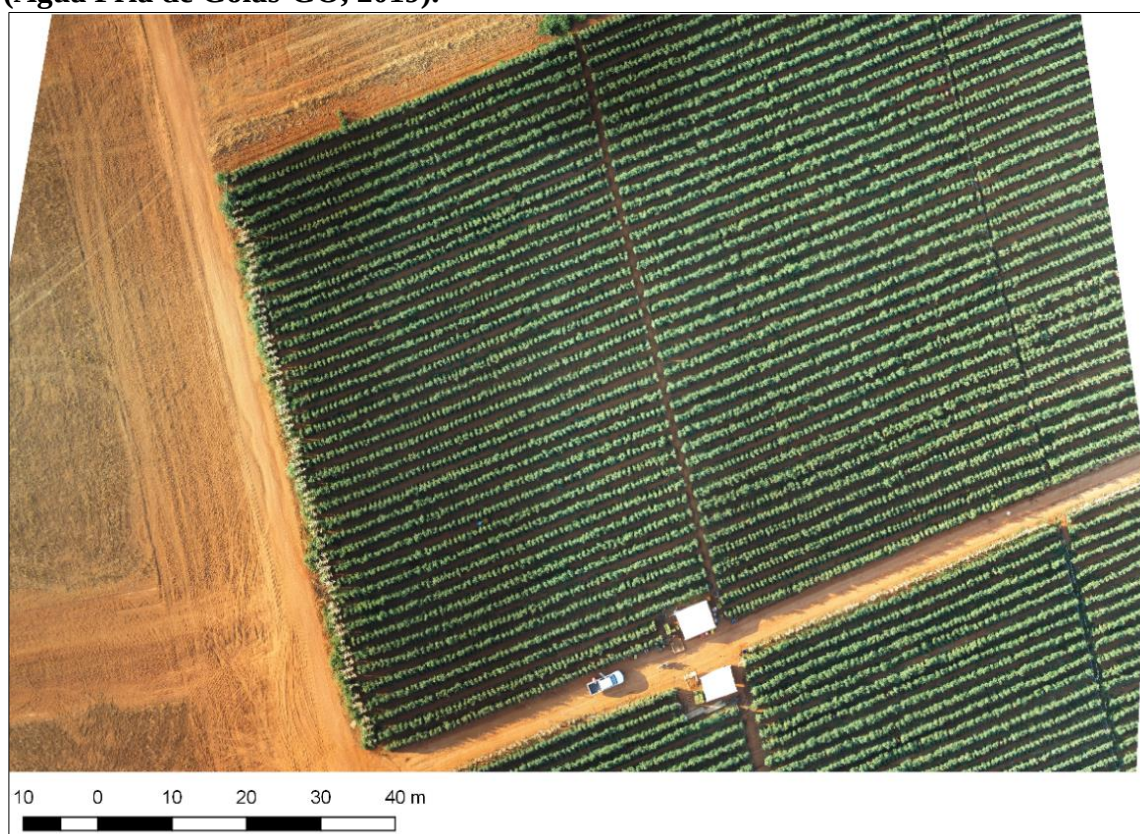
A figura 40 nos permite identificar 6 talhões cultivados com tomate estaqueado. Na imagem é possível verificar a coloração das plantas e a barreira feita com milho na parte da frente da lavoura. A estrutura é bem organizada e apresenta um formato retangular.

Figura 38 - Imagens aéreas da área de produção de tomate de mesa do produtor 1 (Água Fria de Goiás-GO, 2019).



Fonte: Arquivo do autor (2019).

Figura 39 - Imagens aéreas da área de produção de tomate de mesa do produtor 1 (Água Fria de Goiás-GO, 2019).



Fonte: Arquivo do autor (2019).

Na figura 41 é possível identificar um funcionário trabalhando na colheita de tomate. Pode-se notar que na parte aérea da planta também tem mangueiras de irrigação. Dentro da lavoura pode-se ver alguns frutos descartados no chão.

Figura 40 - Imagens aéreas da área de produção de tomate de mesa do produtor 1 (Água Fria de Goiás-GO, 2019).

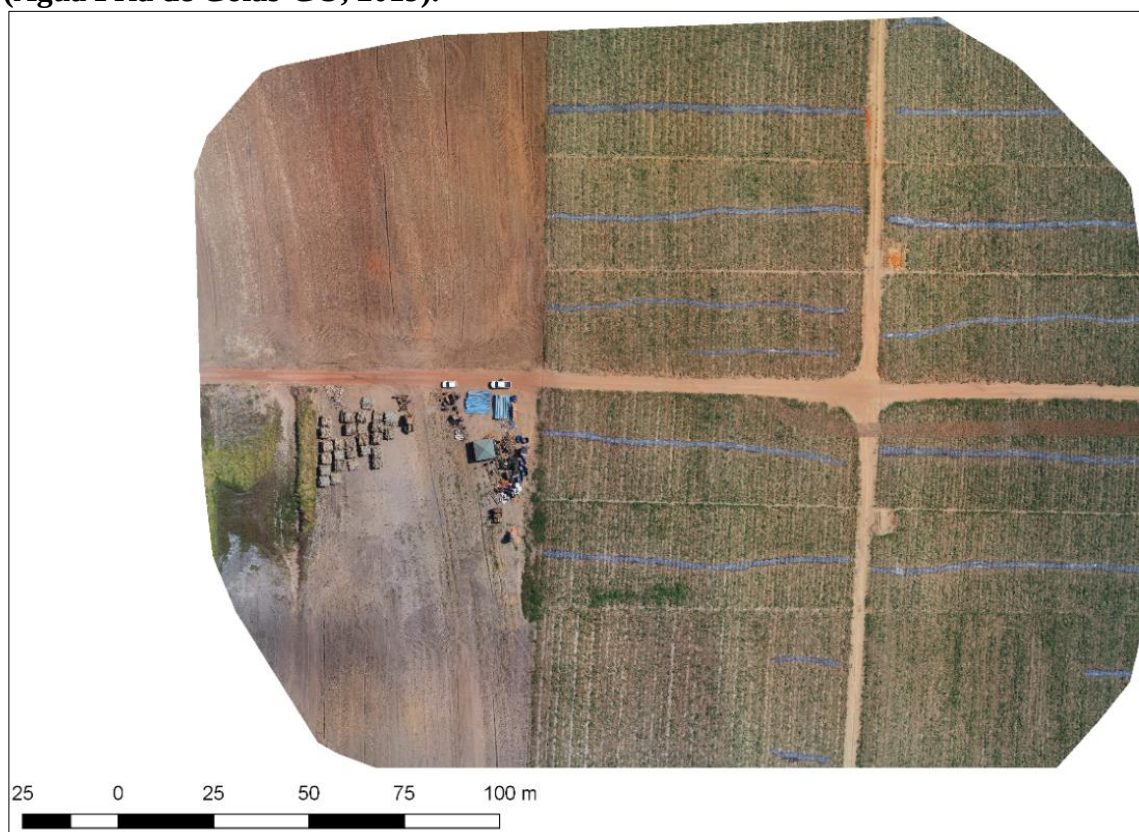


Fonte: Arquivo do autor (2019).

A figura 42 apresenta uma área de 21 ha dedicada ao cultivo do híbrido Compack do tipo salada. A lavoura já está toda finalizada, seguindo as normas. De acordo com o produtor 2, esse híbrido foi escolhido por ser mais resistente à pragas e doenças. O cultivo é a céu aberto e o produtor financia a produção com recurso próprio. A escolha do município para cultivo de tomate de mesa se deve à altitude, além disso, o produtor informou que comercializa a produção na CEASA-GO.

Na Figura 43 notam-se os materiais utilizados na estrutura da produção, a irrigação por gotejamento e os restos de culturais da lavoura de tomate de mesa. Assim que é finalizado o ciclo produtivo a lavoura é destruída assim como apresentado na figura. Pode-se ver na imagem aglomerado de caixas d'água, estacas de bambu, banheiro químico, barraca, mangueiras e plantas que apresentam sinal de queimada.

Figura 41 - Imagens aéreas da área de produção de tomate de mesa do produtor 2 (Água Fria de Goiás-GO, 2019).



Fonte: Arquivo do autor (2019).

Figura 42 - Imagens aéreas da área de produção de tomate de mesa do produtor 2 (Água Fria de Goiás-GO, 2019).



Fonte: Arquivo do autor (2019).

A figura 44 apresenta também um zoom do ortomosaico e nele podemos notar grande quantidade de tomate descartado, visível no canto superior esquerdo da imagem, ainda apresenta restos de queimada e sinais de onde estavam localizadas as estacas utilizadas na condução das plantas.

Figura 43 - Imagens aéreas da área de produção de tomate de mesa do produtor 2 (Água Fria de Goiás-GO, 2019).



Fonte: Arquivo do autor (2019).

A figura 45 apresenta mais detalhes da área, no fim da colheita, que está sendo preparada para descarte adotando medidas fitossanitárias que visam o controle de pragas e doenças no estado de Goiás, conforme a normativa da Agrodefesa número 6 de 2011.

A figura 46 apresenta o ortomosaico da área do produtor 3 que possui 1 ha de cultivo dos híbridos Compack e Totale, comercializados em feiras. A mão de obra da família é composta por 3 pessoas. O produtor informou que encontra dificuldades para lidar com traças (Tuta absoluta) e fundo preto ou podridão apical.

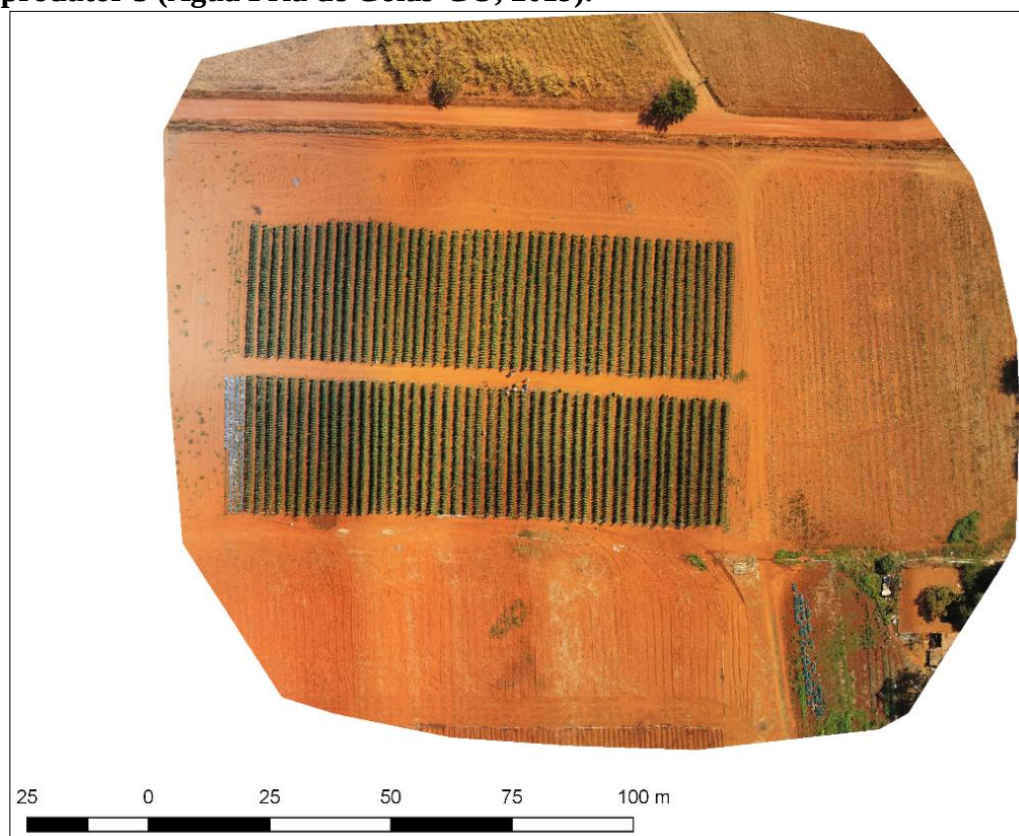
Percebe-se na figura 46 que as técnicas utilizadas na produção são as mesmas utilizadas por produtores maiores, utilizando-se de metodologias como irrigação por gotejamento e fertirrigação, bambu cruzado, fitilho para amarrar as plantas, formato retangular, dois talhões cada um com 47 linhas.

Figura 44 - Imagens aéreas da área de produção de tomate de mesa do produtor 2 (Água Fria de Goiás-GO, 2019).



