



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS, SOCIAIS E AGRÁRIAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS - LICENCIATURA PLENA
DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA

RUBEILDO COSMO DOS SANTOS

**ABORDAGENS RECENTES SOBRE A INFLUÊNCIA DO AUMENTO DA
TEMPERATURA AMBIENTAL NA PRODUÇÃO DE HORTALIÇAS:
UMA REVISÃO**

BANANEIRAS, PB

2021

RUBEILDO COSMO DOS SANTOS

**ABORDAGENS RECENTES SOBRE A INFLUÊNCIA DO AUMENTO DA
TEMPERATURA AMBIENTAL NA PRODUÇÃO DE HORTALIÇAS:
UMA REVISÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado ao Curso de Licenciatura em Ciências Agrárias, do Centro de Ciências, Humanas Sociais e Agrárias da Universidade Federal da Paraíba como requisito para obtenção do título de Licenciado em Ciências Agrárias.

Orientador: Prof. Dr. Alex da Silva Barbosa

BANANEIRAS, PB

2021

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

S237a Santos, Rubeildo Cosmo Dos.

Abordagens recentes sobre a influência do aumento da temperatura ambiental na produção de hortaliças "uma revisão" / Rubeildo Cosmo Dos Santos. - Bananeiras, 2021.

34 f. : il.

Orientação: Alex da Silva Barbosa.

Monografia (Graduação) - UFPB/CCHSA.

1. Aquecimento Global. 2. Temperatura. 3. Agricultura.
I. Barbosa, Alex da Silva. II. Título.

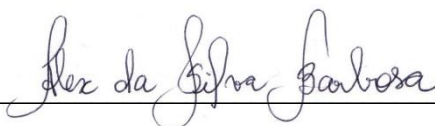
UFPB/CCHSA-BANANEIRAS

CDU 63

RUBEILDO COSMO DOS SANTOS

**ABORDAGENS RECENTES SOBRE A INFLUÊNCIA DO AUMENTO DA
TEMPERATURA AMBIENTAL NA PRODUÇÃO DE HORTALIÇAS:
UMA REVISÃO**

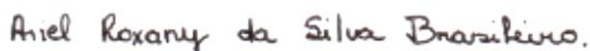
Trabalho de Conclusão de Curso (Revisão) defendido e aprovado em 24 de julho de 2021, para obtenção do título de Graduado em Ciências Agrárias – Licenciatura Plena, pela Universidade Federal da Paraíba, de acordo com a legislação em vigor.



Prof. Dr. Alex da Silva Barbosa
CAVN/CCHSA/UFPB
Orientador



Edmilson Costa da Silva
CAVN/CCHSA/UFPB
1º Examinador



Ariel Roxany da Silva Brasileiro
PPGACG/CCHSA/UFPB
2º Examinador

BANANEIRAS, PB

2021

A Deus, por me dá coragem, saúde e força para
enfrentar as adversidades que a vida nos traz.
DEDICO.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, o qual é e sempre será meu porto seguro, pois sem ele não somos absolutamente nada.

Aos meus pais em especial a minha querida mãe que infelizmente não se encontra mais entre nós, mas sei que de onde ela estiver olhar por mim, a irmãos, que sempre estiveram ao meu lado me dando muito carinho e apoio durante toda a minha vida.

À minha esposa Rozimere Pereira Marques dos Santos, que esteve sempre ao meu lado me apoiando, dando força durante toda da minha vida acadêmica jamais permitiu que eu desistisse dos meus sonhos.

Aos amigos acadêmicos, em especial, a minha amiga Maria Janiele, Edjane, Elnatan e Marcus Fabricius e Alcimar que me apoiaram e sempre estiveram ao meu lado durante o decorrer do curso dando apoio e sempre me incentivando.

Ao meu grande amigo de infância Hélio Domingos, o qual mesmo antes de ingressar na graduação sempre me incentivou aos estudos.

A todos os professores, servidores dessa maravilhosa instituição de ensino, por me proporcionar não só conhecimento científico mais me preparar para a vida profissional, os quais sempre me trataram cordialmente e de forma profissional, sempre buscando contribuir na minha formação acadêmica.

Ao meu professor e orientador, Dr. Alex da Silva Barbosa, um exímio profissional e um ser humano maravilhoso, o qual tenho grande admiração e respeito, sempre paciente e disponível para me ajudar nos momentos de insegurança durante a construção da minha monografia, não apenas me auxiliando e indicando os procedimentos metodológicos da escrita científica, mas me dando apoio emocional.

Meus sinceros agradecimentos a todos aqueles que de alguma forma contribuíram para a construção desse trabalho seja de forma direta como indireta.

Educação não transforma o mundo. Educação muda pessoas. Pessoas transformam o mundo. (FREIRE, 1979, p.84).

LISTA DE IMAGENS E QUADROS

	Página
Imagem 01	Média de Aquecimento Global (°C) projetada para 2100 15
Imagem 02	Fluxograma de seleção dos documentos para análise 23
Quadro 01	Principais hortaliças classificadas de acordo com a parte consumida 20
Quadro 02	Efeitos negativos ocasionados pelo aumento de temperatura na produção de hortaliças 25

RESUMO

As mudanças climáticas globais, causadas pelo aumento da temperatura da atmosfera em decorrência do aumento da concentração de gases de efeito estufa, tem chamado atenção para pesquisas dos impactos desse cenário na vida do planeta terra. As atividades econômicas ligas ao setor primário podem ser altamente impactadas. O presente estudo, de caráter qualitativo e com delineamentos de uma pesquisa bibliográfica, tem por objetivo realizar uma análise documental buscando avaliar as implicações dos efeitos do aquecimento global na produção de hortaliças. Para cumprir com este objetivo foram analisadas 33 (Trinta e três) produções acadêmicas voltadas para as abordagens recentes sobre as influências do aumento da temperatura na produção de hortaliças, tendo como fonte de pesquisa o Google Acadêmico. De modo geral, os efeitos das mudanças climáticas na produção de hortaliças, onde a produtividade tem que necessariamente estar associada à qualidade do produto, têm preocupado os diversos atores ligados ao setor. Assim, constatou-se que os efeitos identificados nos trabalhos são negativos e ocasionam sérios problemas na produção agrícola e especificadamente, para a produção de hortaliças.

Palavras-chave: Aquecimento Global. Temperatura. Agricultura. Produção de hortaliças.

ABSTRACT

Global climate change, caused by the increase in the temperature of the atmosphere because of the increase in the concentration of greenhouse gases, has called attention to research on the impacts of this scenario on the life of planet Earth. Economic activities linked to the primary sector can be highly impacted. The present study, of a qualitative nature and with outlines of a bibliographical research, aims to carry out a documental analysis seeking to evaluate the implications of the effects of global warming on the production of vegetables. To fulfill this objective, 33 (Thirty-three) academic productions focused on recent approaches to the influences of temperature increase on vegetable production were analyzed, using Google Scholar as a research source. In general, the effects of climate change on the production of vegetables, where productivity must necessarily be associated with the quality of the product, have concerned the various actors linked to the sector. Thus, it was found that the effects identified in the work are negative and cause serious problems in agricultural production and specifically for the production of vegetables.

Keywords: Global Warming. Temperature. Agriculture. Vegetable production.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. MUDANÇAS CLIMÁTICAS	14
2.1. Aumento da Temperatura	14
2.2. Alterações no Regime de Precipitação Pluvial	16
2.3. Impactos na Agricultura	17
2.4. Efeitos sobre a produção de hortaliças	19
3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	21
3.1. Caracterização da pesquisa	21
3.2. Busca e seleção dos documentos	22
4. A PRODUÇÃO DE HORTALIÇAS NO NOVO CENÁRIO DO CLIMA	24
4.1. Análises e discussões	24
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	28
REFERÊNCIAS	29

1. INTRODUÇÃO

Os efeitos nocivos do aquecimento global estão sendo bastante discutidos nos fóruns mundiais, pois estão cada vez mais visíveis as consequências dessas anormalidades climáticas, onde a produção de alimentos é uma das áreas mais afetadas. Por aquecimento global, podemos considerar o aumento da temperatura média da camada de ar próxima a superfície da Terra, bem como a temperatura média dos oceanos, o que implica o derretimento das calotas polares e eleva o nível dos oceanos, muito desses fatores são frutos de consequências naturais, porém, atividades humanas também impactam diretamente no aquecimento global (GUEVARA, 2019).

Segundo Marengo (2014), “o aquecimento global começou a ser foco da atenção mundial a partir de 1988, data de fundação do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC, na sigla em inglês), que, desde então, produz relatórios científicos para melhorar o conhecimento sobre as mudanças climáticas”. Ainda segundo o autor, está descrito no quinto relatório, liberado em 2013 e 2014, o IPCC AR5 (IPCC, 2013; IPCC, 2014), que o diagnóstico é alarmante: o aquecimento global é uma realidade, observando-se um aumento na temperatura da ordem de 0,9°C desde 1850 (MARENGO, 2014). Desta forma, tem-se registros que revelam que o aumento das temperaturas globais vem ocorrendo a muitas décadas e muito pouco tem-se feito para buscar amenizar os efeitos e consequências provocadas pelo aquecimento global.

