

CULTURA DA ALFACE



CULTURA DA **ALFACE**



CULTURA DA ALFACE

Organizadores

Luiz Fernando Favarato

José Salazar Zanuncio Junior

Maurício José Fornazier

Vitória-ES
2022

© 2022 - Incaper

Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural

Rua Afonso Sarlo, 160, Bento Ferreira, Vitória-ES, Brasil

CEP 29052-010 - Telefones: (27) 3636-9888/ 3636-9846

www.incaper.es.gov.br / coordenacaoeditorial@incaper.es.gov.br / https://editora.incaper.es.gov.br/

ISBN 978-65-00-45672-1

DOI: 10.54682/livro.9786500456721

Editor: Incaper

Formato: Digital

Julho/2022

Conselho Editorial

Presidente – Sheila Cristina Prucoli Posse

Gerência de Transferência de Tecnologia e Conhecimento – Vanessa Alves Justino Borges

Gerência de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação – José Salazar Zanuncio Junior

Gerência de Assistência Técnica e Extensão Rural – Fabiano Tristão Alixandre

Coordenação Editorial – Aparecida de Lourdes do Nascimento e Marcos Roberto da Costa (Coordenador Adjunto)

Membros:

Anderson Martins Pilon

José Aires Ventura

André Guarçoni Martins

Marianna Abdalla Prata Guimarães

Fabiana Gomes Ruas

Mauricio Lima Dan

Felipe Lopes Neves

Renan Batista Queiroz

Equipe de produção

Projeto Gráfico, Capa e Diagramação:

Phábrica de Produções: Alecsander Coelho, Daniela Bissiguini, Érsio Ribeiro e Paulo Ciola

Revisão Textual: Agência Comunica - Nadine Ribeiro G. Martin

Ficha Catalográfica: Merielem Frasson da Silva

Crédito das Fotos: Acervo dos autores

Incaper – Biblioteca Rui Tendinha
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

C968 Cultura da alface / Luiz Fernando Favarato, José Salazar Zanuncio Junior, Maurício José Fornazier, organizadores ; [autores] Ana Paula de Oliveira Siqueira ... [et al.]. – Vitória, ES: Incaper, 2022.

136 p. : il. PDF ; 9, 62 MB.

E-book, no formato PDF.

ISBN 978-65-00-45672-1

DOI: 10.54682/livro.9786500456721

1. Hortaliça Folhosa. 2. Alface. 3. Reprodução Vegetal. 4. Calagem. 5. Doença. I. Favarato, Luiz Fernando (org.). II. Zanuncio Junior, José Salazar (org.). III. Maurício José Fornazier (org.). IV. Siqueira, Ana Paula de Oliveira. V. Incaper. VI. Título.

CDD 635

Ficha catalográfica elaborada por Merielem Frasson da Silva – CRB-6 ES/675.

APRESENTAÇÃO

O Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper) orgulha-se do lançamento e disponibilização do livro “Cultura da Alface”. Para os profissionais da área agrônômica, estudantes, produtores e apreciadores das tecnologias relacionadas ao cultivo da alface.

Esta obra, sob a organização dos pesquisadores Luiz Fernando Favarato, Maurício José Fornazier e José Salazar Zanúncio Júnior, contempla 9 capítulos, com estruturas independentes, de informações tecnológicas, as quais abordam desde mercado, técnicas de produção de mudas e manejos da cultura, até aspectos de pós-colheita sobre a cultura da alface. Com a participação de 14 autores e coautores, o livro “Cultura da Alface” constitui-se em mais uma obra-prima da agricultura moderna, com conhecimentos capazes de promover, de forma sustentável, aumento e distribuição de renda, manutenção do homem no campo e redução das desigualdades sociais.

Assim, em seu sexagésimo quinto aniversário de existência, o Incaper comemora essa data, tendo a honra de disponibilizar à sociedade esta obra que reflete o dedicado trabalho de muitos de seus profissionais que, interagindo com esmero e profissionalismo com equipes de pesquisadores de outras instituições, num trabalho de contínua e profícua parceria, vem proporcionando a elucidação de muitos aspectos, de diversas áreas do conhecimento que envolvem as atividades relacionadas a esse agronegócio.

Nesta oportunidade, o Instituto parabeniza todos os seus servidores que se dedicaram e dedicam seu trabalho à cultura da alface, que está no dia a dia dos capixabas.

Diretor-Presidente

Lázaro Samir Abrantes Raslan

Diretora-Técnica

Sheila Cristina Prucoli Posse

Diretor Administrativo-Financeiro

Cleber Guerra

AGRADECIMENTOS

A todos aqueles que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste trabalho, em especial aos pesquisadores, extensionistas e técnicos agrícolas que estiveram envolvidos nos trabalhos que levaram ao desenvolvimento das tecnologias apresentadas nesta publicação;

Às instituições de fomento à pesquisa em diferentes momentos, seja com financiamento de projetos, seja com concessão de bolsas de produtividade, de apoio técnico, de iniciação científica, entre os quais o CNPq, Fapes e Seag;

Aos produtores que colocaram suas propriedades à disposição para a condução das pesquisas de campo e que se dedicaram no compartilhamento das atividades de acompanhamento dos trabalhos de campo e afins;

Aos servidores do Incaper atuantes nas diferentes etapas do desenvolvimento dos trabalhos (campo, administração, laboratórios);

Aos revisores técnicos pelas sugestões, pela presteza e pela atenção permanente.

ORGANIZADORES

Luiz Fernando Favarato

Engenheiro-Agrônomo formado pela Universidade Federal de Viçosa em 2010. Mestre em 2012 e Doutor em 2015 em Fitotecnia, pela Universidade Federal de Viçosa. Apresenta trinta e quatro artigos científicos publicados em revistas, autoria em um livro e cinco capítulos de livros, uma patente registrada no Instituto Nacional da Propriedade Industrial. Participa como revisor do *ad hoc* dos periódicos Engenharia na Agricultura, Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável, Revista Ceres e Revista Brasileira de Milho e Sorgo; publicou matérias técnicas sobre as culturas da couve-flor, repolho e cenoura na revista Campo e Negócio. Desde 2013, atua como pesquisador do Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural, onde coordenou os projetos de pesquisa “Influência de diferentes sistemas de cultivo sobre a produção de alface de qualidade ao longo de todo o ano na região serrana do Espírito Santo” aprovado no edital Universal Individual/2014 Fapes, “Uso de papel kraft como alternativa para o controle de plantas daninhas no cultivo da alface”, aprovado no edital ICJr/Fapes, no qual orientou dez alunos bolsistas de nível médio/técnico, e participa como coordenador de estudo científico “Manejo de plantas de cobertura de solo de inverno e verão no sistema plantio direto em cultivos orgânicos de hortaliças”. Além disso, coordena o projeto “processos de compostagem com lodo de café e eficiência agrônômica em cultivos de milho e feijão” aprovado na chamada universal MCTI/CNPq N° 01/2016.