Fonte: Arquivo do autor (2019).

Figura 45 - Imagens aéreas da área de produção de tomate de mesa do produtor 3 (Água Fria de Goiás-GO, 2019).



Fonte: Arquivo do autor (2019).

Na figura 47 percebe-se pessoas trabalhando na colheita, caixas plásticas de armazenamento dos frutos e a metodologia de condução da planta do tomateiro, que é realizada por bambu cruzado.

Figura 46 - Imagens aéreas da área de produção de tomate de mesa do produtor 3 (Água Fria de Goiás-GO, 2019).

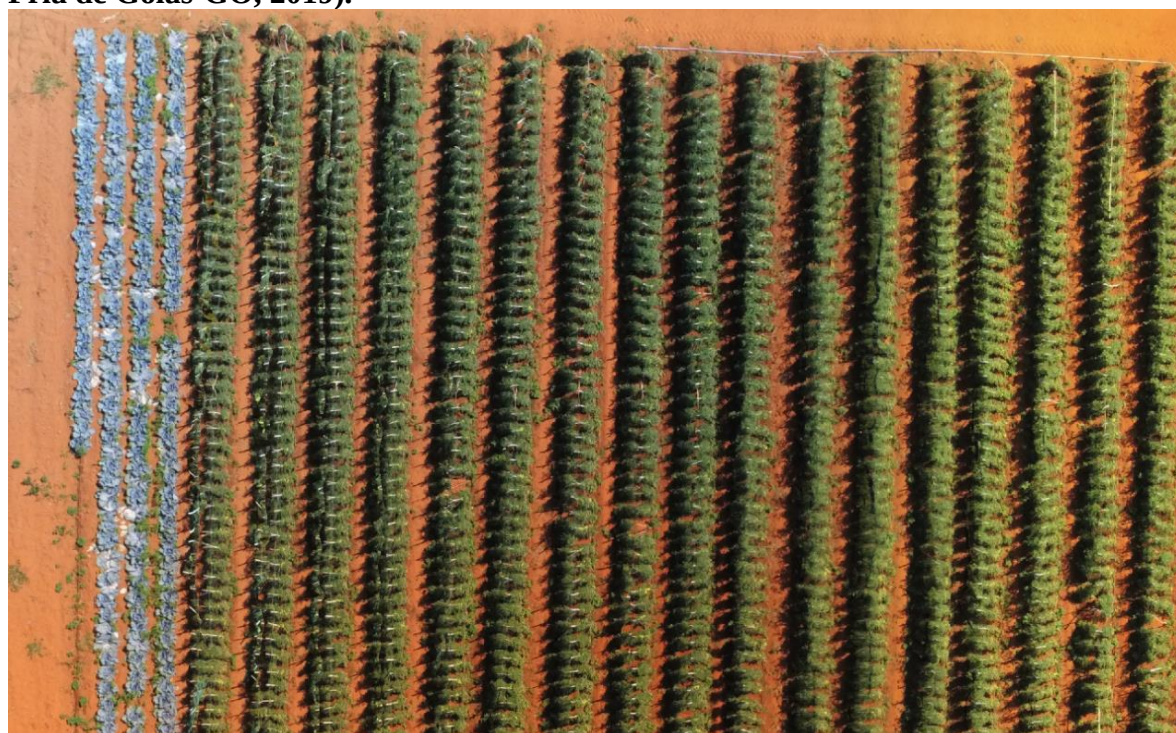


Fonte: Arquivo do autor (2019).

Na figura 48 pode-se notar o plantio de outras hortaliças, além do tomate de mesa. A figura também nos permite visualizar melhor a planta do tomateiro e a maneira como está sendo conduzida.

Na figura 49 é possível visualizar que parte da irrigação utilizada é por gotejamento e, assim como outros produtores, o produtor 3 também apresenta problemas com irrigação, como pode-se perceber uma área mais úmida na imagem. A irrigação influencia muito a cultura do tomateiro, desde a produção de mudas até a colheita, favorecendo problemas com pragas e doenças (PRÁ E ZAMBENEDETTI, 2016; SILVA, 2015).

Figura 47 - Imagens aéreas da área de produção de tomate de mesa do produtor 3 (Água Fria de Goiás-GO, 2019).



Fonte: Arquivo do autor (2019).

Figura 48 - Imagens aéreas da área de produção de tomate de mesa do produtor 3 (Água Fria de Goiás-GO, 2019).

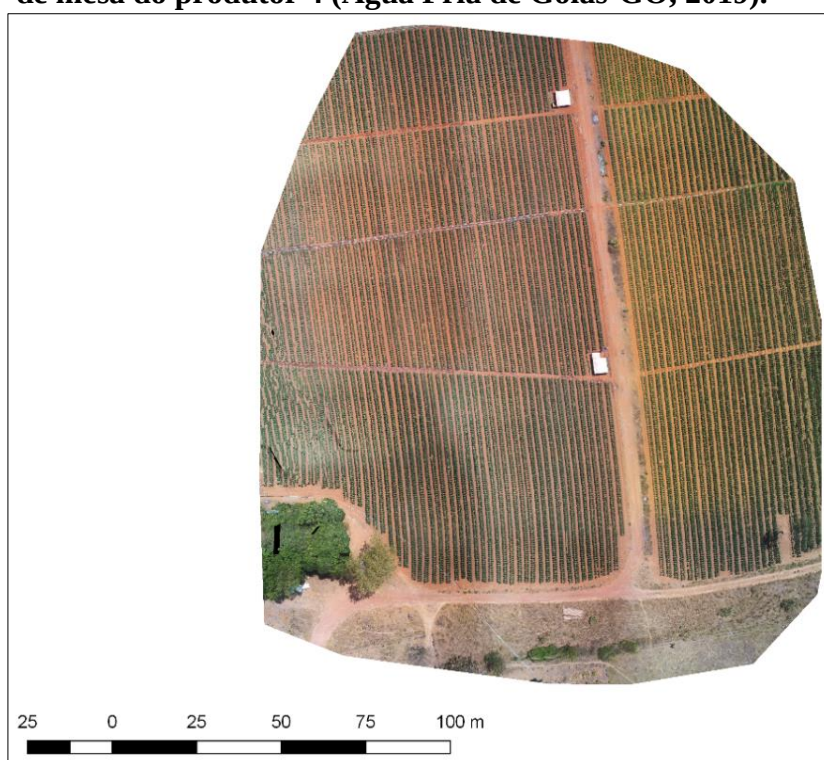


Fonte: Arquivo do autor (2019).

A figura 50 apresenta o ortomosaico da propriedade do produtor 4, com área de 15 ha dedicada ao cultivo do híbrido Compack. O produtor relata que escolheu essa cultivar por sua produtividade e resistência a pragas e doenças.

As tecnologias utilizadas na produção seguem a mesma base dos demais produtores, sendo irrigação por gotejamento e condução das plantas realizada por bambu cruzado. O produtor informou que a cada 1000 pés de tomate, colhe-se de 350 a 400 caixas de tomate, o que também é a média de produtividade dos 5 entrevistados no município de Água Fria de Goiás. O sistema de cultivo é a céu aberto e a comercialização da produção se dá na CEASA-DF.

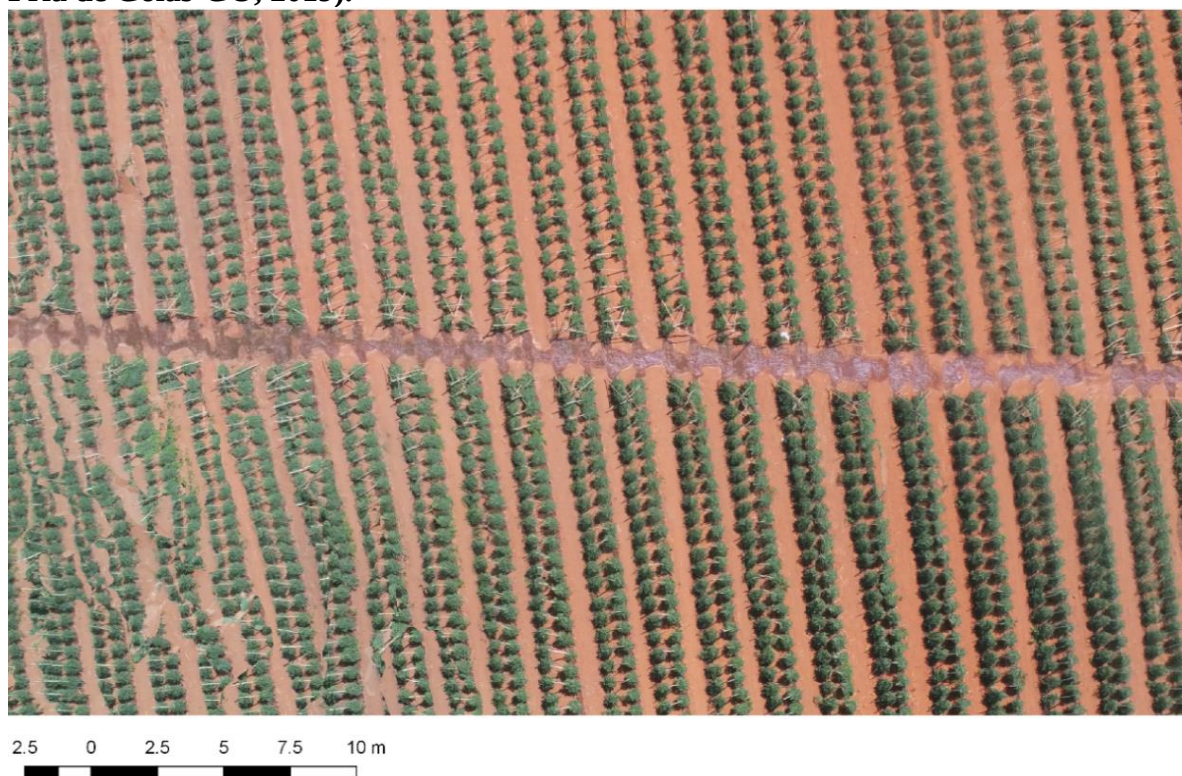
Figura 49 - Imagens aéreas da área de produção de tomate de mesa do produtor 4 (Água Fria de Goiás-GO, 2019).



Fonte: Arquivo do autor (2019).

De acordo com os dados obtidos na entrevista, foi possível identificar e confirmar grande parte das informações oferecidas pelo produtor. Na figura 51 é possível observar uma grande área com problemas de vazamento da fertirrigação e na irrigação. O tomateiro é muito sensível, dessa forma é importante preocupar com a falta ou o excesso de água, o período certo de realizar a poda e a condução precisam ser realizados com precisão para não estrangular a planta (PRÁ E ZAMBENEDETTI, 2016).

Figura 50 - Imagens aéreas da área de produção de tomate de mesa do produtor 4 (Água Fria de Goiás-GO, 2019).



Fonte: Arquivo do autor (2019).

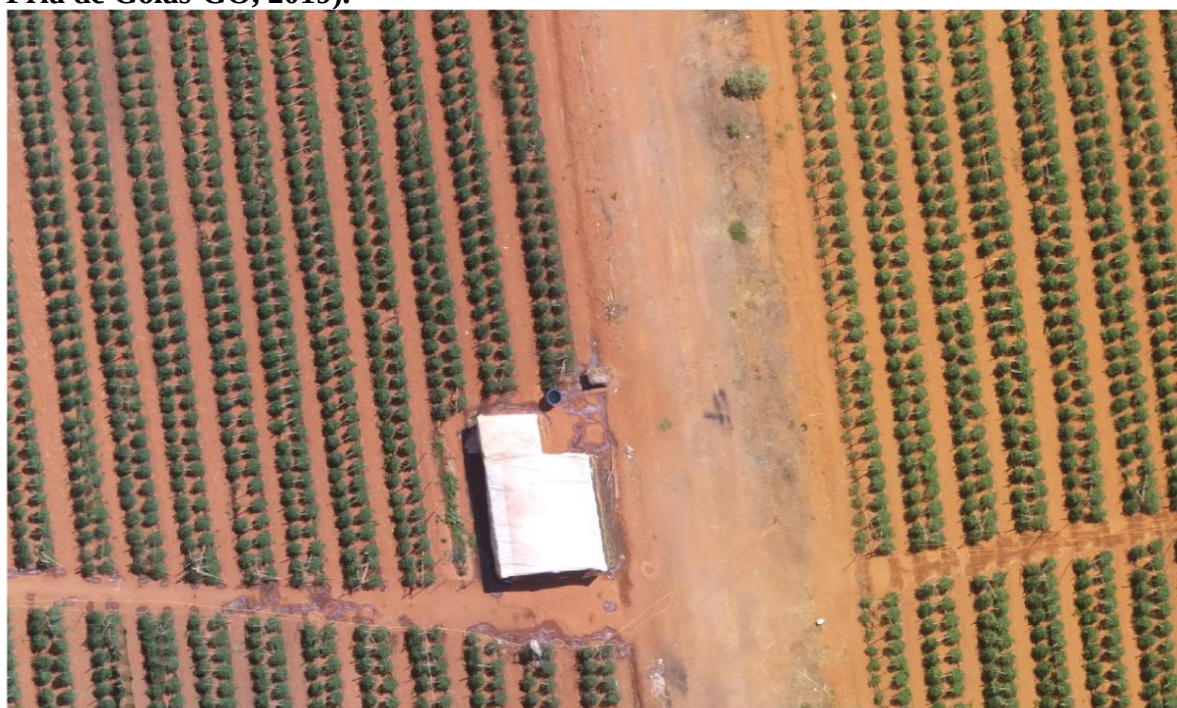
Na figura 52 também é possível identificar a forma de condução das plantas e a casa de fertirrigação. É possível observar que as plantas foram organizadas utilizando um espaçamento menor entre plantas nas fileiras.

