

Sistema de Plantio Direto de Hortaliças (SPDH)

Cultivo da moranga híbrida Tetsukabuto



Empresa de Pesquisa Agropecuária
e Extensão Rural de Santa Catarina



**GOVERNO
DE SANTA
CATARINA**

Secretaria da Agricultura
e da Pesca



Governador do Estado
João Raimundo Colombo

Vice-Governador do Estado
Eduardo Pinho Moreira

Secretário de Estado da Agricultura e da Pesca
Moacir Sopelsa

Presidente da Epagri
Luiz Ademir Hessmann

Diretores

Jorge Malburg
Administração e Finanças

Luiz Antonio Palladini
Ciência, Tecnologia e Inovação

Neiva Dalla Vecchia
Desenvolvimento Institucional

Paulo Roberto Lisboa Arruda
Extensão Rural



ISSN 1414-5219

Maio/2015

BOLETIM DIDÁTICO Nº 114

Sistema de Plantio Direto de Hortaliças (SPDH)

Cultivo da moranga híbrida Tetsukabuto

Coordenação:

Jamil Abdalla Fayad

Jucinei José Comin

Ildegardis Bertol



Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina

Florianópolis

2015

Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri)
Rodovia Admar Gonzaga, 1347, Itacorubi, Caixa Postal 902
88034-901 Florianópolis, SC, Brasil
Fone: (48) 3665-5000, fax: (48) 3665-5010
Site: www.epagri.sc.gov.br
E-mail: epagri@epagri.sc.gov.br

Editado pela gerência de Marketing e Comunicação (GMC).

Coordenadores

Jamil Abdalla Fayad – engenheiro-agrônomo, M.Sc., Epagri, Florianópolis, SC
Jucinei José Comin – engenheiro-agrônomo, Dr., UFSC/CCA, Florianópolis, SC
Ildegardis Bertol – engenheiro-agrônomo, Dr., Udesc/CAV/Lages, SC

Colaboradores

(Ver páginas 8 e 9)

Editoria técnica: Paulo Sergio Tagliari

Revisão textual e padronização: João Batista Leonel Ghizoni

Arte-final: Victor Berretta

Capa: Planta em fase inicial de desenvolvimento em sistema de plantio direto

Primeira edição: maio de 2015

Tiragem: 2.000 exemplares

Impressão: Dioesc

É permitida a reprodução parcial deste trabalho desde que citada a fonte.

Ficha catalográfica

FAYAD, J.A.; COMIN, J.J.; BERTOL, I. (coord.) *Sistema de Plantio Direto de Hortaliças (SPDH): Cultivo da moranga híbrida Tetsukabuto*. Florianópolis: Epagri, 2015. 54p. (Epagri. Boletim Didático, 114).

Moranga; Plantio direto; Santa Catarina.

ISSN 1414-5219



APRESENTAÇÃO

O cultivo de hortaliças no estado de Santa Catarina, historicamente, tem sido realizado com o uso de elevadas quantidades de adubos solúveis e agrotóxicos bem como com intenso revolvimento do solo, resultando em poluição dos mananciais, perdas de solo e sementes, contaminação das pessoas que produzem e consomem os alimentos. Outro aspecto preocupante é o aumento progressivo dos custos de produção, que causa endividamento dos agricultores familiares decorrente da dependência de insumos externos. Também merece destaque que a maioria das famílias é especializada na produção agrícola, tendo a renda concentrada em uma única cultura agrícola.

Preocupados com esse cenário, a Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, a Universidade Federal de Santa Catarina/Centro de Ciências Agrárias e a Universidade do Estado de Santa Catarina/Centro de Ciências Agroveterinárias têm construído, de forma coletiva, o Sistema de Plantio Direto de Hortaliças (SPDH), um sistema de produção menos impactante e menos dependente de insumos externos, o que ajuda na transição da agricultura convencional para a agroecológica.

Tem-se como meta a eliminação, mas a diminuição da quantidade de adubos solúveis e de agrotóxicos aplicados nas lavouras se constitui no primeiro passo para o entendimento dos fenômenos biológicos envolvidos na produção agrícola e a construção e apropriação do conhecimento pelos agricultores. Ao entender melhor os processos, a caminhada em direção a um modelo agroecológico de produção é favorecida e permite um novo nível de diálogo entre agricultores, pesquisadores, extensionistas, professores e estudantes universitários.

O eixo técnico orientador do SPDH é a construção e a adaptação de conhecimentos e sua aplicação para diminuir a incidência de estresses e promover a saúde das plantas, propiciando condições para que a planta expresse melhor seu rendimento potencial. Para isso, são implantadas lavouras de estudo nas propriedades rurais, que são propriamente as áreas comerciais, mas também são locais de mediação de conhecimento tradicional/popular e técnico/científico, onde os envolvidos se capacitam ao interpretar e praticar os passos para a construção do novo sistema de produção e de relacionamento.

PREFÁCIO

O Sistema de Plantio Direto de Hortaliças (SPDH) é um tema gerador que mobiliza, conscientiza, organiza e articula os agricultores familiares na reflexão sobre o sistema de produção predominantemente praticado e, de outro lado, os anseios da sociedade em consumir alimentos saudáveis, aliados à preservação da qualidade do solo e da água.

O sistema de cultivo de hortaliças atualmente praticado por grande parcela dos agricultores tem como base o preparo intensivo do solo com arado, grade, subsolador e rotativa, equipamentos que promovem a desestruturação do solo, intensificando sua degradação química, física e biológica. Essa prática tem levado os agricultores a aumentar as aplicações de fertilizantes minerais, adubos orgânicos e agrotóxicos, bem como o consumo de combustíveis, impactando o custo de produção.

Em face dessa realidade, técnicos da Epagri, da UFSC/CCA e da Udesc/CAV vêm desenvolvendo articuladamente ações de reflexão junto aos agricultores familiares, aos agentes de assistência técnica e extensão rural e a organizações municipais locais em várias regiões do Estado com vista à adoção do SPDH, sistema produtivo que leva em consideração a melhoria da relação entre seus componentes (técnicos, agricultores, comunidades vegetal e animal, clima, estrutura e fertilidade do solo) para a promoção da saúde das plantas.

Com os resultados obtidos nas lavouras dos agricultores que aderiram ao SPDH e de pesquisas, pode-se concluir que houve melhorias nas condições do solo e da saúde das plantas, permitindo reduzir significativamente a utilização de insumos com ganhos de produtividade e redução do custo de produção.

É com entusiasmo que apresentamos este trabalho bem-sucedido no sentido de contribuir com aqueles que se preocupam com a produção de alimentos saudáveis e a valorização da agricultura familiar no contexto da sociedade brasileira.

José Orlando Borguezan

Gerente Regional – Florianópolis



AGRADECIMENTOS

Agradecimento à Chamada MCTI/MAPA/MDA/MEC/MPA/CNPq Nº 81/2013 e ao Ministério do Desenvolvimento Agrário, que proporcionou o apoio financeiro ao projeto “Consolidação e formalização do núcleo de ensino, pesquisa e extensão em agroecologia – Nepea/SC”.