Com relação às causas do aquecimento global, os estudos voltados a esta análise apresentam algumas divergências. Apesar de existir consenso de que a temperatura terrestre está aumentando desde 1880 até os dias atuais, de que os fatores antropogênicos influenciam negativamente no cenário desde a primeira revolução industrial, também existe o consenso de que se as metas estabelecidas ao homem forem cumpridas ainda assim o desfecho não se alteraria, ou seja, a Terra continuaria aumentando sua temperatura (MORAES, 2019). Desta forma, entende-se que as causas do aquecimento global ainda são incertas, com explicações antropogênicas e naturais, mas a sua existência é uma realidade.

Dentre as áreas mais afetadas pelos efeitos negativos dessas mudanças climáticas está a agricultura. A agricultura é uma atividade altamente dependente de fatores climáticos, por isso a mudança no clima pode afetar a produção agrícola de várias formas: mudança na severidade de eventos extremos, no número de graus-dia de crescimento devido às alterações na temperatura do ar, modificação na ocorrência e na severidade de pragas e doenças, dentre outros (GUEVARA, 2019). Esta realidade tem obrigado os produtores a buscarem novas

tecnologias que minimizem os efeitos causados pelas mudanças climáticas atípicas de cada região.

Os efeitos das mudanças climáticas na produção de hortaliças, onde a produtividade tem que necessariamente estar associada à qualidade do produto, têm preocupado os diversos atores ligados ao setor (GUEDES, 2012). Segundo Santos (et al., 2010), “o clima é um fator que influencia a produção de hortaliças”. Ainda segundo os autores, em certas regiões no verão, a alta pluviosidade e alta temperatura interferem na qualidade e produção das hortaliças e criam condições favoráveis para o aparecimento de doenças.

Segundo Filgueira (2007 *apud* KEMMRICH, 2014) a olericultura é o ramo da horticultura que cultiva oleráceas. O nome é derivado do latim (oleris, hortaliça + colere, cultivar). É uma atividade agroeconômica altamente intensiva, com o emprego contínuo do solo e com o desenvolvimento de vários ciclos culturais.

A produção de hortaliças é uma atividade que apresenta maiores riscos comparando com outras culturas. “Isso ocorre em virtude de maior incidência de problemas fitossanitários, maior sensibilidade às condições climáticas, notória ocorrência de anomalias de origem fisiológica nas plantas, dentre outros problemas” (FILGUEIRA, 2007, p. 16 *apud* KEMMRICH, 2014).

Elevações, mesmo que moderadas, das temperaturas médias diurnas e/ou noturnas podem ser prejudiciais à produção olerícola (GUEDES, 2012). De acordo com o autor, no caso do tomate, por exemplo, diversos trabalhos têm atribuído tal fato a danos ocorridos na fase reprodutiva devido a fatores como polinização menos efetiva, maiores taxas de respiração e redução da taxa fotossintética.

A partir dessa análise a presente pesquisa busca responder a seguinte problemática: De que forma o aumento da temperatura global vem interferindo na produção das hortaliças?

Para buscar solucionar esse questionamento, o referente trabalho tem como objetivo geral investigar de que forma o aumento da temperatura global vem interferindo na produção das hortaliças. Além desse objetivo geral, a pesquisa apresenta alguns objetivos específicos: realizar um levantamento sobre pesquisas brasileiras que abordem a temática da pesquisa; analisar os efeitos climáticos sobre a sanidade vegetal; verificar a ocorrência de patógenos e doenças causados pelas mudanças climáticas; identificar mudanças na morfologia da planta ocasionadas pelo aumento da temperatura.

2. MUDANÇAS CLIMÁTICAS

Neste item será feita uma abordagem geral sobre a temática das mudanças climáticas, contemplando ideias conceituais e delineamentos sobre os principais efeitos causados na produção de hortaliças. No primeiro momento, as discussões serão sobre o aumento da temperatura, causas e consequências. Logo após, o texto contemplará algumas considerações sobre as alterações no regime de precipitação pluvial influenciadas, principalmente, pelas mudanças climáticas. Por fim, neste capítulo, será enfatizada a questão dos impactos ocasionados na agricultura, com embasamentos gerais, e especificadamente na produção de hortaliças.

2.1. Aumento da Temperatura

As discussões envolvendo a temática das mudanças climáticas estão cada vez mais presentes em nosso cotidiano, visto as recorrentes alterações no clima, mais especificadamente, relacionadas ao aumento da temperatura. Atualmente, mudanças climáticas globais vêm ocorrendo no intervalo de poucas décadas, mas nunca se viu, nos últimos 100 anos, mudanças tão rápidas e com efeitos devastadores como tem ocorrido nos últimos anos (GHIRALDI, 2008).

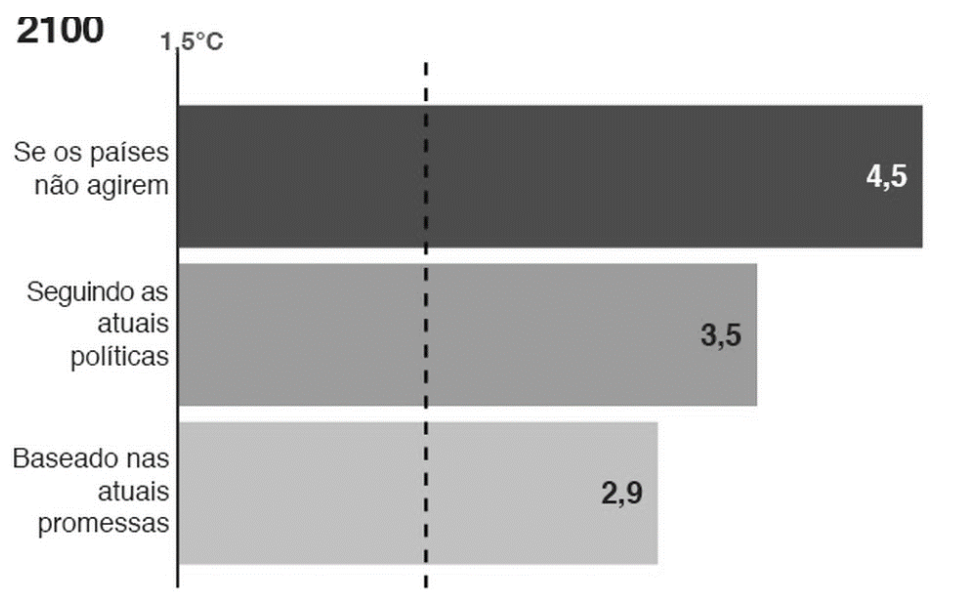
Segundo Guevara et al, (2019), estudos apuraram que a Terra aqueceu aproximadamente 1 grau centígrado e se a emissão de gases não for atenuada, estima-se que no futuro próximo o aquecimento do planeta beire 3 a 5 graus mais quente do que a temperatura atual. Esses dados são de caráter alarmante, sendo que as causas permeiam explicações divergentes. Segundo Blank (2015):

A mudança do clima é uma mudança atribuída direta ou indiretamente à atividade humana que altere a composição da atmosfera global e que seja adicional à variabilidade climática natural observada ao longo de períodos comparáveis de tempo. A mudança do clima ocorre por causa de mudanças internas dentro do sistema climático ou na interação de seus componentes, ou por causa de mudanças no forçamento externo por razões naturais, ou ainda devido às atividades humanas. Geralmente não é possível fazer uma atribuição clara entre essas causas (BLANK, 2015).

Para buscar reunir conhecimento científico e fomentar o debate acerca da problemática das mudanças climáticas globais, a Organização Meteorológica Mundial (OMM) e a UNEP (United Nations Environment Programme) criaram o IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) em 1988. Desde então, já foram divulgados cinco relatórios, nos anos de 1990, 1995, 2001, 2007 e 2013, com previsão de um sexto relatório para 2022 (MORAES, 2019), com dados relevantes sobre as mudanças climáticas.

Segundo Marengo (2014), no quinto relatório, liberado em 2013 e 2014, o IPCC AR5 (IPCC, 2013; IPCC, 2014 *apud* MARENGO, 2014), o diagnóstico é alarmante: o aquecimento global é uma realidade, observando-se um aumento na temperatura da ordem de 0,9°C desde 1850. Ainda segundo o autor e de acordo com os dados do supracitado relatório, O IPCC AR5 atribui o aquecimento global observado nos últimos 50 anos às atividades humanas, com 95% de certeza.

Imagem 1: Média de Aquecimento Global (°C) projetada para 2100



Fonte: Climate Action Tracker, atualizado em novembro de 2017.

Mediante ao aumento alarmante das temperaturas muitos países assinaram alguns acordos ambientais como, por exemplo, o acordo de Paris, se comprometendo a manter as temperaturas "bem abaixo dos 2°C em relação aos níveis pré-industriais e a buscar esforços para limitar o aumento da temperatura a 1,5°C". No entanto, os cientistas concordam agora que, na verdade, precisamos manter os aumentos de temperatura abaixo de 1,5°C.