José Salazar Zanuncio Junior

Zootecnista, com Mestrado (2003) e Doutorado (2007) em Entomologia pela Universidade Federal de Viçosa e Especialização em Educação do Campo pela Universidade Federal do Espírito Santo (2009), tendo atuado como professor de nível superior do Centro de Ciências Agrárias da Ufes e de nível técnico da Escola Família Agrícola (EFA) de Castelo do Movimento de Educação Promocional do Espírito Santo (Mepes). Atua como pesquisador do Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper), na área de Entomologia aplicada, dando ênfase ao Manejo Integrado e Controle Alternativo de artrópodes pragas e como professor do Programa de Pós-Graduação em Agroecologia do Ifes- Campus Alegre, ministrando a disciplina “Manejo Agroecológico de Pragas e Doenças”.

Maurício José Fornazier

Engenheiro-Agrônomo, formado em 1982 pela Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiróz (Esalq), Universidade de São Paulo (USP). Mestre em Entomologia em 1984 pela Esalq/USP e Doutor em Entomologia em 2016 pela Universidade Federal de Viçosa (UFV). Em 1984, ingressou na Empresa Capixaba de Pesquisa Agropecuária (Emcapa), atual Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper), no cargo de pesquisador I-A, em que atua como Agente de Desenvolvimento Rural IV-15, função pesquisador. Exerce pesquisas na área de Manejo Integrado de Pragas (MIP) em hortaliças, fruticultura e cafeicultura sustentável de arábica e conilon/robusta. Atualmente, também coordena o projeto “Terroir dos cafés arábicas do Espírito Santo”. É consultor *ad hoc* de diversas revistas científicas nacionais e internacionais e possui diversos artigos científicos e técnicos e capítulos de livros publicados. Realiza palestras e treinamentos para capacitação de agricultores e profissionais nas áreas de Manejo Integrado de Pragas (MIP) e sustentabilidade da propriedade agrícola.

AUTORES

Ana Paula de Oliveira Siqueira

Engenheira-Agrônoma, M.Sc. Agroecologia, Agente de Extensão em Desenvolvimento Rural, Escritório Local de Desenvolvimento Rural de Itapemirim, Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural.

André Guarçoni

Engenheiro-Agrônomo, D.Sc. Solos e Nutrição de Plantas, Agente de Pesquisa e Inovação em Desenvolvimento Rural, Centro Regional Centro-Serrano, Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural.

Cleber Cássio Ferreira

Administração, M.Sc. Agroecologia, Agente de Extensão em Desenvolvimento Rural, Centro Regional Sudoeste Serrano, Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural.

Danielle Cunha de Souza Pereira

Graduada em Ciência e Tecnologia de alimentos, Mestre em Ciência e Tecnologia de alimentos e Doutora em Ciência e Tecnologia de alimentos, Professora do Instituto Federal de Roraima, Campus Amajari.

David dos Santos Martins

Engenheiro-Agrônomo, D.Sc. Entomologia, Agente de Pesquisa e Inovação em Desenvolvimento Rural, Gerência de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação, Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural.

Hélcio Costa

Engenheiro-Agrônomo, D.Sc. Fitopatologia, Agente de Pesquisa e Inovação em Desenvolvimento Rural, Centro Regional Centro-Serrano, Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural.

Inorbert de Melo Lima

Engenheiro-Agrônomo, D.Sc. Fitopatologia, Agente de Pesquisa e Inovação em Desenvolvimento Rural, Centro de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação Norte, Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural.

José Aires Ventura

Engenheiro-Agrônomo, D.Sc. Fitopatologia, Agente de Pesquisa e Inovação em Desenvolvimento Rural, Gerência de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação, Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural.

José Mauro de Sousa Balbino

Engenheiro-Agrônomo, D.Sc. Fisiologia Vegetal, Agente de Pesquisa e Inovação em Desenvolvimento Rural Aposentado, Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural, Professor, Faculdade Venda Nova do Imigrante - Faveni.

José Salazar Zanuncio Junior

Zootecnista, D.Sc. Entomologia, Agente de Pesquisa e Inovação em Desenvolvimento Rural, Centro Regional Centro-Serrano, Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural.

Luiz Fernando Favarato

Engenheiro-Agrônomo, D.Sc. Fitotecnia, Agente de Pesquisa e Inovação em Desenvolvimento Rural, Centro Regional Centro-Serrano, Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural.

Maurício José Fornazier

Engenheiro-Agrônomo, D.Sc. Entomologia, Agente de Pesquisa e Inovação em Desenvolvimento Rural, Centro Regional Centro-Serrano, Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural.

Renan Batista Queiroz

Engenheiro-Agrônomo, D.Sc. Entomologia, Agente de Pesquisa e Inovação em Desenvolvimento Rural, Centro de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação Norte, Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural.

Rogério Carvalho Guarçoni

Engenheiro Agrícola, D.Sc. Engenharia Agrícola, Agente de Pesquisa e Inovação em Desenvolvimento Rural, Centro Regional Centro-Serrano, Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural.



SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 - A CULTURA	21
1 INTRODUÇÃO	22
2 CARACTERIZAÇÃO BOTÂNICA	23
3 CLIMA E ÉPOCA DE PLANTIO.....	24
4 CULTIVARES	25
4.1 REPOLHUDA LISA.....	26
4.2 REPOLHUDA CRESPA OU AMERICANA	26
4.3 SOLTA LISA.....	26
4.4 SOLTA CRESPA	27
4.5 TIPO MIMOSA.....	27
4.6 TIPO ROMANA	27
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	28
REFERÊNCIAS.....	29
CAPÍTULO 2 - PRODUÇÃO DE MUDAS	31
1 INTRODUÇÃO	32
2 GERMINAÇÃO DAS SEMENTES.....	32
3 PRODUÇÃO DAS MUDAS	35
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	38
REFERÊNCIAS.....	38

CAPÍTULO 3 - PREPARO DO SOLO E TRANSPLANTIO.....	41
1 INTRODUÇÃO	42
2 PREPARO DO SOLO	42
3 ESPAÇAMENTO DE PLANTIO.....	43
4 SISTEMAS DE PLANTIO.....	43
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	47
REFERÊNCIAS.....	47
CAPÍTULO 4 - CALAGEM E ADUBAÇÃO.....	49
1 INTRODUÇÃO	50
2 AMOSTRAGEM DE SOLO E FOLIAR	50
2.1 AMOSTRAGEM DE SOLO REPRESENTATIVA	50
2.2 SISTEMA DE AMOSTRAGEM.....	51
2.3 CUIDADOS NA COLETA	51
2.4 IMPLANTAÇÃO DA LAVOURA.....	52
2.5 AMOSTRAGEM FOLIAR	52
2.5.1 Interpretação dos resultados das análises foliares	52
3 CALAGEM.....	53
3.1 DOSE DE CALCÁRIO.....	53
3.2 TIPOS DE CALCÁRIO	54
3.3 MANEJO DA CALAGEM	54
4 ADIÇÃO DE MATÉRIA ORGÂNICA.....	54
5 ADUBAÇÃO	55
5.1 MACRONUTRIENTES.....	55
5.2 MICRONUTRIENTES	58
6 ANOMALIAS FISIOLÓGICAS	58
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	60
REFERÊNCIAS.....	60
CAPÍTULO 5 - MANEJO DE PRAGAS	61
1 INTRODUÇÃO	62
2 PULGÕES.....	62
3 TRIPES	63
4 MOSCA-BRANCA	64
5 MOSCAS-MINADORAS.....	64
6 LAGARTAS.....	64
7 LESMAS E CARACÓIS	66
8 TÁTICAS DE MANEJO	66
8.1 CONTROLE CULTURAL.....	66
8.2 MÉTODOS FÍSICOS E MECÂNICOS	67

8.3 CONTROLE QUÍMICO	67
8.4 CONTROLE ALTERNATIVO.....	67
9 CONSIDERAÇÕES FINAIS	67
REFERÊNCIAS.....	68

CAPÍTULO 6 - DOENÇAS DA ALFACE NO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO:

DIAGNOSE E MANEJO.....	71
1 INTRODUÇÃO	72
2 DOENÇAS CAUSADAS POR FUNGOS.....	72
2.1 MÍLDIO (<i>Bremia lactucae</i>)	72
2.1.1 Como reconhecer a doença	73
2.1.2 Como a doença se dissemina	73
2.1.3 Condições que favorecem a doença	73
2.1.4 Manejo da doença	74
2.2 MANCHAS FOLIARES (<i>Septoria lactucae</i> e <i>Cercospora longissima</i>)	74
2.2.1 Como reconhecer as doenças	74
2.2.2 Como as doenças se disseminam.....	75
2.2.3 Condições que favorecem as doenças	75
2.2.4 Manejo das doenças	75
2.3 MURCHA DE FUSARIUM (<i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>lactucae</i>)	75
2.3.1 Como reconhecer a doença.....	76
2.3.2 Como a doença se dissemina.....	76
2.3.3 Condições que favorecem a doença.....	77
2.3.4 Manejo da doença	77
2.4 MOFO-CINZENTO (<i>Botrytis cinerea</i>)	77
2.4.1 Como reconhecer a doença.....	78
2.4.2 Condições favoráveis à doença.....	78
2.4.3 Como a doença se dissemina.....	78
2.4.4 Manejo da doença	78
2.5 PODRIDÃO OU MOFO DE ESCLEROTÍNIA (<i>Sclerotinia sclerotiorum</i> e <i>S. minor</i>).....	78
2.5.1 Como reconhecer a doença.....	78
2.5.2 Como a doença se dissemina.....	79
2.5.3 Condições favoráveis à doença.....	80
2.5.4 Manejo da doença	80
2.6 MURCHA DE ESCLERÓDIO OU PODRIDÃO DO COLO (<i>Sclerotium rolfsii</i>)	80
2.6.1 Como reconhecer a doença.....	80
2.6.2 Como a doença se dissemina.....	81
2.6.3 Condições favoráveis à doença.....	81
2.6.4 Como controlar a doença.....	81
3 DOENÇAS CAUSADAS POR BACTÉRIAS	81

3.1 TALO-OCO (<i>Pectobacterium</i> (sinonímia <i>Erwinia</i>) spp.).....	81
3.1.1 Como reconhecer a doença.....	82
3.1.2 Como a doença se dissemina.....	82
3.1.3 Condições que favorecem a doença.....	82
3.1.4 Manejo da doença.....	82
3.2 MANCHA-BACTERIANA (<i>Xanthomonas axonopodi</i> pv. <i>vitians</i>).....	82
3.2.1 Como reconhecer a doença.....	82
3.2.2 Como a doença se dissemina.....	83
3.2.3 Condições que favorecem a doença.....	83
3.2.4 Manejo da doença.....	83
4 DOENÇAS CAUSADAS POR NEMATOIDES.....	83
4.1 PRINCIPAIS FITONEMATOIDES QUE PARASITAM AS RAÍZES DA ALFACE.....	84
4.1.1 Como reconhecer a doença.....	84
4.1.2 Estimativa de perda.....	84
4.1.3 Condições que favorecem a doença.....	84
4.1.4 Como a doença se dissemina.....	85
4.1.5 Manejo da doença.....	85
4.1.6 As medidas que devem ser utilizadas são:.....	85
5 DOENÇAS CAUSADAS POR VÍRUS.....	85
5.1 VIRA-CABEÇA (Tospovirus).....	85
5.1.1 Como reconhecer a doença.....	86
5.1.2 Como a doença se dissemina.....	86
5.1.3 Condições favoráveis à doença.....	86
5.1.4 Manejo da doença.....	86
5.2 MOSAICO (<i>Lettuce mosaic virus</i> -LMV).....	87
5.2.1 Como reconhecer a doença.....	87
5.2.2 Como a doença se dissemina.....	87
5.2.3 Condições que favorecem a doença.....	87
5.2.4 Manejo da doença.....	87
6 OUTRAS DOENÇAS.....	88
7 MEDIDAS GERAIS QUE DEVEM SER ADOTADAS PARA O MANEJO DAS DOENÇAS DA ALFACE VISANDO UMA MAIOR SUSTENTABILIDADE DA CULTURA NO ESTADO	88
8 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	91
REFERÊNCIAS.....	91
CAPÍTULO 7 - MANEJO DA IRRIGAÇÃO.....	93
1 INTRODUÇÃO.....	94
2 DISPONIBILIDADE DE ÁGUA NO SOLO.....	94
3 MÉTODO DE IRRIGAÇÃO.....	94
3.1 MÉTODO DE IRRIGAÇÃO POR ASPERSÃO.....	95
3.2 MÉTODO DE IRRIGAÇÃO LOCALIZADA.....	95