Secretaria da
Agricultura Familiar

Ministério do
Desenvolvimento Agrário



Equipe de coordenação

Jamil Abdalla Fayad – engenheiro-agrônomo, M.Sc., Epagri, Florianópolis, SC
Jucinei José Comin – engenheiro-agrônomo, Dr., UFSC/CCA, Florianópolis, SC
Ildegardis Bertol – engenheiro-agrônomo, Dr., Udesc/CAV/Lages, SC

Equipe de geração e adaptação de conhecimentos

Acilio Tristão Spíndola – técnico agrícola, Otacílio Costa, SC
Ademir Ribeiro da Costa – agricultor/lavoureiro, Otacílio Costa, SC
Alexandre F. Macedo – engenheiro-agrônomo, Dr., Udesc/CAV, Lages, SC
Altamiro Morais M. Filho – engenheiro-agrônomo, M.Sc., Epagri, Florianópolis, SC
Álvaro Luiz Mafra – engenheiro-agrônomo, Dr., Udesc/CAV, Lages, SC
Amilton Henckmaier – agricultor, Ponte Alta, SC
Aziz Abou Hatem – engenheiro-agrônomo, Epagri, Otacílio Costa, SC
Bernardo Boaventura – agricultor, Ponte Alta, SC
Carlos Allberto Koerich – técnico agrícola, Epagri, Angelina, SC
Cassandro V. T. Amarante – engenheiro-agrônomo, Dr., Udesc/CAV, Lages, SC
Cassiele Lusa Mendes Blay – engenheira-agrônoma, Epagri, Antonio Carlos, SC
Clayrton A. C. Silveira – técnico agrícola, Epagri, Palmeira, SC
Darcy Natalio – engenheiro-agrônomo, Epagri, Ponte Alta, SC
Darlan Rodrigo Marchesi – engenheiro-agrônomo, M.Sc., Epagri, Criciúma, SC
Édio Zunino Sgrott – engenheiro-agrônomo, Epagri, Ituporanga, SC
Edson Walmor Wuerges – engenheiro-agrônomo, M.Sc., Epagri, Palhoça, SC
Élen N. Campos Ferreira – engenheira-agrônoma, Dra., Epagri, Ponte Alta, SC
Emerson Evald – engenheiro-agrônomo, Epagri, Jaguaruna, SC
Evandro Cordeiro – agricultor/lavoureiro, Videira, SC
Fabiano Alberton – engenheiro-agrônomo, Epagri, Urussanga, SC
Ilze Wandresen Heckmaier – agricultora, Ponte Alta, SC
Jaime Bolzani – agricultor/lavoureiro, Videira, SC
Jamil Abdala Fayad – engenheiro-agrônomo, M.Sc., Epagri, Florianópolis, SC
José Márcio Lehmann – engenheiro-agrônomo, Epagri, Bocaina do Sul, SC
José Oliveira Tobias Pereira – agricultor, Ponte Alta, SC
Jucinei José Comin – engenheiro-agrônomo, Dr., UFSC/CCA, Florianópolis, SC
Leandro do Prado Wildner – engenheiro-agrônomo, M.Sc., Epagri/Cepaf, Chapecó, SC
Marcelo Zanella – engenheiro-agrônomo, Epagri, Anitápolis, SC
Maria Moraes Bianchini – agricultora, Ponte Alta, SC
Marta Pereira Wandresen – agricultora, Ponte Alta, SC
Marzinho da Silva – agricultor, Otacílio Costa, SC
Mauricio H. Arruda Lucena – engenheiro-agrônomo, Epagri, Florianópolis, SC
Nuno Rodrigo Madeira – engenheiro-agrônomo, Dr., Embrapa Hortaliças, Brasília, DF

Olmar Neuwald – engenheiro-agrônomo, M.Sc., Epagri, Lages, SC
Paulo Moacir Baggio – engenheiro-agrônomo, Epagri, Lages, SC
Reinoldo Henckmaier – agricultor, Ponte Alta, SC
Remi Natalin Dambrós – engenheiro-agrônomo, M.Sc., Epagri, E.E. Videira, SC
Roberto Bolzani – técnico agrícola, Epagri, Tangará, SC
Roberto Longhi – engenheiro-agrônomo, Epagri, Criciúma, SC
Sandoval Miguel Ferreira – técnico agrícola, Epagri, Sombrio, SC
Sivaldo Pereira – agricultor, Otacílio Costa, SC
Tatiana da Silva Duarte – engenheira-agrônoma, Dr., Epagri, E.E. Ituporanga, SC
Tristão Spíndola – técnico, Otacílio Costa, SC
Valdir Wandresen – agricultor, Ponte Alta, SC
Vilmar Müller Jr. – engenheiro-agrônomo, bolsista CNPQ-UFSC, Florianópolis, SC

SUMÁRIO

1 O cultivo da moranga híbrida Tetsukabuto (<i>Cucurbita maxima</i> e <i>Cucurbita moschata</i>) a partir de Ponte Alta, SC, e o SPDH.....	13
1.1 Histórico	13
1.2 Objetivos e eixos do SPDH.....	15
2 Iniciando o Sistema de Plantio Direto de Hortaliças.....	17
3 A moranga híbrida Tetsukabuto.....	19
4 Floração, polinização e frutificação	20
4.1 Polinização e frutificação	22
4.1.1 Polinização natural	23
4.1.2 Polinização artificial.....	25
4.1.3 Associando a forma natural com a artificial	27
5 Ecofisiologia.....	27
5.1 O clima	28
5.2 Crescimento e desenvolvimento	29
6 A semeadura e o plantio.....	30
6.1 Preparo da área para o plantio.....	31
6.2 Preparo das mudas.....	34
6.3 Preparo do berçário.....	34
6.4 Critério para escolha do espaçamento de plantio	37
6.5 Condução da planta.....	39
7 Fertilidade do solo	40
7.1 Adequação da acidez e da quantidade de fósforo e potássio	40
7.2 Adubação verde.....	41
8 Nutrição e adubação manejadas conforme os sinais apresentados pela planta (aparência) e as condições do clima e do solo.....	43
9 Ambiente estressante.....	49
10 Colheita e comercialização	51
11 Conclusão	52
Referências	52

1 O cultivo da moranga híbrida Tetsukabuto (*Cucurbita maxima* e *Cucurbita moschata*) a partir de Ponte Alta, SC, e o SPDH

1.1 Histórico

O Sistema de Plantio Direto de Hortaliças (SPDH) é um tema gerador que busca mobilizar, conscientizar, organizar e articular os agricultores familiares e suas organizações com instituições públicas comprometidas com a produção de alimentos limpos de agroquímicos e empenhadas na construção da transição da agricultura convencional para um modelo de desenvolvimento rural com bases agroecológicas. É nesse contexto, e com o comprometimento de mudança para um sistema de produção mais limpo e saudável, justo social e politicamente, adequado tecnicamente e que resulte em maior autonomia dos trabalhadores, que foram iniciados os primeiros trabalhos com o SPDH.

Foi no município de Ponte Alta, SC, que a moranga híbrida Tetsukabuto (moranga) foi cultivada pela primeira vez no estado de SC, pelo agricultor Kenji Kitano, no início da década de 1970. O cultivo dessa hortaliça estava associado à intensa movimentação do solo, incluindo duas gradagens cruzadas para preparo do solo e o controle das plantas espontâneas para o plantio, além do uso massivo de agrotóxicos, fertilizantes minerais e adubos orgânicos (Figuras 1 e 2). Portanto, é um sistema de produção de alto custo ambiental e econômico.



Figura 1. Cultivo da moranga híbrida em sistema convencional. Ponte Alta, SC, 1987



Figura 2. Cultivo da moranga em sistema convencional em consórcio com milho. Ponte Alta, SC, 1987

No início da década de 1980, os agricultores familiares organizaram-se em torno da Associação dos Produtores de Moranga de Ponte Alta para realizar coletivamente a comercialização da produção e a compra de sementes e fertilizantes. O primeiro presidente da Associação foi o senhor Mauri Faé, seguido por Nelson Palhano e Amilto Henkmaier.

A partir dessa organização, consolidaram-se outras iniciativas, tais como a fundação do Sindicato dos Trabalhadores Rurais (STR) do município, que teve como primeiro presidente o Sr. Aristides Alves de Mello, a Comissão Regional dos Atingidos pelas Barragens (CRAB) e o Movimento das Mulheres Agricultoras (MMA). Nesse período, foi realizada a primeira Festa Estadual da Moranga, que, além de apresentar a culinária baseada na moranga (doces e salgados), teve por objetivo propiciar momentos de formação e articulação de movimentos populares para lutar contra a opressão e exploração dos trabalhadores, como o apoio às primeiras ocupações do MST nas regiões Meio-Oeste e Planalto Catarinense.

O trabalho de assistência técnica e extensão rural (Ater) da Acaresc e o Centro Vianeí, os principais agentes desse trabalho, era desenvolvido principalmente junto a essa associação de produtores. Os agricultores e técnicos da Acaresc geraram tecnologias e experiências de organização popular na região e no Estado, merecendo destaque o trabalho de Ater realizado pelo extensionista engenheiro-agrônomo Vânio Citadim. Por sua capacidade de ler a realidade coletivamente e promover mudanças, ele foi líder e educador popular que contribuiu decisivamente para a formação da Associação dos Produtores de Moranga de Otacílio Costa, que teve como primeiro presidente o Sr. Orlando Isidoro, assim como do STR que teve como presidente fundador o Sr. Aloísio Costa Oliveira.