De acordo com Moraes (2019), apesar de existir consenso de que a temperatura terrestre está aumentando desde 1880 até os dias atuais, de que os fatores antropogênicos influenciam negativamente no cenário desde a primeira revolução industrial, também existe o consenso de que se as metas estabelecidas ao homem forem cumpridas ainda assim o desfecho não se alteraria, ou seja, a Terra continuaria aumentando sua temperatura.

As incertezas sobre o comportamento futuro do clima são especialmente significativas no que se refere ao que acontecerá com o ciclo hidrológico, principalmente no hemisfério sul

(MARENGO, 2014). Sobre a questão das chuvas, o autor apresenta alguns dados mais alarmantes, mesmo considerando as incertezas provenientes das mudanças climáticas:

Em relação às chuvas, porém, há incertezas, com estudos mostrando diferentes tendências para algumas regiões, apesar de, em outros, haver grande confiabilidade, como para a Região Sul do Brasil e a Bacia do Prata, onde as chuvas vão aumentar, e o leste da Amazônia e o Nordeste, onde haverá redução. As chuvas tendem a diminuir durante o século XXI, sendo as reduções mais intensas no Nordeste (2-2,5 mm/dia) e na Amazônia (1-1,5 mm/dia). (MARENGO, 2014)

Marengo (2014), completa suas interpretações sobre os estudos voltados para as mudanças climáticas afirmando que “no Brasil, a região mais exposta aos riscos da variabilidade climática e a uma possível “aridização” e subsequente desertificação é o Nordeste”. Atualmente, essas mudanças extremas no regime das chuvas já são foco de muita preocupação, pois os impactos negativos afetam muitas regiões com extensos períodos de estiagem, afetando drasticamente a produção agrícola e colocando em risco a segurança alimentar no Brasil.

2.2. Alterações no Regime de Precipitação Pluvial

As mudanças climáticas se tornam cada vez mais importantes para entender as mudanças ambientais e buscar formas de mitigar os efeitos negativos provenientes dessas alterações climáticas. Uma dessas consequências negativas, e que tem sido foco de muitas discussões e motivos de preocupações, são as mudanças no regime de precipitação pluvial.

Segundo Andrade e Nery (2011), a variabilidade climática e, consequentemente, a precipitação pluvial são muito citadas atualmente, em tempos que se fala de “mudanças globais”, “aquecimento global”, “desastres antropogênicos”, entre outros termos ligados a questões climáticas, pois pode provocar enchentes e desastres que prejudicam regiões inteiras.

A precipitação pluvial é um elemento climático, o qual, utilizando-se de sua mensuração, é possível prever a ocorrência de enchentes, de um lado, e, por outro lado, estiagens que ocasionam problemas sérios como abastecimento de água para as cidades, necessitando-se de racionamentos, que sempre são inconvenientes à economia de uma região (ANDRADE; NERY, 2011). Ainda segundo os autores, “a influência da chuva nas atividades antrópicas é inegavelmente importante, não menos importante é o papel que esse elemento climático representa para o meio abiótico e biótico”. De fato, a dinâmica de relações entre a fauna e a flora está diretamente relacionada com a disponibilidade de água no sistema.

De acordo com o IPCC, no século XX, houve um aumento de 0,65°C na média da temperatura global, sendo este mais pronunciado na década de 90 (PINTO et al., 2004).

Quanto à precipitação, o aumento variou de 0,2% a 0,3% na região tropical, compreendida entre 10° de latitude Norte e 10° de latitude Sul. As causas dessas variações podem ser de ordem natural ou antropogênica, ou uma soma das duas (IPCC, 2004 *apud* PINTO, 2004).

Segundo Lima (2016), com relação a alterações nos regimes de precipitação, a análise é mais complexa, visto que os modelos atualmente disponíveis e utilizados por especialistas têm apresentado resultados contraditórios o que, por si só, não permite inferir com precisão sobre as alterações. Sobre esta questão, Santos et al (2016) enfatiza que:

O Brasil possui uma grande extensão territorial e em virtude disto apresenta diferenciados regimes de precipitação, em escala regional e sub-regional. A grande diversidade de regimes pluviométricos existente no Nordeste do Brasil é consequência de vários fatores que atuam isoladamente ou em conjunto, determinando as condições climáticas da região (SANTOS et al., 2016).

O Índice de Anomalias de Chuva (IAC) avalia o grau de severidade e duração de anos secos e chuvosos e sua intensidade, por meio da frequência com que ocorrem, tornando-se um método de estudar a precipitação pluviométrica avaliando anos de seca e chuva excessiva (RODRIGUES et al., 2019).

Desta forma, as alterações no regime de precipitação pluvial podem provocar sérios problemas ambientais e econômicos, considerando os impactos votados ao contexto da produção agrícola, sendo cada vez mais necessários a realização de monitoramento e pesquisas voltadas a analisar e produzir métodos que minimizem os efeitos nocivos dessas alterações provocadas pelas mudanças climáticas.

2.3. Impactos na Agricultura

Atualmente, muitos estudos, relacionados aos impactos causados pelas mudanças climáticas, apontam diversos problemas voltados à produção agrícola. A agricultura é uma atividade altamente dependente de fatores climáticos, por isso a mudança no clima pode afetar a produção agrícola de várias formas: mudança na severidade de eventos extremos, no número de graus-dia de crescimento devido às alterações na temperatura do ar, modificação na ocorrência e na severidade de pragas e doenças, dentre outros (ALMMEIDA et al., 2019).

Segundo Cuadra (et al., 2018), os riscos climáticos com potencial de causar perdas significativas ou totais à produção podem ser divididos em dois grupos: aqueles relacionados a eventos extremos (ex., baixas e altas temperaturas, precipitações intensas e ventos fortes, entre outros) e aqueles relacionados a eventos cumulativos (ex., secas prolongadas, temperaturas limitantes ao crescimento por longos períodos, etc.). Sobre estes elementos, é

possível constatar que a produção agrícola já sofre grandes prejuízos ocasionados pelas mudanças climáticas, principalmente em relação aos eventos extremos.

De acordo com Almeida (et al., 2019), existem vários eventos climáticos extremos associados ao aumento de temperatura global que podem afetar o setor agrícola, como:

-Ondas de calor: Temperaturas máximas diárias acima de 32°C são responsáveis pela queda da produção agrícola, uma vez que interferem nas fases do ciclo fenológico das culturas e no desenvolvimento de órgãos vitais das plantas. Espera-se que por volta do ano 2050 a produtividade da maior parte das culturas agrícolas do Brasil sofrerá um decréscimo acentuado, devido ao excesso de calor.

-Veranicos: Período de estiagem, acompanhado por calor, forte insolação e baixa umidade relativa em plena estação chuvosa ou em pleno inverno, podem resultar em maior necessidade de irrigação. O cultivo da soja pode se tornar cada vez mais difícil na região Sul e alguns estados do Nordeste podem perder significativamente sua área agricultável.

-Chuvas e ventos intensos: O aumento da frequência de chuvas e tempestades fortes na região Sul pode causar problemas para a mecanização agrícola devido à inundação das áreas cultivadas. Plantações de cana-de-açúcar, trigo e arroz também podem sofrer perdas devido a ventos fortes, que leva ao acamamento dessas culturas. A pulverização com defensivos contra pragas e doenças será dificultada devido a ventos fortes ou chuva intensa (ALMEIDA, et al., 2019).

Ainda segundo os autores, outro efeito da mudança do clima será a alteração do cenário de doenças e seu manejo que, certamente, causará impacto na produtividade agrícola. A potencialização do déficit hídrico também deve ser um fator limitante à produção agrícola (LIMA, 2016).

Segundo dados do IPCC (2014), baseado em avaliações de diversos estudos que cobrem regiões e culturas agrícolas distintas, afirma que os impactos negativos das mudanças climáticas devem ser mais comuns do que os impactos positivos. Ainda de acordo com o IPCC (2014), em regiões de clima tropical e de clima temperado, as mudanças climáticas, sem a adoção de mecanismos adaptativos, devem ter impacto negativo na produção de trigo, arroz e milho, com um acréscimo de 2° C ou maior, na temperatura local em comparação com aquela registrada no fim do Século 20.

Em relação ao contexto global, acredita-se que um aumento médio de 4° C ou maior em relação aos níveis de temperatura registrados no fim do Século 20, combinado com o aumento da demanda por alimentos, possa causar sérios riscos à segurança alimentar. Sobre essa questão, Cenci e Lorenzo (2020) destacam alguns dados importantes apresentados pela FAO (Organização para a Alimentação e Agricultura):

A Organização para a Alimentação e Agricultura (FAO) alerta para outros aspectos diretamente vinculados à produção de alimentos, como a perda da

biodiversidade, cujos impactos podem causar perdas significativas na produção de alimentos se não forem tomadas providências imediatamente. Por um lado, pela perda direta da qualidade do solo, das águas e do ar, e, por outro, impactos indiretos, consequência dessas mudanças, como perda da biodiversidade em geral, tornando os processos menos férteis, nas florestas, campos, manguezais, águas de maneira geral. Tais impactos apontam para perdas superiores a 50% das plantas, 11% das aves, mais de 20% dos insetos polinizadores, e começam a comprometer a capacidade dos sistemas produtivos, sobremaneira a produção de alimentos (CENCI; LORENZO, 2020).