4 MANEJO DA IRRIGAÇÃO	96
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	102
REFERÊNCIAS	102
CAPÍTULO 8 - MANEJO DE PLANTAS DANINHAS.....	103
1 INTRODUÇÃO	104
2 MÉTODOS DE CONTROLE	105
2.1 CONTROLE PREVENTIVO	105
2.2 CONTROLE CULTURAL	105
2.3 CONTROLE MECÂNICO	107
2.4 CONTROLE QUÍMICO	107
3 CONSIDERAÇÕES FINAIS	108
REFERÊNCIAS.....	108
CAPÍTULO 9 - BOAS PRÁTICAS DE COLHEITA E DE PÓS-COLHEITA E O PADRÃO DE QUALIDADE DA ALFACE.....	109
1 INTRODUÇÃO	110
2 RECOMENDAÇÕES PARA A COLHEITA.....	111
3 RECOMENDAÇÕES NA PÓS-COLHEITA	113
3.1 ASPECTOS FISIOLÓGICOS: IMPORTÂNCIA DA REFRIGERAÇÃO.....	113
3.2 A PRÁTICA DO PRÉ-RESFRIAMENTO	114
3.2.1 Hidrorresfriamento.....	115
3.2.2 Armazenamento refrigerado.....	115
4 INFRAESTRUTURA DA CASA DE EMBALAGEM.....	116
4.1 TANQUES PARA LAVAGEM E SANITIZAÇÃO	118
4.2 BANCADA PARA ESCOAMENTO DA PRODUÇÃO.....	118
4.3 ÁREA EXTERNA À CASA DE EMBALAGEM.....	118
5 SEGURANÇA DO ALIMENTO	118
5.1 CONTAMINAÇÃO MICROBIOLÓGICA	120
5.1.1 Fonte de água e os riscos de contaminação	123
5.1.2 Saúde e higiene pessoal dos trabalhadores e os riscos de contaminação do produto	125
5.1.3 Análise geral sobre controle do risco microbiológico.....	126
5.2 CONTAMINAÇÃO POR AGROTÓXICOS	126
5.2.1 Resultados do Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos	127
5.3 RASTREABILIDADE	127
6 CLASSIFICAÇÃO E EMBALAGEM	129
7 DISTRIBUIÇÃO, COMERCIALIZAÇÃO E ABASTECIMENTO DOMÉSTICO	131
8 CONSIDERAÇÕES FINAIS	131
REFERÊNCIAS.....	132

CAPÍTULO 1

A CULTURA



A CULTURA

Luiz Fernando Favarato¹

José Mauro de Sousa Balbino²

1 INTRODUÇÃO

A alface é a mais difundida das hortaliças folhosas e cultivada em quase todo o mundo. Pode ser considerada uma boa fonte de vitaminas e sais minerais, destacando-se seu elevado teor de vitamina A, e importantes teores de vitaminas B1 e B2, vitaminas C, cálcio e ferro (FERNANDES *et al.*, 2002).

Sua área plantada no mundo foi de 1,3 milhões ha e produção de 29,1 milhões de toneladas em 2019 (FAO, 2019). No Brasil, ela é a folhosa de maior volume de comercialização, a sexta hortaliça em importância econômica e a oitava em produção, sendo cultivada em 66.301 estabelecimentos brasileiros, com uma produção de 76.425 toneladas anuais de acordo como o Programa Brasileiro de Modernização do Mercado Hortigranjeiro (PROHORT, 2021).

Essa preferência ocorre pelo seu sabor, qualidade nutritiva e baixo custo (COMETTI *et al.*, 2004), além da facilidade de aquisição do produto, disponível o ano todo em supermercados e feiras. Além do valor econômico e alimentar, seu cultivo tem grande importância social e emprega grande quantidade de mão de obra, desde o cultivo até a comercialização (PROHORT, 2021).

Segundo dados do PROHORT, em 2020 foram comercializados 2,05 milhões de quilos de alface no estado do Espírito Santo, gerando um montante de 4,01 milhões de reais, garantindo a posição de terceira hortaliça folhosa mais consumida no estado, com os municípios Santa Maria do Jetibá e Marechal Floriano sendo os maiores produtores, representando 69 e 14%, respectivamente, da produção estadual.

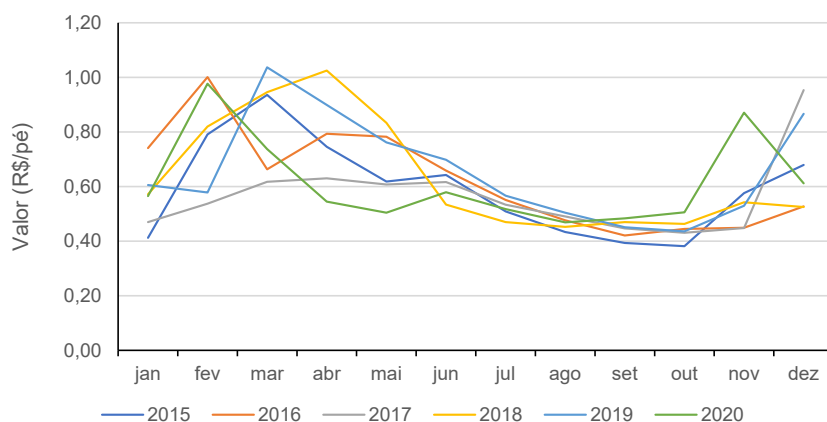


Figura 1 – Variação anual do preço do pé de alface praticado no estado do Espírito Santo entre os anos de 2015 e 2020.