No interior desse movimento, aprofundava-se a preocupação com o modelo de agricultura praticado na região, cujas tecnologias preconizadas levavam à ampliação da dependência da agricultura familiar e dos trabalhadores ao capital (Figura 3), em que poucos ganham e a grande maioria perde. É nesse núcleo e com esse ambiente que se formou o embrião do eixo técnico-científico do SPDH, que evoluiu no seu entendimento para a promoção da saúde das plantas e os sinais que ela demonstra no agroecossistema, apresentando-se agora como uma proposta estratégica de cunho prático e técnico para um processo de transição agroecológica.

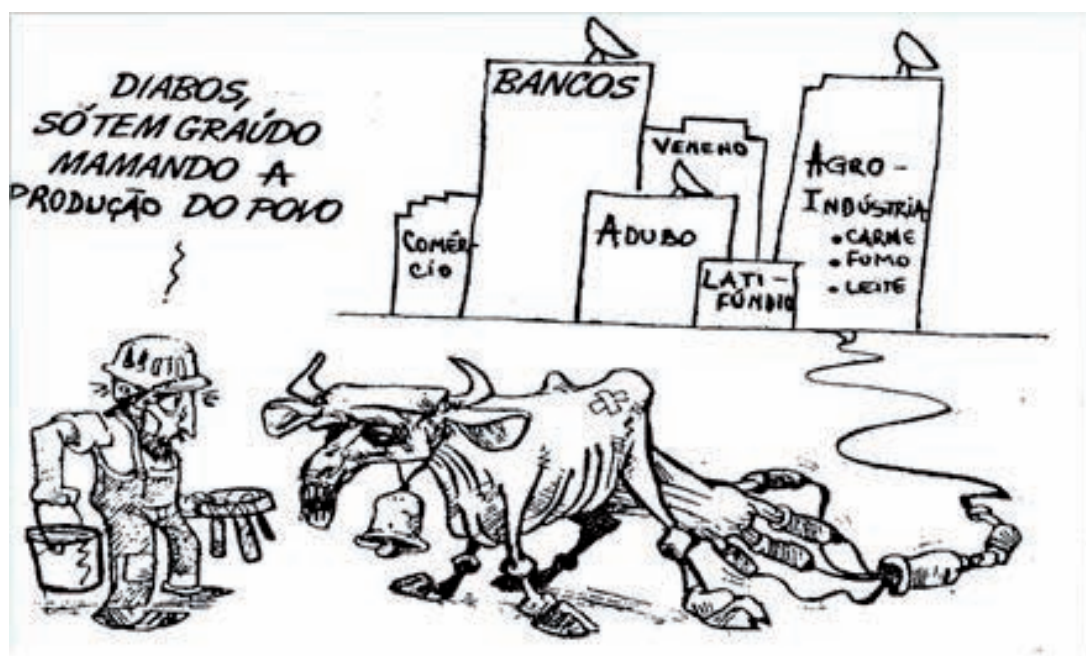


Figura 3. Representação dos desafios da agricultura familiar e dos técnicos na transição da agricultura convencional para o SPDH

1.2 Objetivos e eixos do SPDH

Como grande parte dos agricultores familiares produz alimentos em agroecossistemas conhecidos como convencionais, portanto, dependentes de agroquímicos e com alto custo ambiental e de produção, os objetivos do SPDH são diminuir gradativamente até eliminar o uso de agrotóxicos e adubos altamente solúveis, diminuir o custo de produção e manter ou até aumentar a produtividade das lavouras. No início dos trabalhos com determinada comunidade, é pactuado um compromisso mediante um contrato de trabalho entre agricultores e técnicos de Ater. Ademais, são escolhidas lavouras de estudo (LE) nas propriedades rurais, que são áreas de lavouras comerciais a serem conduzidas no SPDH. Nesse contrato ficam registradas, numa linha de tempo (Figura 4), as atividades programadas para um ano, como as datas das capacitações sobre os princípios e técnicas do SPDH, de implantação das LEs, de visitas de técnicos e outros agricultores, de viagens de estudo, do encontro

para socialização dos resultados e, por fim, a renovação ou não do contrato para mais um ano de trabalho.

A importância do estabelecimento desse compromisso mútuo gerado a partir do contrato de trabalho, o qual pode ser alterado ou enriquecido a partir de negociações entre as partes envolvidas, vai muito além da orientação para a execução das ações e atividades planejadas. O contrato exerce principalmente o papel de instrumento político-pedagógico, que permite mediar conhecimentos técnico-científicos e populares, realizar avaliações constantes, bem como facilitar a visualização para novos participantes dos passos já trilhados no SPDH. Através do contrato se consegue a continuidade e a evolução do processo.

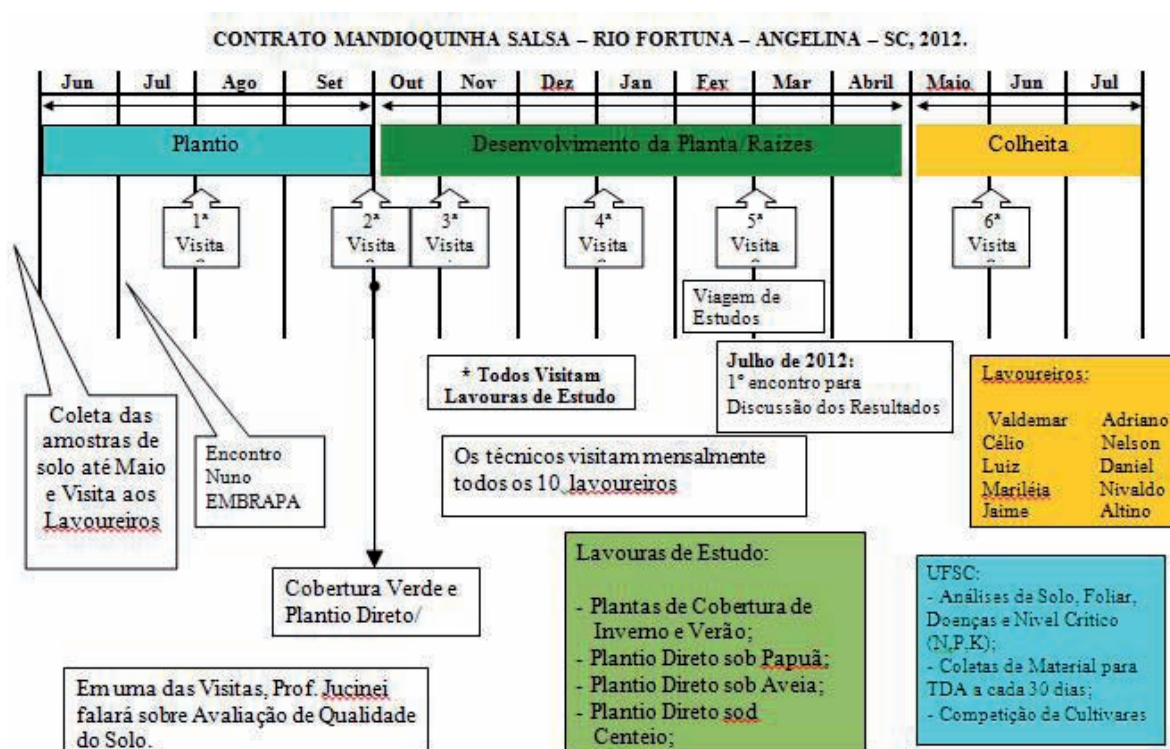


Figura 4. Exemplo de contrato simbolizado numa linha do tempo, constando as atividades programadas pelos técnicos e agricultores de Angelina, SC, para a cultura da mandioca-salsa no SPDH. Angelina, SC, 2012

Essas LEs constituem-se em verdadeiros locais de mediação dos conhecimentos popular e científico. Ali os lavoureiros e os técnicos se capacitam ao interpretar e praticar os passos para a construção do novo sistema de produção e de relacionamento entre os envolvidos no processo. Para dar conta da demanda formalizada no contrato de trabalho, **é fundamental que o agente de Ater também seja um pesquisador**, fazendo experimentos junto às LEs e nas Estações Experimentais. Dessa forma, a pesquisa tradicional realizada nas Estações Experimentais desempenha o papel de ferramenta complementar a outra forma de pesquisa fortemente imbricada na realidade (LE), na qual lavoureiros e técnicos (extensionistas, professores, pesquisadores e estudantes) estudam e interagem nas áreas experimentais e LEs. A propriedade rural se transforma em local de produção, adaptação e aplicação de tecnologias para a construção do SPDH. Portanto, a estrutura das Estações Experimentais

da Epagri, como equipamentos, laboratórios, pessoal de campo e área experimental, bem como a estrutura das universidades, também deverá estar acessível para esse agente de Ater, que, ao estar conectado à realidade dos sistemas de produção de alimentos da agricultura familiar, poderá atender as demandas de pesquisa para a adoção do SPDH, tais como o controle biológico, o desenvolvimento de máquinas e equipamentos, a produção de sementes de adubos verdes, a rotação de culturas e de criações no sistema de pastoreio racional Voisin (PRV), a nutrição de plantas, a fisiologia da produção.