De acordo com Guedes (2009), a agricultura como um todo contribui para o agravamento das alterações ambientais de natureza climática de diversas maneiras, como mudanças no uso da terra, utilização intensa de maquinário consumidor de combustíveis fósseis e de insumos cuja produção consome estes combustíveis, adoção de práticas de manejo de solo que aceleram e intensificam a mineralização da matéria orgânica e manejo inadequado da irrigação.

As estimativas sobre os impactos na produção de hortaliças, especificadamente, apresentam divergências com relação ao fator climático. Segundo Lima (2016), quando relacionada a outros fenômenos, como déficit hídrico, perda de qualidade de solo, pressão de pragas e doenças, concentração de chuvas, entre outros, torna-se difícil dimensionar os reais impactos das mudanças climáticas nos sistemas de produção de hortaliças. No entanto, vários estudos analisam os impactos das mudanças climáticas sob o cultivo de hortaliças e apontam alguns problemas que podem ter como influência as alterações climáticas.

2.4. Efeitos sobre a produção de hortaliças

A Olericultura é um termo técnico-científico muito preciso, derivado do latim: “oleris” que significa hortaliça e “colere” que significa cultivar, e utilizado no meio agrícola, significando “produção de hortaliças ou cultivo de hortaliças” (PEREIRA, I. S.; PEREIRA, M. T., 2016). Ainda segundo os autores, “a produção de hortaliças ou Olericultura engloba a produção de culturas folhosas (alface e couve), raízes (cenoura e batata-baroa), bulbos (cebola e alho), tubérculos (batata) e frutos diversos (tomate, berinjela, quiabo) ”.

De acordo com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA: “Hortaliça é a planta herbácea da qual uma ou mais partes são utilizadas como alimento na sua forma natural”, desta forma, conforme o nome já diz, as hortaliças são os vegetais cultivados para fins de consumo assim como as frutas, podendo ser divididos em alguns grupos de acordo com a parte consumida:

Quadro1: Principais hortaliças classificadas de acordo com a parte consumida.

GRUPO	NOME COMUM	NOME CIENTÍFICO
HORTALIÇAS-FOLHA	Alface	<i>Lactuca sativa</i> L.
	Couve	<i>Brassica oleracea</i> L.
	Espinafre	<i>Spinacea oleracea</i> L.
HORTALIÇAS-FLOR	Alcachofra	<i>Cynara scolymus</i> L.
	Couve-flor	<i>Brassica oleracea</i> var. <i>botritys</i>
	Brócolis	<i>Brassica oleracea</i> var. <i>italica</i>
HORTALIÇAS-CAULE	Salsão	<i>Apium graveolens</i> L.
	Alho-poró	<i>Allium ampeloprasum</i> L.
	Aspargo	<i>Asparagus officinalis</i> L.
HORTALIÇAS-FRUTO	Tomate	<i>Lycopersicon esculentum</i> Mill
	Pimentão	<i>Capsicum annuum</i> L.
	Chuchu	<i>Sechium edule</i> (Jacq.) Sw.
HORTALIÇAS SUBTERRÂNEAS	Cebola	<i>Allium cepa</i> L.
	Cenoura	<i>Daucus carota</i> L.
	Batata	<i>Solanum tuberosum</i> L.

Fonte: Arquivo pessoal, 2021.

Segundo Melo e Vilela (2007), a característica mais marcante da exploração Olerícola, advém do fato das hortaliças constituírem um grupo diversificado de plantas abrangendo mais de uma centena de espécies cultivadas de forma temporária. Com relação as especificidades termoclimáticas, Filgueira (2012) classifica e exemplifica as hortaliças com base naquelas observadas para a maior parte do ciclo cultural em:

- Hortaliças de clima frio: abrange aquelas espécies que apresentam melhor produção sob temperaturas baixas, podendo inclusive suportar geadas pesadas. Por exemplo, Acelga verdadeira, Aipo, Alcachofra, Alho, Alho-porró, Aspargo, Beterraba, Cebola, Cebolinha, Couve-brócolos, Couve-chinesa, Morango, Couve-flor, Couve-folha, Couve-rábano, Couve tronchuda, Ervilha, Espinafre verdadeiro, Fava italiana, funcho, Mandioquinha-salsa, entre outras.
- Hortaliças de clima ameno: abrange aquelas espécies que apresentam melhor produção sob temperaturas amenas, podendo algumas delas suportar geadas leves. Por exemplo: Abobrinha italiana, Agrião d'água, Alface, Almeirão, Batata, Cenoura, Chicória Moranga híbrida, Rúcula, Salsa e Tomate.
- Hortaliças de clima quente: abrange aquelas que apresentam intolerância ao frio, sendo exigentes em temperaturas diurnas e noturnas elevadas e intolerantes à geadas. Podem ser citados como exemplos desse grupo:

Abóbora rasteira, Batata doce, Pimentão, Cará, Chuchu, Coentro, Espinafre-neozelandês, Feijão-de-corda, Feijão-de-lima, Feijão-vagem, Inhame, Jiló, Maxixe, Melancia, Melão, Milho-doce, Milho-verde, Moranga, Pepino, Pimenta, entre outras (FILGUEIRA, 2012).

Considerando estas especificidades climáticas, alterações nos fatores climáticos como temperatura, umidade relativa do ar, índice pluviométrico pode interferir significativamente na produção das hortaliças. A produção agrícola, no geral, pode apresentar grande variabilidade em função das condições meteorológicas a que a cultura está sujeita durante o seu ciclo de cultivo, influenciando no seu crescimento, desenvolvimento e produtividade (GHINI et al., 2015). De acordo com Santos (et al., 2010), em algumas regiões no verão, a alta pluviosidade e alta temperatura interferem na qualidade e produção das hortaliças e criam condições favoráveis para o aparecimento de doenças.

Outra linha de trabalho frequentemente adotada por grupos de pesquisa com vistas à avaliação de impactos das mudanças climáticas sobre a produção de hortaliças, bem como de proposição de estratégias adaptativas, é a avaliação dos efeitos das altas temperaturas sobre o potencial de germinação de sementes (LIMA et al., 2015). Este fator ocasiona problemas no processo de qualidade da germinação das sementes, provocando queda da produtividade devido à má formação inicial da planta.

Ainda de acordo com pesquisas realizadas por Lima (et al., 2015), num futuro próximo, processos como o aumento da temperatura do ar, a limitação de água disponível para irrigação, inundação de terrenos e a salinização do solo, que, segundo eles, devem ser os principais problemas para os cultivos sustentáveis de hortaliças.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1. Caracterização da pesquisa

Este estudo buscou analisar a produção acadêmica voltada para as abordagens recentes sobre as influências do aumento da temperatura na produção de hortaliças, tendo como fonte de pesquisa o Google Acadêmico, ferramenta para pesquisa de artigos científicos. Para atingir este objetivo optamos pelos procedimentos metodológicos de caráter qualitativo, por meio de uma pesquisa bibliográfica, que, segundo Lakatos (2003) “abrange toda bibliografia já tornada pública em relação ao tema de estudo, desde publicações avulsas, boletins, jornais, revistas, livros, pesquisas, monografias, teses, material cartográfico etc., até meios de comunicação orais: rádio, gravações em fita magnética e audiovisuais: filmes e televisão”.

Sobre a abordagem qualitativa, Dalfovo et al. (2008) considera que é aquela que trabalha predominantemente com dados qualitativos, isto é, a informação coletada pelo pesquisador não é expressa em números, como na pesquisa quantitativa, ou então os números e as conclusões neles baseadas representam um papel menor na análise.

