

TARO

(INHAME)

BOAS PRÁTICAS DE COLHEITA E DE PÓS-COLHEITA

José Mauro de Sousa Balbino
Carlos Alberto Simões do Carmo
Mário Puiatti
Luiz Fernando Favarato
João Paulo Ramos
César Abel Krohling



TARO

(INHAME)
BOAS PRÁTICAS DE COLHEITA
E DE PÓS-COLHEITA

José Mauro de Sousa Balbino
Carlos Alberto Simões do Carmo
Mário Puiatti
Luiz Fernando Favarato
João Paulo Ramos
César Abel Krohling

Vitória, ES
2018

© 2018- Incaper

Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural
Rua Afonso Sarlo, 160 - Bento Ferreira – Cx Postal 391 - CEP 29052-010 - Vitória, ES, Brasil
Telefones: (27) 3636 9888- 3636 9846
www.incaper.es.gov.br coordenacaoeditorial@incaper.es.gov.br

ISBN 978-85-89274-28-9

Editor: Incaper

Edição on-line

Abril 2018

Conselho Editorial

Presidente – Mauro Rossoni Junior

Chefe do Departamento de Comunicação e Marketing – Celia Jaqueline Sans Rodriguez

Chefe da Área de Pesquisa – Luiz Carlos Prezotti

Coordenação Editorial - Liliâm Maria Ventrorm Ferrão

Membros:

André Guarçoni Martins

Bevaldo Martins Pacheco

Cássio Vinícius de Souza

Cintia Aparecida Bremerkamp

Henrique de Sá Paye

José Aires Ventura

Romário Gava Ferrão

Sheila Cristina Prucoli Posse

Projeto Gráfico, Capa e Diagramação: Cristiane Gianezzi da Silveira

Revisão Textual: Raquel Vaccari

Ficha Catalográfica: Merielem Frasson da Silva

Crédito das fotos: Acervo do Incaper e autores

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

T191 Taro (Inhame) : boas práticas de colheita e de pós-colheita
[livro eletrônico] / José Mauro de Sousa
Balbino ... [et al.]. – Vitória, ES : Incaper, 2018.
50 p. : il. color.

Sistema requerido: Adobe Reader

Modo de acesso: <https://bibliotecaruitendinha.incaper.es.gov.br/>

ISBN 978-85-89274-28-9

1. Cormo. 2. Taro. 3. Colheita. I. Balbino, José Mauro de Sousa.
II. Carmo, Carlos Alberto Simões do. III. Puiatti, Mário. IV.
Favarato, Luiz Fernando. V. Ramos, João Paulo. VI. Krohling, César
Abel. VII. Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica
e Extensão Rural. VIII. Título.

CDD 635.2

APRESENTAÇÃO

O cultivo do taro, denominação adotada oficialmente no Brasil para o inhame (*Colocasia esculenta* (L.) Schott, a partir do primeiro Simpósio Nacional sobre as Culturas do Inhame e do Cará, realizado em 2001, é de grande importância econômica e social para a Olericultura do Brasil e em particular para a do Estado do Espírito Santo, onde a atividade é predominante de propriedades de base familiar.

Atualmente, o taro (inhame) ocupa no Espírito Santo, mais de 3.200 ha, representando 14% da área plantada com as hortaliças, gerando cerca de 90 mil toneladas de produto, o que o coloca entre as quatro principais culturas deste grupo no Estado.

Com esta publicação, busca-se, sob a liderança do Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência técnica e Extensão Rural (Incaper), disponibilizar conhecimentos que possam ser agregados ao sistema de produção do taro (inhame), ao mostrar a importância da aplicação das boas práticas de colheita e de pós-colheita para a qualidade e o sucesso do empreendimento.

Assim, a finalidade desta publicação foi de organizar e apresentar, para o setor produtivo do taro, conhecimentos acerca das práticas de manuseio desta hortaliça, desde a colheita até a sua distribuição. Para tanto, a publicação apresenta as principais causas de perda de seu padrão de qualidade após a colheita, bem como das tecnologias a serem empregadas, buscando minimizar estas perdas e conseqüentemente os reflexos das boas práticas com o produto para o empreendimento.

Aliado à boa gestão com a produção do taro, há o propósito de redução das suas perdas, por isto são também apresentadas na publicação propostas para o seu melhor aproveitamento.

Finalizando, é feita uma abordagem sobre a importância de se adotar procedimentos que permitam a identificação e a rastreabilidade do taro como forma de se estabelecer mecanismos que contribuam para a melhoria da segurança deste alimento e para se buscar aperfeiçoar a comunicação entre os diferentes elos desta cadeia produtiva, desde o agricultor até ao consumidor. Neste particular, para os consumidores,

criando mecanismos que levem para ele o significado de durabilidade, seriedade, confiança, qualidade, familiaridade e satisfação com a marca. Já para os agricultores, como uma forma de fidelizar os diferentes segmentos consumidores que optarem pelo produto, em questão, criando-se uma relação de confiança entre o produtor e o comprador. Assim sendo, reforça-se o propósito dos profissionais do Incaper de atuarem na busca do aperfeiçoando da gestão da qualidade desta e de outras atividades, seja com o intuito de agregar valor ao produto, seja como forma de acesso a novos mercados.

Mauro Rossoni Junior

Diretor-Técnico do Incaper

Marcelo de Souza Coelho

Diretor-Presidente do Incaper

AGRADECIMENTOS

Os autores do livro agradecem:

À Direção do Instituto Capixaba de Pesquisa Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper), pelo apoio técnico, financeiro e operacional para a elaboração desta obra.

Aos profissionais do Instituto, que disponibilizaram parte de seu tempo para o aperfeiçoamento técnico e de editoração deste livro, em especial aos servidores ligados direta ou indiretamente ao Departamento de Comunicação e Marketing, assim como aos revisores técnicos.

Ao agricultor Sr. Fidelis Cosmo, que por diversas vezes tem recebido os profissionais do Incaper para a realização de seus eventos técnicos e que, nesta publicação, disponibilizou de seu tempo para atender e contribuir para o registro através das fotos, e também aos Srs. Agenor Pin e Valmir Pin pelas informações e por terem também disponibilizado a sua infraestrutura de pós-colheita para os registros fotográficos.

A todos os agricultores capixabas que trabalham com a Olericultura, em especial àqueles que vêm atuando de forma empreendedora para a melhoria da produtividade e da qualidade da cultura do taro, tornando o Espírito Santo uma referência com a atividade.

Enfim, aos extensionistas, professores e pesquisadores, que ao longo dos anos vêm contribuindo com a geração e disponibilização de conhecimentos para esta cultura, tornando-a um empreendimento de destaque em diversas regiões do país.

AUTORES

José Mauro de Sousa Balbino

Engenheiro. Agrônomo, D.Sc. Fisiologia Vegetal, Pesquisador do Incaper/ aposentado

jmsousabalbino@gmail.com

Carlos Alberto Simões do Carmo

Engenheiro. Agrônomo, M.Sc. Fitotecnia, Pesquisador do Incaper/ aposentado

betosimoes.ca@hotmail.com

Mário Puiatti

Engenheiro. Agrônomo, D.Sc. Fisiologia Vegetal, Professor da UFV – Viçosa/MG

mpuiatti@ufv.br

Luiz Fernando Favarato

Engenheiro. Agrônomo, D.Sc. Fitotecnia, Pesquisador do Incaper.

lffavarato@gmail.com

João Paulo Ramos

Técnico Agrícola, Extensionista do Incaper

pauloramos25@hotmail.com

César Abel Krohling

Engenheiro Agrônomo, D.Sc. Ecologia de Ecossistemas, Extensionista do Incaper

cesar.kro@hotmail.com

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
2 ASPECTOS GERAIS DAS PRINCIPAIS CULTIVARES	11
PLANTADAS	11
3 BOAS PRÁTICAS DE COLHEITA E PÓS-COLHEITA	13
3.1 PONTO DE COLHEITA	15
3.2 PROCEDIMENTOS NA COLHEITA	17
3.3 PROCEDIMENTOS PÓS-COLHEITA	18
3.4 CLASSIFICAÇÃO E EMBALAGEM.....	22
3.5 ARMAZENAMENTO E CONSERVAÇÃO.....	25
3.6 TIPOS DE PERDAS	27
3.6.1 Perdas atribuídas ao padrão de mercado	27
3.6.2 Distúrbio fisiológico - Metsubure	28
3.6.3 Processos fisiológicos	31
3.6.3.1 Perda de peso	31
3.6.3.2 Brotação.....	31
3.6.3.3 Alteração na composição dos carboidratos	32
3.6.4 Danos mecânicos	32
3.6.5 Danos por pragas e doenças	33
4 CONSUMO, INDUSTRIALIZAÇÃO E APROVEITAMENTO	35
4.1 POTENCIALIDADES DE CONSUMO.....	35
4.2 POTENCIALIDADE PARA A INDUSTRIALIZAÇÃO.....	37
4.3 ASPECTOS DA ACRIDEZ NO TARO	40
4.4 APROVEITAMENTO DO CORMO CENTRAL PARA O PLANTIO.....	42
5 RASTREABILIDADE	42
6 REFERÊNCIAS	45

TARO (INHAME): BOAS PRÁTICAS DE COLHEITA E DE PÓS-COLHEITA

José Mauro de Sousa Balbino
Carlos Alberto Simões do Carmo
Mário Puiatti
Luiz Fernando Favarato
João Paulo Ramos
César Abel Krohling

1 INTRODUÇÃO

O taro, *Colocasia esculenta* (L.) Schott, é uma hortaliça pertencente à família Araceae, a qual é composta de, pelo menos, 100 gêneros e por mais de 1.500 espécies (MAGA, 1992). Segundo o autor, a classificação do taro tem tido uma longa e confusa história em razão das denominações que recebe em diferentes partes do mundo, tais como *dasheen*, *eddoe*, *cocoyam* etc., e pelo nome taro ser comumente utilizado para representar vários gêneros de plantas tuberosas comestíveis.