No eixo técnico-científico, umbilicalmente conectado ao eixo político-pedagógico, o princípio central é a promoção da saúde da planta, tendo como base:

- a promoção do *conforto da planta* orientada pela minimização dos estresses nutricionais, de salinidade, de disponibilidade de água, de temperatura, de luminosidade, de pH, de velocidade de difusão do oxigênio;
- a promoção do *conforto das plantas* utilizando arranjos espaciais associados à arquitetura do sistema radicular; ao tamanho da planta; à quantidade de frutos conforme as necessidades de cada cultura, como a poda em cucurbitáceas e a verticalização do sistema de condução no tomate; ao uso de indutores de resistência e da calda bordalesa 0,3%, entre outros;
- nutrição da planta com base nas taxas diárias de absorção de nutrientes (TDA), adequando-a às condições ambientais, às reservas nutricionais do solo e aos sinais apresentados pela própria planta;
- rotação de culturas e de adubos verdes (cultivados e espontâneos), evoluindo para a rotação com animais manejados no sistema Voisin, caracterizando um sistema de integração lavoura-pecuária;
- adição superior a 10 toneladas de fitomassa (Massa Seca) por hectare por ano nos planos de rotação;
- revolvimento do solo restrito às linhas de plantio ou aos berços de semeadura;
- manejo dos adubos verdes espontâneos de forma que possam melhorar o sistema, como plantas mais adaptadas às condições locais e sem prejudicar a produção da cultura econômica, evoluindo para o *plantio direto no verde* (objetivando eliminar o uso dos herbicidas);
- diminuição, até a eliminação, do uso de adubos altamente solúveis e de agrotóxicos;
- amostragem estratificada do solo para análise química e acompanhamento evolutivo de seus atributos através do perfil cultural do solo;
- diminuição do custo de produção e ao ambiente, sem diminuir a produtividade das culturas.

2 Iniciando o Sistema de Plantio Direto de Hortaliças

Considera-se fundamental a escolha da melhor área da propriedade, a correção da acidez e da fertilidade do solo na camada de até 20cm, a eliminação de camadas compactadas e a sistematização do terreno segundo um plano de rotação de culturas. A isso se segue a semeadura do coquetel de adubos verdes (Figura 5).

O acamamento dos adubos verdes deve ser realizado com rolo-faca na fase de enchimento de grãos seguido, de preferência no mesmo dia, pela operação de corte das plantas roladas, sulcagem do solo e adubação mediante implementos adequados para essa finalidade (Figura 6). Em seguida, realiza-se, preferencialmente, o plantio com mudas para dar vantagem competitiva para as plantas

cultivadas em relação às plantas espontâneas. Com isso, é possível diminuir e até eliminar o uso de herbicidas e o ataque inicial de insetos na fase inicial de crescimento da plântula de moranga no campo. Quando o plantio das mudas é realizado após dessecação dos adubos verdes e da vegetação espontânea, os insetos terão como única fonte alimentar a planta da moranga, sendo necessário lançar mão do uso de inseticidas.



Figura 5. Coquetel de adubos verdes em área de SPDH de cebola e melancia. Ituporanga, SC, 2002



Figura 6. Acamamento dos adubos verdes, preparo dos sulcos e plantio das mudas simultaneamente. Ituporanga, SC, 2002

3 A moranga híbrida Tetsukabuto

As cucurbitáceas possuem elevado valor alimentício e nutricional nas flores, sementes e na polpa de seus frutos (rico em fibras) e, por isso, são também utilizadas na medicina alternativa. Particularmente, a moranga é de elevada importância socioeconômica em diferentes regiões do País, sendo cultivada principalmente pela agricultura familiar, por suas características de rusticidade, precocidade e facilidade e durabilidade de armazenamento.

A moranga, também conhecida como abóbora japonesa ou cabotiá, é resultado do cruzamento que utiliza como genitores femininos linhagens selecionadas de moranga (*Cucurbita maxima* Duch.) e como genitores masculinos linhagens de abóbora (*Cucurbita moschata* Duch. et Poir.) (Amarantes et al., 1994; Bisognin, 2002). É uma planta monoica que apresenta esterilidade do macho, produzindo flores masculinas e femininas separadamente e na mesma planta, necessitando para sua frutificação da presença de outras plantas polinizadoras ou da indução por partenocarpia (Pereira, 1999; Pedrosa et al., 1982). A planta possui hábito de crescimento indeterminado e folhas grandes quando comparadas com outras da mesma família, apresentando na mesma inserção gavinha, rama, flor e raiz fixadora. O ciclo do plantio até a colheita leva normalmente de 90 a 120 dias, dependendo do clima, do manejo da planta e da adubação.

Foi originada de um programa genético iniciado no Japão com sementes comercializadas por poucas empresas produtoras e distribuidoras. Atualmente, há várias empresas privadas, centros de pesquisas e universidades desenvolvendo variedades, aumentando a diversidade de formatos, rendimento de polpa, tamanho e peso, tais como os híbridos Lavras 1 e Lavras 2, lançados pela UFLA (Pinto et al., 1983).

Produz frutos com 12% a 18% de matéria seca, polpa alaranjada e casca verde-escura, pesando entre 2 e 4kg. É resistente à broca, ao transporte e ao armazenamento. Quanto às características organolépticas, os consumidores preferem frutos com polpa enxuta, firme e adocicada (Tabela 1).

Tabela 1. Características físico-químicas do fruto maduro da moranga híbrida Tetsukabuto

Espessura da polpa (cm)	Rendimento da polpa (%)	Sólidos totais (%)	Sólidos solúveis (%)	Fibra bruta (%)	Relação açúcar/amido	Betacaroteno (mg/100g)
2,57	81,83	14,05	5,37	1,13	0,79	2,27

Fonte: Chitarra et al. (1979).

Quanto à aparência, o consumidor tem preferência pelo fruto com peso entre 2,5 e 3,5kg, pouco achatado e com coloração verde-escura. Todavia, em algumas regiões os consumidores procuram frutos menores, achatados e mais pesados, isto é, com maior rendimento de polpa. Apresentamos na Tabela 2 as principais morangas plantadas pelos agricultores da Região do Planalto Serrano Catarinense.

Tabela 2. Características dos principais cultivares comerciais de moranga utilizados pelos produtores da Região do Planalto Serrano Catarinense

Produtor de semente	Tamanho, peso, formato e coloração do fruto	Observações
Takii	Pequeno, pesado, achatado e verde-escuro	Produtivo
Tokita	Grande, pesado, arredondado e verde-escuro	---
Sakata	Muito grande, leve, arredondado e verde-claro	---
Superseed	Grande, medianamente pesado, arredondado e verde-claro	Produtivo
Takaiama	Grande, pesado, arredondado e verde-escuro	Menor quantidade de flor, porém produtivo
UFLA (Lavras 1 e 2)	Pequeno, pesado, achatado e verde-escuro brilhoso	Não apresenta esterilidade do macho
Kanda	Grande, medianamente pesado, arredondado e verde-escuro	Boa uniformidade e comercializado como cultivar polinizador

4 Floração, polinização e frutificação

As flores da moranga são amarelas, grandes e estaminadas, com os grãos de pólen viscosos e aderentes (flores masculinas) ou pistilosas (flores femininas). Por nascerem separadamente na mesma planta, a planta é conceituada como monoica (Figura 7). Cada flor feminina apresenta um ovário, no formato do futuro fruto, com vários óvulos que, após a fecundação pelos grãos de pólen, formarão as sementes.