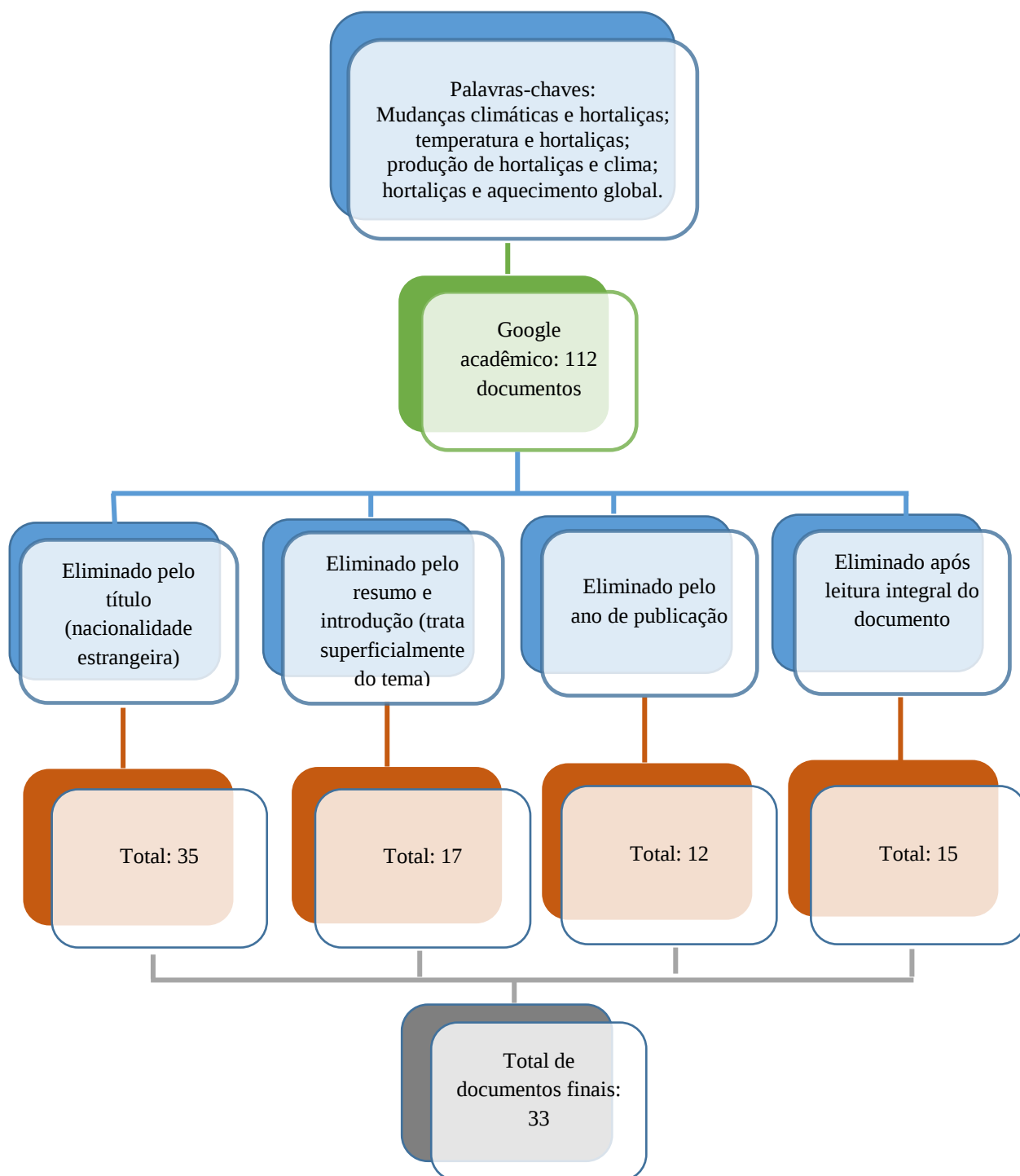
Este tipo de pesquisa apresenta inúmeras vantagens como, por exemplo, por ser uma fonte rica de dados de baixo custo, não necessita de contato com o sujeito da pesquisa e permite uma leitura minuciosa das fontes. Logo, é um método que possibilita atingir satisfatoriamente os objetivos deste estudo, principalmente, com relação as eventualidades ocasionadas por este período de pandemia.

3.2. Busca e seleção dos documentos

A busca e seleção da produção acadêmica que foi corpus deste trabalho foi pautada no seguinte critério: trabalhos que abordassem sobre as influências do aumento da temperatura na produção de hortaliças, tendo como fonte de pesquisa o Google Acadêmico. Com base neste critério a busca pelos documentos foi realizada na própria ferramenta do Google Acadêmico, considerando as seguintes combinações de palavras: (1) mudanças climáticas e hortaliças, (2) temperatura e hortaliças, (3) produção de hortaliças e clima, (4) hortaliças e aquecimento global. A busca por esta combinação de palavras foi realizada até as introduções dos documentos analisados, sendo eliminados automaticamente os textos que não continham nenhuma dessas palavras até esse respectivo ponto.

É importante pontuar que estas mesmas combinações foram feitas substituindo a palavra hortaliças por olerícolas, expressões consideradas sinônimos do termo biodiversidade. Além desses critérios, também foram estabelecidos outros aspectos delimitadores da produção acadêmica buscada, tais como: intervalo de tempo, sendo selecionados apenas trabalhos publicados entre os anos de 2010 a 2021 e nacionalidade, tendo sido consideradas apenas produções brasileiras.

Para concluir se o artigo encontrado faria ou não parte deste estudo, foram necessárias leituras, por vezes integral, daquele artigo. E assim, foram selecionados 33 documentos que atendiam aos critérios pontuados anteriormente. Cabe destacar que estes arquivos apresentam diferentes formatos sendo eles livros, artigos científicos e monografias. Estes, por sua vez, foram analisados a partir da problemática desta pesquisa, identificando a ocorrência de interferência na produção de hortaliças devido ao aumento de temperatura.

Imagem 2. Fluxograma de seleção dos documentos para análise

4. A PRODUÇÃO DE HORTALIÇAS NO NOVO CENÁRIO DO CLIMA

Nesta seção, será apresentado o estado das pesquisas recentes que tratam sobre as influências do aumento da temperatura na produção de hortaliças, tendo como fonte de pesquisa o Google Acadêmico. Foram considerados trabalhos monográficos, artigos científicos e publicações em livros.

4.1. Análises e discussões

A análise dos documentos enfocou, a princípio, identificar as influências do aumento da temperatura na produção de hortaliças, identificando os principais efeitos causados. Foram selecionados 33 trabalhos voltados para esta problemática. Também foi considerado neste primeiro momento, o perfil geral de cada autor identificado nos documentos selecionados. Ao todo foram identificados 139 autores. Dividindo este número pela quantidade de artigos, encontramos uma média de 4,2 autores por trabalho. Esta característica é muitas vezes imposta pelo editorial dos periódicos que limitam o número de autores por artigo.

De modo geral, procurou-se identificar as influências do aumento da temperatura na produção de hortaliças, entendendo desde o momento da classificação que um único trabalho poderia apresentar mais de um efeito negativo ocasionado pelas mudanças climáticas, desde que esses fatores estivessem explicitamente abordados no trabalho. Assim, procurou-se identificar em cada documento o efeito destacado no estudo.

Deste modo, considerando as principais influências climáticas sob as produções de hortaliças, conforme Quadro 2, notou-se que o efeito mais destacado nos documentos analisados foi o que se relacionava com “Fisiologia da planta” representando 39,3% (13 trabalhos). Este era um dado esperado, uma vez que este fator contempla processos importantes como o metabolismo, o desenvolvimento e a reprodução das plantas e logo das hortaliças, além de outros aspectos. Os demais resultados acerca destes destaques das pesquisas estão sintetizados no Quadro 2, abaixo.

Quadro 2: Efeitos negativos ocasionados pelo aumento de temperatura na produção de hortaliças

EFEITOS	NÚMERO DE TRABALHOS	PERCENTUAL (%)
Fisiologia da planta	13	39,3
Consumo hídrico	5	15,1
Germinação	3	9,09
Doenças	9	27,2
Solo	2	6,06
Outro	1	3,03

Antes de maiores discussões referentes aos dados do Quadro 2, é importante destacar que os valores nele apresentados foram feitos a partir do número total de documentos analisados (33 documentos) e não do total de efeitos investigados, por isso, os valores ultrapassam 100 %. Assim considerando apenas o total de trabalhos, a análise dos documentos revelou a presença dos seguintes focos: Fisiologia da planta 39,3% (13 documentos); Consumo hídrico 15,1% (05 documentos); Germinação 9,09% (03 documentos); Doenças 27,2% (09 documentos); Solo 6,06% (02 documentos e Outro 3,03% (01 documento).

Com relação a “Fisiologia da planta”, os autores dos 13 trabalhos que investigam as alterações na fisiologia das hortaliças influenciadas pelo aumento de temperatura, destacam que as mudanças climáticas, principalmente o aumento constante da temperatura em muitas regiões, influência consideravelmente no desenvolvimento das hortaliças. Segundo Lopes et, al. (2009), a temperatura acima da faixa ideal afeta diretamente o metabolismo da planta e interage com outros fatores ambientais, tendo, assim, efeito significativo no seu desenvolvimento.

Tomando como exemplo a produção da batata, temperaturas altas não só reduzem a síntese de fotoassimilados essenciais ao desenvolvimento da planta como também a sua partição aos tubérculos (HORTICULTURA BRASILEIRA, v. 1 n.1, 1983; FAGUNDES, 2010; LOPES et, al. 2011; KHEDLER; FAGUNDES et, al., 2010). Como consequência, ocorre queda de rendimento e redução da matéria seca dos tubérculos (HUGHES, 1974).

O segundo fator mais destacado pelos autores em suas pesquisas foi o relacionado com a questão das “Doenças”. Ao todo 09 documentos abordaram as influências das mudanças climáticas para o aumento da ocorrência de doenças nas produções de hortaliças. As hortaliças em geral se caracterizam por um alto teor de água em seus tecidos, o que as tornam

especialmente sensíveis ao ataque de doenças, principalmente as de origem fúngica e bacteriana, além disso, a água e a temperatura são fatores fundamentais no desenvolvimento de doenças de plantas (MAROUELLI, 1996).

Outra questão sobre essas influências climáticas para o surgimento de doenças diz respeito às flutuações no potencial de água no solo que, também, afetam sobremaneira a atividade metabólica, o crescimento vegetativo e a reprodução de vários microrganismos de solo, inclusive os fitopatogênicos, resultando em maior ou menor intensidade, manutenção e propagação de uma doença.