Na Figura 53 ainda apresenta mangueiras com vazamento. Como essa figura apresenta uma aproximação maior de zoom é possível perceber mais detalhadamente as estacas de bambu e o tamanho das plantas que ainda são medianas.

A figura 54 apresenta um ortomosaico da lavoura do produtor 5, com uma área de 9,54 ha dedicada ao híbrido Compack. De acordo com o produtor, a escolha desse híbrido deve-se à maior produtividade, resistência a pragas e doenças e por melhor aceitação do mercado. O produtor financia a produção com recursos próprios e utiliza irrigação por gotejamento a céu aberto. A condução também é realizada utilizando bambu cruzado e plantas amarradas com fitilho. Apresenta 10 talhões e 67 linhas.

Na figura 55 podemos confirmar as informações dadas pelo produtor 5 e verificar que em algumas áreas há falhas na produção, com plantas apresentando tamanho reduzido se comparado com vigor de plantas próximas. Nota-se também mangueiras espalhadas pela lavoura o que nos permite identificar a forma de irrigação que é por gotejo.

Figura 51 - Imagens aéreas da área de produção de tomate de mesa do produtor 4 (Água Fria de Goiás-GO, 2019).



2.5 0 2.5 5 7.5 10 m

Fonte: Arquivo do autor (2019).

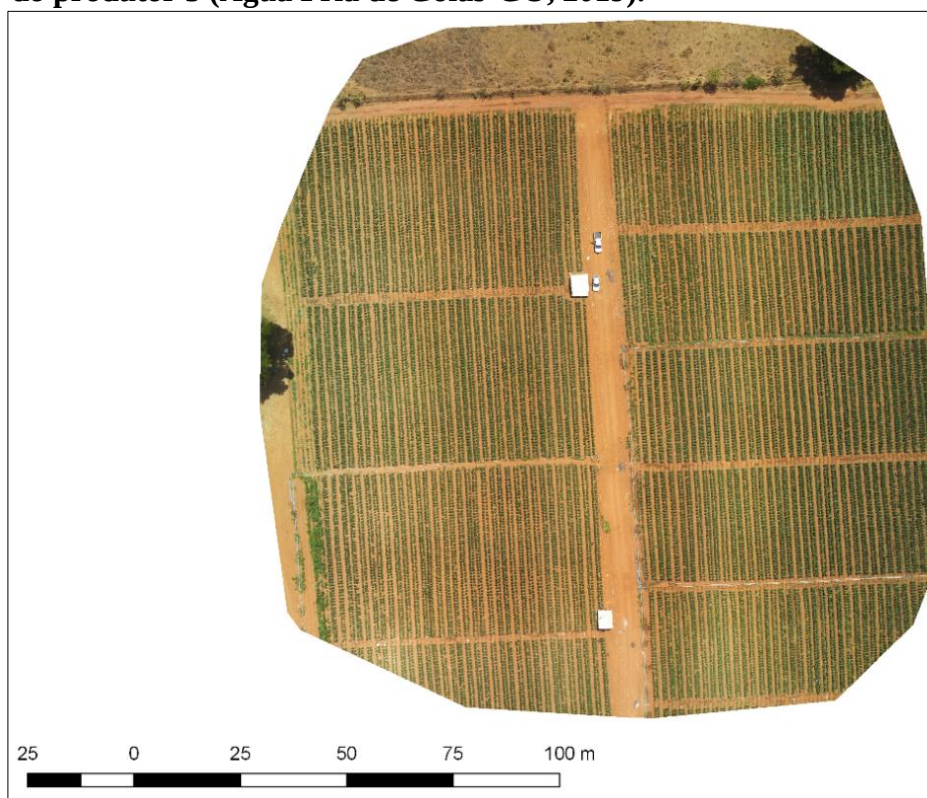
Figura 52 - Imagens aéreas da área de produção de tomate de mesa do produtor 4 (Água Fria de Goiás-GO, 2019).



1 0 1 2 3 4 m

Fonte: Arquivo do autor (2019).

Figura 53 - Imagens aéreas da área de produção de tomate de mesa do produtor 5 (Água Fria de Goiás-GO, 2019).



Fonte: Arquivo do autor (2019).

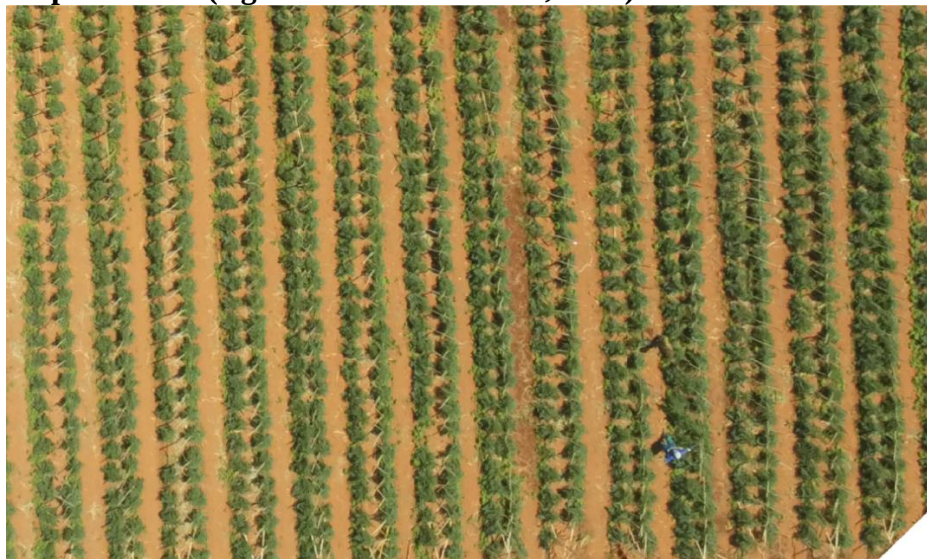
Figura 54 - Imagens aéreas da área de produção de tomate de mesa do produtor 5 (Água Fria de Goiás-GO, 2019).



Fonte: Arquivo do autor (2019).

Na figura 56 pode-se perceber na imagem aumentada, melhor visualização das plantas e a condução utilizada, bem como a presença de um funcionário na lavoura no canto inferior direito da figura.

Figura 55 - Imagens aéreas da área de produção de tomate de mesa do produtor 5 (Água Fria de Goiás-GO, 2019).

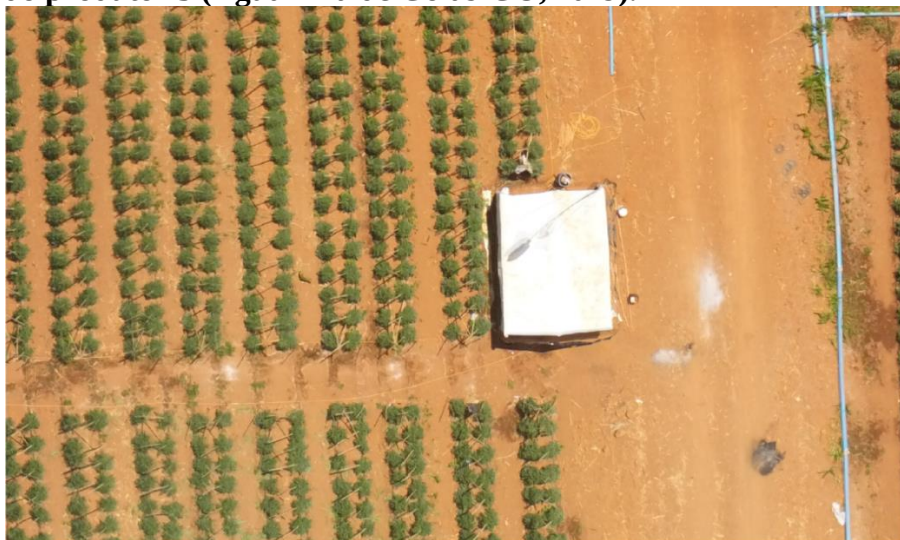


2.5 0 2.5 5 7.5 10 m

Fonte: Arquivo do autor (2019).

A figura 57 apresenta a casa de fertirrigação e ainda podem ser visualizadas as plantas e algumas mangueiras. Dos produtores investigados do município de Água Fria de Goiás 100% utilizam mudas de tomates de viveiros comerciais.

Figura 56- Imagens aéreas da área de produção de tomate de mesa do produtor 5 (Água Fria de Goiás-GO, 2019).



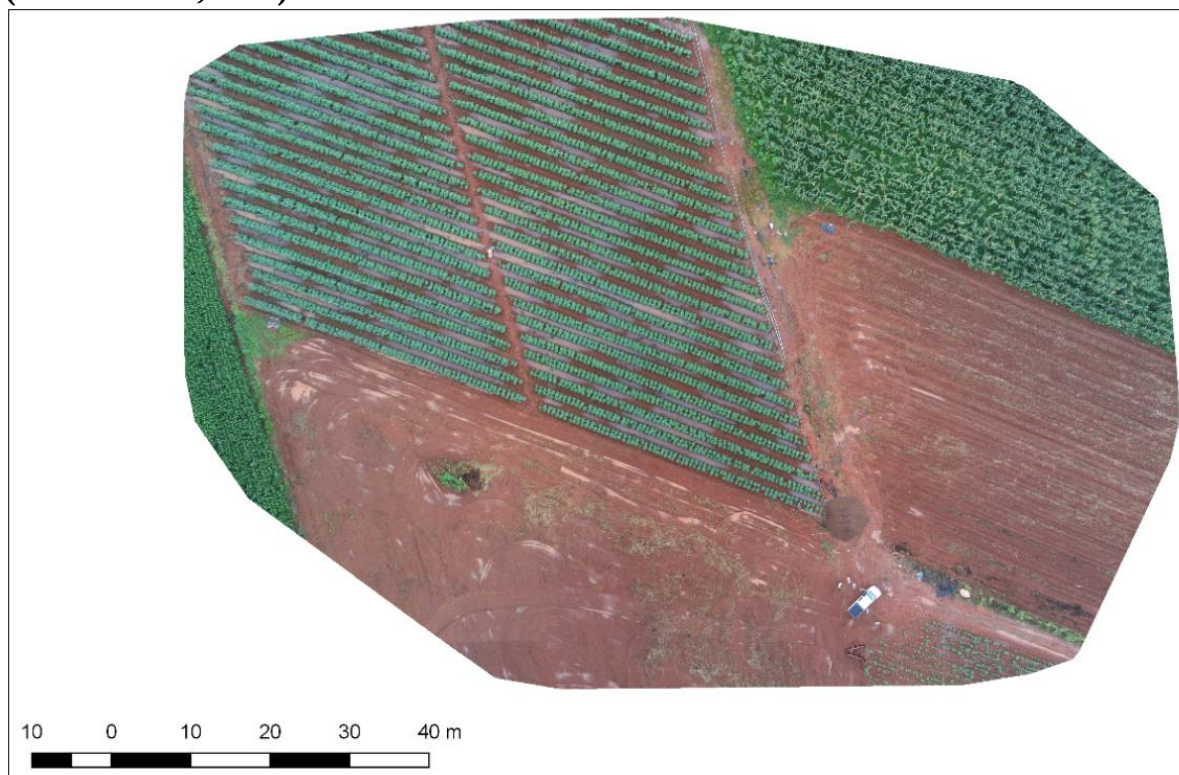
2.5 0 2.5 5 7.5 10 m

Fonte: Arquivo do autor (2019).