No Brasil, a espécie *C. esculenta* também recebe denominações regionais, sendo conhecida no Sul, Sudeste e Centro-Oeste brasileiros por "inhame". Por essa razão, desde 2002, técnicos que trabalham com a cultura buscam popularizá-la com o nome de "taro", padronizando, assim, a sua denominação em todo o território nacional, de acordo com a terminologia adotada mundialmente (PEDRALLI et al., 2002).

A planta adulta do taro apresenta caule modificado, com raízes fasciculadas, rico em carboidrato, cuja parte central é denominada de corno, de onde se distribuem lateralmente cornos secundários, menores (também chamados cormelos), curtos e espessos, com formatos que, dependendo da cultivar, variam de ovalado (oblongo) a alongado (cilíndrico) (STRAUSS, 1983; KAYS, 1991; MAGA, 1992). Os cornos são popularmente denominados por "cabeça" ou "mãe" (corno central) e "dedos" ou rebentos (cornos laterais).

Os cormos do taro, quando consumidos regularmente, são uma excelente fonte de energia, além de apresentarem bom conteúdo de fibras, cálcio e ferro. Todavia, para o seu consumo, deve-se adotar no preparo processos de cozimento ou secagem. Caso contrário, haverá uma reação de coceira na boca e na garganta, ocasionada por um agente irritante encontrado em todos os órgãos da planta associado à presença de cristais de oxalato de cálcio. Esses cristais, na forma de ráfides, representam de 0,1 a 0,4% do peso de matéria fresca, dependendo da variedade (BROWN, 1995, apud AREGHEORE; PERERA, 2003).

Embora a composição do taro seja variável em função de aspectos genéticos, essa também pode ser influenciada por condições de produção, tais como, tipo de solo, condições de umidade, fertilidade e temperatura ambiente, além da maturidade na colheita e condições de armazenamento. Quando recentemente colhidos, os cormos apresentam, de modo geral, composição aproximada de cerca de três quartos de seu conteúdo em água, tendo o amido como o principal componente dos carboidratos. No entanto, são relativamente pobres em proteínas (1,5%) e lipídeos (0,2%), mas, semelhante a outras hortaliças tuberosas, apresentam uma boa quantidade de fibras (0,8%) (MAGA, 1992).

No Brasil, o taro é amplamente utilizado na alimentação humana desde o período colonial em diferentes formas de consumo (BRASIL, 2010a). Todavia, em algumas partes do mundo, consomem-se, além dos cormos, as folhas e os brotos de algumas variedades, por essas apresentarem menores teores de oxalato de cálcio nas estruturas aéreas (MAGA, 1992).

O taro é a principal hortaliça do Estado do Espírito Santo em área plantada, com aproximadamente 3.200 ha e 90.000 toneladas de produção em 2017 (Tabela 1) correspondendo a cerca de 14% da área e 9,8% do total da produção de olerícolas do Estado (GALEANO, 2017). O taro é cultivado em 36 municípios do Espírito Santo, sendo que em Alfredo Chaves (maior produtor do Estado) e Conceição do Castelo a importância da cultura se traduz em festas populares que se realizam anualmente nas comunidades de São Bento de Urânia e da Mata Fria, respectivamente.

A finalidade desta publicação é de organizar e disponibilizar para o setor produtivo do taro, principalmente do Estado do Espírito Santo,

conhecimentos acerca das principais práticas de manuseio na colheita e na pós-colheita visando a estimular a aplicação das boas práticas, e com isso contribuir para melhorias nos processos de distribuição e comercialização desse alimento.

Tabela 1. Principais municípios produtores de taro no Estado do Espírito Santo

Municípios	Área plantada (ha)	Quantidade produzida (t)	Rendimento (t/ha)
Alfredo Chaves	800	28.000	35
Laranja da Terra	600	18.000	30
Marechal Floriano	350	12.250	35
Domingos Martins	250	6.624	26,5
Santa Leopoldina	220	3.800	17,3
Santa Maria de Jetibá	200	6.000	30
Itarana	160	2.720	17
Venda Nova do Imigrante	95	1.605	16,9
Muniz Freire	91	2.505	35
Afonso Cláudio	90	1.190	13,2
Castelo	85	1.275	15
Cachoeiro de Itapemirim	70	870	12,4
Baixo Guandú	50	1.400	28
Vargem Alta	50	600	12
Santa Tereza	20	600	30
Brejetuba	17	440	25,9
Cariacica	16	202	12,6
Dores do Rio Preto	12	96	8
Itaguaçu	10	200	20
Água Doce do Norte	9	135	15
Conceição do Castelo	8	87	10,9
Ibatiba	8	200	25
Outros	51	1092	21,4
Produção total (t)	3.262	89.891	27,6

Fonte: Elaborado a partir dos dados do IBGE LSPA/GCEA-ES (dez./2017).

2 ASPECTOS GERAIS DAS PRINCIPAIS CULTIVARES PLANTADAS

Segundo Pereira et al. (2003), os formatos dos “dedos” de taro, quanto à razão diâmetro longitudinal/diâmetro transversal, podem ser considerados esféricos (1,0), oblongos (1,1 a 1,7) e cilíndricos (acima de 1,7). As principais cultivares de taro plantadas no Brasil apresentam os cormos laterais (cormelos), com predominância do formato oblongos (ovalados) e alongados (cilíndricos). Nas cultivares Chinês e Macaquinho predomina o formato ovalado, enquanto na cultivar ‘São Bento’ o domínio é do formato alongado.

O taro é uma olerícola de propagação vegetativa (assexuada), sendo os “dedos” e a “cabeça” a estrutura de propagação da planta. Após um período de repouso, depois de colhido, a gema apical do corno inicia a brotação. Em sua base dá-se início à formação do corno central do qual saem raízes adventícias e, lateralmente, os filhos são formados (KAYS, 1991). A parte aérea da planta é constituída por um pecíolo longo e carnudo, que sustenta o limbo grande e de formato cordiforme (Figura 1).

Considerando esse aspecto, vale destacar o cuidado com as irrigações, uma vez que, devido à anatomia das folhas, principalmente à grande superfície do limbo, a planta requer muita água para compensar a sua intensa perda por transpiração. Tindall (1983) relata que, em regiões onde a precipitação, durante o ciclo da cultura, é inferior a 1.700-2.000 mm, torna-se necessária a suplementação de água por meio da irrigação. Acrescenta ainda que ótimos rendimentos são obtidos onde a precipitação anual excede a 2.500 mm. Em trabalho realizado por Soares (1991), nas cidades mineiras de Visconde do Rio Branco e em Araponga, com lâminas de irrigação de 0,0; 1,5; 3,0; 4,5; 6,0 e 7,5 mm/dia observou-se incremento de produção do taro ‘Chinês’ com aumento da lâmina aplicada sem ser detectada a lâmina máxima de água a partir da qual não responderia com aumento de produção.

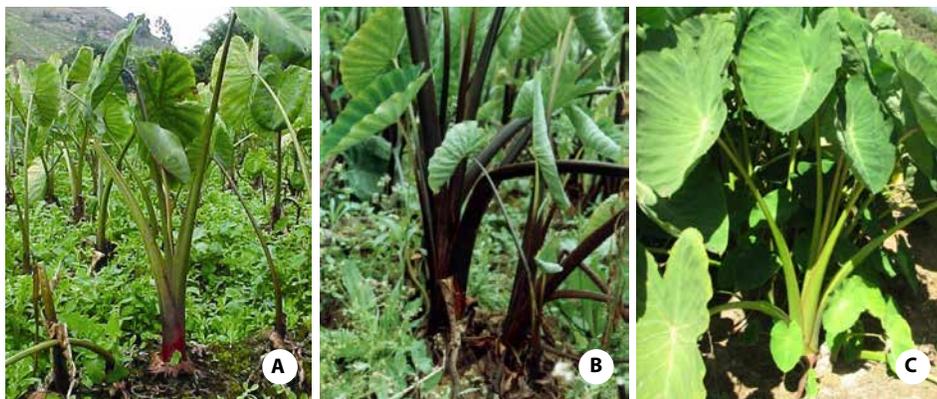


Figura 1. Aspectos da parte aérea das cultivares de taro Chinês (A), Macaquinho (B) e São Bento (C).

As cultivares do taro são classificadas como “mansas” ou “bravas” (“coçadoras”) de acordo com o sabor acre ou picante apresentado pelos cormos, sendo que todas as variedades cultivadas no Brasil têm elevado teor de acidez nas folhas, fato que inviabiliza a sua utilização na alimentação humana.

Quanto às características fenotípicas das plantas das cultivares “mansas”, a ‘Japonês’, possuem pecíolo verde, nervura central arroxeadada, cormo-mãe de tamanho médio e dedos grandes e ovalados. A cultivar Chinês possui o pecíolo verde, nervura central inferior verde (Figura 1A), cormo-mãe pequeno e dedos pequenos e a ‘Macaquinho’, túnica roxa escura, polpa branca e pecíolo roxo (Figura 1B). Variedades que têm cormo central, ou “cabeça”, pequeno tem menor aceitação no mercado (BRASIL, 2010).

No Estado do Espírito Santo, a cultivar mais plantada é a São Bento, seguida da cultivar Chinês e, em menor escala, a Macaquinho. A cultivar São Bento se destaca pelos elevados rendimentos, em média 30% superior ao da cultivar Chinês, apresenta plantas vigorosas, com pecíolos de coloração verde-clara (Figura 1C), o cormo (“cabeça”) e os rebentos (cormelos) grandes (Figura 2), com média de 220g (CARMO, 2011).



Figura 2. Detalhe da produção dos cormos (“cabeça” e “dedos”) da planta da cultivar São Bento.