A partir desta afirmação, podemos destacar outro efeito abordado nos documentos analisados, relacionado ao “Consumo hídrico”. Foram ao todo 05 trabalhos que trouxeram em suas discussões questões voltadas as influências do aumento da temperatura sob a produção de hortaliças, destacando os prejuízos causados pelo déficit de água no solo (em regiões com secas prolongadas) ou pela intensificação do período de chuvas.

Sobre este tema, Andrade e Nery (2011) destacam que “a influência da chuva para a ocupação antrópica é inegavelmente importante, não menos importante é o papel que esse aspecto climático representa para o meio abiótico e biótico, pois toda a dinâmica de relações entre a fauna e a flora está diretamente relacionada à disponibilidade de água no sistema (nesse caso, a chuva)”. Desta forma, este efeito destacado nos estudos analisados compreende um dos fatores mais essenciais para a produção de hortaliças que, por sua vez, exigem algumas especificidades climáticas para cada grupo olerícola. Logo, as constantes alterações no clima podem prejudicar significativamente o cultivo e a produtividade das hortaliças.

Sobre os efeitos relacionados com “Germinação” e “Solo” ao todo foram 05 trabalhos que apresentaram em suas discussões questões relacionadas a estes elementos. Sobre o fator da germinação Pinheiro et, al., (2014) destacam que, “a temperatura é um dos principais fatores ambientais que influencia a germinação e o desenvolvimento de plântulas, podendo afetar a velocidade de absorção da água e as reações bioquímicas, atuando sobre a velocidade, a uniformidade e a germinação total das sementes”.

Os trabalhos analisados destacam estas mesmas ocorrências, além de demonstrar bastante preocupação com o cenário atual do clima. Desta forma, o conhecimento do efeito da temperatura na germinação, bem como estudos visando à seleção de material com maior poder germinativo em situações de temperaturas elevadas poderão ser utilizados na adoção de medidas de mitigação e adaptação às mudanças climáticas.

Ainda com relação ao fator do “Solo”, cabe destacar que a principal relação enfatizada pelos autores nas pesquisas analisadas está relacionada com a questão das emissões de CO₂,

pois com sua vegetação e capacidade de refletir uma parte importante do calor do sol, possuem uma importante função, absorvendo grande parte das emissões de CO₂ geradas pelos humanos. Porém, com o aumento das temperaturas pode ocorrer a diminuição desta absorção, prejudicando, especificadamente, o setor da agricultura.

Dentre os principais efeitos negativos ocasionados pelas mudanças climáticas e voltados para a produção agrícola e ao fator acima supracitado, destacado nos estudos analisados, pode-se citar: elevação na atividade fotossintética e no seu efeito sobre o crescimento de plantas; maior consumo de água; aumento da evapotranspiração (esvaziando o reservatório solo); redução do ciclo biológico de culturas (acelerando a senescência, ou seja, a morte das plantas); aumento das taxas respiratórias pela elevação da temperatura noturna e do gasto energético, ocasionando a redução da produtividade.

Por fim, o último fator destacado, “Outro” foi direcionado para os documentos que não se encaixavam em nenhum dos efeitos citados anteriormente. Este indicador representou 3,03% (01 documento) do total de documentos analisados. O trabalho que foi encaixado nesta indicação investigou as percepções sobre aquecimento global no contexto da agricultura, tendo uma abordagem mais geral, não especificando nenhum dos efeitos destacados nas demais pesquisas.

Assim, a partir das análises dos documentos podemos observar que os efeitos das mudanças climáticas para a produção de hortaliças são bastante nocivos e podem se agravar se o setor agrícola, um dos principais geradores de CO₂, não se adaptar a este novo cenário climático. São necessárias mudanças emergenciais, visando buscar formas sustentáveis de se trabalhar no campo, pois ao mesmo tempo que a agricultura é dependente do clima é também a mais sensível à sua mudança.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O aquecimento global vem causando efeitos nocivos sobre a produção de hortaliças, com destaque os problemas na germinação, configurando-se como um fator limitante para o crescimento e desenvolvimento das olerícolas.

A agricultura e o meio ambiente precisam caminhar juntos, desta forma, medidas que busquem mitigar o processo e os efeitos do aumento da temperatura precisam ser adotadas em curto e médio prazo.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, A. C. M; BERNARDINO, D. L. M. P; ALVES, F. Q. G; SANTOS, L. P. S; MOTA WF; 2014. **Influência da temperatura e umidade no consórcio de alface e cebola, em ambiente protegido, sob manejo orgânico**. Horticultura Brasileira 31: S2087- S2094. Disponível em:<http://www.abhorticultura.com.br/EventosX/Trabalhos/EV_7/A6065_T9663_Comp.pdf>. Acesso em: 01 jul. 2021.
- ALMEIDA et al. **Ações contra a mudança global do clima**. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. Programa de Pós-Graduação em Administração e Programa de Pós-Graduação em Economia FEA/PUC-SP, 2019. Disponível em:<<https://www.pucsp.br/sites/default/files/download/eventos/bisus/7-mudanca-global-climatica.pdf>>. Acessado em: 27 jun. 2021.
- ANDRADE, A. R.; NERY, J. T. **Análise sazonal e espacial da precipitação pluvial na bacia hidrográfica do rio Ivaí – paraná**. Bol. geogr., Maringá, v. 29, n. 2, p. 107-121, 2011. Disponível em:< <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/134625/ISSN0102-5198-2011-29-01-107-121.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acessado em: 26 mai. 2021.
- ARAÚJO, A. L. S. et, al. **Impacto do aumento da temperatura na severidade do oídio do meloeiro ‘Pele de Sapo**. Anais da III Jornada de Integração da Pós-Graduação da Embrapa Semiárido. Disponível em:<<http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1102031>>. Acessado em: 21 jul. 2021.
- BANDEIRA GRL; PINTO HCS; MAGALHÃES PS; ARAGÃO CA; QUEIROZ SOP; SOUZA ER; SEIDO SL. 2011. **Manejo de irrigação para cultivo de alface em ambiente protegido**. Horticultura Brasileira 29: 237-241. Volume: 29, Numero: 2, Publicado: 2011. Disponível em:<<https://www.scielo.br/j/hb/a/VRsjzhRHYVHhXrkLR3YhpZQ/?format=pdf&lang=pt>>. Acessado em: 03 jul. 2021.
- BLANK, D. M. P. **O contexto das mudanças climáticas e as suas vítimas**. Mercator, Fortaleza, v. 14, n. 2, p. 157-172, mai./ago. 2015. Disponível em:<<https://www.scielo.br/j/mercator/a/SgzwvyFQvzynyM8ZhdtRzjr/?format=pdf&lang=pt>>. Acessado em: 14 jun. 2021.
- BLAT SF; SANCHEZ SV; ARAÚJO JAC; BOLONHEZI D. 2011. **Desempenho de cultivares de alface crespa em dois ambientes de cultivo em sistema hidropônico**. Horticultura Brasileira 29: 135-138. Volume: 29, Numero: 1, Publicado: 2011. Disponível em:< <https://www.scielo.br/j/hb/i/2011.v29n1/>>. Acessado em: 03 jul. 2021.
- CENCI, D. R.; LORENZO, C. **A mudança climática e o impacto na produção de alimentos**: Alguns Elementos de Análise da Realidade Brasileira e Argentina. Revista do Departamento de Ciências Jurídicas e Sociais da Unijuí Editora Unijuí – Ano XXIX – n. 53 – jul./dez. 2020. Disponível em:<

<https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/revistadireitoemdebate>>. Acessado em: 30 jun. 2021.

COSTA, D. C. C. et al. **Emergência e Crescimento Inicial de Plântulas de Cebola Sob o Aumento da Temperatura e Concentração de CO₂**. Revista Brasileira de Geografia Física v.08, número especial IV SMUD (2015) 471-483. 2015. Disponível em:<<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/1030762>>. Acessado em: 01 jul. 2021.

COSTA RC; CALVETE EO; REGINATTO FH; CECCHETTI D; LOSS JT; RAMBO A; TESSARO F. 2011. **Telas de sombreamento na produção de morangueiro em ambiente protegido**. Horticultura Brasileira 29: 98-102. Publicado: 2011. Disponível em:<<https://www.scielo.br/j/hb/i/2011.v29n1/>>. Acessado em: 03 jul. 2021.

CUADRA, S. V. et al. **Ação contra a mudança global do clima** : contribuições da Embrapa / Santiago Vianna Cuadra ... [et al.], editores técnicos. – Brasília, DF : Embrapa, 2018. Disponível em:< <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/183492/1/ODS-13.pdf>>. Acessado em: 27 jun. 2021.

DALFOVO, M. S.; LANA, R. A.; SILVEIRA, A. **Métodos quantitativos e qualitativos**: um resgate teórico. Revista Interdisciplinar Científica Aplicada, Blumenau, v.2, n.4, p.01-13, Sem II. 2008.