3.4.5. Produtores de tomate de mesa do município de Formosa-GO

A figura 58 apresenta o ortomosaico da área de produção de tomate de mesa do produtor 1, com área de 4,34 ha dedicado ao cultivo de tomate longa vida e saladete. A imagem obtida com VANT nos permite analisar diversos fatores, como vigor das plantas e água acumulada.

Figura 57 - Imagens aéreas da área de produção de tomate de mesa do produtor 1 (Formosa-GO, 2019).

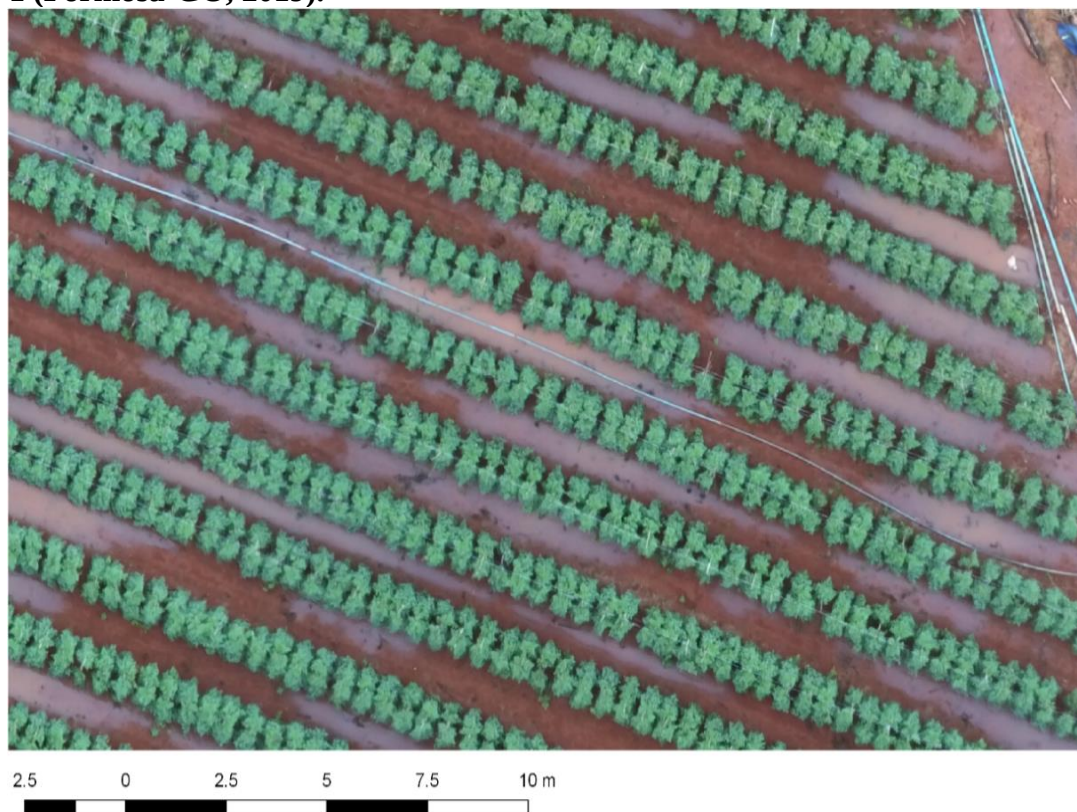


Fonte: Arquivo do autor (2019).

É possível identificar na figura 59 as mangueiras de irrigação que é realizada via gotejamento e o tutoramento das plantas feitos por bambu. A área apresenta algumas falhas na uniformidade das plantas e, possivelmente, terá dificuldade com pragas e doenças devido ao excesso de água. O excesso de água é causado nas imagens apresentadas pela grande quantidade de chuva.

Nota-se na figura 60 caixas com água na lavoura, mangueiras e uma grande quantidade de água empossada. A imagem apresenta ótima qualidade podendo ser percebido que mesmo com uma quantidade grande de água a parte aérea da planta aparenta estar saudável.

Figura 58 - Imagens aéreas da área de produção de tomate de mesa do produtor 1 (Formosa-GO, 2019).



Fonte: Arquivo do autor (2019).

Figura 59 - Imagens aéreas da área de produção de tomate de mesa do produtor 1 (Formosa-GO, 2019).



Fonte: Arquivo do autor (2019).

A figura 61 apresenta o cultivo lateral de outra cultura (milho). Esse produtor busca utilizar as mesmas tecnologias encontradas em outras áreas. A produtividade média é de 300 a 400 caixas para cada 1000 pés de tomate de mesa. No período da chuva, os produtores relatam haver diminuição na produtividade e dificuldades no controle de pragas e doenças.

De acordo com Brito et al. (2015) o tomateiro necessita de uma quantidade de água diferenciada em cada uma das fases fenológicas, podendo o excesso ou a falta de água interferir no crescimento da planta, mas não afeta a produtividade (BRITO et al., 2015; NETO, 2019).

Figura 60 - Imagens aéreas da área de produção de tomate de mesa do produtor 1(Formosa-GO, 2019).

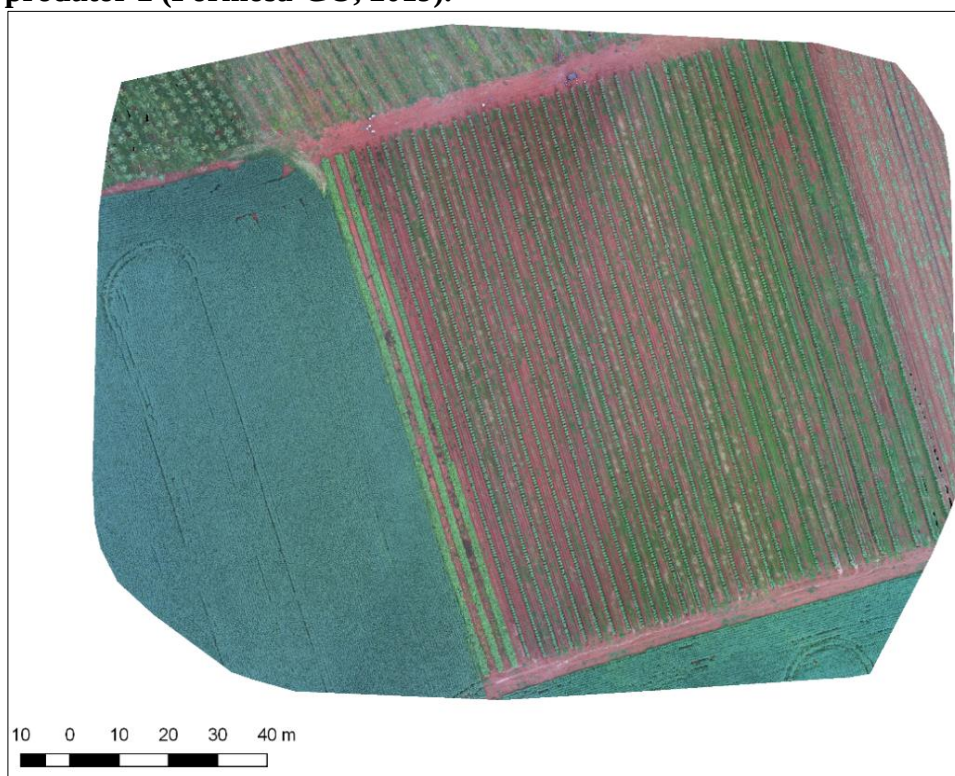


Fonte: Arquivo do autor (2019).

A figura 62 apresenta as imagens aéreas da horta do produtor 2, com área de 1,83 ha dedicado ao cultivo de tomate longa vida e saladete. As imagens obtidas com VANT nos permitem analisar a umidade do solo, vigor das plantas e espaçamento, bem como a condução das plantas, que é realizada com estacas cruzadas de bambu.

A figura 63 apresenta irrigação via gotejamento e espaçamento de 1,93 metros entre as linhas. É possível observar caixas plásticas para armazenamento dos tomates, paletes e caixa tampada com lona preta.

Figura 61 - Imagens aéreas da área de produção de tomate de mesa do produtor 2 (Formosa-GO, 2019).



Fonte: Arquivo do autor (2019).

Figura 62 - Imagens aéreas da área de produção de tomate de mesa do produtor 2 (Formosa-GO, 2019).



Fonte: Arquivo do autor (2019).

A figura 64 apresenta diferença na técnica de plantio, pois esse produtor utiliza espaçamento entre linhas menor do que os outros produtores analisados.

Por ser uma área pequena, as observações realizadas através das imagens de VANT, podem também ser realizadas *in loco*. Porém, para a pesquisa, a ferramenta se mostra eficiente visto que nos permite analisar detalhadamente as imagens e comparar com demais ferramentas para aplicação na pesquisa, no caso imagens de satélite e pesquisa *in loco*. O uso de VANT é mais utilizado no monitoramento de grandes culturas (EUGENIO e ZAGO, 2019).

Figura 63 - Imagens aéreas da área de produção de tomate de mesa do produtor 2 (Formosa-GO, 2019).

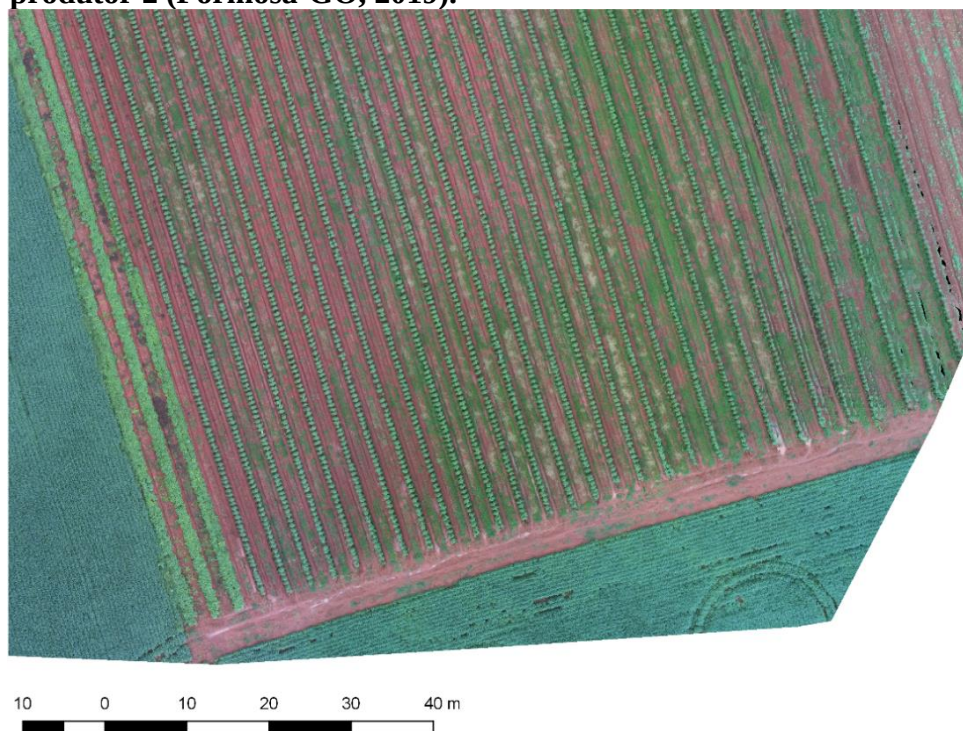


Fonte: Arquivo do autor (2019).

Na figura 65 é possível visualizar o cultivo de soja em volta da lavoura de tomate de mesa, também podem ser observados nas imagens, 29 linhas organizadas em 1 talhão. As imagens não apresentam nenhuma irregularidade a respeito de descarte de materiais utilizados no cultivo e não é possível identificar nenhum funcionário na lavoura.

A figura 66 apresenta o ortomosaico da lavoura do produtor 3, com área de 2 ha dedicado ao cultivo de tomate longa vida e saladete. Dois talhões e 20 linhas com plantas de tomate, a área está bem úmida, pois as imagens foram capturadas no período chuvoso.

Figura 64 - Imagens aéreas da área de produção de tomate de mesa do produtor 2 (Formosa-GO, 2019).