3 BOAS PRÁTICAS DE COLHEITA E PÓS-COLHEITA

Entende-se como uso de boas práticas de colheita e pós-colheita a incorporação de tecnologias que promovam melhorias nos processos que compõem essas fases, e que levem aos resultados desejados para os atributos intrínsecos externos ou internos do produto, bem como para a segurança do alimento. Assim, considera-se que para o taro as boas práticas de colheita e de pós-colheita são procedimentos adotados desde a correta definição do ponto de colheita, seguindo da adoção de cuidados no manuseio dos cormos comercializáveis no campo, durante e após a colheita, evitando danos por cortes, atritos e quedas, o que, além de interferir na aparência do produto, poderá ocasionar alteração no seu metabolismo e na entrada de patógenos. Como complemento do processo de beneficiamento deve-se proceder à lavagem, à sanitização, à secagem, à classificação, à embalagem e ao armazenamento da produção.

Nessas fases incluem-se os cuidados com relação aos impactos das tecnologias aplicadas sobre o homem e o meio ambiente, que contribuem para compor, de uma forma mais abrangente, a gestão da qualidade da atividade.

As boas práticas de colheita e de pós-colheita para o taro consistem de cuidados que contribuam para a melhoria na longevidade dessa hortaliça nas gôndolas e segurança para o consumidor (garantia de controle de resíduos químicos, físicos ou biológicos), possibilitando a diferenciação do produto no mercado e a garantia do atendimento das expectativas do consumidor quanto ao alimento pretendido.

Resumidamente, as boas práticas são tecnologias aplicadas na busca dos melhores resultados para os componentes envolvidos com a cadeia de produção dos alimentos visando a manter, ao máximo, a qualidade do produto.

No entanto, embora nesta publicação o foco seja para as práticas que se iniciam com a colheita, é fundamental considerar que o sucesso com o empreendimento só irá acontecer se todas as demais práticas de produção foram consideradas. O rendimento da lavoura e o padrão dos cormos de taro dependem de diversos fatores, tais como: sistema de cultivo (orgânico, integrado ou convencional); cultivar; material propagativo, principalmente quanto à sanidade e tipo das mudas; e dos tratos culturais, com destaque para a nutrição, amontoas e irrigações. Portanto, o planejamento para o cultivo do taro tem início na colheita do ano anterior, com a reserva das mudas. Esse registro é importante, pois, de um modo geral, é observada uma negligência com essa questão, quando o preço do produto está atrativo no mercado. Nessa situação, é muito comum o produtor reservar para o plantio subsequente mudas inferiores ou então deixar para adquirir novas “sementes” por ocasião do plantio. Assim, além do valor das mudas ser sempre mais alto, corre-se o risco de não encontrar “sementes” ou de o material não ter o padrão adequado, fato que pode gerar a retração da área de plantio, redução da oferta do produto no mercado e, conseqüentemente, aumento nos preços para os anos subsequentes, até que a oferta de mudas se normalize. Assim, além de se destacar a necessidade de considerar outros aspectos, como o manejo a partir da colheita, a muda é um insumo difícil

de ser ajustado se não for bem planejado, pois não há normalmente fornecedores prontamente disponíveis para a sua disponibilização.

Considerando, em termos gerais, o sistema de produção do taro, pesquisas realizadas no Espírito Santo sobre o seu potencial de produção no sistema convencional destacam a 'São Bento', com até 84,6 t/ha de produção total e 50,4 t/ha comercial, seguidas da 'Macaquinho' (65,8 t/ha de produção total e 43,4 t/ha comercial) e 'Chinês' (64,7 t/ha de produção total e 36,3 t/ha comercial) (CARMO, 2011). No sistema orgânico, Souza e Rezende (2001), pesquisando a cultivar Chinês, obtiveram rendimento total de 48,4 t/ha, sendo 24,4 t/ha de "cabeças".

Considerando o foco e buscando facilitar o entendimento e os aspectos associados às boas práticas relacionadas à colheita e à pós-colheita do taro, serão detalhados, a seguir, estudos realizados e aplicações para a melhoria do padrão de qualidade do produto final.

3.1 PONTO DE COLHEITA

A maturidade para a colheita de várias culturas ocorre por um período de tempo relativamente grande. Para o taro, por exemplo, este período de tempo pode ser de vários meses de duração (KAYS, 1991).

O ciclo da cultura do taro está muito relacionado com a temperatura e com a época de cultivo, podendo a maturação da planta ocorrer aos cinco meses após o plantio nas regiões de baixa altitude ou estender-se por cerca de nove meses nas localidades de altitude elevada.

Considerando os aspectos da planta no ponto de colheita, observa-se uma redução na taxa de emissão de novas folhas e mudanças fenotípicas, cujas folhas reduzem em número por planta e de tamanho e apresentam coloração amarelo-ferruginosa (figura 3).

Atingido o ponto de colheita e conforme as condições climáticas, o período de colheita pode-se prolongar por até três meses, desde que não ocorram chuvas nem se faça irrigação. A elasticidade do período de colheita pode ser adotada como uma estratégia de controle para o melhor momento de comercialização.



Figura 3. Aspectos da planta do taro (inhame) na fase de colheita.
Foto: Carlos Alberto Simões do Carmo

Embora a colheita tardia possa vir a ser uma estratégia de controle para o melhor momento de comercialização, o produtor deve se preocupar com o início da brotação dos cormos para evitar perdas no padrão comercial do produto final.

Ao se definir pela colheita, deve-se suspender o uso das irrigações pelo menos 25 dias antes de iniciá-la, sendo também fundamental que ela seja feita antes do período das chuvas.

3.2 PROCEDIMENTOS NA COLHEITA

O procedimento mais comum para a colheita do taro é usar o enxadão para o arranquio das plantas (Figura 4), seguido da separação manual dos “dedos” do corno central. Os “dedos” (cormos laterais) devem ser acondicionados em caixas plásticas ou em sacos e levados para o local do manejo pós-colheita para serem limpos, classificados e acondicionados nas embalagens para comercialização.

A colheita também pode ser realizada de forma semi-mecanizada (Figura 4), todavia com os cuidados específicos para evitar maiores perdas provocadas pelos implementos de colheita. Utilizando-se de um arrancador de mandioca como implemento para a colheita de taro, Zárate et al. (2003) constataram que o equipamento foi eficiente tanto no arranquio quanto no tempo de colheita. Entretanto, promoveu perda de 14,2% dos rebentos, sendo maior a perda nas cultivares com maior número de “dedos” por planta. Os autores consideraram que quanto maior o número de “dedos” por planta, menor é a área de aderência dos mesmos com o corno central e, conseqüentemente, menor a resistência dos “dedos” para se separar a cabeça durante a retirada dos cormos do solo, o que não correu com a colheita manual.

O processo de manuseio pós-colheita inicia-se normalmente no campo, com a eliminação dos componentes foliares e das raízes dos cormos. Essa limpeza consiste basicamente no corte da parte aérea e na retirada do excesso de raízes e túnicas. Simultaneamente, procede-se a uma seleção dos “dedos”, retirando-se os cortados, com sintomas de doenças, com danos causados por insetos etc.



Figura 4. Aspectos da colheita mecanizada e manual e da produção do taro (inhamé) após a colheita.

3.3 PROCEDIMENTOS PÓS-COLHEITA

Após as etapas de procedimentos preliminares no campo os cormos devem ser levados para o galpão de pós-colheita (*packing house*) para as etapas de preparo do produto (Figura 5) para a destinação ao mercado consumidor.



Figura 5. Vista geral do galpão de embalagem, descarregamento dos cormos oriundos do campo, com o início do processo de preparação pós-colheita.

Com o intuito de melhorar o aspecto comercial do produto, ocorre a lavagem dos cormos com jato de água ou por imersão em lavador próprio para hortaliças tuberosas para retirada da terra e outros resíduos ainda aderidos a eles, seguido de enxágue (Figura 6).

Principalmente nos produtos destinados à exportação, que demandam um período mais longo da colheita, até a comercialização é recomendado que as caixas sejam imersas em soluções sanitizantes para evitar possíveis contaminações por fungos e bactérias comprometendo novos usos.

Dependo da infraestrutura disponível no galpão de pós-colheita, após o processo de lavagem, os “dedos” seguem por etapas de classificação, retiradas daqueles impróprios para a comercialização finalizando com a embalagem (item 3.4).



Figura 6. Detalhes da lavagem dos “dedos”, com o uso de jatos d’água (A) e por imersão em água em lavador seguido do enxágue (B).

Para os casos em que os cormos serão destinados à exportação, estes devem ser expostos para secagem em galpão com aeração natural (Figura 7). Para o mercado interno esse procedimento não é feito, pois, normalmente, a destinação para o mercado consumidor demora um pequeno intervalo de tempo.



Figura 7. Etapa da secagem dos cormos destinados à exportação.

Um processo que permite maior conservação pós-colheita dos cormos é a cura. A cura consiste num processo fundamental do manejo pós-colheita do taro, pois facilita a cicatrização dos ferimentos, principal entrada de patógenos no período pós-colheita. Para melhor cura, os cormos devem ser armazenados em galpões arejados e ventilados. Esse procedimento visa a reduzir a perda de peso e prolongar a vida pós-colheita, propiciando mais tempo para um adequado estudo das oportunidades de venda. Outro fator que deve ser observado é que os cormos possuem alta capacidade de desidratação, o que conduz à gradativa perda de peso e conseqüente redução do padrão de qualidade do produto final.

A cura é um procedimento específico para determinadas hortaliças tuberosas, que são mantidas sob adequadas condições de aeração, umidade relativa (UR) e temperatura para a ideal cicatrização e suberização das camadas externas do tecido (CHITARRA; CHITARRA, 2006; KAYS, 1991). Se a UR for excessiva, a suberização pode ser inibida e formar um calo em vez da cicatrização (KAYS, 1991). Segundo Uritani

(1999), a cura deve ser realizada durante vários dias, em ambiente úmido com a temperatura na faixa de 15° a 25°C.