Fonte: Prohort (2021).

¹ Engenheiro-Agrônomo, D.Sc. Fitotecnia, Pesquisador Incaper. luiz.favarato@incaper.es.gov.br.

² Engenheiro-Agrônomo, D.Sc. Fisiologia Vegetal, Pesquisador Aposentado do Incaper, Professor. Faculdade Venda Nova do Imigrante - Faveni.

Na variação anual de preço no estado do Espírito Santo (Figura 1) observa-se uma tendência de menores preços entre os meses de junho e outubro e maiores valores entre os meses de novembro e maio. Esta sazonalidade de preços está relacionada à variação da produção, visto que, dadas as características das plantas de alface, nas épocas de outono e inverno a cultura apresenta melhor desempenho gerando maior volume de produção e consequentemente reduzindo o preço de mercado. De forma inversa, nas épocas de primavera e verão, ocorre redução no volume de produção e aumento dos preços, devido a maiores problemas com pragas e doenças, gerando perdas na produção.

2 CARACTERIZAÇÃO BOTÂNICA

A alface (*Lactuca sativa* L.) pertence à Família Asteraceae e ao gênero *Lactuca* no qual são identificadas mais de 100 espécies. Originou-se de espécies silvestres, atualmente encontradas em regiões de clima temperado, no sul da Europa e na Ásia Ocidental (FILGUEIRA, 2013).

As plantas de alface cultivadas apresentam porte herbáceo, característica delicada, com caule diminuto, ao qual se prendem as folhas. Estas são amplas e crescem em roseta, em

volta do caule, podendo ser lisas ou crespas, formando ou não uma cabeça, com coloração em vários tons de verde, ou roxa, conforme a cultivar, são essas as características que determinam a preferência do consumidor. O sistema radicular é muito ramificado e superficial, explorando apenas os primeiros 0,25 m do solo, quando a cultura é transplantada. Em semeadura direta, a raiz pivotante pode atingir até 0,60 m de profundidade (FILGUEIRA, 2013). As raízes laterais são formadas ao longo do comprimento da raiz principal, de forma mais densa próximo a superfície e diminuindo com o aumento da profundidade. Consequentemente, a absorção de nutrientes e água ocorre principalmente nos níveis superiores do solo.

Sua inflorescência possui de 10 a 25 flores ou floretes e é formada por uma panícula contendo vários botões florais denominados capítulos (Figura 2). Cada florete tem uma única pétala amarela, envolvida por brácteas imbricadas que vão formar o involúcro. O ovário é unilocular contendo um óvulo. À medida que o estilete se alonga e atravessa o tubo formado pelos estames, ocorre a polinização e ao mesmo tempo a antese. Este processo se dá pela manhã, garantindo a autofecundação e a autogamia por meio da cleistogamia (RYDER, 1998).

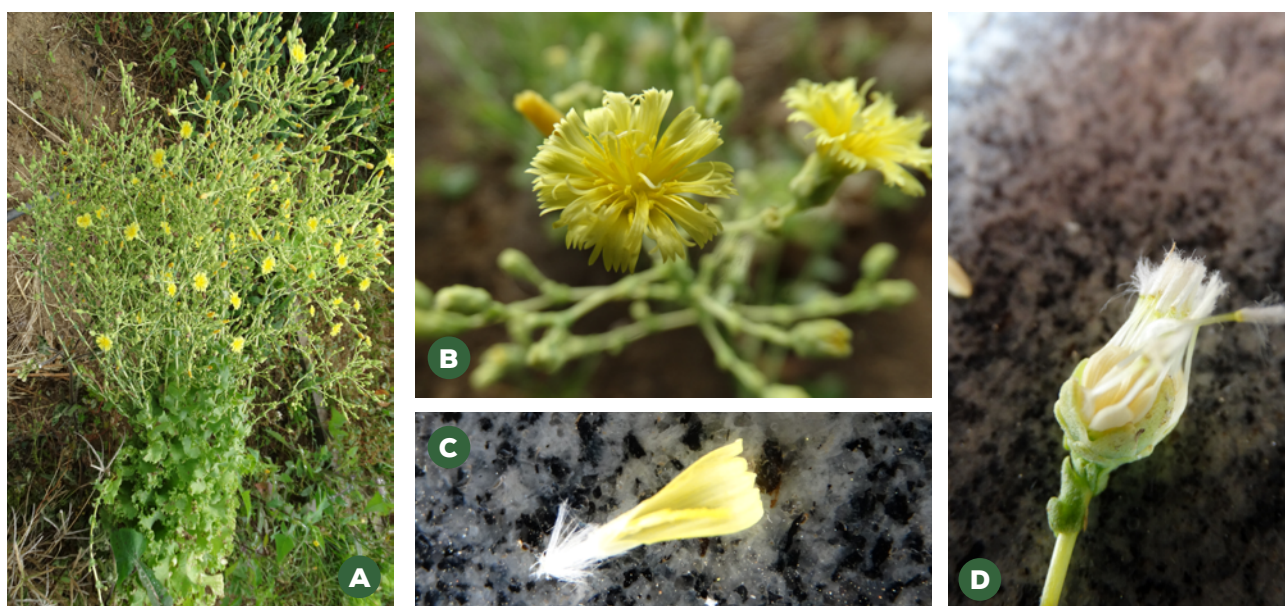


Figura 2 – Planta de alface na fase de florescimento (A). Detalhe da inflorescência em capítulo (B). Detalhe da flor de alface (C). Capítulo no estágio de formação das sementes (D).

A alface apresenta baixa taxa de polinização cruzada, chegando a aproximadamente 1%. Este baixo valor está relacionado a dois fatores: (1) os grãos de pólen são pegajosos e não são transportados pelo vento; e (2) poucos insetos visitam as flores de alface. Aqueles que fazem, tripes e abelhas solitárias, são ineficientes por causa da estrutura da flor que favorece a autopolinização (RYDER, 1998).