Fonte: Arquivo do autor (2019).

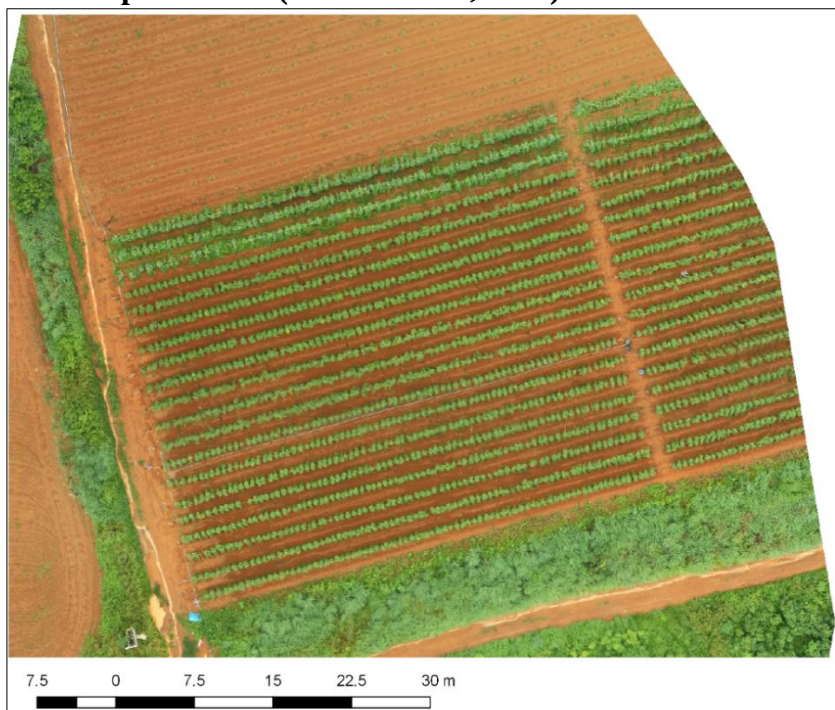
Figura 65 - Imagens aéreas da área de produção de tomate de mesa do produtor 3 (Formosa-GO, 2019).



Fonte: Arquivo do autor (2019).

Na figura 67 pode-se notar que a técnica utilizada para condução das plantas é bambu cruzado e a irrigação é realizada por gotejamento. Pode-se visualizar também um talhão completo e as linhas.

Figura 66 - Imagens aéreas da área de produção de tomate de mesa do produtor 3 (Formosa-GO, 2019).



Fonte: Arquivo do autor (2019).

Na figura 68 pode-se notar as mangueiras de irrigação, as plantas de tomate e plantas invasoras junto aos tomateiros. Além disso, percebe-se as estacas de bambu e o solo com bastante umidade devido as chuvas.

A figura 69 possibilita a visualização de um funcionário trabalhando na lavoura, caixa de fertirrigação e frutos no chão. As plantas nessa lavoura estão bem desenvolvidas e, de acordo com o produtor, a colheita já estava terminando. Devido ao período chuvoso o tomate fica sujeito a desenvolvimento de doenças que é difícil de ser controlado resultando em maior perda dos frutos.

As plantas apresentam uma coloração escura nas folhas na parte inferior. De acordo com o produtor, no período da chuva o excesso de água causa essa podridão nas folhas e mancha preta, além de causar rachadura no fruto e inviabilizar a comercialização.

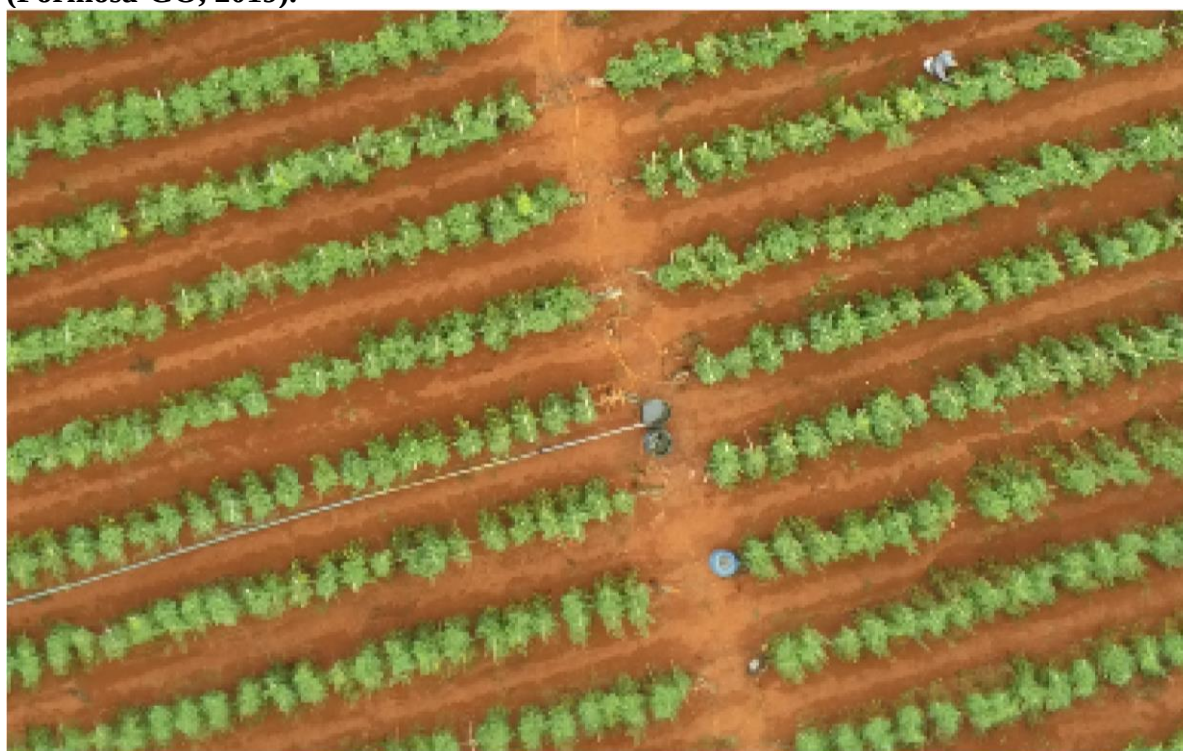
Quando há excesso de chuva o ambiente fica favorável para o surgimento de microrganismos como fungos e bactérias prejudiciais à cultura. Este beneficiamento de patógenos degrada a cultura e obriga o produtor a pulverizar agrotóxicos com maior frequência (NETO, 2019).

Figura 67 - Imagens aéreas da área de produção de tomate de mesa do produtor 3 (Formosa-GO, 2019).



Fonte: Arquivo do autor (2019).

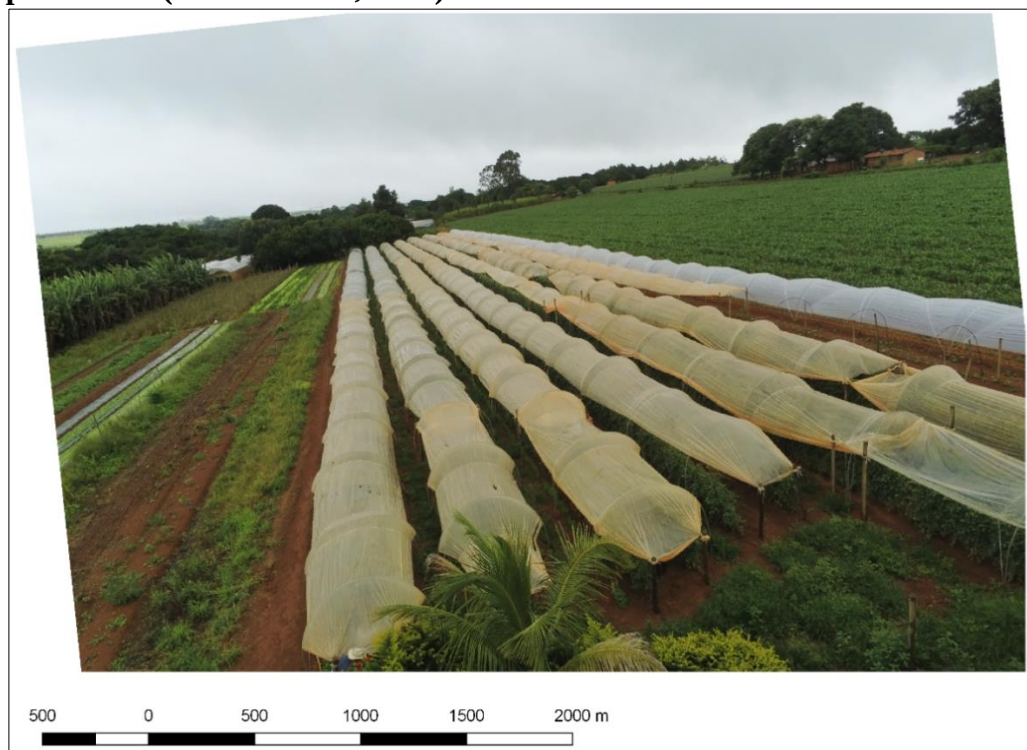
Figura 68 - Imagens aéreas da área de produção de tomate de mesa do produtor 3 (Formosa-GO, 2019).



Fonte: Arquivo do autor (2019).

A figura 70 apresenta imagens aéreas na lavoura do produtor 4, com área de 1 ha. Dos 15 produtores visitados esse apresenta uma tecnologia diferenciada. A cobertura em formato de túnel com duas fileiras de plantas, em uma altura aproximada de 1,90 m.

Figura 69 - Imagens aéreas da área de produção de tomate de mesa do produtor 4 (Formosa-GO, 2019).



Fonte: Arquivo do autor (2019).

A figura 71 mostra o material utilizado na construção do túnel que é preso por arcos de metal e amarrado com fitilho. A condução das plantas é realizada por fio de aço, imitando a condução de pimentão. A parte superior da planta é coberta e a lateral fica aberta. Foi observado que as plantas apresentam uma qualidade melhor do que as outras que estão a céu aberto por de estar no período chuvoso.

Na Figura 72 as plantas não apresentaram doenças causadas pelo excesso de água e os frutos aparentam mais qualidade, sem rachaduras e machas pretas. De acordo com o produtor essa proteção é uma opção para ter frutos de maior qualidade no período de chuva.

A figura 73 apresenta mais detalhes da estrutura de túnel, nota-se que a cobertura é feita com plástico e amarrada com fitilho em arcos de aço presos ao solo. Essa é uma alternativa para proteger a produção do excesso de chuva. Outro ponto de contribuição é que, segundo o produtor, os frutos apresentam excelente qualidade e dessa forma não perdem valor no mercado.

Figura 70 - Imagens aéreas da área de produção de tomate de mesa do produtor 4 (Formosa-GO, 2019).



100 0 100 200 300 400 m

Fonte: Arquivo do autor (2019).

Figura 71 - Imagens aéreas da área de produção de tomate de mesa do produtor 4 (Formosa-GO, 2019).



250 0 250 500 750 1000 m

Fonte: Arquivo do autor (2019).

Figura 72 - Imagens aéreas da área de produção de tomate de mesa do produtor 4 (Formosa-GO, 2019).



100 0 100 200 300 400 m

Fonte: Arquivo do autor (2019).

A figura 74 apresenta um ortomosaico da lavoura do produtor 5, com área de 1 ha dedicado ao cultivo de tomate de mesa. Ao lado da cultura observa-se o cultivo de pepino. O material branco visualizado na figura é o filme de *mulching* também chamado de “acolchoado”. Pode-se notar que a técnica utilizada para condução das plantas utiliza se bambu cruzado e a irrigação é realizada por gotejamento.

A figura 75 nos permite identificar 2 talhões com 20 fileiras. A imagem nos permite perceber que a irrigação é por gotejamento e que apresenta o mesmo padrão no cultivo, quando comparado aos outros produtores.

Nas imagens obtidas, ainda é possível obter informações do tipo: sistema de produção a céu aberto (Figura 76), mangueiras do sistema de irrigação, estacas de bambu.