Durante a cura ocorre a substituição da epiderme pela periderme, que é formada por camadas de células com paredes celulares suberizadas (suberinas e outros compostos lipídicos) as quais, por sua vez, reduzem os espaços intercelulares (KAYS, 1991). Nesse processo também ocorre a multiplicação celular, com formação de células achatadas e com paredes impermeabilizadas pela deposição de suberina que recobre os tecidos feridos por danos mecânicos ou por ocorrência de patógenos. Esse procedimento é fundamental, pois essas camadas reduzem o nível de perda de água e funcionam como barreira física contra infecções, o que contribui para o aumento do período de conservação (CHITARRA; CHITARRA, 2006). O tempo necessário para a concretização efetiva da cura é de aproximadamente uma semana.

3.4 CLASSIFICAÇÃO E EMBALAGEM

A parte final do beneficiamento consiste na classificação e embalagem dos cormos, que normalmente são agrupados em três classes: Extra (>100g), Especial (100 - 50g) e Primeira (<50g), sendo a classe Extra e Especial consideradas comerciais. A classificação também pode ser feita com base no diâmetro transversal em "filho grande" (>47 mm), "filho médio" (47 - 40 mm), "filho pequeno" (40 - 33 mm) e "refugo" (<33 mm), considerando-se comercial o somatório das três primeiras classes (PUIATTI et al., 1990; PEREIRA et al., 2003; PUIATTI et al., 2003). No entanto, dependendo do mercado essa classificação poderá ser feita em até dois tipos, como tem ocorrido com distribuidores do Espírito Santo.

Para essa etapa podem ser usadas estruturas classificadoras mecânicas, compondo à infraestrutura para os procedimentos pós-colheita. (Figura 8).

A embalagem do taro está condicionada ao destino do produto, podendo ser em caixas personalizadas de papelão para o mercado internacional (Figura 9), em sacos telados com 20kg (Figura 10A), em caixas de plásticas (Figura 10B) para comercialização interna ou até em caixas de madeira tipo "K" com 20kg.



Figura 8. Composição da infraestrutura mecânica para o beneficiamento e classificação dos cormos de taro (inhame). Após a lavagem segue-se à: escovação, classificação (local de saída dos “dedos” pequenos), descarte manual e classificação (saída de “dedos” graúdos).



Figura 9. Etapas do manuseio: classificação e embalagem. À esquerda, ao fundo, detalhe das embalagens paletizadas para exportação.

Foto: Carlos Alberto Simões do Carmo



Figura 10. Diferentes condições de embalagem do taro (inhame): sacos telados (A) e caixas plásticas para 20 kg (B).

3.5 ARMAZENAMENTO E CONSERVAÇÃO

Embora o taro seja muito comercializado no Brasil e e mesmo que eventualmente, também no exterior, há carência de conhecimentos, facilmente acessíveis, sobre o potencial de conservação e as condições ideais de armazenamento dos cormos. E estes conhecimentos são fundamentais para ampliação das oportunidades de comercialização do produto, especialmente visando ao mercado externo.

Com a finalidade de exportação para outros países, os cormos são acondicionados em caixas de papelão de 14,5 kg de capacidade, as quais são, em seguida, paletizadas e armazenadas em câmaras frias, devendo a condição ser mantida durante o transporte até o mercado de destino.

Armazenamento em condições de altas temperaturas e pouca ventilação predispõe à maior perda de peso, que também é influenciada pela cultivar e pelo tamanho dos rebentos. Carmo et al. (2003) avaliaram o armazenamento das cultivares Chinês, Macaquinho e São Bento com cormos de diferentes tamanhos (<50g; 50-100g; 100-200g e >200g), em ambiente sem controle de temperatura e umidade, e verificaram que as perdas de peso foram inversamente proporcionais ao tamanho do cormo, fato explicado pela maior superfície específica de cormos menores. A média da perda de peso das cultivares foi de 2,9%, até os três dias de armazenamento; de 3,8%, até os sete dias; e de 4,4%, aos 10 dias. A cultivar Macaquinho apresentou a menor perda de peso pós-colheita (CARMO, 2011). A menor perda de peso da cultivar Macaquinho foi também verificada por Scalon, Zárate e Lima (2006), comparando-a com a 'Chinês'.

Sob condições de ambiente sem o controle de temperatura e umidade, os autores verificaram perda de peso de 19,2% para a 'Chinês' e de 15,6% para a 'Macaquinho' após 60 dias da colheita. Assim, considerando a possibilidade de redução de perdas quantitativas e o prolongamento da vida pós-colheita de produtos perecíveis, a refrigeração é uma tecnologia fundamental. Levando-se em conta, portanto, a conservação do taro, o uso dessa tecnologia promove uma diferenciação, aparência do produto, ao longo do tempo e é fundamental quando se busca

prolongar a sua conservação, principalmente quando se destina à comercialização em mercados distantes.

Tindall (1983) relata como a melhor condição de armazenamento do taro, ambientes com temperatura na faixa de 11° a 13°C e umidade relativa de 85 a 90%. Segundo Rubatzky e Yamaguchi (1997), cormos de taro conservam-se em boas condições durante dois a três meses se armazenados em temperatura de 12° a 13°C e 85 a 90% de UR.

Adicionalmente há ainda a possibilidade de uso da proteção das embalagens com filmes de cloreto de polivinila (PVC) laminado. Nesse contexto, Scalón, Zárate e Lima (2006) constataram que quando os cormos foram armazenados em ambiente refrigerado a 5°C e 70% de UR houve perdas de 12% de peso após 60 dias de armazenamento, bem inferior ao apontado anteriormente de 19,2% para a 'Chinês' e de 15,6% para a 'Macaquinho'.

Considerando o papel das embalagens na conservação das hortaliças, de um modo geral elas atuam como barreira às trocas gasosas e ao movimento de vapor d'água e podem ajudar a manter a umidade relativa elevada e o turgor dos produtos, sendo que essa condição permite a redução da perda de matéria fresca dos produtos hortícolas (FINGER; VIEIRA, 2002).

Pesquisando os efeitos da refrigeração associada à aplicação de filme de policloreto de vinila (PVC), Zonta (2010) constatou que cormos de taro armazenados sob temperatura ambiente com e sem embalagem de PVC apresentaram bom aspecto visual (comercial) por apenas 21 dias. Porém, sob temperaturas de 5° a 12°C, a embalagem de PVC prolongou essa aparência por até 126 e 84 dias respectivamente. Todavia, a temperatura de 5°C promoveu acúmulo de açúcares solúveis totais nos cormos, principalmente de açúcares redutores, e menor teor de amido. Assim sendo, concluiu, nesse estudo que, para melhor conservação visual e do teor de amido e menor acúmulo de açúcares, a temperatura de 12°C foi a mais efetiva no armazenamento dos cormos.

Dentre os vários fatores associados à perda de peso dos produtos perecíveis, um dos determinantes é a diferença entre a pressão de vapor do produto e a pressão de vapor do ar circundante, cuja diferença é conhecida como déficit de pressão de vapor (TAIZ; ZEIGER, 2004). Essa

condição contribui significativamente para as diferenças da perda de peso. Assim, quando a pressão de vapor d'água no órgão é maior que no ambiente, ocorre perda de água para o ambiente. Associado a esse fato de causa fisiológica existem ainda os danos mecânicos, a ação de patógenos ou a combinação desses, que podem ocasionar as perdas de peso da matéria fresca durante a fase pós-colheita (THE BRITISH COUNCIL, 1978, apud ZONTA, 2010).

Enfim, a importância da perda de água é um fator crítico para a conservação dos produtos hortícolas, podendo representar a maior percentagem da perda de matéria fresca dos mesmos, uma vez que a respiração, outro componente da perda de peso total, de modo geral, proporciona apenas de 3 a 5% da perda de peso (BEM-YEOSHUA, 1987).

Para o sucesso dessa tecnologia é fundamental que o ambiente com a cadeia de frio e umidade relativa seja mantido até a comercialização do produto, condição necessária quando os cormos são destinados à exportação.

3.6 TIPOS DE PERDAS

As principais perdas relativas ao padrão comercial dos cormos estão associadas à qualidade mercadológica (exigência do mercado por um determinado padrão), decorrentes de distúrbios fisiológicos, ao metabolismo fisiológico pós-colheita (perdas de peso e brotações), e a danos mecânicos e aos ocasionados por pragas e doenças.

Os procedimentos para minimizar a ação desses fatores na conservação dos cormos serão discutidos separadamente, considerando as causas e sugestões de manejo.

3.6.1 Perdas atribuídas ao padrão de mercado

Os mercados valorizam muito a aparência dos produtos, dentro dos atributos de padrão de qualidade. O corno central e os "dedos" (cormelos) considerados pequenos apresentam baixo valor comercial ou não têm comercialização em determinados mercados. Isso é de extrema

relevância no Brasil, pois contribui para o aumento do desperdício sempre presente na produção agrícola, principalmente na hortícola. Perde também valor os “dedos” com defeitos e aqueles que não foram devidamente beneficiados com a eliminação das raízes, das túnicas e de terra aderida à sua superfície durante a limpeza e lavagem.

Enfim, os melhores preços são obtidos com cormos filhos com mais de 100g, limpos e sem defeitos.

3.6.2 Distúrbio fisiológico - *Metsubure*

O distúrbio fisiológico de maior ocorrência e que causa prejuízo econômico na cultura do taro é o *metsubure*, também denominado “olho cego” (Figura 11). Conforme descrito por Tanabe, Kitayama e Ikeda (1980), durante o crescimento das plantas, cormo-mãe, e lateralmente os rebentos são formados individualmente e com uma brotação nas respectivas extremidades. Todavia, a formação da brotação apical, pode não ocorrer nos cormelos (rebentos), dando origem à anomalia denominada *metsubure*. Além da ausência da gema apical, os cormos laterais apresentam a parte superior lisa ou côncava, corticosa, com coloração amarronzada, formato circular e tamanho variável (Figura 11) (TANABE; KITAYAMA; IKEDA, 1980; CARMO; BOREL, 2002; PEREIRA et al., 2006; PEREIRA et al., 2012), sendo muito comum ocorrer na mesma planta a presença de cormos normais e com sintomas (CARMO; BOREL, 2002).