3 CLIMA E ÉPOCA DE PLANTIO

Originária de regiões de clima temperado, a alface é pouco adepta às condições de temperatura elevadas, fato esse que influi diretamente na redução do ciclo e antecipação da fase reprodutiva, impedindo que a cultura expresse todo seu potencial genético (BEZERRA NETO *et al.*, 2005). Temperaturas acima de 20 °C estimulam o pendoamento (Figura 3), que é acentuado à medida que a temperatura aumenta, sendo que dias longos associados às temperaturas elevadas aceleram o processo (VIGGIANO, 1990). Ocorrendo precocemente, o pendoamento torna a hortaliça imprópria para consumo, pois há produção de látex que confere sabor amargo às folhas (FILGUEIRA, 2013).



Figura 3 – Pendoamento de plantas de alface.

Diamante *et al.* (2013), estudando a resistência ao pendoamento da alface do tipo lisa em diferentes ambientes na época de primavera/verão, constatou diferenças no número de dias para o início da sua ocorrência para as cultivares ‘Regina’, ‘Elisa’, ‘Elizabeth’ e ‘Regiane’, variando de 79 a 82 dias após a semeadura quando cultivadas em temperatura média de 29 °C, indicando que tais cultivares apresentam tolerância ao pendoamento precoce, considerando o ciclo da semeadura até a colheita em torno de 50 dias. No entanto, quando avaliadas em diferentes ambientes de cultivo (campo aberto, tela de sombreamento 30 e 50%, tela termorrefletora 30 e 50%), observou-se que o uso tanto da tela de sombreamento 50% quanto da tela termorrefletora 50%, retardou o pendoamento das plantas de alface. Estes resultados indicam que a redução da intensidade luminosa na época de primavera/verão proporcionou aumento do ciclo vegetativo da cultura.

Os fatores climáticos podem interferir de forma favorável ou desfavorável na produção de hortaliças, pois a intensidade luminosa afeta o desenvolvimento das plantas. Entretanto, quando conduzidas dentro de uma variação ótima de luz, a fotossíntese é elevada (RIBEIRO *et al.*, 2007) e a quantidade de matéria seca acumulada é alta (BEZERRA NETO *et al.*, 2005). Quando exposta a condições de estresse, como em altas temperaturas, a alface tende a reduzir seu ciclo, bem como o número de folhas emitidas, comprometendo a produção (ABAURRE *et al.*, 2003).

Azevedo *et al.* (1997), avaliando cultivares de alface no estado de Tocantins, observaram que as cultivares ‘Regina’ (folhas lisas), ‘Tainá’ (americana), ‘Vitória’ e ‘Verônica’ (folhas soltas crespas) apresentaram ótimo desempenho tanto para tolerância ao calor como para qualidade de cabeça. Nas mesmas condições, as cultivares ‘Grand Rapids’, ‘Hanson’, ‘Milanesa’ e ‘Black Simpson’ (todas de folhas crespas soltas) não apresentaram desempenho satisfatório, pendoando precocemente.

Fatores como temperatura e intensidade luminosa influenciam diretamente o crescimento da alface. Em condições de elevada intensidade luminosa ocorre redução do ciclo da cultura e da razão comprimento/largura das folhas, que aliada a temperaturas próximas a 12°C e reduzida taxa de alongamento do caule favorece a formação de cabeça para cultivares que apresentam esta característica (WIEN, 1997).

Efeito positivo do aumento da luz nas condições de primavera/verão é mascarado pelo efeito adverso da temperatura elevada e do stress hídrico na planta. Por essa razão, obtêm-se plantas maiores (folhas e cabeça) no outono/inverno, embora o ciclo se alongue sob essas condições (WIEN, 1997).

A temperatura ótima para o crescimento da alface é de 18 °C, em média, com variação de 7 a 24 °C e extremos de 17 a 28 °C durante o dia e de 3 a 12 °C à noite. No entanto, dado o porte reduzido da planta, seu ponto de crescimento apresenta-se próximo ao solo, desta forma, a temperatura do solo correlaciona-se mais com a taxa de crescimento do que a temperatura do ar (WIEN, 1997).

Originalmente, a alface era uma cultura típica de outono/inverno, com seu cultivo concentrado nas regiões do centro-sul do Brasil. Entretanto, ao longo dos anos, com o início do melhoramento genético da alface no Brasil, na década de 60, os fitomelhoristas desenvolveram cultivares adaptadas ao plantio também na primavera e verão, resistentes ao pendoamento precoce.

A primeira cultivar desenvolvida para ser cultivada em regiões quentes foi a 'Regina' de folhas lisas, na década de 1980, cujo lançamento permitiu que o cultivo da alface fosse expandido para regiões com temperaturas mais elevadas. A grande contribuição de seu cultivo resulta do pendoamento mais lento, o qual tem sido um dos principais focos dos trabalhos de melhoramento de alface para cultivo

no Brasil, sendo frequentemente lançadas novas cultivares com maior tolerância ao florescimento precoce.

As épocas de plantio da alface no Brasil podem ser divididas em outono/inverno, com plantios sendo realizados entre os meses de abril e agosto, quando ocorrem temperaturas amenas e fotoperíodo curto, e primavera/verão, com plantios entre os meses de setembro e fevereiro, caracterizados por temperaturas elevadas e fotoperíodo longo.

Para regiões que apresentem temperaturas médias acima de 20 °C, considerado como principal fator de estímulo ao pendoamento precoce da alface (RYDER, 1979; NAGAI, 1980), torna-se necessária a criteriosa escolha das cultivares para o plantio. Para tanto, deve-se estar atento para a escolha daquelas cultivares recomendadas para o cultivo de verão, sendo assim, possível plantar e colher alface, de boa qualidade, ao longo do ano (FILGUEIRA, 2013).

4 CULTIVARES

Atualmente, está disponível no mercado brasileiro de sementes um número expressivo de cultivares de alface, muitas das quais importadas que possuem nomes de fantasia na Língua Portuguesa ao invés do nome original. As cultivares nacionais, por outro lado, têm sido produzidas principalmente por instituições de ensino e de pesquisa, eventualmente em associação com empresas de sementes, para ofertar aos produtores cultivares de alface "tropicalizadas", adaptadas às condições prevalentes na maior parte do território nacional, incluindo genótipos com tolerância ou resistência a doenças (COSTA; SALA, 2005; SALA; COSTA, 2012).