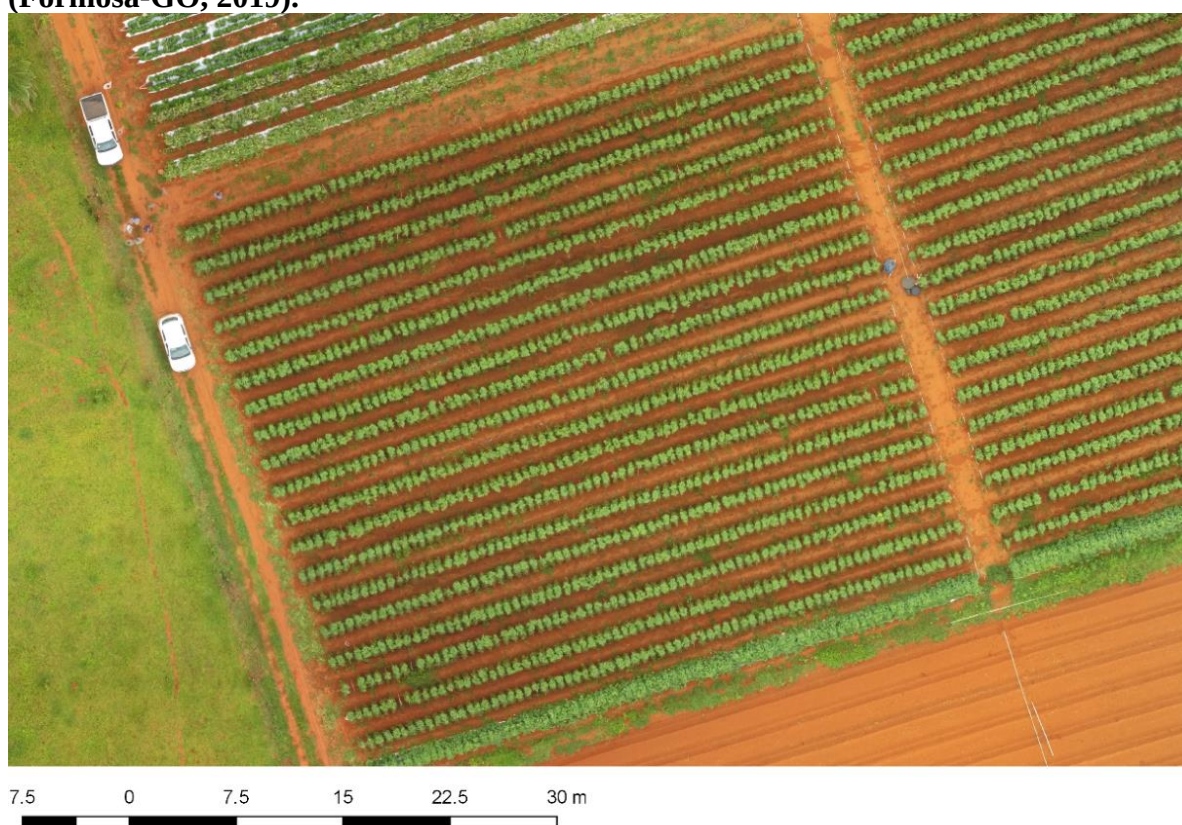
A figura 77 demonstra a padronização das plantas, espaçamento entre plantas, caixas de fertirrigação e mangueiras de irrigação.

Figura 73 - Imagens aéreas da área de produção de tomate de mesa do produtor 5 (Formosa-GO, 2019).



Fonte: Arquivo do autor (2019).

Figura 74 - Imagens aéreas da área de produção de tomate de mesa do produtor 5 (Formosa-GO, 2019).



Fonte: Arquivo do autor (2019).

Figura 75 - Imagens aéreas da área de produção de tomate de mesa do produtor 5 (Formosa-GO, 2019).



2.5 0 2.5 5 7.5 10 m

Fonte: Arquivo do autor (2019).

Figura 76 - Imagens aéreas da área de produção de tomate de mesa do produtor 5 (Formosa-GO, 2019).



1 0 1 2 3 4 m

Fonte: Arquivo do autor (2019).

A boa qualidade das imagens permite atender e responder algumas variáveis do questionário a respeito das técnicas utilizadas na produção. Com auxílio de ferramentas de processamento de imagens é possível realizar a contagem das plantas na área e identificar o índice vegetativo da planta (SOUSA, 2017).

Todos os 15 produtores apresentados compram as mudas de viveiros comerciais. O produtor compra as sementes e as entrega para o viveiro que produz as mudas, quando as mudas estão prontas, os viveiros as entregam para os produtores. Esse sistema ajuda a diminuir os riscos com doenças, dessa forma o produtor não precisa produzir as mudas.

3.4.6. Viabilidade do VANT na cultura do tomate de mesa

O quadro 3 aponta as informações que podem ser observadas nas imagens apresentadas de VANT e Satélite. Essas ferramentas servem de apoio para confirmação e comparação dos dados obtidos via questionário. O quadro é dividido nos tópicos: Informações das Propriedades, Presencial (*in loco*), Satélite e VANT. As informações das propriedades referem-se aos dados obtidos via questionário e as demais informações referem-se às percepções visuais. As imagens fornecem um gama de informações adicionais conforme observado no quadro 3.

Quando identificada a informação da propriedade o quadro é marcado com resposta “sim”, no caso de não conseguir perceber visualmente a informação, o quadro é marcado com a resposta “não”. Essa interpretação se dá de acordo com a percepção de cada indivíduo.

As imagens aéreas são meios efetivos na verificação da área de terra cultivada, análise de danos causados por doenças, problemas de aplicação de defensivos, avaliação da uniformidade da irrigação, dessa forma a interpretação de imagens aéreas inicia-se primeiramente com a análise visual, para verificar-se a diferença entre alguns elementos (NETO et al., 2017; SOUSA, 2017).

O quadro 3 demonstra o grande universo de possibilidade na utilização do VANT como ferramenta na produção de tomate de mesa e outras culturas. Dos 27 itens relacionados à produção de tomate de mesa, apenas três não são passíveis de verificação via imagem de VANT. Quando comparado com a visita *in loco*, é possível concluir que a ferramenta é extremamente útil e tem baixo custo, pois a visita a campo demanda despesas extras como combustível, diárias, entre outros. Em todos os casos, faz-se necessário a presença de um profissional capaz de identificar os problemas relacionados à cultura, no entanto, o custo desse profissional diminui, caso ele possa fazer seu trabalho através do próprio escritório.

Muitas informações apresentadas na pesquisa foram obtidas por meio de interpretação das imagens de VANT e satélite, em vista disso é importante destacar que a análise realizada depende do objetivo de cada pesquisador.

Quadro 3 - Informações possíveis de serem obtidas com a visita *in loco*, com o uso de imagens de satélite e com o uso de imagens de VANT.

Informações da Propriedade	Visita <i>in loco</i>	Satélite	VANT
Área Total de Cultivo	Não	Sim	Sim
Área Cultivada com Tomate	Não	Sim	Sim
Variedades de Tomates Cultivados	Sim	Não	Sim ¹
Características da Região ³ (comparar áreas)	Sim	Sim	Sim
Incentivo para produção	Sim	Não	Não
Certificação	Sim	Não	Não
Financiamento da Produção	Sim	Não	Não
Dificuldades para Produção	Sim	Não	Sim
Problemas na Produção	Sim	Não	Sim
Pragas/Doenças	Sim	Não ²	Sim
Vigor da Planta	Sim	Não	Sim
Uso de EPIs	Sim	Não	Sim
Vazamentos na Área	Sim	Não	Sim
Descarte de Embalagens	Sim	Não	Sim
Frutos Descartados	Sim	Não	Sim
Tecnologias Utilizadas	Sim	Não	Sim
Maquinários Utilizados	Sim	Não	Sim
Sistema de Condução da Planta	Sim	Não	Sim
Fertirrigação	Sim	Não	Sim
Sistema de Produção	Sim	Sim	Sim
Espaçamento Entre Plantas	Sim	Não	Sim
Pulverização	Sim	Não	Sim
Problemas Ambientais	Sim	Sim	Sim
Plantio em APP	Sim	Sim	Sim
Condição da Reserva Legal	Sim	Sim	Sim
Uso da Água	Sim	Não	Sim
Vegetação Predominante	Sim	Sim	Sim

¹ A depender da altitude do VANT.

² Baseado nas imagens do Satélite LandSat 8/OLI.

³ Tipo de Solo, umidade e altitude.

Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

3.5. CONCLUSÃO

A pesquisa apresenta o perfil 15 de produtores com diferentes níveis tecnológicos, apesar das diferenças serem bem pequenas, são pessoas de meia idade, com boa escolaridade e predominantemente do sexo masculino.

As tecnologias aplicadas na produção de tomate de mesa seguem um padrão com poucas variações nos métodos.

A pesquisa apresenta a importância do uso de imagens aéreas para identificação de informações em lavouras de tomate de mesa.

Os 15 maiores produtores investigados, utilizam metodologias e tecnologias padronizadas, com alguns diferenciais como condução das plantas, equipamentos de pulverização e cobertura do solo. O principal canal de comercialização é a CEASA-DF e CEASA-GO, sendo a produção financiada com recursos próprios.

As lavouras são cultivadas à céu aberto, com grupos longa vida e saladete, sendo os principais híbridos cultivados o Compack, BS2, Sheena, Cerato e Guará. A irrigação é realizada via gotejamento e a pulverização de agrotóxicos por trator ou moto pulverizadora.

O tutoramento é feito com bambu cruzado ou madeira de eucalipto (estacas individuais verticais), realizando o amarrilho com fitilho. Utilizam-se o sistema de poda e desbrota.

A assistência técnica que os produtores recebem, é realizada por empresas que fornecem os insumos. As imagens de satélite foram complementares para trabalhar com imagens de VANT. O VANT é uma ferramenta que pode auxiliar na tomada de decisão do gerente, bem como melhorar a organização das lavouras.

Verifica-se que é viável o uso de VANT tanto para pesquisa, como na gestão da cultura. Como ferramenta de gestão é viável se a lavoura for grande, e suas funções vai depender do objetivo gerencial.

As técnicas empregadas na pesquisa apontam que o VANT como ferramenta metodológica para confirmação de dados e obtenção de informações é viável, pois é possível visualizar as tecnologias empregadas no cultivo, o uso de EPIs, espaçamento, imperfeições nas hortas, como vazamento nas mangueiras de irrigação e fertirrigação, condução das plantas, uniformidade da irrigação, descarte de resíduos, funcionários nas hortas, falhas na lavoura, rios próximos, plantas doentes e frutos.

Essa pesquisa apontou maneiras de realizar apenas uma análise visual das imagens aéreas, tanto de VANT como de satélite. As imagens de satélites utilizadas foram do LandSat 8 /OLI, com resolução de 30 metros, disponibilizadas gratuitamente pelo INPE.

3.6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGRODEFESA. **Instrução Normativa AGRODEFESA nº 6 de 14/06/2011**. Disponível em: <<https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=129306>>. Acesso em: 2 dez. 2019.
- ALVARENGA, M. A. R. **Tomate: produção em campo, casa de vegetação e hidroponia**. 2ª ed. Lavras: 2013, 2013.
- ARTIOLI, F.; BELONI, T. Diagnóstico do perfil do usuário de Drones no Agronegócio Brasileiro. **iPecege**, v. 2, n. 3, p. 40, 2016.
- BANCO-CENTRAL. **BRASIL. Manual de Crédito Rural (MCR)**. Disponível em: <<https://www3.bcb.gov.br/mcr/completo>>. Acesso em: 22 nov. 2019.
- BONE, E.; BOLKCOM, C. Unmanned Aerial Vehicles: Background and Issues for Congress. **Congressional Research Service**, p. 53, 2003.
- BORBA, M. E. A. **Seleção de genótipos de tomateiro visando tolerância ao estresse por deficiência hídrica**. [s.l.] Universidade Federal de Uberlândia, 2016.
- BRITO, M. E. B. *et al.* Crescimento e Formação de Fitomassa do Tomateiro Sob Estresse Hídrico nas Fases Fenológicas. **Irriga**, v. 20, n. 1808–3765, p. 139, 2015.
- CARVALHO, C. R. F. *et al.* Viabilidade econômica e de risco da produção de tomate no município de Cambuci/RJ, Brasil. **Ciência Rural**, v. 44, n. 12, p. 2293–2299, 2014.
- CEPEA. Especial Tomate: Gestão sustentável. **Hortifruti Brasil**, v. 11, n. 113, p. 12, 2012.
- CHIACCHIO, S. S. R.; TEIXEIRA, B. E.; TECH, A. R. B. VANT: Um estudo sobre a utilização de Veículo Aéreo Não Tripulado na agricultura de precisão. v. 38, n. 5, p. 26, 2016.
- CUNHA, N. C. **Formação Profissional e Qualificação Rural a Importância da Educação para a Gestão de Negócios Rurais**. [s.l.] Universidade de Brasília, 2012.
- EMBRAPA. **A Cultura do Tomate**. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/hortalicas/tomate-de-mesa/cultivares2>>. Acesso em: 6 dez. 2019.
- EUGENIO, A. C. **Participação e caracterização da agricultura familiar na pedra do produtor da CEASA-GO**. [s.l.] UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS, 2018.
- EUGENIO, F. C.; ZAGO, H. B. **O Livro dos Drones: Um Guia Completo para entender todas as partes e funcionamento**. 1. ed. Alegre, ES: [s.n.].
- FAO. **Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura**. Disponível em: <<http://www.fao.org/faostat/en/#data>>. Acesso em: 19 out. 2019.
- FILGUEIRA, F. A. R. **Novo Manual de Olericultura: agrotecnologia moderna na Produção e comercialização de hortaliças**. 2. ed. Viçosa: [s.n.].