Em termos anatômicos, Pereira et al. (2012) descreveram que os cormos com sintomas de *metsubure* apresentaram alterações anatômicas que consistem de danos no sistema vascular que levam “à supressão da formação da gema apical com detecção da periderme de dano”, em que a periderme formada torna-se mais espessa, com camadas de células compactas e suberizadas. Verificaram ainda que as células do parênquima do cormo com os sintomas de *metsubure* foram maiores e com menor acúmulo de amido em comparação com os cormos normais.

Esse distúrbio, além de desvalorizar o produto comercialmente, inviabiliza a utilização do cormo como muda para plantio (CARMO; BOREL, 2002; PEREIRA et al., 2006; PEREIRA et al., 2012). Segundo

Seling et al. (2000), em brotos de batata, a deficiência de cálcio provoca inicialmente necrose sub-apical, caracterizado por tecidos vasculares escuros e, mais tarde, morte do meristema apical.



Figura 11. Cormos de taro (inhame) normal e com sintomas de *metsubure*.

Entre as cultivares plantadas no Espírito Santo a 'Chinês' tem sido a mais propensa à ocorrência do distúrbio (CARMO; BOREL, 2002), possivelmente em decorrência do formato mais alongado (cilíndrico).

Os estudos que vêm sendo feitos há alguns anos têm apontado como causa principal a associação do *metsubure* com questões nutricionais, envolvendo principalmente a interação entre cálcio e potássio (TANABE; KITAYAMA; IKEDA, 1980; TANABE; IKEDA, 1980; TANABE; IKEDA, 1981a; PEREIRA, et al., 2006), sendo sugerido por Tanabe e Ikeda (1980) que há um possível antagonismo na absorção entre potássio e cálcio como fator para formação desse distúrbio.

Tanabe e Ikeda (1981a), pesquisando a ocorrência do *metsubure* em solo com suficiente teor de cálcio, porém com deficiência de boro, constataram também que o boro pode representar outro fator causal na formação do *metsubure*. Entretanto, consideram que esta deficiência seja pouco provável de ocorrer no campo.

Além do aspecto nutricional, os estudos também têm apontado a possibilidade de outros fatores dentre os quais o teor de umidade do solo afetando a translocação de cálcio (TANABE; IKEDA, 1980) e uma relação genética (TANABE; IKEDA, 1980; CARMO; BOREL, 2002). O cálcio é um nutriente exigido durante a fase de divisão celular e de formação de parede celular. Assim, qualquer condição que torne o cálcio indisponível na solução do solo ou que dificulte o seu transporte dentro da planta até o local de sua atuação poderá promover o distúrbio fisiológico, fato já consolidado para outras hortaliças, como por exemplo, em frutos de tomate, pimentão e melancia.

Quanto à diferença dos sintomas entre as cultivares, para Tanabe e Ikeda, (1981b), as razões ainda não são claras, mas presumem que haja alguma diferença na capacidade de absorver o cálcio sob excesso de potássio. Outro possível fator que os autores apontam é a capacidade de translocação de cálcio de cada cultivar. E completam relatando que diferenças varietais na capacidade de tolerar distúrbios nutricionais são amplamente conhecidas em vários vegetais.

A deficiência de cálcio provoca mudanças estruturais nos tecidos, especialmente os vasculares, o que parece dificultar a translocação de

fotoassimilados e de nutriente mineral para os pontos de crescimento das plantas, como brotos e porção distal de frutos, levando à necrose desses tecidos (HO et al., 1993, apud PEREIRA et al., 2012).

3.6.3 Processos fisiológicos

3.6.3.1 Perda de peso

A cura e as condições adequadas de armazenamento são processos fundamentais na redução da perda de peso e na construção do padrão de qualidade dos cormos do taro. O taro apresenta alta capacidade para desidratação, o que ocasiona significativa perda no quantitativo do produto a ser comercializado.

Como o agricultor normalmente comercializa o taro logo após o beneficiamento, evita, com isso, perdas de peso que ocorrem nos demais segmentos da comercialização.

3.6.3.2 Brotação

A formação da brotação é um processo fisiológico natural dos cormos de taro, podendo ocorrer no próprio campo de cultivo, após os cormos atingirem o ponto de colheita se ela demorar a ser feita. Entretanto, mesmo quando os cormos são colhidos em condições adequadas, com o prolongamento do armazenamento pode ocorrer a brotação. Segundo Rubazky e Yamaguchi (1997), cormos de taro não têm dormência verdadeira, razão pela qual têm curto período de armazenamento, o que é favorecido por temperaturas mais elevadas.

Essa brotação nos cormos conduz a um rápido consumo de matéria seca e água na gema apical, proporcionando perda de peso (CHITARRA; CHITARRA, 2005). De acordo com Zonta (2010), esse é o principal fator para a redução do padrão da qualidade dos “dedos”, seja no armazenamento em condições ambiente, seja sob refrigeração.

3.6.3.3 Alteração na composição dos carboidratos

Segundo Zonta (2010), os cormos de taro apresentam acentuado aumento do teor de açúcares quando armazenados a baixa temperatura (5°C) comparado ao armazenamento à temperatura ambiente e a 12°C. Esse aumento do teor de açúcares também é observado em outras raízes e tubérculos, podendo levar ao escurecimento enzimático, caso se faça o processamento sob a forma de chips.

3.6.4 Danos mecânicos

Os órgãos tuberosos como o taro têm uma propensão a ferimentos mecânicos durante a colheita, transporte e armazenamento, e estes ferimentos podem ser “curados” pela formação de uma camada de lignina nas células superfícies (URITAN, 1999).

Os danos mecânicos normalmente ocorrem por cortes ocasionados pelos implementos durante a colheita, pelo atrito dos cormos com as superfícies das caixas de acondicionamento ou por quedas durante as etapas de carregamento e descarregamento. Além de acarretar redução no valor comercial dos produtos, esses danos contribuem para acelerar a deterioração dos cormos, pois facilitam a entrada dos microorganismos (SALUNKHE; DESAI, 1984). Entretanto, esses ferimentos são facilmente cicatrizados durante a cura.

Com o ferimento pode ocorrer um escurecimento, comumente conhecido como escurecimento enzimático, que, no caso das tuberosas, surge especialmente depois de descascadas, podendo ocorrer com cormos de taro (SHIOTA, 1968; RHEE; IWATA, 1982, apud MAGA, 1992). Shiota (1968, apud MAGA, 1992) relata que os compostos polifenólicos, os precursores de escurecimento enzimático, têm a concentração mais elevada na superfície, em comparação com a parte interior do taro, e que esses compostos polifenólicos têm maior concentração no cormo principal quando comparado com os secundários.

3.6.5 Danos por pragas e doenças

Em razão dos custos de colheita, transporte e armazenamento, as doenças pós-colheita representam uma das causas mais severas de perdas em produtos perecíveis, sendo por isso em muitos casos, o seu custo econômico maior do que as perdas de campo (CHITARRA; CHITARRA, 2005). Os agentes causadores dessas perdas provocam deterioração nos produtos e promovem a redução da qualidade e da sua vida pós-colheita.

Com a expansão das áreas de plantio de taro no Estado do Espírito Santo, têm-se observado a incidência de diversas pragas e doenças, causando prejuízos econômicos à cultura, a exemplo do “mofofó” (Figura 12) e da “roseliniose” (Figura 13).

O “mofofó” é um coleóptero da família *Scarabaeidae*, de habitat noturno e de ocorrência mais frequente em lavouras das regiões quentes e localizadas em terrenos de baixada úmida (CARMO et al., 2002). As larvas, que vivem no solo e medem de 35 a 40 mm quando completamente desenvolvidas, causam prejuízos aos cormos abrindo galerias (Figura 12) que inviabilizam a comercialização do produto e o plantio das “sementes”, tendo em vista que os danos, na maioria das vezes, atingem a gema apical das mudas. O controle eficiente do inseto é realizado por meio de armadilhas luminosas.

A “roseliniose”, também denominada “mofo branco”, é uma doença causada pelo fungo *Rosellinia* spp. (LIBERATO; COSTA; VENTURA, 1996), sendo normalmente constatada por ocasião da colheita. Caracteriza-se pela presença de um micélio branco na parte externa do cormo e pela formação de estruturas miceliais (linhas) de coloração escura, na parte interna (Figura 13). Com o desenvolvimento da doença, o cormo adquire uma consistência mole, advindo da podridão. Geralmente a doença ocorre em reboleiras (focos), onde é constatada a maior presença de restos vegetais ou matéria orgânica não decomposta. Solos com pH inferior a 5,0, associados ao elevado teor de matéria orgânica, são favoráveis ao patógeno. Como medida de manejo, recomenda-se utilizar mudas sadias e evitar plantios em áreas novas ou com altos teores de matéria orgânica (CARMO; BOREL, 2002).

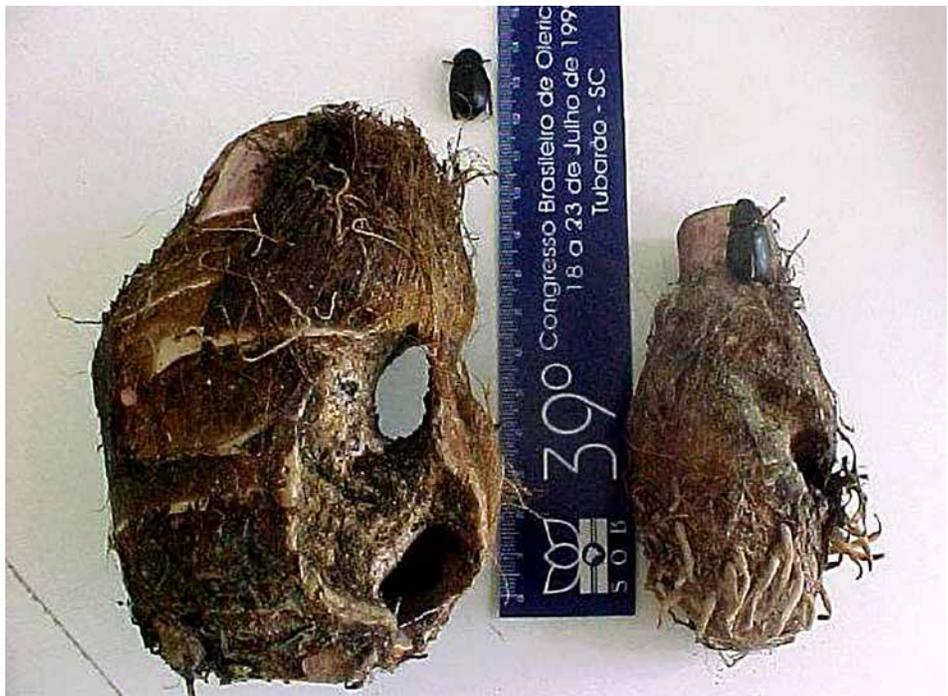


Figura 12. Cormos de taro (inhamé) com a formação de galerias provocadas pelas larvas de Scarabaeidae.