Através de relatos de campo de agentes de Ater e trabalhos experimentais, tem sido registrada baixa formação de frutos em relação à quantidade de flores femininas produzidas nas lavouras, assim como a variação de produtividade entre safras. Entre os fatores que diminuem a formação de frutos estão a disponibilidade de água e nutrientes, a estrutura do solo, a temperatura e a polinização e fertilização efetiva deficientes. Em relação às cucurbitáceas, a produção de frutos é dependente da polinização realizada por insetos, pois essas espécies vegetais caracterizam-se pela expressão sexual monoica. No caso específico da moranga, a flor masculina é “estéril”. Para sua frutificação, ela necessita da presença de outra planta de abóbora ou moranga para fornecimento de pólen viável ou da aplicação de fito-hormônio sintético para induzir partenocarpia. O pólen precisa ser transportado em quantidade suficiente por agentes polinizadores para que as flores femininas sejam fecundadas e o fruto se desenvolva no seu formato normal.

Muitos autores afirmam que a *Apis mellifera* L. é o mais eficiente agente polinizador para as



Figura 7. Flores masculina e feminina da moranga cabotiá

cucurbitáceas, seguida em menor número por abelhas nativas. Outros insetos são também encontrados à procura de alimentos nas flores que, segundo relatos, colaboram com a polinização, tais como a *Diabrotica* sp. e formigas. Há relatos de que a flor de *C. maxima* contém entre 18% e 38% de açúcares no néctar e que as abelhas o coletam com concentrações entre 21% e 41%. Geralmente, as flores abrem antes ou logo depois do nascer do sol e fecham no início da tarde, sendo o período de abertura e fechamento da flor influenciado pelo clima e pela estação do ano. Em dias com temperaturas acima de 30°C, as flores murcham ainda no período da manhã.

Em experimentos conduzidos em propriedades de agricultores familiares de Ponte Alta, SC, e na Estação Experimental de Caçador (EECd), foi registrado que as flores ficaram abertas entre as 6 e as 14 horas, totalizando aproximadamente 8 horas, seguido do fechamento definitivo com o murchamento das pétalas. Os grãos de pólen têm viabilidade próxima a 92% quando da abertura da flor, baixando para menos de 75% quando do seu fechamento e chegando a menos de 10% no dia seguinte à abertura, em consequência de sua desidratação. As abelhas africanizadas concentram seus voos entre as 8 e as 10 horas, comportamento que ajuda na polinização por coincidir com a abertura das flores. A rotina de voo é influenciada pelo clima, com destaque para temperatura, vento, chuva e insolação.

Na moranga, a emissão de flores masculinas inicia aproximadamente uma semana após a emissão das flores femininas. Cada planta produz, em média, de cinco a oito flores femininas, totalizando 17 mil a 28 mil flores por hectare. Do início para o final da floração, observa-se aumento na quantidade de flores masculinas, mantendo uma proporção no ciclo cultural entre cinco e sete flores masculinas para uma feminina. Essa quantidade e proporção são influenciadas pelo estado hormonal e pelo clima com ênfase no comprimento do dia e da temperatura, de forma que temperaturas baixas e dias curtos aumentam o número de flores femininas, enquanto temperaturas elevadas e dias longos aumentam o número de flores masculinas.

A emissão das flores femininas inicia aproximadamente aos 40 dias, com 70% dessa emissão

ocorrendo no período de 15 dias após o aparecimento da primeira flor feminina (Figura 8). Assim, nessas duas semanas se definem o maior pegamento e a produção de frutos maiores. Normalmente, a emissão da primeira flor feminina ocorre entre a 10^a e a 12^a folha, mantendo-se a dominância apical do ramo principal e entre a 4^a e a 6^a folha dos ramos laterais após a supressão da dominância.

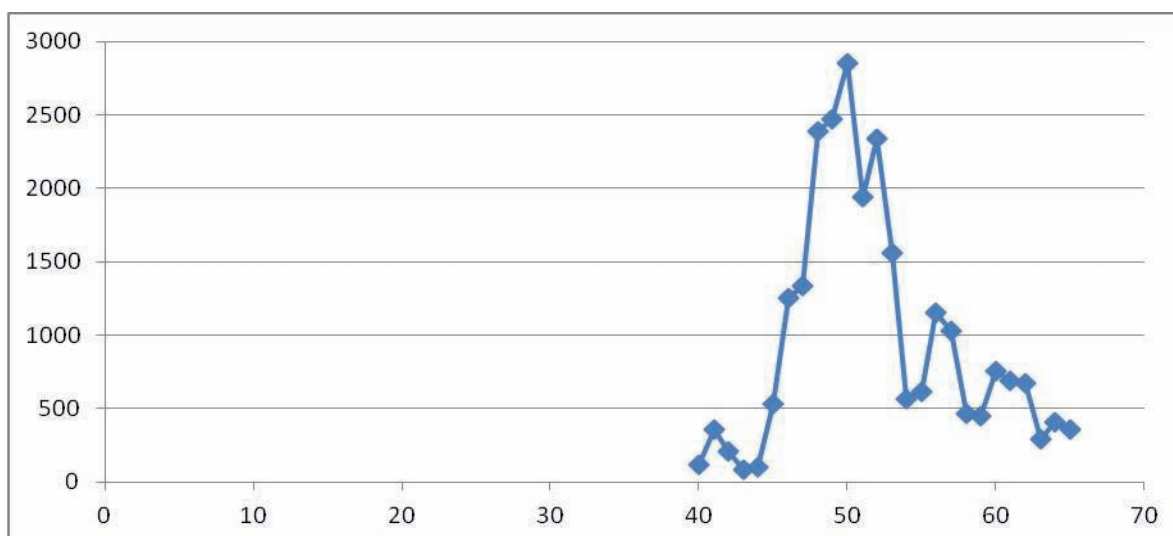


Figura 8. Quantidade diária de flores femininas abertas, por hectare, em moranga híbrida Tetsukabuto, cultivada na EECd. Caçador, SC, 1999

4.1 Polinização e frutificação

A polinização pode ocorrer de forma natural ou sexuada, artificial ou partenocárpica, e pela associação de ambas as formas. A transferência do pólen da antera para o estigma pode ser realizada por insetos polinizadores, principalmente a abelha, ou manualmente, com a retirada do pólen da flor masculina madura destacada da planta polinizadora. No campo da polinização está em aberto a realização de testes, como o tratamento do pólen para armazenamento e sua posterior utilização na polinização manual, como é feito na cultura da macieira e da pereira. Esse processo é denominado de frutificação sexuada. Nele, o pólen que carrega pequena quantidade de auxina germina no estigma e fecunda os diversos óvulos contidos no ovário.

A quantidade de fito-hormônio de crescimento contido no pólen é capaz de dar o estímulo inicial para o estabelecimento do fruto pelo crescimento do rudimento seminal. Após a fertilização, inicia a fase de formação da semente e, conseqüentemente, a produção suficiente de auxina para o pleno desenvolvimento do fruto. Nessa fase, pode ocorrer a queda e a deformação do fruto pela polinização ineficiente, bem como a fertilização em consequência de pouco hormônio de crescimento para desenvolver o fruto na sua forma normal. A eficiência desse método, dependente das condições climáticas e da atividade dos insetos polinizadores, gira em torno de 40% a 60% de pegamento de frutos quando as condições forem entre boas e ótimas.

É possível promover o desenvolvimento do fruto artificialmente de forma assexuada induzindo a partenocarpia, utilizando fito-hormônio de crescimento do grupo das auxinas e seus similares sintéticos. A eficiência desse método é dependente das condições climáticas; em condições normais, está entre 65% e 80%, podendo chegar a 95% de pegamento de frutos em condições muito favoráveis. Esse período exige temperatura mínima de 18°C e entre 20 e 23°C como ótima. Na flor feminina fecundada o ovário adquire brilho intenso, e na flor não fecundada perde o brilho, amarelece e é abortado da planta (Figura 9, A e B), fato difundido erroneamente como sendo deficiência de boro e cálcio.