FILHO, J. DE S. R.; MARIN, J. O. B.; FERNANDES, P. M. Os agrotóxicos na produção de tomate de mesa na região de Goianápolis, Goiás. **Pesquisa Agropecuária Tropical (Agricultural Research in the Tropics)**, v. 39, n. 4, p. 307–316, 2009.

FLORENZANO, T. G. **Os Satélites e Suas Aplicações**. São José dos Campos - SP: [s.n.].

FREITAS, T. R. DE; NETO, R. DE S.; SCALCO, P. R. **Cadeias Produtivas do Agronegócio de Goiás**. Goiânia, FACE/UFG, , 2014. Disponível em: <https://www.face.ufg.br/siteface_files/midias/td-040.pdf>

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-agropecuario/censo-agropecuario-2017>>. Acesso em: 4 dez. 2019.

IMB. **Instituto Mauro Borges**. Disponível em: <<http://www.imb.go.gov.br/bde/>>. Acesso em: 4 dez. 2019.

INCRA. **Modulo Fical dos Municípios**. Disponível em: <<http://www.incra.gov.br/tabela-modulo-fiscal>>. Acesso em: 25 nov. 2019.

INPE. **Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais**. Disponível em: <<http://www.dgi.inpe.br/documentacao/satelites/landsat>>. Acesso em: 9 jan. 2020.

JENSEN, J. R. **Sensoriamento Remoto do Ambiente: Uma Perspectiva em Recursos Terrestres**. 2. ed. São Paulo: [s.n.].

KORN, S. B. U. **Evaluación de enmiendas orgánicas sobre el suelo y en el cultivo de tomate (Lycopersicum esculentum Mill)**. [s.l.] Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. UNLP., 2017.

LOCH, C. A Interpretação de imagens aéreas: noções básicas e algumas aplicações nos campos profissionais. **Florianópolis, UFsc**, 2001.

LONGHITANO, G. A. **VANTS para sensoriamento remoto: aplicabilidade na avaliação e monitoramento de impactos ambientais causados por acidentes com cargas perigosas**. [s.l.] Universidade de São Paulo, 2010.

MARCOMINI, L.; MOLENA, L. A. Tomate: baixa rentabilidade em 2017 limita investimentos no verão de 2018. **Hortifruti Brasil**, v. 16, p. 14–17, 2018.

MEDINA, G. **Agricultura familiar em Goiás: lições para o assessoramento técnico**. 4. ed. ed. Goiânia: 2018, 2018.

MUCAVELE, N. J. **Análise de Custos de Produção de Tomate nos Diferentes Sistemas de Cultivo no ano de 2013: Caso do Distrito de Chókwè Província de Gaza**. Vilankulo: Universidade Eduardo Mondlane, 2015.

MUMIC, B.; AGUIAR, K. A. P.; LIVRAMENTO, D. E. DO. A importância do associativismo na organização de produtores rurais. **Libertas**, v. 5, n. 1, p. 18, 2015.

NETO, F. DE D. F. *et al.* Avaliação da Qualidade Posicional de dados espaciais Gerados

Por VANT Utilizando Feições Pontuais e Lineares para Aplicação Cadastrais. **Boletim de Ciencias Geodesicas**, v. 23, n. 1, p. 134–149, 2017.

NETO, R. D. S. **O mercado de tomate em Goiás: estudo sobre o comportamento da cadeia e a evolução da atividade produtiva no setor *in natura***. [s.l.] Universidade Federal de Goiás, 2019.

OLIVEIRA, F. R. DE. **Análise da transmissão assimétrica de preços da cadeia produtiva da cebola em Goiás**. [s.l.] Universidade Federal de Goiás, 2018.

OLIVEIRA, R. C.; NETO, R. DA M. S. Expansão da escolaridade e redução da desigualdade regional de renda no brasil entre 1995 e 2011: Progressos recentes e desafios presentes. **pesquisa e planejamento econômico**, v. 46, n. 1, p. 26, 2016.

PEIXOTO, J. V. M. *et al.* Tomaticultura: Aspectos Morfológicos E Propriedades Físico-Químicas Do Fruto. **Revista Científica Rural**, v. 19, n. 1, p. 96–117, 2017.

PRÁ, B. R. D.; ZAMBENEDETTI, V. C. Sistema para avaliação da umidade solo e controle de irrigação em pequenas propriedades rurais. **Revista de Ciências Agroambientais Artigo**, v. 14, n. 2, p. 74, 2016.

RICHARDSON, R. J. Pesquisa social: métodos e técnicas. **Atlas**, v. 3, p. 336, 2008.

RODRIGUES, S. S.; BARROS, M. M. DE. O Uso do VANT e do Sensoriamento Remoto como ferramenta de melhoria das Técnicas de Agricultura de Precisão. **Revista Digital Simonsen**, v. 10, p. 1–176, 2019.

SANTOS, T. T.; KOENIGKAN, L. V. Produção de ortomapas com VANTs e OpenDroneMap. **Circular Técnica Embrapa**, v. 05, p. 22, 2018.

SILVA, A. M. Metodologia da Pesquisa. **EdUEC**, v. 2, p. 110, 2015.

SILVA, D. J. H. DA. Produção de frutos de tomateiro (*Lycopersicon esculentum* Mill) em quatro sistemas de cultivo. **Ceres**, v. 44, n. 252, 2015.

SILVA, J. B. C. DA *et al.* Cultivo de Tomate para Industrialização. **Embrapa Hortalças**, v. 1, n. 2, 2006.

SILVA, M. R. Gênero, desigualdades e agricultura: a mulher na atividade agrícola familiar. **Brazilian Journal of Development**, v. 5, n. 6, p. 2095–2105, 2019.

SOUSA, H. L. DE. Sensoriamento Remoto com VANTs: uma nova possibilidade para a aquisição de geoinformações. **Revista Brasileira de Geomática**, v. 5, p. 326–342, 2017.

VERANO, T. D. E. C. Feiras municipais como alternativa de comercialização para agricultores familiares. 2019.

WPTC (THE WORLD PROCESSING TOMATO COUNCIL). **World production estimate**. Disponível em: <www.wptc.to>. Acesso em: 31 jan. 2020.

ZAPPELLINI, M. A. B.; FEUERSCHÜTTE, S. G. O uso da triangulação na pesquisa científica brasileira em administração. **Manolita Correia Lima**, v. 16, n. 2, p. 273, 2015.

4. CONSIDERAÇÕES GERAIS

O estudo investigou 23 municípios, fez levantamento de 99 produtores e obteve uma área total de 290,27 ha que produzem tomate de mesa no estado de Goiás. Os produtores de tomate apresentam pouca variabilidade nas técnicas de produção. Os produtores apresentam perfil de pessoas de meia idade, tendo uma escolaridade boa.

Verificou-se que o VANT é uma ferramenta viável para ser utilizado como ferramenta de pesquisa, porém para pequenos produtores não seria eficiente, pois a cultura do tomateiro exige muito cuidado, dessa forma o produtor sempre está no campo monitorando o desenvolvimento da planta. Se apresentar pragas e doenças o produtor pode fazer as observações visualmente. Já para lavoura de grande escala o uso de VANT se torna viável para realizar o monitoramento e controle, tanto das plantas, quanto de funcionários. O uso do VANT também pode depender da necessidade do produtor.

Essas informações nos permitem abrir os olhos e pensar em possibilidades de desenvolvimento das políticas públicas para atender aos produtores de tomate. Conhecer as tecnologias aplicadas abre portas para pensar em sugestões e inovações para melhorar a produtividade.

Assim sugere-se que pesquisas futuras realizem estudos de caso para aplicação das ferramentas utilizadas nessa pesquisa e dessa forma tenha mais tempo para compreender os processos no campo, para que se tenha um controle das tecnologias utilizadas na produção e na avaliação de qualidade e desenvolvimento da planta.

Para a pesquisa, o VANT é uma ferramenta que complementa e reforça muitas vezes o que não é respondido nos questionários/entrevistas, também auxilia na confirmação dos dados. Nessa pesquisa identificou-se que muitos dos produtores responderam o questionário com fidedignidade, pois os dados informados foram verificados e analisados com base nas imagens.

Sugere-se que seja realizado um estudo do custo de produção do estado de Goiás. Uma das principais dificuldades encontradas na pesquisa foi tentar identificar o custo de produção de cada uma das hortas entrevistadas, visto que os produtores apresentaram resistência em informar.

ANEXO 1

SISTEMA NACIONAL DE CADASTRO RURAL ÍNDICES BÁSICOS DE 2013 (INCRA)

MÓDULO FISCAL DOS MUNICÍPIOS DE GÓIAS (Valor Unitário)

CÓDIGO MUNICÍPIO	NOME DO MUNICÍPIO	MOD. FISC. (ha)
5200050	ABADIA DE GOIÁS	24
5200100	ABADIÂNIA	40
5200134	ACREÚNA	30
5200159	ADELÂNDIA	22
5200209	ÁGUA LIMPA	45
5200506	ALOÂNDIA	35
5200555	ALTO HORIZONTE	60
5200829	AMARALINA	60
5200852	AMERICANO DO BRASIL	22
5200902	AMORINÓPOLIS	20
5201108	ANÁPOLIS	16
5201207	ANHANGUERA	45
5201306	ANICUNS	22
5201405	APARECIDA DE GOIÂNIA	22
5201454	APARECIDA DO RIO DOCE	40
5201504	APORÉ	40
5201603	ARAÇU	22
5201702	ARAGARÇAS	45
5201801	ARAGOIÂNIA	24
5202155	ARAGUAPAZ	45
5202353	ARENÓPOLIS	50
5202502	ARUANÃ	50
5202601	AURILÂNDIA	28
5202809	AVELINÓPOLIS	20
5203104	BALIZA	45
5203203	BARRO ALTO	30
5203302	BELA VISTA DE GOIÁS	35
5203401	BOM JARDIM DE GOIÁS	45
5203500	BOM JESUS DE GOIÁS	22
5203559	BONFINÓPOLIS	16
5203575	BONÓPOLIS	60
5203609	BRAZABRANTES	20

5203807	BRITÂNIA	50
5203906	BURITI ALEGRE	40
5203939	BURITI DE GOIÁS	22
5204102	CACHOEIRA ALTA	24
5204201	CACHOEIRA DE GOIÁS	30
5204250	CACHOEIRA DOURADA	24
5204300	CAÇU	35
5204409	CAIAPÔNIA	60
5204508	CALDAS NOVAS	45
5204557	CALDAZINHA	35
5204607	CAMPESTRE DE GOIÁS	20
5204656	CAMPINAÇU	50
5204706	CAMPINORTE	60
5204805	CAMPO ALEGRE DE GOIÁS	28
5204854	CAMPO LIMPO DE GOIÁS	16
5204953	CAMPOS VERDES	50
5205000	CARMO DO RIO VERDE	20
5205059	CASTELÂNDIA	30
5205109	CATALÃO	40
5205208	CATURAÍ	20
5205406	CERES	20
5205455	CEZARINA	22
5205471	CHAPADÃO DO CÉU	40
5205703	CÓRREGO DO OURO	26
5205901	CORUMBAÍBA	45
5206305	CRISTIANÓPOLIS	35
5206404	CRIXÁS	60
5206503	CROMÍNIA	35
5206602	CUMARI	45
5206800	DAMOLÂNDIA	30
5206909	DAVINÓPOLIS	30