Foto: Carlos Alberto Simões do Carmo



Figura 13. Sintomas de "roseliniose" em cormos de taro (inhamé).

Foto: Carlos Alberto Simões do Carmo

Além dessas doenças, Salunkhe e Desai (1984) relatam outros três tipos de podridões dos cormos de taro em armazenamentos: podridão de fusarium (*Fusarium solani*), podridão negra (*Botryodiplodia theobromae*) e podridão de Sclerotium (*Sclerotium rolfsii*). A podridão de *Sclerotium*, causada pelo fungo *Sclerotium rolfsii* (Figura 14), já foi observada no Estado do Espírito Santo em algumas lavouras (LIBERATO; COSTA; VENTURA, 1996).



Figura 14. Presença de escleródios em cormos de taro.

Foto: Carlos Alberto Simões do Carmo

4 CONSUMO, INDUSTRIALIZAÇÃO E APROVEITAMENTO

4.1 POTENCIALIDADES DE CONSUMO

Os cormos, as folhas ou as brotações do taro têm sido utilizados para consumo de diferentes formas em várias partes do mundo, segundo Maga (1992). O autor relata ainda que, em termos de processamento, a grande maioria dos produtos de taro não são produzidos

comercialmente, mas para consumo imediato. Por conseguinte, verifica-se um grande potencial para que produtos a partir do taro possam ser comercialmente produzidos e distribuídos em larga escala.

Embora existam relatos do consumo das folhas do taro, que são ricas fontes de vitamina A, de cálcio e potássio, no Brasil a estrutura utilizada para a alimentação humana é o corno (LIMA, 2002), cujo amido é considerado altamente digerível (TINDALL, 1983), havendo também a possibilidade da industrialização, que gera alternativas alimentares, por meio de produtos pré-processados, tais como: em conserva, assados e fritos, desidratados, fermentados, panificáveis, de confeitaria e pastelaria, gelados e de sorveteria e empanados pré-prontos. Os cornos podem ainda serem desidratados para a produção de amido e goma; farinhas, inclusive "de rosca"; grânulo e flocos; alimentos infantis e geriátricos; *chips*, tiras etc. (LIMA, 2002). Maestri e Araújo (2002) ressaltam também o consumo do taro em receitas salgadas (caldos, coxinhas, risoles, empadas, pizza, rocambole, patê, purê etc.) e doces (pudim, compotas, cocada, torta, biscoito etc.) ou ainda na forma de bebidas (coquetel, suco e refresco).

Lima (2002) afirma que, apesar das farinhas cruas serem as mais fáceis de serem elaboradas, apresentam limitações de uso devido ao problema de acridiez dos cornos. A acridiez (ver item 4.3) se caracteriza em provocar nas pessoas irritação da pele, inchaço nos lábios, boca ou garganta se o taro ou seus derivados forem consumidos crus. Segundo Nip (1997), o descascamento manual sem proteção causa irritação nas mãos e o vapor gerado do descascamento abrasivo de certos tipos de taro também induz à sensação de irritação na pele.

Assim, nas farinhas pré-cozidas, os compostos responsáveis pela acridiez sofrem algum tipo de modificação ou eles são parcial ou totalmente eliminados, sendo que esse processo, buscando inativar o princípio da acridiez, pode ser realizado por autoclavagem a 104,4°-121,1°C por 60 a 90 min., dependendo do tamanho dos cornos (LIMA, 2002).

4.2 POTENCIALIDADE PARA A INDUSTRIALIZAÇÃO

Os cormos do taro também apresentam potencial para o fornecimento de amido à indústria de alimentos.

Para a utilização na industrialização, uma pesquisa realizada por Almeida (2012) traz importantes contribuições. Ressalta que o amido nativo tem baixo teor de substâncias consideradas contaminantes, não influenciando nas suas propriedades funcionais, que, após processos de modificações e combinações, apresenta-se em conformidade com as exigências da legislação brasileira, podendo-se, melhorar as suas propriedades funcionais para a utilização na indústria alimentícia de diversas formas conforme as alterações sofridas. As modificações podem ser feitas para a utilização em alimentos de preparo rápido ou instantâneo (sopas desidratadas, macarrões e sobremesas, entre outras), para aplicação em produtos congelados para a indústria de panificação e de produtos cárneos embutidos, ou para ser empregado na indústria de bebidas lácteas e na fabricação de balas, doces, geleias, doces em caldas, recheios e coberturas para bolo.

Outro aspecto relevante quando se analisa os cormos do taro para fins comerciais é considerar o seu melhor aproveitamento no que se refere à utilização do corno central (“cabeça”) como fonte de matéria prima. Segundo Paula (2009), esses cormos podem ser utilizados no processo industrial para a obtenção de farinha e outros derivados de taro, uma vez que, avaliando as farinhas oriundas de cormos mãe e filhos, verificou-se características muito próximas entre elas.

Num estudo sobre as potencialidades de industrialização do inhame (*Dioscorea* spp.) e do taro, Lima (2002) apresentou possibilidades de aproveitamento dessa olerícola na agroindústria, além de seu uso para consumo *in natura* (Figura 15).

Ainda, de acordo com Lima (2002), para o desenvolvimento da utilização industrial do taro há de se considerar também a necessidade de avanços na produtividade e nos incentivos às pesquisas, relativos às práticas agrícolas ou para o desenvolvimento de produtos, considerando aqui a disponibilidade de variedades com características próprias para fins específicos. No que se refere ao aporte industrial, sugere incentivos à

iniciativa privada, para a implantação de unidades processadoras de pequeno e médio porte, aperfeiçoamento de tecnologias industriais já aplicadas a outras matérias primas e incentivos governamentais nos setores da produção, da indústria e do mercado, considerando, nesse último aspecto, o nível de aceitação dos novos produtos pelo consumidor. Considera, finalmente, que produtos completamente industrializados a partir dos cormos do taro, como a goma ou mucilagem (hidrocolóide) e o amido, embora apresentem viabilidade, exigem investimento muito alto, e a unidade processadora deve ser de médio a grande porte.



Infográfico: Cristiane Silveira

Figura 15. Potencialidades de industrialização do inhame (*Dioscorea spp.*) e do taro (*Colocasia esculenta*).

¹Principal demanda em todas as partes do mundo

²Alguns países produzem a diosgenina, principalmente México e a China, matéria-prima para a síntese de corticoides e hormônios sexuais.

Fonte: Lima, 2002.

4.3 ASPECTOS DA ACRIDEZ NO TARO

Pelas consequências como fator limitador para o aproveitamento integral da planta do taro, a acridiez vem atraindo a atenção e estudos (TANG; SAKAI, 1983).

Vários trabalhos (SAHA; HUSSAIN, 1983; TANG; SAKAI, 1983; BRADBURY; NIXON, 1988; MANGA, 1992; PAULL et al. 1999) apontam que essa irritação se encontra associada à presença de oxalato de cálcio, na forma de cristais de ráfides, juntamente com a ação de uma substância ainda não identificada presente tanto nas folhas quanto nos cormos do taro. Estes componentes encontram-se em células especiais chamadas idioblastos (MAGA, 1992).

Quanto à associação da acridiez à presença de cristais de oxalato de cálcio deve-se ao fato de não se ter encontrado uma planta com estas características que não os contenha (TANG; SAKAI, 1983). Para Bradbury e Nixon (1988), a substância irritante é provavelmente uma protease, presente no oxalato, sendo que o efeito na pele e na mucosa das pessoas pode ser reduzido com o cozimento das partes utilizadas, ou também com a fermentação (TANG; SAKAI, 1983).

Estudo sobre a natureza da acridiez em taro indica uma proteína de 26 kDa, possivelmente uma cisteína proteinase como sendo a causa dessa sensação (PAULL et al. 1999).

Tang e Sakai (1983) apresentam como evidências contra a teoria de um efeito físico para a acridiez o fato de que os efeitos são muito maiores do que os esperados por uma irritação a partir dos cristais. Acrescentam como evidência para a presença de um agente químico associado com essa sensação a perda da acridiez que ocorre com o cozimento ou com a extração por etanol, quando os cristais de oxalato de cálcio parecem estar intactos nessas amostras cozidas ou tratadas com álcool. Ainda nesse contexto, Halloway et al. (1989 apud PAULL et al. 1999) ressaltam como evidência para a presença de um agente químico a falta de relação entre o conteúdo de oxalato e a acridiez. Maga (1992) apresenta também o resultado de um trabalho de Bradbury e Hammer, (1990), que corrobora com a falta de relação entre o conteúdo de oxalato de cálcio e o nível de acridiez (Tabela 2).

Tabela 2. Tipos de taro e partes da planta em relação ao teor de oxalato de cálcio e o nível de acridiez

Tipo/parte	Oxalato de cálcio (mg/100g)	Acridez
Colocasia, cormos	43	Baixa a alta
Colocasia, folha	400	Baixa a alta
Xanthosoma, cormos	23	Baixa a alta
A. macrorrhiza, cormos	37	Alta
C. chamissonis	399	Média

Fonte: Bradbury e Hammer (1990) apud Maga (1992).