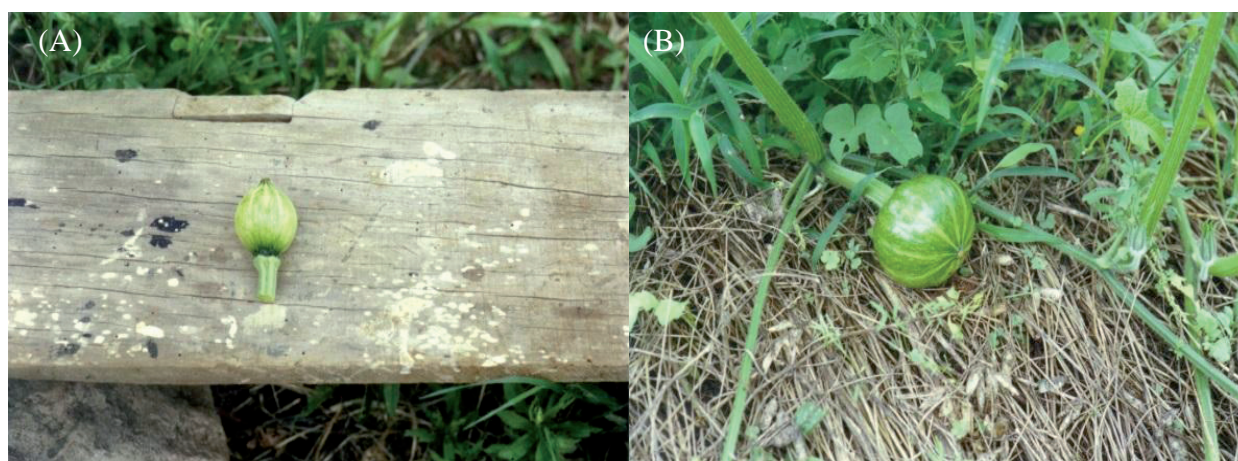


Figura 9. (A) Ovário de flor feminina não fecundado e (B) fruto formado a partir de ovário de flor feminina fecundado

4.1.1 Polinização natural

A flor masculina da moranga produz pólen inviável para fecundar suas flores femininas, caracterizando a esterilidade do macho. Assim, é necessário o uso de cultivares polinizadores. Os mais indicados são Moranga-exposição, Goianinha, Coroa, Mogango e Pataca, que iniciam a produção suficiente de flor masculina duas semanas após o início da florada feminina da híbrida. Por isso, deve-se semear esses cultivares entre 10 e 14 dias antes da moranga ou realizar o plantio de mudas antecipado. Já os cultivares Menina Brasileira e Menina Gigante devem ser semeados entre 20 e 25 dias antes, e Caserta ou outras abobrinhas de moita, duas semanas após a moranga.

Já estão disponíveis aos produtores sementes de cabotiá misturadas com cultivar polinizador e floração sincronizada. É recomendável utilizar como cultivares polinizadores principais os que apresentam frutos que podem ser comercializados, como Exposição ou Coroa, e como polinizador complementar e produtores de polpa para industrialização Goianinha e Menina Brasileira, respeitando a proporção de cinco a sete plantas de moranga para uma de abóbora ou moranga polinizadora.

Nesse sistema, no qual a polinização é dependente de insetos polinizadores, é recomendado alocar entre uma e duas famílias fortes de abelha (*Apis mellifera*) por hectare (Figura 10). Outra forma de polinização é a manual, também conhecida como artesanal ou complementar à realizada pela abelha, fazendo-se a colheita da flor masculina em seu ponto de maturação, ainda fechada, da planta polinizadora e armazenada em vaso com água (Figura 11). Na manhã do dia seguinte, realiza-se

a polinização (Figura 12). Para fecundar a maior quantidade de óvulos, é necessário colocar pólen nos três estigmas da flor.



Figura 10. Polinização natural com abelha



Figura 11. Colheita e conservação da flor masculina do cultivar polinizador



Figura 12. Polinização manual utilizando a flor masculina do cultivar polinizador, atingindo os três estigmas

4.1.2 Polinização artificial

Nas lavouras em que será utilizado fito-hormônio sintético, não há necessidade de plantio do polinizador como no campo de polinização natural; nesse caso, aumenta-se entre 13% e 20% o número de plantas de moranga híbrida por hectare. Em Santa Catarina, a produtividade da moranga está entre 8 e 12 toneladas por hectare, considerada baixa ante a produção de 17 mil a 28 mil flores femininas por hectare, ou seja, número de flores que aponta para um potencial teórico de produção para 70 toneladas de frutos por hectare.

Essa cucurbitácea apresenta redução no rendimento e na qualidade dos frutos quando a polinização natural for deficiente, podendo ocorrer baixas de até 90% quando da ausência de abelhas polinizadoras ou por problemas com a sincronização da florada da moranga com os polinizadores. Especificamente, para melhorar a produtividade e evitar a queda e deformação de frutos, podem ser usados fitorreguladores do grupo das auxinas. Eles devem ser pulverizados diretamente sobre os estigmas e o pistilo, assegurando a formação de frutos pelo processo de partenocarpia, ou seja, sem a polinização.

Cassandro & Macedo (2000), a partir de trabalhos realizados no Centro Agroveterinário da Udesc, em Lages, SC recomendam o uso da auxina sintética alfa-naftalenoacetato de sódio (ANA-Na) na dosagem segura de 150 a 450mg L⁻¹, dosagem que resulta em índice de frutificação próximo a 80%. Encontram-se no comércio diversas auxinas sintéticas (AIA) para essa finalidade, como o 2,4-D, usado na dosagem de 200 a 250mg litro⁻¹ do produto comercial e apresenta baixo custo em relação

a outros. Na Embrapa Hortaliças, Pereira (1999) realizou trabalhos utilizando herbicida à base de 2,4-D amina na dosagem de 133 a 166mg L⁻¹ do ingrediente ativo, o que corresponde a 1,0 a 1,2ml do produto comercial na formulação 670g L⁻¹ de 2,4-D amina em 5 litros de água (Aminamar-670; Aminol-670, DMA-670; Tornado-670, U-46 D-fluid-670). Recomenda-se aplicar um jato da solução de aproximadamente 2ml por flor sobre os estigmas e o pistilo da flor feminina aberta da moranga diariamente, no período das 6h às 14h (Figuras 13 e 14).



Figura 13. Aplicação de fito-hormônio em lavoura da agricultura familiar. Otacílio Costa, SC, 2012



Figura 14. Pulverização hormonal dirigida aos estigmas e ao pistilo da flor

Essas aplicações de fito-hormônio podem estender-se por todo o período da floração, que dura aproximadamente 35 dias, embora as aplicações durante o período de maior intensidade da florada, que dura duas semanas após o aparecimento da primeira flor feminina, garanta alta produtividade. Nesse curto período, a planta emite aproximadamente 70% das flores femininas, dependendo das condições climáticas.

4.1.3 Associando a forma natural com a artificial

Objetivando aumentar o vingamento de fruto e diminuir a quantidade de trabalho na polinização hormonal e manual, é possível montar o campo de produção da cabotiá com polinizadores e complementar a frutificação com utilização de fito-hormônio. Nesse caso, pode-se distribuir a proporção de sete a oito plantas de moranga para uma polinizadora, diminuindo a quantidade de polinizadoras para o máximo de 13%. Complementa-se o trabalho dos insetos polinizadores com o uso de fito-hormônio nos dias nublados, frios, chuvosos e com ventos fortes ou em campos com baixa atividade de abelhas. A indução da partenocarpia, recorrendo ao uso do fito-hormônio sintético somente naqueles dias em que a polinização natural está prejudicada, é uma atividade que garante produtividade acima da média da cultura.