5207105	DIORAMA	50
5207253	DOVERLÂNDIA	60
5207352	EDEALINA	30
5207402	EDÉIA	30
5207501	ESTRELA DO NORTE	50
5207535	FAINA	45
5207600	FAZENDA NOVA	30
5207808	FIRMINÓPOLIS	30
5208103	FORMOSO	50
5208152	GAMELEIRA DE GOIÁS	30
5208400	GOIANÁPOLIS	20
5208509	GOIANDIRA	35
5208608	GOIANÉSIA	20
5208707	GOIÂNIA	7
5208806	GOIANIRA	20
5208905	GOIÁS	45
5209101	GOIATUBA	30
5209150	GOUVELÂNDIA	30
5209200	GUAPÓ	22
5209291	GUARAÍTA	20
5209457	GUARINOS	50
5209606	HEITORÁI	20
5209705	HIDROLÂNDIA	35
5209804	HIDROLINA	35
5209937	INACIOLÂNDIA	24
5209952	INDIARA	30
5210000	INHUMAS	24
5210109	IPAMERI	40
5210158	IPIRANGA DE GOIÁS	20
5210208	IPORÁ	30
5210307	ISRAELÂNDIA	30
5210406	ITABERÁI	20
5210562	ITAGUARI	20
5210604	ITAGUARU	20
5210802	ITAJÁ	30
5210901	ITAPACI	30
5211008	ITAPIRAPUÃ	45
5211206	ITAPURANGA	20
5211305	ITARUMÃ	35
5211404	ITAUÇU	26
5211503	ITUMBIARA	24
5211602	IVOLÂNDIA	30
5211701	JANDAIA	30

5211800	JARAGUÁ	20
5211909	JATAÍ	40
5212006	JAUPACI	22
5212055	JESÚPOLIS	20
5212105	JOVIÂNIA	26
5212204	JUSSARA	45
5212253	LAGOA SANTA	30
5212303	LEOPOLDO DE BULHÕES	16
5212600	MAIRIPOTABA	35
5212808	MARA ROSA	60
5212907	MARZAGÃO	45
5212956	MATRINCHÃ	50
5213004	MAURILÂNDIA	22
5213087	MINAÇU	50
5213103	MINEIROS	60
5213400	MOIPORÁ	30
5213707	MONTES CLAROS DE GOIÁS	45
5213756	MONTIVIDIU	30
5213772	MONTIVIDIU DO NORTE	50
5213806	MORRINHOS	40
5213855	MORRO AGUDO DE GOIÁS	30
5213905	MOSSÂMEDES	22
5214002	MOZARLÂNDIA	50
5214051	MUNDO NOVO	60
5214101	MUTUNÓPOLIS	55
5214408	NAZÁRIO	22
5214507	NERÓPOLIS	20
5214606	NIQUELÂNDIA	60
5214705	NOVA AMÉRICA	30
5214804	NOVA AURORA	45
5214838	NOVA CRIXÁS	60
5214861	NOVA GLÓRIA	20
5214879	NOVA IGUAÇÚ DE GOIÁS	60
5215009	NOVA VENEZA	22
5215207	NOVO BRASIL	20
5215256	NOVO PLANALTO	70
5215306	ORIZONA	35
5215405	OURO VERDE DE GOIÁS	20
5215504	OUVIDOR	40
5215652	PALESTINA DE GOIÁS	60

5215702	PALMEIRAS DE GOIÁS	22
5215801	PALMELO	30
5215900	PALMINÓPOLIS	30
5216007	PANAMÁ	20
5216304	PARANAIGUARA	30
5216403	PARAÚNA	30
5216452	PEROLÂNDIA	40
5216809	PETROLINA DE GOIÁS	26
5216908	PILAR DE GOIÁS	50
5217104	PIRACANJUBA	30
5217203	PIRANHAS	50
5217302	PIRENÓPOLIS	35
5217401	PIRES DO RIO	35
5217708	PONTALINA	35
5218003	PORANGATU	60
5218052	PORTEIRÃO	30
5218102	PORTELÂNDIA	60
5218391	PROFESSOR JAMIL	30
5218508	QUIRINÓPOLIS	30
5218607	RIALMA	20
5218706	RIANÁPOLIS	20
5218789	RIO QUENTE	45
5218805	RIO VERDE	30
5218904	RUBIATABA	30
5219001	SANCLERLÂNDIA	26
5219100	SANTA BÁRBARA DE GOIÁS	22
5219209	SANTA CRUZ DE GOIÁS	35
5219258	SANTA FÉ DE GOIÁS	45
5219308	SANTA HELENA DE GOIÁS	20
5219357	SANTA ISABEL	20
5219407	SANTA RITA DO ARAGUAIA	60
5219456	SANTA RITA DO NOVO DESTINO	30
5219506	SANTA ROSA DE GOIÁS	20

5219605	SANTA TEREZA DE GOIÁS	50
5219704	SANTA TEREZINHA DE GOIÁS	50
5219712	SANTO ANTÔNIO DA BARRA	30
5219738	SANTO ANTÔNIO DE GOIÁS	20
5219902	SÃO FRANCISCO DE GOIÁS	20
5220058	SÃO JOÃO DA PARAÚNA	30
5220108	SÃO LUÍS DE MONTES BELOS	30
5220157	SÃO LUÍZ DO NORTE	30
5220207	SÃO MIGUEL DO ARAGUAIA	70
5220264	SÃO MIGUEL DO PASSA QUATRO	30
5220280	SÃO PATRÍCIO	20
5220405	SÃO SIMÃO	35
5220454	SENADOR CANEDO	7
5220504	SERRANÓPOLIS	40
5220603	SILVÂNIA	30
5221007	TAQUARAL DE GOIÁS	20
5221197	TEREZÓPOLIS DE GOIÁS	20
5221304	TRÊS RANCHOS	40
5221403	TRINDADE	20
5221452	TROMBAS	50
5221502	TURVÂNIA	22
5221551	TURVELÂNDIA	30
5221577	UIRAPURU	60
5221601	URUAÇU	50
5221700	URUANA	20
5221809	URUTAÍ	30
5221908	VARJÃO	35
5222005	VIANÓPOLIS	40
5222054	VICENTINÓPOLIS	35
5222302	VILA PROPÍCIO	35

ANEXO 2

Questionário para produtores de tomate de mesa – Perfil e custo de produção

A - Cadastro do produtor

A.1-Entrevistado:

A.2- Data:

A.3- Organização/propriedade:

A.4- Cidade:

B - Dados do cultivo de tomate de mesa

B.1-Área total de cultivo em m² (todas as culturas, incluindo tomate de mesa):

B.2-Área exclusiva de cultivo de tomate de mesa em m²:

B.3-Quais são as principais variedades que ocupam maior área:

B.3.1-Espécie
1:

B.3.2-Espécie
2:

B.3.3-Espécie
3:

B.6. Qual motivo da escolha destas espécies para produzir?

C. Da região

C.1 Quais são as principais características da região produtora? Vantagens, desvantagens etc.

C.2. Qual a característica que diferencia o produtor desta região das demais?

C.3. Quais os incentivos os produtores têm para a produção de tomate de mesa nessa região?

D. Da produção

D.1. Existem certificações para a produção de tomate de mesa? Quais? Quais são as dificuldades para alcançá-las?

D.2. Como financia sua produção?

D.3. Quais as principais dificuldades da produção de tomate de mesa? Como supera-las?

E.1 Dados do cultivo e dos insumos para produção de tomate de mesa

E.1.1.1-Cultivar:

E.1.2.1-Área (m²):

E.1.3.1-Produção anual*:

E.1.4.1-Duração do ciclo
produtivo:

* identificar unidade

	Tipo de proteção do cultivo	Local de plantio/semearura da planta
Sistema de produção:	☐ E.1.6.1-A céu aberto	☐ E.1.9.1-Vaso/Substrato
Marcar com X o tipo de proteção e o local de plantio/semearura da planta	☐ E.1.7.1-Estufa	☐ E.1.10.1-Solo
	☐ E.1.8.1-Telado simples	

Custo com insumos da espécie

Insumos	R\$ / cultivo	Insumos	R\$ / cultivo
E.1.11.1-Mudas, sementes		E.1.11.8-Reguladores de crescimento	
E.1.11.2-Substratos		E.1.11.9-Vasos	
E.1.11.3-Adubos e fertilizantes líquidos		E.1.11.10-Embalagens (ex. Caixas de papelão, caixas de plástico etc.)	
E.1.11.4-Defensivos		E.1.11.11-Água (consumo)	

E.1.11.5-Controle biológico		E.1.11.12- Energia elétrica	
E.1.11.6-Utensílios de poda e colheita		E.1.11.13-Outros:	E.1.11.14-
E.1.11.7-E.P.I		E.1.11.15-Outro:	E.1.11.16-

Custo / Investimento com máquinas e equipamentos exclusivos da espécie

Máquinas, equipamentos, implementos e peças	Custo de aquisição (R\$)	Custo anual de manutenção (R\$)	Vida útil
Estufa (armação e alvenaria)	E.1.12.1-	E.1.13.1-	E.1.14.1-
Estufa (plásticos e telados)	E.1.12.2-	E.1.13.2-	E.1.14.2-
Mesas, canteiros e grades	E.1.12.3-	E.1.13.3-	E.1.14.3-
Estrutura de climatização (aquecimento ou refrigeração)	E.1.12.4-	E.1.13.4-	E.1.14.4-
Equipamentos de irrigação e fertirrigação	E.1.12.5-	E.1.13.5-	E.1.14.5-
Sistema de automação (painel e cabeamento)	E.1.12.6-	E.1.13.6-	E.1.14.6-
Bandejas e caixaria	E.1.12.7-	E.1.13.7-	E.1.14.7-
Máquinas envasadoras	E.1.12.8-	E.1.13.8-	E.1.14.8-
Equipamentos para colheita e manutenção (tesouras, enxadas, etc.)	E.1.12.9-	E.1.13.9-	E.1.14.9-
E.P.I	E.1.12.10-	E.1.13.10-	E.1.14.10-
Trator	E.1.12.11-	E.1.13.11-	E.1.14.11-
Equipamentos de iluminação	E.1.12.12-	E.1.13.12-	E.1.14.12-
Outros (especificar):	E.1.15.1-	E.1.15.2-	E.1.15.3-
Outros (especificar):	E.1.15.5-	E.1.15.6-	E.1.15.7-
			E.1.15.8-

F.2. Quais os canais de comercialização que utiliza? Porquê? Estimar em porcentagem?

F.3. Canais de comercialização

Tipo de canal	% do faturamento	Tipo de canal	% do faturamento
F.3.1- Centros de distribuição (Ceasa's)		F.3.6- Outros:	F.3.7.
F.3.2- Direto para o consumidor		F.3.8- Outros:	F.3.9.
F.3.3- Feiras livres		F.3.10- Outros:	F.3.11.
F.3.4- Supermercados		F.3.12- Outros:	F.3.13.
F.3.5- Varejões		F.3.14- Outros:	F.3.15.

G- Mão de obra alocado

G.1.1- Número total de funcionários nas atividades administrativas:

G.1.2- Número total de funcionários nas atividades cultivo e colheita:

G.1.3- Salário médio no administrativo (R\$):

G.1.4- Salário médio no cultivo e colheita (R\$):

G.2. Estimativa do trabalho no cultivo e colheita:

Cultivar	Proporção (% tempo)
G.1.1- 1.	G.2.1-
G.1.2- 2.	G.2.2
G.1.3- 3.	G.2.3-
G.1.4- 4.	G.2.4-
G.1.5- 5.	G.2.5-

H - Serviços

Especificar	Custo anual (R\$)
H.1.1-Fretes	
H.1.2- Assistência técnica (fora mudas e mão de obra própria)	
H.1.3- Taxas de comercialização	
H.1.4- Treinamento e capacitação	

H.1.5- Outro – especificar:	
-----------------------------	--

I. Impostos e demais taxas

Especificar	Alíquota / taxa (%)
I.1.1- 1-	I.2.1-
I.1.2- 2-	I.2.2-
I.1.3- 3-	I.2.3-
I.1.4- 4-	I.2.4-

J. Perda anual na comercialização

Espécie	Perda (%)
J.1.1- 1-	J.2.1-
J.1.2- 2-	J.2.2-
J.1.3- 3-	J.2.3-
J.1.4- 4-	J.2.4-
J.1.5- 5-	J.2.5-
J.1.6- 6-	J.2.6-
J.1.7- 7-	J.2.7-
J.1.8- 8-	J.2.8-