Saha e Hussain (1983), estudando a presença de agentes irritantes em aráceas com diferentes graus de acridiez: altamente irritante ('Bishkachú' – *Colocasia esculenta*), moderadamente irritante ('Mankachú' – *Alocasia macrorrhiza* e 'Panikachú' – *Colocasia esculenta*) e uma menos irritante ('Panchamukhi' – *Colocasia esculenta*), verificaram que a aracea menos irritante apresentava mais oxalato do que as classificadas como moderadamente e mais irritante, sugerindo, assim, que os cristais de oxalato de cálcio podem não ser o princípio dessa sensação. Além disso, observaram também que com a secagem das amostras houve redução da irritação em cerca de 46%, considerando, desse modo, que isto se deu provavelmente devido à degradação pelo calor do tratamento.

Essas evidências levam, portanto, à indicação de que para as receitas na forma de bebida, o taro deva ser cozido para que, por meio do calor, estas substâncias que dão o sabor acre e picante no amido sejam decompostas (TINDALL, 1983; MAESTRI; ARAÚJO, 2002).

4.4 APROVEITAMENTO DO CORMO CENTRAL PARA O PLANTIO

O tipo das mudas é outro aspecto técnico fundamental para o rendimento da cultura do taro, pois está associado aos maiores índices de área foliar, proporcionando maiores produções de cormos (PUIATTI, et al., 2003). Os autores relatam que tanto a "cabeça inteira" (+/- 300g) quanto os segmentados envolvendo partes superiores desta

(metade ou o terço superior da 'cabeça') são alternativas viáveis para a multiplicação comercial do taro. Esses materiais, assim como as mudas grandes (>100 g), propiciam maiores rendimentos de "dedos" da classe de maior valor comercial. Os autores explicam esse fato citando que, segundo Hashad et al. (1956), os açúcares resultantes do processo fotossintético são translocados do limbo foliar para os pecíolos, e desses prossegue até os cormos, onde ocorre a síntese do amido de reserva e, conseqüentemente, o crescimento dos cormos laterais. Por essa razão, tipos de mudas que propiciaram plantas com maior índice da área foliar e mais altas foram mais produtivas.

Estudos de diferentes características agrônômicas do taro indicam que entre os componentes da planta associados à produtividade comercial as principais correlações positivas foram com o peso médio e número de "dedos" por planta e a produtividade de "dedos" grande (>47 mm de diâmetro) (PEREIRA et al., 2003).

5 RASTREABILIDADE

Considerando os desafios que envolvem os empreendimentos de um modo geral (clientes, concorrência, tecnologias e legislações), que se intensificaram com a globalização, busca-se aqui destacar a necessidade de inovações tecnológicas também no setor de informações do produto.

As informações são fundamentais para apontar se os passos da cadeia produtiva estão em conformidade com a legislação vigente, principalmente em relação ao meio ambiente e ao consumidor. Essas informações devem estar nos rótulos das embalagens, nos quais devem constar a origem e os atributos básicos dos produtos presentes no seu interior de modo visível, claro, legível e fidedigno. Dessa forma, cumprirá com o importante papel de transparência do processo de geração do produto e de confiança do consumidor quanto ao padrão de qualidade do alimento (BENEVIDES; RAMOS; PEREZ, 2007).

Embora venha crescendo a preocupação com a segurança dos alimentos e com isso o estímulo à adoção de mecanismos de identificação e

rastreabilidade, para Leonel e Toledo (2006) há a necessidade de que haja também, nas cadeias agroindustriais, a preocupação de buscar garantir e comunicar ao consumidor os demais atributos de qualidade seja com o intuito de agregar valor ao produto, seja como forma de acesso a novos mercados.

Justifica-se, assim, a importância da incorporação de um processo de rastreabilidade para os alimentos de um modo geral, para exportação ou para os mercados internos. Para a exportação o objetivo é atender a uma exigência já consolidada e com isto garantir a sustentabilidade dos negócios e para o mercado interno, como forma de pelo menos atender às exigências legais e ampliar mercados, estimulando e satisfazendo expectativas de diversos consumidores.

Nesse contexto da segurança do alimento, o Governo do Estado do Espírito Santo (2017) definiu, por meio de Portaria Conjunta elaborada pelas Secretarias de Estado da Agricultura, Abastecimento, Aquicultura e Pesca e da Saúde (Portaria nº 1-R de 24 novembro de 2017) pela rastreabilidade de frutas e hortaliças frescas produzidas e/ou comercializadas no Estado do Espírito Santo. Segundo o art. 13 dessa portaria a aplicação da rastreabilidade para o inhame (taro) juntamente com outros sete vegetais deverão ser implantadas no prazo de até seis meses após a divulgação da referida portaria.

Segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), por meio da NBR ISO 9000 – 2005, rastreabilidade significa a “capacidade de recuperar o histórico, a aplicação ou localização daquilo que está sendo considerado” (ABNT, 2005, p. 14).

A rastreabilidade consiste em um conjunto de medidas para controlar e monitorar todas as movimentações nas unidades, de entrada e de saída, objetivando a produção de qualidade e com origem garantida. Para que um sistema de rastreabilidade atinja a sua máxima eficácia, a identificação deve estar sempre acompanhando o processo (SILVA, 2004).

Segundo o Food and Drug Administration (FDA, 1998), instituição norte-americana responsável pela normatização dos mercados de alimentos e de medicamentos, as informações obtidas por meio de uma investigação de rastreamento podem ser úteis para a identificação e eliminação de

trilhas de riscos. E mesmo que o sistema considere apenas alguns itens, pode proporcionar aos investigadores dicas para direcioná-los a uma região, instalação de embalagem ou mesmo a um determinado campo, em vez de a um grupo inteiro de produtos.

Esse princípio da rastreabilidade é parte fundamental das normas técnicas específicas do Sistema da Produção Integrada que congrega o taro, estabelecida pela Instrução Normativa nº 27 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Desenvolvimento (MAPA) (BRASIL, 2010b). De um modo geral, busca-se, com essa Norma, garantir a aplicação das boas práticas de produção e pós-colheita por meio de registros confiáveis, tendo a possibilidade de conceder a esse sistema de produção, agregação de valor ao alimento, transparência e a confiança desejada pelos consumidores.

Um sistema de produção que adote um processo com princípios de sustentabilidade e o acompanhamento sistemático permite a utilização de um sinal distintivo: um diferencial para o produto.

Os sinais distintivos são nomes ou elementos gráficos (logotipos) que distinguem produtos ou serviços por sua origem, qualidade, empresa fabricante ou outras características intrínsecas a eles (BRASIL, 2010c).

Assim, com a concretização das normas da Produção Integrada (PI) viabiliza-se e visualiza-se a possibilidade de se adotar a certificação para o taro. Entretanto, independente disso, as marcas individuais e coletivas podem e devem ser incorporadas no processo de comercialização juntamente com a legislação que exige a inclusão do código de barras às embalagens e que também contribui para agregar valor ao produto no processo de comercialização.

A importância do uso dessas marcas para o consumidor tem o significado de durabilidade, seriedade, confiança, qualidade, familiaridade e satisfação. Para os agricultores, uma forma de fidelizar os consumidores que optarem por um determinado produto, criando-se uma relação de confiança entre o produto ou serviço e o seu comprador ou utilizador (BRASIL, 2010c).

6 REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR- ISO-2005: **Sistema de gestão da qualidade** - fundamentos e vocabulários. Rio de Janeiro, 2005. 35 p. Disponível em: <<http://qualidadeuniso.files.wordpress.com/2012/09/nbr-iso-9000-2005.pdf>>. Acesso em: 29 out. 2013.

ALMEIDA, E. C. **Amido modificado de taro** (*Colocasia esculenta* L. Schott): propriedades funcionais. 2012. 144 f. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos), Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa - PB, 2012.

AREGHEORE, E.; PERERA, D. Dry matter, nutrient composition and palatability/acridity of eight exotic cultivars of cocoyams-taro (*Colocasia esculenta*) in Samoa. **Plant Foods for Human Nutrition**, 58, 1-8, 2003.

BEM-YEHOSHUA, S. Transpiration, water stress, and gas exchange. In: WEICHMANN, J. (Ed.). **Postharvest physiology of vegetables**. New York: Marcel Dekker, p. 113-170, 1987.

BENEVIDES, S. D.; RAMOS, A. M.; PERZ, R. Necessidade da implementação da rastreabilidade como ferramenta de qualidade para a industrialização da manga na Zona da Mata Mineira. **Revista Brasileira de Agrociência**. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, v.13, n.1, p.19-24, jan./mar., 2007.

BRADBURY, J.; NIXON, R. The acidity of raphides from the edible aroids. **Journal of the Science Food and Agriculture**, 76, 608-616. 1998.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Manual de hortaliças não-convencionais**. Brasília: Mapa/ACS, 2010a. 92 p.

_____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa 27 de 30 de agosto de 2010. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**. N. 167, Brasília, 31 de ago. de 2010b. Seção I, p. 07. Disponível em: <<http://portal.in.gov.br>>. Acesso em: 10 out. 2013.

_____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **O uso de sinais distintivos na agropecuária**. Brasília: Mapa/ACS, 2010c. 16 p.

_____. Instrução Normativa Conjunta nº 9, de 12 de novembro de 2002. Disponível em: <<http://www.camara.gov.br/sileg/integras/636962.pdf>>. Acesso em: 7 fev. 2017.

CARMO, C. A. S. do. **São Bento** – Cultivar Capixaba de Taro. Vitória - ES: Incaper, 2011. 6p. (Incaper: Documentos nº 165).

CARMO, C. A. S. do; et al. Perda de peso de rizomas de taro em função do armazenamento. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 21, n. 2, p. 316, jul. 2003. Suplemento 1.