5 Ecofisiologia

As abóboras e morangas são plantas que produzem alimentos de alto valor nutricional e têm sua origem na América Central e América do Sul. O centro de origem das abóboras (*Cucurbita moschata*) se estende desde o México até a Venezuela, enquanto o das morangas (*Cucurbita maxima*) está situado na América do Sul. Essas duas espécies que apresentam 40 cromossomos e cruzam com relativa facilidade é que deram origem à híbrida Tetsukabuto (moranga). No processo evolutivo, essas plantas desenvolveram em cada nó gavinhas e raízes para se fixar em suportes e no solo, evitando que sua planta longa e de folhas grandes seja arrastada pelo vento, o que dificultaria a polinização e o estabelecimento dos frutos (Figura 15).

No centro de origem, as espécies que participaram do cruzamento interespecífico para gerar o híbrido de moranga Tetsukabuto desenvolveram-se em solos com altos teores de matéria orgânica, em grande parte oriundos de depósitos vegetais, conferindo ramos vigorosos, folhas grandes e de verde intenso a esse híbrido. Portanto, são plantas que se desenvolvem particularmente bem em solos com alto teor de matéria orgânica assim como respondem bem ao aporte de adubos orgânicos compostados. É fato que os agricultores tradicionais, que, por experiência cultural, plantavam milho, abóbora e moranga consorciados nas caieiras da destoca, conseguiam plantas de excelente vigor e produção.



Figura 15. Fixação da planta na palha pela gavinha, e no solo pela raiz especializada

5.1 O clima

Temperaturas entre 25 e 30°C são ótimas para a germinação da semente. A germinação não ocorre abaixo de 11°C, tendo como limite entre 11 e 18°C. Baixa umidade do ar e temperaturas entre 20 e 30°C, mesmo durante a noite, são as melhores condições para o desenvolvimento vegetativo e reprodutivo da espécie. Seu crescimento paralisa abaixo de 12°C e ela não suporta frio intenso nem geadas. Em dias com período de 12 ou mais horas de luz, a planta produz maior quantidade de fotoassimilados, capazes de manter seu ótimo desenvolvimento vegetativo e reprodutivo.

Temperaturas elevadas e dias longos aumentam a quantidade de flores masculinas, enquanto temperaturas amenas e dias curtos estimulam maior produção de flores femininas. A abertura da antera e a antese necessitam de temperaturas superiores a 18°C, tendo seu ótimo entre 20 e 21°C.

O clima influencia o trabalho do principal agente polinizador dessa cultura, a abelha africanizada (*Apis mellifera*), que apresenta sua maior intensidade de visitas entre as 7h e as 11h, quando o tempo está ensolarado e com temperatura acima de 18°C. Nas manhãs mais frias, a maior intensidade das visitas se dá a partir das 9h e se prolonga até as 14h. Sua atividade é reduzida ou paralisada em dias com ventos fortes e chuvosos e tempo nublado. Os agricultores relatam que, nessas condições climáticas, as abelhas permanecem mais tempo e em maior número dentro da flor para depois retornarem à colmeia.

Em função do tamanho e da forma de suas folhas (lobulares e grandes), as plantas da moranga apresentam, geralmente, nas horas mais quentes do dia, murchamento foliar como meio de defesa ao excesso de energia solar, proporcionando mudança do ângulo de incidência entre a folha e o sol. Isso evita maior tempo de fotoinibição.

5.2 Crescimento e desenvolvimento

As plantas da moranga apresentam ciclo anual entre 90 e 110 dias desde a germinação até a colheita. Seu porte é herbáceo e os ramos são prostrados, longos, de seção arredondada e com dominância apical do ramo principal sobre os ramos laterais. Na inserção de cada nó pode ocorrer a presença de folha, gavinha, flor e raiz fixadora, e nos primeiros nós há somente folhas; mais tarde aparecem folha, gavinha e raiz fixadora, e após isso folha, flor feminina ou masculina, gavinha e raiz fixadora.

Em experimento conduzido na EECd em 1998 com a moranga híbrida Tetsukabuto, cultivada no sistema de plantio direto, com fertirrigação e poda do ramo principal após a emissão da quinta folha definitiva, determinou-se a produção de matéria seca da germinação à maturidade. A produção de matéria seca total da parte aérea chegou a 1.941,2g planta⁻¹ na época da colheita dos frutos, aos 105 dias após a emergência da plântula (DAE). Contribuíram para esse acúmulo a parte vegetativa e os frutos, com 35,1% e 64,9% respectivamente (Figura 16).

Durante todo o ciclo da planta, tanto a parte vegetativa como os frutos acumularam massa seca, isto é, comportando-se como drenos. Portanto, mesmo após o intenso crescimento dos frutos não houve retranslocação em massa de matéria seca da parte vegetativa para os frutos, como era de se esperar em razão de sua intensa demanda por fotoassimilados. Nos primeiros 30 dias após a emergência da plântula (DAE), a parte vegetativa contribuiu com 100% do total da fitomassa acumulada (Figura 16). Com o início da floração e frutificação aos 38 DAE, inicia a fase de intenso acúmulo de matéria seca. Aos 60 dias, a contribuição de matéria seca da parte vegetativa foi de 387,8g, enquanto dos frutos foi de 329,8g. A partir desse ponto, o maior dreno da planta passou a ser representado pelos frutos, o qual permanece até o final do ciclo. A partir dos 45 dias, observou-se aumento na diferença de acúmulo de massa seca entre a parte vegetativa e os frutos, chegando a 681,8 e 1.272,6g, ou seja, 34,9% e 65,1% aos nos 90 DAE (Figura 15).

Desse período até a colheita, aos 105 dias, essa diferença diminuiu para 35,1% do vegetativo e 64,9% dos frutos (Figura 16). As frações indicam a alta força (maior importância) do dreno principal, representado pelos frutos, a partir dos 45 dias após o transplante das mudas. Esses resultados mostram a fase de transição de fluxo de assimilados entre a parte vegetativa e os frutos, com modificação do padrão de distribuição de acúmulo de massa seca ao longo do ciclo da planta.

O valor da taxa de crescimento absoluto (**G**) foi crescente até os 64 dias após a emergência, atingindo o valor de 65,4g planta⁻¹ dia⁻¹, decrescendo a 1,2g planta⁻¹ dia⁻¹ aos 105 dias (Figura 17). A planta apresenta aumentos decrescentes na produção de matéria seca a partir dos 64 dias até a última colheita de frutos. Possivelmente, esse fato se deve ao autossombreamento foliar (Lambers et al., 1990). A taxa de crescimento relativo (**R**) foi decrescente ao longo do ciclo cultural, iniciando com o valor de 0,1695g g⁻¹ dia⁻¹ e chegou a 0,0006g g⁻¹ dia⁻¹ dos 15 aos 105 dias após a emergência (Figura 18). A maior alocação de fotoassimilados nos frutos ocorreu aos 66 dias, com o valor de 55,81g, ou seja, 86,9% do total produzido pela planta nesse dia. Porém, do total dos 58,8g de fotoassimilados produzidos pela planta aos 69 dias, 90,2% foram alocados nos frutos. Portanto, a taxa de crescimento absoluto da planta e dos frutos permite visualizar a demanda do dreno principal, representado pelos frutos, em relação à produção diária de assimilados da planta da moranga ao longo de seu ciclo cultural.