As cultivares de alface atualmente disponíveis no mercado brasileiro de sementes podem ser agrupadas em seis tipos morfológicos principais, com base na formação de cabeça e tipo de folhas:

4.1 REPOLHUDA LISA

As alfaces que compõem o tipo repolhuda lisa apresentam folhas lisas, delicadas e macias, com nervuras pouco salientes, com aspecto oleoso (“manteiga”), formando uma cabeça típica e compacta.

Cultivares: ‘Áurea’, ‘Aurélia’, ‘Aurora’, ‘Babá de Verão’, ‘Boston Branca’, ‘Brasil 202’, ‘Brasil 303’, ‘Carla’, ‘Carolina AG 576’, ‘Crioula Branca’, ‘Elisa’, ‘Floresta’, ‘Glória’, ‘Kagraner de Verão’, ‘Karina’, ‘Lívia’, ‘Luisa’, ‘Marina’, ‘Maravilha de Inverno’, ‘Maravilha de Verão’, ‘Minie’, ‘Piracicaba 65’, ‘Rainha de Maio’.



Figura 4 – Aspectos das folhas de cultivares de alface do tipo repolhuda lisa.

4.2 REPOLHUDA CRESPA OU AMERICANA

As cultivares desse grupo apresentam folhas crespas, consistentes e crocantes, cabeça grande e bem compacta.

Cultivares: ‘América Delícia’, ‘Bounty Empire’, ‘Crespa Repolhuda’, ‘Grandes Lagos’, ‘GreatLakes’, ‘GreatLakes 659-700’, ‘Hanson’, ‘Iara’, ‘Lorca’, ‘Lucy Brown’, ‘Madona AG 605’, ‘Mesa 659’, ‘Nabuco’, ‘Raider’, ‘Salinas’, ‘Summertime’, ‘Tainá’.



Figura 5 – Aspectos das folhas de cultivares de alface do tipo repolhuda crespa.

4.3 SOLTA LISA

Nesse grupo encontram-se as cultivares de folhas lisas e soltas, relativamente delicadas, sem formação de cabeça compacta.

Cultivares: ‘Babá’, ‘Babá de Verão’, ‘Mona-lisa AG 819’, ‘Regina’, ‘Regina 71’, ‘Regina 440’, ‘Regina 579’, ‘Regina de Verão’, ‘Vitória de Verão’.



Figura 6 – Aspectos das folhas de cultivares de alface do tipo solta lisa.

4.4 SOLTA CRESPA

As alfaces do tipo Solta Crespa apresentam as folhas grandes e crespas, de textura macia, mas consistente, sem formação de cabeça; podendo ter coloração verde ou roxa.

Cultivares: ‘Black Seeded Simpson’, ‘Brisa’, ‘Elba’, ‘Grand Rapids’, ‘Grand Rapids Nacional’, ‘Grand Rapids TBR’, ‘Grande Rápida’, ‘Hortência’, ‘Itapuã 401’, ‘Marianne’, ‘Marisa AG 216’, ‘Mimosa (Salad Bowl)’, ‘Salad Bowl’, ‘Simpson’, ‘Vanessa’, ‘Verônica’, ‘Vera (AF-470)’, ‘Maravilha Quatro Estações’, ‘Mimosa Vermelha’, ‘Quatro Estações’, ‘Ros-simo’, ‘Salad Bowl Roxa’, ‘Veneza Roxa’, ‘Vermelha Ruby’.



Figura 7 – Aspectos das folhas de cultivares de alface do tipo solta crespa.

4.5 TIPO MIMOSA

Este é um tipo de alface que vem recentemente adquirindo certa relevância em termos de demanda pelo consumidor brasileiro. As cultivares desse grupo caracterizam-se pelas folhas delicadas e com aspecto “arrepiaado”.

Cultivares: ‘Salad Bowl’, ‘Greenbowl’, ‘Mimosa’, ‘Maíra’, ‘Lavínia’, ‘Scarlet’



Figura 8 – Aspectos das folhas de cultivares de alface do tipo mimosa.

4.6 TIPO ROMANA

Nesse grupo encontram-se as cultivares de alface com folhas tipicamente alongadas, duras, com nervuras claras, com uma cabeça fofa e alongada, na forma de cone.

Cultivares: ‘Branca de Paris’, ‘Ideal Cos’, ‘Romana Balão’, ‘Lídia’.



Figura 9 – Aspectos das folhas de cultivares de alface do tipo romana.

Considerando os tipos de alfaces apresentados, as seguintes cultivares são consideradas como tropicalizadas, com resistência ao pendoamento precoce, sendo indicadas para cultivo em regiões mais quentes localizadas entre as latitudes 0° e 23°:

- **Grupo Repolhuda Lisa:** ‘Elisa’, ‘Inês’, ‘Glória’ e ‘Piracicaba 65’, ‘Repolhuda todo ano’, ‘Stela’, ‘Babá de Verão’, ‘Regina de Verão’.
- **Grupo Repolhuda Crespa ou Americana:** ‘Crespa Repolhuda’, ‘Gloriosa’, ‘Angelina’, ‘Amélia’, ‘Tainá’.
- **Grupo Crespa Solta:** ‘Vera’, ‘Vanda’, ‘Inaiá’, ‘Isabela’, ‘Thaís’, ‘Mauren’, ‘Grandes Lagos 659’, ‘Cinderela’, ‘Mônica’, ‘Veneranda’, ‘Valentina’.
- **Grupo Solta Lisa:** ‘Vitória de Santo Antão’, ‘Regiane’, ‘Augusta’, ‘Vitória’.

A demanda de novas cultivares de alface crespa com pendoamento lento, porte grande de planta, associados à resistência ao vírus do mosaico da alface (LMV) e míldio (*Bremia lactucae*) possibilitou o lançamento de outras cultivares ao longo dos últimos anos, pelas empresas nacionais e internacionais que atuam no Brasil, tais como: ‘Solaris’, ‘Luara’, ‘Amanda’, ‘Piraverde’, ‘Ceres’, ‘Bruna’, ‘Brenda’, ‘Veneranda’ entre outras. Embora, atualmente existem várias cultivares do tipo crespa no mercado brasileiro a preferida pelos alfacicultores, nas principais re-

giões produtoras, é a Vanda. Sua principal vantagem tem sido o ciclo rápido, resistência a LMV e porte grande da planta o que tem possibilitado boa aceitação para a produção, principalmente nas regiões onde o LMV é endêmico (SALA; COSTA, 2012).