DUARTE, G. R. B. et al. **Semina**: Ciências Agrárias, Londrina, v. 31, n. 3, p. 563-574, jul./set. 2010. Disponível em:< <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=445744097005>>. Acessado em: 21 jul. 2021.

FAGUNDES, J. D. et al. **Aquecimento global: efeitos no crescimento, no desenvolvimento e na produtividade de batata**. Ciência Rural, Santa Maria, v.40, n.6, p.1464-1472, jun, 2010. Disponível em:<<https://doi.org/10.1590/S0103-84782010005000091>>. Acessado em: 01 jul. 2021.

FAGUNDES, J. D. **Simulação da produtividade de tubérculos de batata em cenários de mudança climática**. 102 f. ; il. Solanum tuberosum L. Tese (doutorado) – Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Rurais, Programa de Pós-Graduação em Agronomia, 2010. Disponível em:< <https://repositorio.ufsm.br/handle/1/3191>>. Acessado em: 01 jul. 2021.

FAVARATO, L. F. et al. **Influência de diferentes sistemas de cultivo de alface de outono/inverno sobre variação térmica e temperatura do solo e planta**. XXI Encontro Latino Americano de Iniciação Científica, XVII Encontro Latino Americano de Pós-Graduação e VII Encontro de Iniciação à Docência – Universidade do Vale do Paraíba. Disponível em:< <http://biblioteca.incaper.es.gov.br/digital/handle/123456789/2859>>. Acesso em: 03 jul. 2021.

FERREIRA, R. L. et al. **Temperatura inicial de germinação no desempenho de plântulas e mudas de tomate**. Ciência Rural, Santa Maria, v.43, n.7, p.1189-1195, jul, 2013. Disponível

em:<<https://www.scielo.br/j/cr/a/DPfKvrWTZ53mPMHMBXwzw7h/?format=pdf&lang=pt>>. Acessado em: 21 jul. 2021.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura**: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 3. ed. rev. ampl. Viçosa: UFV, 2012. 421 p.

GABRIEL, L. F. el, al. **Mudança climática e seus efeitos na cultura da mandioca**. R. Bras. Eng. Agríc. Ambiental, v.18, n.1, p.90-98, 2014. Disponível em:<<https://doi.org/10.1590/S1415-43662014000100012>>. Acessado em: 01 jul. 2021.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 6º ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GUEDES, Italo Moraes Rocha. **Mudanças climáticas globais e a produção de hortaliças**. Italo Moraes Rocha Guedes, editor técnico. - Brasília: Embrapa Hortaliças, 2009. 132 p. Disponível em:<<https://docero.com.br/doc/sxv0e15>>. Acessado em: 01 jul. 2021.

GHINI, R.; SANTOS, M. S.; HAMADA, E. Efeitos das mudanças climáticas esperadas para o Brasil sobre a produção e doenças de hortaliças. In: _____. **Mudanças climáticas e produção de hortaliças**: projeções, impactos, estratégias adaptativas e mitigadoras. Brasília, DF: Embrapa, 2015. Disponível em:<<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1020911>>. Acessado em: 01 jul. 2021.

GHIRALDI, C. D. **O aumento da temperatura no planeta**. Intervenção Pedagógica, Universidade Estadual de Maringá, 2008. Disponível em:<<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2189-6.pdf>>. Acessado em: 09 mai. 2021.

GONDIM, T. M. S. et, al. **Aquecimento global**: salinidade e consequências no comportamento vegetal. Revista brasileira ol. fibros., Campina Grande, v.14, n.1, p.37-54, jan/abr. 2010. Disponível em:<<https://www.scielo.br/j/hb/a/fRfcsJ5xMYdrbHRz485qYCs/?format=pdf&lang=pt>>. Acessado em: 03 jul. 2021.

HENDGES, C., & NOZAKI, M. H. (2017). **Desenvolvimento de alternaria solani sobre diferentes meios de cultura, fotoperíodo e temperatura**. *Colloquium Agrariae*. ISSN: 1809-8215, 13(1), 16–24. Disponível em:<<http://journal.unoeste.br/index.php/ca/article/view/1290>>. Acessado em 21 jul. 2021.

HUGHES, J. C. **Factors influencing the quality of ware potatoes**. 2. Environmental factors. Potato Research, Wageningen, V. 17, p. 512-547, 1974.

IPCC. **Climate change 2014 synthesis report**: summary for policymakers. Cambridge: IPCC, 2014. 40 p. Disponível em: <<https://www.ipcc.ch/report/ar5/syr/>>. Acesso em: 27 jun. 2021.

KANO C; CARDOSO AII; VILLAS BÔAS RL. 2011. **Acúmulo de nutrientes pela alface destinada à produção de sementes**. Horticultura Brasileira 29:70-77. Publicado: 2011. Disponível em:<<https://www.scielo.br/j/hb/i/2011.v29n1/>>. Acessado em: 03 jul. 2021.

KEMMRICH, Cleidir Eleandro. **Policultivo de hortaliças e pesquisa participativa: consorciando alface com beterraba em sistemas orgânicos**. 58 p. 2014. Monografia (Agronomia com ênfase em Agroecologia)- Universidade Federal fronteira Sul- UFFS, 2014. Disponível:< <https://rd.uffs.edu.br/bitstream/prefix/1196/1/KEMMRICH.pdf>>. Acessado em: 17 jun. 2021.

LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. Marina de Andrade Marconi, Eva Maria Lakatos. - 5. ed. - São Paulo : Atlas 2003.

LIMA. C. E. P. **A pesquisa com hortaliças e os mecanismos adaptativos às mudanças climáticas**. Disponível em:< <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/18758490/a-pesquisa-com-hortalicas-e-os-mecanismos-adaptativos-as-mudancas-climaticas>>. Acessado em: 15 mai. 2021.

LIMA, C. E. P. et al. Os sistemas produtivos de hortaliças frente às mudanças climáticas: projeções e desafios. In: _____. **Mudanças climáticas e produção de hortaliças: projeções, impactos, estratégias adaptativas e mitigadoras**. Brasília, DF: Embrapa, 2015. Disponível em:< <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1020911>>. Acessado em: 01 jul. 2021.

LIMA AA; ALVARENGA MAR; RODRIGUES L; CARVALHO JG. 2011. **Concentração foliar de nutrientes e produtividade de tomateiro cultivado sob diferentes substratos e doses de ácidos húmicos**. Horticultura Brasileira 29: 63-69. Publicado: 2011. Disponível em:< <https://www.scielo.br/j/hb/i/2011.v29n1/>>. Acessado em: 03 jul. 2021.

LOPES CA; SILVA GO; CRUZ EM; ASSAD E; PEREIRA AS. 2011. **Uma análise do efeito do aquecimento global na produção de batata no Brasil**. Horticultura Brasileira 29: 7-15. Disponível em:< <https://www.scielo.br/j/hb/a/fBqCmjxdwfDmTpdMHmqVkmb/?lang=pt&format=pdf>>. Acessado em: 01 jul. 2021.

MAGALHÃES, E. E. et, al. **Emergência de Pimenta sob o Aumento da Concentração de CO₂**. Disponível em:< <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/910835/3/Fran8.pdf>>. Acessado em: 01 jul. 2021.

MARQUELLI, W. A. et, al. **Manejo da irrigação em hortaliças**. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro Nacional de Pesquisa de Hortaliças - Brasília: EMBRAPA-SPI, 1996. Disponível em:< <http://www2.ufac.br/labmec/menu/disciplinas/irrigacao-e-drenagem/material-didatico/manejo-da-irrigacao-em-hortalicas.pdf>>. Acessado em: 17 jul. 2021.

MELO et al. **Cultivo de tomate (solanum lycopersicum) hidropônico sob diferentes níveis de fósforo e potássio em solução nutritiva**. Agroecossistemas, v. 6, n. 1, p. 10-16, 2014. Disponível em:< <https://core.ac.uk/download/pdf/267989303.pdf>>. Acessado em: 14 jun. 2021.

MELO, P. C. T.; VILELA, N. J. **Importância da cadeia produtiva brasileira de hortaliças.** Reunião Ordinária da Câmara Setorial da Cadeia Produtiva de Hortaliças / MAPA-Brasília, DF - 22/11/2007.

MELO, D. F. et, al. **Influência de estufa hidropônica no crescimento de diferentes cultivares de alface crespa (*Lactuca Sativa L.*).** Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia CONTECC'2018, Maceió – AL. Disponível em:<https://www.confea.org.br/sites/default/files/antigos/contecc2018/agronomia/143_idehncddcdacsl.pdf>. Acesso em: 01 jul. 2021.

MENDES, R.; TAKETANI, N. F.; TAKETANI, R. G. **Efeito do aquecimento global sobre a comunidade microbiana do solo.** Disponível em:<<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/1087839>>. Acessado em: 01 jul. 2021.

MOLION, LCB. 2008. **Considerações sobre o aquecimento global antropogênico.** *Informe Agropecuário* 29: 7-18.

MORAES, Tiago Evaristo. **Mudança climática: analisando os riscos e as oportunidades da atividade humana.** 2019. Disponível em:<https://bdm.unb.br/bitstream/10483/24823/1/2019_TiagoEvaristoMoraes_tcc.pdf>. Acessado em: 14 jun. 2021.