CARMO, C. A. S. do; BOREL, R. M. A. Situação das culturas do taro e do inhame no Estado do Espírito Santo. In: SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE AS CULTURAS DO INHAME E DO TARO, II., 2002, João Pessoa - PB. **Anais...** João Pessoa, PB: EMEPA-PB, p.197-212.

CARMO C. A. S; COSTA H.; PREZOTTI L. C. Influência do potássio na ocorrência do “Metsubure” em rizomas de taro. **Horticultura Brasileira**, v. 20, n. 2, p. 376, julho 2002. Suplemento 1.

CHITARRA, M. I. F. e CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças: Fisiologia e manuseio**. 2. ed. rev. e ampl. Lavras: UFLA, 2005, 785 p.

_____. **Pós-colheita de frutas e hortaliças**. Glossário. Lavras: Editora UFLA, 2.006. 256 p.

ESPÍRITO SANTO (Estado). Portaria Conjunta SEAG/SESA Nº 1-R de 24 nov. 2017. **Diário Oficial do Espírito Santo**, Vitória, 27 nov. 2017. p. 22 – 24. Disponível em: <<http://ioes.dio.es.gov.br/portal/visualizacoes/jornal/#/p:12/e:3933>>. Acesso em: 11 fev. 2018.

FINGER, F. L.; VIEIRA, G. **Controle da perda pós-colheita de água em produtos hortícolas**. Viçosa: UFV, 1ª reimpressão, 2002. 29 p (Cadernos didáticos, 19).

FDA - FOOD and DRUG ADMINISTRATION. **Orientações para o Setor Hortícola. Guia para Minimização de Riscos Microbianos em Produtos Hortifrutícolas Frescos.** Washington, DC, 1998, 40p.

GALENAO, E. A. V. **Boletim da Conjuntura Agropecuária Capixaba.** Vitória – ES: Incaper, ano 2, n. 12, dez. 2017. 14 p. Disponível em: https://incaper.es.gov.br/Media/incaper/PDF/Boletim%20Conjuntura%20Agropecuaria_out_dez_2017.pdf. Acesso em: 21 jan. 2018.

KAYS, S. J. **Postharvest physiology of perishable plant products.** New York: An AVI Boock, 1991. 532p.

LEONEL, F. C. V.; TOLEDO, J. C. de. **Rastreabilidade em cadeias agroindustriais: conceitos e aplicações.** São Carlos - SP: Embrapa Instrumentação Agropecuária (Comunicado técnico, nº 33). 2006. 7 p

LIBERATO, J. R.; COSTA H.; VENTURA, J. A. **Índice de doenças de plantas do Estado do Espírito Santo.** Vitória - ES, EMCAPA, 1996. 110p.

LIMA, J. A. de. Potencialidades de Industrialização do Inhame e do Taro no Brasil. In: SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE AS CULTURAS DO INHAME E DO TARO, II., 2002, João Pessoa - PB. **Anais...** João Pessoa, PB: EMEPA-PB, p.245-300.

MAESTRI, D.; ARAÚJO, R. de C. Z. **Inhame e taro: raízes tropicais, saborosas e nutritivas.** Vitória, ES: Incaper, 2002. 44 p. Incaper. (Documentos, nº 116).

MAGA, J. A. Taro: composition and food uses. **Food Reviews International**, v. 8, n. 3, p. 443 – 473, 1992.

PAULA, C. D. de. **Utilização de taro na elaboração de farinha e de produto alimentício reestruturado frito.** 2009. 115 f. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos), Universidade Federal de Viçosa, Viçosa - MG, 2009.

PAULL, R. E.; et al. The nature of the taro acidity factor. **Postharvest Biology and Technology**, v. 16, n. 1, p. 71-78, 1999.

PEDRALLI, G.; et al. Uso de nomes populares para as espécies de Araceae e Dioscoreaceae no Brasil. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 20, n. 4, p. 530 - 532, 2002.

PEREIRA, F. H. F.; et al. Anatomical alterations in taro corms with "metsubure" symptoms. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 30, n.4, p. 699-702, 2012.

PEREIRA, F. H. F.; et al. Caracterização agrônômica da produção de rizomas de clones de taro. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 21, n. 1, p. 99-105, 2003.

PEREIRA, F. H. F.; et al. Produção de biomassa e rizomas e incidência de "Metsubure" em taro submetido a doses de potássio com e sem adição de cálcio. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 24, n. 1, p. p. 17-21, 2006.

PUATTI, M.; et al. Sistemas de colocação do bagaço de cana-de-açúcar e do capim gordura na cultivar de inhame Chinês. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 8, n. 1, p. 14-16, 1990.

PUATTI, M.; et al. Crescimento de plantas e produção de rizomas de taro 'Chinês' em função do tipo de muda. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 21, n. 1, p. 110 - 115, 2003.

RUBATZKY, V.E.; YAMAGUCHI, M. **World vegetables: principles, production, and nutritive values**. New York, Chapman & Hall, 1997. 843 p.

SAHA, B. P.; HUSSAIN, M. A. study of the irritating principle aroids. **Indian Journal of Agricultural Sciences**, v. 53, p. 833 - 836. 1983.

SALUNKHE, D. K.; DESAI, B. B. **Postharvest biotechnology of vegetables**, v. 2. Florida. CRC Press, Inc. 1984. 194 p.

SCALON, S. de P. Q.; ZÁRATE, N. A. H.; LIMA, A. A. de. **Embalagem e temperatura de armazenamento na conservação pós-colheita**

de rizomas dos taros ‘Chinês’ e ‘Macaquinho’. Disponível em: http://www.abhorticultura.com.br/biblioteca/arquivos/Download/Biblioteca/46_0582.pdf. Acesso em: 12 fev. 2013.

SELING S.; et al. Calcium deficiency in potato (*Solanum tuberosum* ssp. *tuberosum*) leaves and its effects on the pectic composition of the apoplastic fluid. **Physiologia Plantarum**, n. 109, p. 44-50. 2000.

SILVA, I. J. O. da. A rastreabilidade dos produtos agropecuários do Brasil destinados à exportação. In: SIMPÓSIO DE CONSTRUÇÕES RURAIS E AMBIÊNCIA - SIMCRA, Campina Grande - PB, 2004. 60 p. Disponível em: <<http://www.ufv.br/dea/ambiagro/arquivos/Artigo%20Rastreabilidade.pdf>>. Acesso em: 29 out. 2013.

SOARES, J. G. **Crescimento do inhame [*Colocasia esculenta* (L.) Schott] em duas condições agroclimáticas, em seis níveis de água e cobertura morta.** Viçosa, UFV, 1991. 91f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa - MG, 1991.

SOUZA, J. L.; RESENDE, P. L. **Cultivo orgânico de gengibre, taro e inhame.** Viçosa – MG: CPT, 2001. 198 p.

STRAUSS, M.S. Anatomy and Morphology of Taro, *Colocasia esculenta* (L.) Schott. In: WANG, J; HIGA, S. (Eds). **Taro**, a review of *Colocasia esculenta* and its potentials Honolulu: University of Hawaii, p. 20 – 33. 1983

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**; Tradução Eliane Romanato Santarém, et al.; 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 849 p.

TANABE, I.; IKEDA, K. On the “metsubure” symptoms of taro corms: III. Effects of the calcium-potassium ratio in the culture solution and omission of certain elements on “metsubure” corm formation. **Soil Science and Plant Nutrition**, v. 27, n. 1, p. 1 - 7, 1981a. Disponível em: <<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00380768.1981.10431249#preview>>. Acesso em: 25 ago. 2012.

TANABE, I.; IKEDA, K. On the “metsubure” symptoms of taro corms: IV. Suggestion for a fertilization technique to minimize the occurrence of

“metsubure” corms in taro. **Soil Science and Plant Nutrition**, v. 27, n. 1, p. 9-17, 1981b. Disponível em: <<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00380768.1981.10431250#preview>>. Acesso em: 26 ago. 2012.

TANABE, I.; IKEDA, K. On the “metsubure” symptoms of taro corms: II The Effects of Potassium Application on the “Metsubure” Corm Formation of Taro. **Soil Science and Plant Nutrition**, v. 26, n. 4, p. 461-468, 1980. Disponível em: <<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00380768.1980.10431234#preview>>. Acesso em: 25 ago. 2012.

TANABE, I.; KITAYAMA, T.; IKEDA, K. On the “metsubure” symptoms of taro corms: I. verification of the induction of “metsubure” symptoms by calcium deficiency in water culture. **Soil Science and Plant Nutrition**, v. 26, n. 3, p. 343-351, 1980. Disponível em: <<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00380768.1980.10431219#preview>>. Acesso em: 25 ago. 2012.

TINDALL, H. D. **Vegetables in the tropics**. London. Macmillan Press. 1983. 533 p.

TANG, C. S., SAKAI, W. S. Acridity of taro and related plants. In: WANG, J. K. (ed.), **Taro**. University of Hawaii Press, Honolulu, p. 148 – 163. 1983.

URITANI, I. Biochemistry on postharvest metabolism and deterioration of some tropical tuberous crops. **Botanical Bulletin of Academia Sinica**, v. 40, n. 3, p. 177-183, 1999. Disponível em: <<http://ejournal.sinica.edu.tw/bbas/content/1999/3/bot403-01.html>>. Acesso em: 07 jan. 2014.

ZÁRATE, N. A. H.; VIEIRA, M. do C.; BRATTI, R.; SOBRINHO, T. A. Produção e rendimento de colheita semimecanizada de cinco clones de taro. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras. Edição Especial, p.1554-1559, 2003. Disponível em: <http://www.editora.ufla.br/_adm/upload/revista/27-E-2003_14.pdf>. Acesso em: 23 ago. 2012.

ZONTA, F. M. G. **Conservação pós-colheita de rizomas de taro em função da temperatura de armazenamento e do filme de PVC**. 2010. 45 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia), Universidade Federal de Viçosa, Viçosa - MG, 2010.

Incaper
Instituto Capixaba de Pesca
Assistência Técnica e Extensão Rural

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



Agência Brasileira do ISBN

ISBN 978-85-89274-28-9



9 788589 274289