Nos últimos anos, aumentou o interesse de produtores e consumidores pela alface do tipo “repolhuda crespa ou americana”, já ofertada de forma regular em todos os mercados brasileiros. Esse crescimento deveu-se a dois fatores principais: aumento das redes de lanchonetes *fast foods* que demandavam por esse tipo de alface como ingrediente de sanduíches e pela maior demanda e preferência do consumidor da classe média alta que já conhecia esse produto pelo consumo em outros países.

Além de ser apreciada na forma *in natura*, as cultivares desse tipo de alface são também amplamente utilizadas pela indústria de processamento mínimo pelo fato de suportar melhor o processamento, quando comparada com outras cultivares.

A alface “americana” também se destaca por sua crocância, textura e sabor, bem como pela melhor conservação pós-colheita, e resistência ao transporte e manuseio.

Mais exótica, a alface “romana” de folhas roxas é o tipo menos conhecido dessa hortaliça no Brasil, mas seu cultivo pode ser interessante para atender nichos de mercado, em especial consumidores mais sofisticados.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A alface é uma planta de ciclo curto e originada de locais de clima temperado. Com sua domesticação, o homem, por meio do melhoramento genético, selecionou plantas com a capacidade de serem cultivadas nos mais diversos ambientes do planeta. Dessa forma, recomenda-se que o produtor faça a escolha da cultivar mais adequada à sua região em termos de clima e época do ano,

bem como faça uma análise do mercado para identificar a preferência dos consumidores no que diz respeito ao tipo de alface. Além disso, é importante salientar que a escolha também leve em consideração a resistência e/ou tolerância a pragas e doenças, garantindo uma planta sadia sem o uso excessivo de agrotóxicos.

REFERÊNCIAS

- ABAUURRE, M. E. O. *et al.* Produtividade de duas cultivares de alface sob malhas termo - refletoras e difusa no cultivo de verão. In: CONGRESSO DE OLERICULTURA, 43., 2003, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: SOB, 2003. 1 CD-ROM.
- AZEVEDO, S. M. MOMENTÉ, V. G.; SILVEIRA, M. A.; SÁ, M.; MALUF, W. R.; BLANK, A. Avaliação de cultivares de alface para as condições quente e úmida do Estado do Tocantins. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 37., 1997, Manaus. **Anais...** Manaus: SOB, 1997. p. 629-630.
- BEZERRA NETO, F. ROCHA, R. C. C.; NEGREIROS, M. Z.; ROCHA, R. H. C.; QUEIROGA, R. C. F. Produtividade de alface em função de condições de sombreamento e temperatura e luminosidade elevadas. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 23, n. 2, p. 189-192, 2005.
- COMETTI, N. N. MATIAS, G. C. S.; ZONTA, E.; MARY, W.; FERNANDES, M. S. Composto nitrogenado e açúcares solúveis em tecidos de alface orgânica, hidropônica e convencional. **Horticultura Brasileira**, v. 22, n. 4, p. 748-753, 2004.
- COSTA, C. P.; SALA, F. C. A evolução da alfacicultura brasileira. **Horticultura Brasileira**, v. 23, n. 1, 2005.
- DIAMANTE, M. S. SEABRA JÚNIOR, S.; INAGAKI, A. M.; SILVA, M. B.; DALLACORT, R. Produção e resistência ao pendoamento de alfaces tipo lisa cultivadas sob diferentes ambientes. **Revista Ciência Agronômica**, v. 44, n. 1, p. 133-140, jan-mar, 2013.
- FAO - FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **Rome**, 2019. Disponível em: <http://faostat.fao.org>. Acesso em: 15 nov. 2021.
- FERNANDES, A. A.; MARTINEZ, H. E. P.; PEREIRA, P. R. G.; FONSECA, M. C. M. Produtividade, acúmulo de nitrato e estado nutricional de cultivares de alface, em hidropônia, em função de fontes de nutrientes. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 20, n. 2, p. 195-200, 2002.
- FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: agro-tecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 3. ed. rev. ampl. Viçosa: UFV, 2013. 421 p.
- NAGAI, H. Obtenção de novas cultivares de alface (*Lactuca sativa* L.) resistentes ao mosaico e ao calor. Brasil 303 e 311. **Revista de Olericultura**. v.18, p. 14-21, 1980.
- PROHORT. **Programa brasileiro de modernização do mercado hortigrangeiro**. Disponível em: <http://dw.prohort.conab.gov.br/pentaho/Prohort>. Acesso em: 15 nov. 2021.
- RIBEIRO, M. C. C. BENEDITO, C.P.; LIMA, M.S.; FREITAS, R.S.; MOURA, M.C.F. Influência do sombrite no desenvolvimento da alface em cultivo hidropônico. **Revista Verde**, v.2, n.2, p. 69-72, 2007.
- RYDER, E. J. **Leafy salad vegetables**. Westport: AVI. Publishing company, 1979. 266 p.
- RYDER, E. J. **Lettuce, endive and chicory**. Wallingford: CABI, 1998. 208 p.
- SALA, F. C.; COSTA, C. P. Retrospectiva e tendência da alfacicultura brasileira. **Horticultura Brasileira**, v. 30, n. 2, 2012.
- VIGGIANO, J. Produção de sementes de alface. In: CASTELLANE, P. D. (Ed.). **Produção de sementes de hortaliças**. Jaboticabal: FCAV/FUNEP, 1990. p. 2 - 3.
- WIEN, H.C. **The physiology of vegetable crops**. Oxon: CABI Publishing, 1997. 662p.





Instituto Capixaba de Pesquisa,
Assistência Técnica e Extensão Rural

GOVERNO DO ESTADO
DO ESPÍRITO SANTO
Secretaria da Agricultura,
Abastecimento, Aquicultura e Pesca



Acesse gratuitamente a
produção editorial do Incaper.



DOI: 10.54682/livro.9786500456721