NETO, F. G. **Eventos climáticos extremos na agricultura e tecnologia para redução de danos na olericultura em Santa Catarina.** VIII Encontro de Economia Catarinense 8 a 9 de maio de 2014, Rio do Sul – APEC/UNIDAVI – Associação de Pesquisadores em Economia Catarinense – seção 8: Economia rural. Disponível em:<https://www.researchgate.net/publication/309761528_GELINSKI_NETO_F_Eventos_Climaticos_Extremos_na_Agricultura_e_Tecnologia_para_reducao_de_danos_na_agricultura_em_Santa_Catarina_In_VIII_Encontro_de_Economia_Catarinense_8_a_9_de_maio_de_2014_Rio_do_Sul>. Acessado em: 01 jul. 2021.

NEVES, J. F. et, al. **Produção de cultivares de alface americana sob diferentes ambientes em condições tropicais.** Revista Agro@mbiente On-line, v. 10, n. 2, p. 130 - 136, abril - junho, 2016. Disponível em:<<https://revista.ufrr.br/agroambiente/article/view/3200>>. Acessado em: 01 jul. 2021.

NUNES, E. E. et, al. **Efeito de diferentes temperaturas na qualidade de mandioquinha-salsa minimamente processada.** Pesquisa Hortic. Bras. 28 (3), 2010. Disponível em:<<https://doi.org/10.1590/S0102-05362010000300012>>. Acessado em: 03 jul. 2021.

OLIVEIRA, A. J. et, al. **Produção de cebolinha cultivada sob telas de sombreamento em Cárceres.** ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.16 n.29; p. 1, 2019. Disponível em:<<http://www.conhecer.org.br/enciclop/2019a/agrar/producao%20de%20cebolinha.pdf>>. Acessado em: 04 jul. 2021.

PEREIRA, I. S.; PEREIRA, M. T. **Olericultura**. / NT Editora. -- Brasília: 2016. 158p. Disponível em:<

<https://avant.grupont.com.br/dirVirtualLMS/arquivos/texto/48aad08f9e197cb2051139d42ff34e69.pdf>>. Acessado em: 01 jul. 2021.

PINHEIRO, G. S. et, al. **Efeito da temperatura sobre a germinação de sementes de cebola**. Scientia Plena 10, 110202, 2014. Disponível em:<

<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/111228/1/Fran-2014.pdf>>. Acessado em: 17 jul. 2021.

PIMHEIRO R. R. et, al. **Efeito de diferentes malhas de sombreamento na emergência e produção de mudas de rúcula**. Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer, Goiânia, v.8, n.15; p. 2012. Disponível em:<<http://www.conhecer.org.br/enciclop/2012b/ciencias%20agrarias/efeito%20de%20diferentes%20malhas.pdf>>. Acessado em: 05 jul. 2021.

PINTO, H. S.; ASSAD, E. D.; JUNIOR, J. Z.; ÁVILA, A. H. **Impacto das mudanças climáticas no zoneamento agroclimático do café no Brasil**. Agrometeorologia. Pesquisa agropecuária brasileira. 39 (11)-2004. Disponível em:<<https://www.scielo.br/j/pab/a/T9BXP8Dz7fMkxPNYQDfnn5s/?lang=pt&stop=previous&format=html>>. Acessado em: 26 mai. 2021.

RODRIGUES, ACF; RODRIGUES, ESR; SILVA, CWG; GALVÃO, SRS. **Classificação da precipitação pluviométrica anual para o município de Parnamirim – PE utilizando Índice de Anomalia de Chuva (IAC)**. Revista Semiárido De Visu, Petrolina, v. 7, n. 3, p. 275-284, 2019. Disponível em:< <https://periodicos.ifsertao-pe.edu.br>>. Acessado em: 26 jun. 2021.

SALES, F. A. L. et, al. **Telas agrícolas como subcobertura no cultivo de alface hidropônica**. Fitotecnia, Cienc. Rural 44 (10), out. 2014. Disponível em:<<https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20120633>>. Acessado em: 03 jul. 2021.

SANTOS, T. M. **Produção e qualidade de tomate de mesa em telado fotosselativo em diferentes manejos**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Goiás, Escola de Agronomia (EA), Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Goiânia, 2015. Disponível em:<<https://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tede/8814>>. Acessado em: 01 jul. 2021.

SANTOS, L. L.; JUNIOR, S. S.; NUNES, M. C. M. **Luminosidade, temperatura do ar e do solo em ambientes de cultivo protegido**. Revista de Ciências Agro-Ambientais, Alta Floresta, v.8, n.1, p.83- 93, 2010. Disponível em:<http://www.unemat.br/revistas/rcaa/docs/vol8/8_artigo_v8.pdf>. Acessado em: 01 jul. 2021.

SANTOS, Allan Oliveira. **Produção de olerícolas (alface, beterraba e cenoura) sobre o manejo orgânico no sistema mandalla e convencional**. Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Programa de Pós-graduação em Agronomia, Vitória da Conquista. Referências: p. 67-74, 2010. Disponível

em:<<http://www2.uesb.br/ppg/ppgagronomia/wp-content/uploads/2020/10/alan-santos.pdf>>. Acessado em: 03 jul. 2021.

SANTOS, A. P. P.; ARAGÃO, M. R. S.; CORREIA, M. F.; SANTOS, S. R. Q.; SILVA, F. D. S.; ARAÚJO, H. A. **Precipitação na cidade de Salvador**: variabilidade temporal e classificação em quantis. *Revista Brasileira de Meteorologia*, v. 31, n. 4, 454-467, 2016. Disponível em:<<https://www.scielo.br/j/rbmet/a/mGXD3Vw9vdhtxM3QnhHQBLh/?lang=pt>>. Acessado em: 26 jun. 2021.

SANTOS, Hiury Luiz. **Uso da técnica de mineração de dados para estudo da influência de fatores meteorológicos sobre a produção de tomate para processamento industrial**. 2019. 38 f. Dissertação (Mestrado em olericultura) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Morrinhos, 2019. Disponível em:<https://sistemas.ifgoiano.edu.br/sgcursos/uploads/anexos_9/2019-06-19-03-03-57Dissertacao_Hiury%20Luiz%20dos%20Santos.pdf>. Acessado em: 14 jun. 2021.

SARAIVA, R. K. et, al. **O efeito das mudanças climáticas nas necessidades hídricas da melancia, no Piauí utilizando “CROPWAT”**. *Revista Brasileira de Agricultura irrigada*, V.10, nº 4, p. 858-865, 2016. Disponível em:<<https://www.ifpi.edu.br/campomaior/noticias/alunos-de-agricultura-de-campo-maior-publicam-artigo-cientifico-em-periodico-nacional/461-2220-1-pb.pdf/@download/file/461-2220-1-PB.pdf>>. Acessado em: 01 jul. 2021.

SEBOLD, Guilherme. **Desempenho agrônomo da beterraba cultivada em diferentes cenários climáticos no Sul do Brasil**. Monografia (Universidade Federal de Santa Catarina). Disponível em:<<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/178248>>. Acessado em; 01 jul. 2021.

SILVA, J. M. et, al. **Cultivo de tomateiro em ambiente protegido sob diferentes taxas de reposição de evapotranspiração**. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental* v.17, n.1, p.40–46, 2013 Campina Grande, PB, UAEEA/UFCG. Disponível em:<https://pdfs.semanticscholar.org/c504/01da176d62e162bbfc6e93750329605918ea.pdf?_ga=2.109097997.963811502.1626922354-1475965603.1626922354>. Acessado em: 01 jul. 2021.

SILVA, R. C. **Impactos do aquecimento global na distribuição espaço-temporal do tomateiro e do inseto praga neoleucinodes elegantalis**. Tese (Universidade Federal de Viçosa) Programa de Pós- Graduação em Fitotecnia, Viçosa, Minas Gerais – Brasil, 2016. Disponível em:<<http://www.locus.ufv.br/handle/123456789/22557>>. Acessado em: 01 jul. 2021.

TEODORO, M. S. et, al. **Produção de alface (Lactuca sativa L.) sob diferentes doses de vermicomposto**. *Revista Verde - ISSN 1981-8203 - (Pombal - PB) v. 11, n.1, p.18-22, jan.-mar, 2016. Disponível em:<<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/1055245/1/ArtigoMauroTeodoroRevVerde.pdf>>. Acessado em: 03 jul. 2021.*

TULLIO, J. A. et. al. **Cultivo de beterrabas em ambientes protegidos e natural na época de verão.** Rev. bras. eng. agríc. Ambiente., 2013. Disponível em:<<https://doi.org/10.1590/S1415-43662013001000008>>. Acessado em: 01 jul. 2021.

ZUBA SN; NOGUEIRA WCL; FERNANDES LA; SAMPAIO RA; COSTA CA. **Produção e nutrição do tomateiro com diferentes fontes de nutrientes.** Horticultura Brasileira, Volume: 29, Numero: 1, Publicado: 2011. Disponível em:<<https://www.scielo.br/j/hb/i/2011.v29n1/>>. Acessado em: 03 jul. 2021.