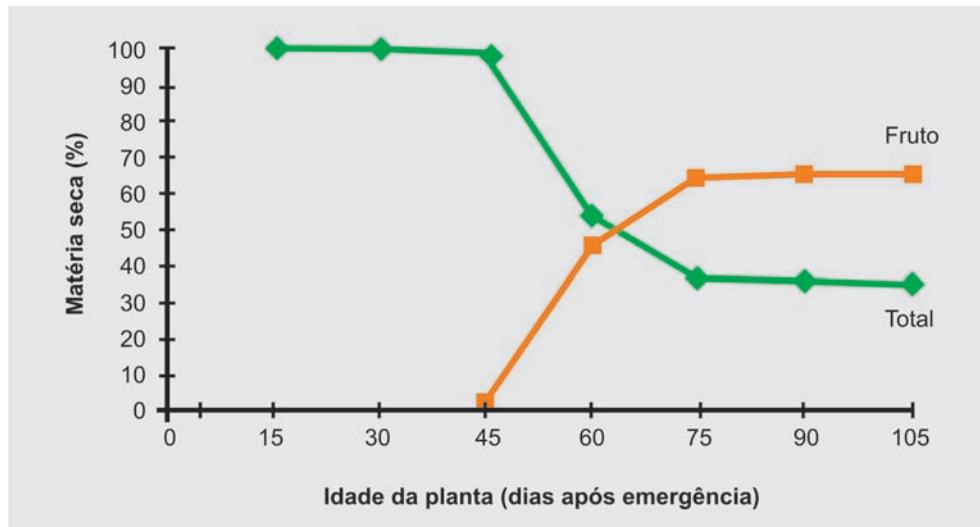


Figura 16. Fração da matéria seca total da moranga híbrida Tetsukabuto alocada para a parte vegetativa e para os frutos

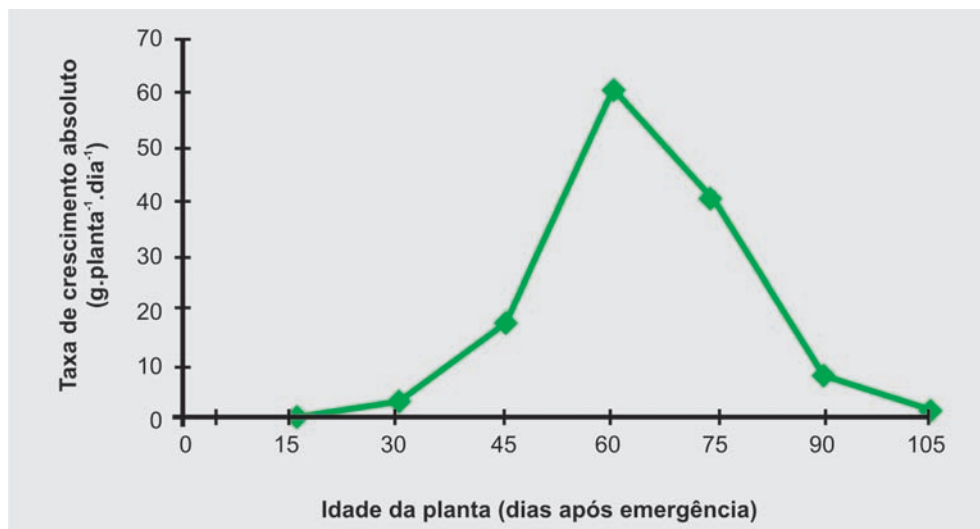


Figura 17. Taxa de crescimento absoluto (G) da moranga híbrida Tetsukabuto ao longo de seu ciclo cultural

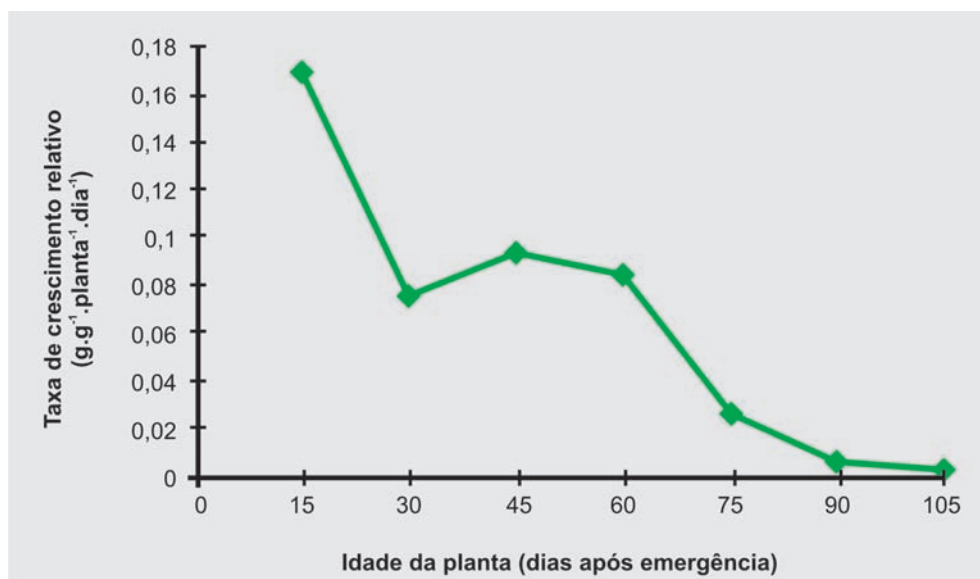


Figura 18. Taxa de crescimento relativo (R) da moranga híbrida Tetsukabuto ao longo de seu ciclo cultural

A produção total de frutos foi de 6.133,8g planta⁻¹. Assim, a produtividade para a população de 3.333 plantas ha⁻¹ foi de 20,4 toneladas por hectare, com número médio de frutos de 3,25 por planta. Portanto, obtiveram-se frutos com peso médio de 1.887,3g.

Identificam-se pelo menos três fases de intensidade do acúmulo de biomassa na planta: a primeira corresponde ao crescimento vegetativo e floral, com duração até os 37 DAE; a outra é da abertura da floração feminina e do crescimento vegetativo e frutificação, dos 38 aos 80 DAE; e, por último, a fase de crescimento e amadurecimento do fruto, até os 105 DAE. A primeira fase é de baixo acúmulo de biomassa, porém inicia com alto valor de crescimento relativo (**R**), indicando alta capacidade de resposta da muda ante o ambiente e justificando cuidados especiais na construção do berçário, haja vista seu potencial para formar a base da futura planta, como o tamanho do sistema radicular e das primeiras folhas definitivas. Já a segunda é de intenso acúmulo de matéria seca, indicando a fase de maiores cuidados para diminuir os estresses, principalmente de nutrientes e água. A última fase é a consolidada, mas com aumentos decrescentes de acúmulo de matéria seca.

6 A semeadura e o plantio

A maioria dos agricultores realiza a semeadura definitiva no campo logo após o preparo do terreno e do berçário, na profundidade aproximada de 3cm e na posição horizontal, evitando que na germinação da semente o tegumento (casca) saia preso às folhas cotiledonares (Figuras 19). Essa condição evita que pássaros possam comer a “semente” e, conseqüentemente, arranquem a plântula. São utilizadas aproximadamente 3.333 sementes por hectare, ou cerca de 650 gramas. Qualquer falha na germinação ou problema com insetos ou doenças pode baixar a população de plantas e ocasionar queda na produção final.

No SPDH, recomenda-se o plantio de mudas produzidas em bandeja com 128 células diretamente no berçário, preparado com o acamamento do coquetel de plantas de cobertura, seguido pelo corte dessa matéria seca, sulcamento do solo e alocação do adubo orgânico. Quando necessário, aplica-se fertilizante fosfatado, utilizando rolo-faca e máquina de plantio direto respectivamente. O plantio da muda é manual e preferencialmente realizado no mesmo dia do preparo do berçário, visando antecipar o desenvolvimento da planta da moranga em relação às plantas espontâneas. Em trabalho realizado pela equipe do Prof. Cassandro, da Udesc/CAV, com a finalidade de avaliar a importância das folhas cotiledonares na produção das primeiras folhas verdadeiras e do sistema radicular, concluiu-se que a remoção dos cotilédones até 6 dias após a emergência (DAE) afetou o acúmulo de matéria seca e área foliar, e até os 14,8 DAE o sistema radicular, podendo ocorrer diminuição em 65% desses parâmetros avaliados. Assim, é necessário manter no mínimo uma folha cotiledonar na plântula a partir dos 6 DAE e tomar cuidado com o manejo da vaquinha.

6.1 Preparo da área para o plantio

Inicialmente os agentes de Ater pregavam o preparo convencional do solo e mais tarde foram

agregando práticas conservacionistas, como o terraceamento e o plantio em nível, práticas que não se firmaram junto aos agricultores apesar de se justificarem pelo combate à erosão do solo. Em 1983, instalou-se a primeira lavoura de plantio direto sob a palhada de ervilhaca na propriedade do Sr. Pedro Felesbino Liposki, no município de Ponte Alta, SC. E em 1984, a primeira com cultivo mínimo na propriedade do Sr. Dionisio Zanatta, em área com pastagem de inverno composta de aveia e azevém (Figura 20). Atualmente, a maioria dos agricultores familiares que cultivam moranga praticam o cultivo mínimo e a semeadura definitiva no solo.

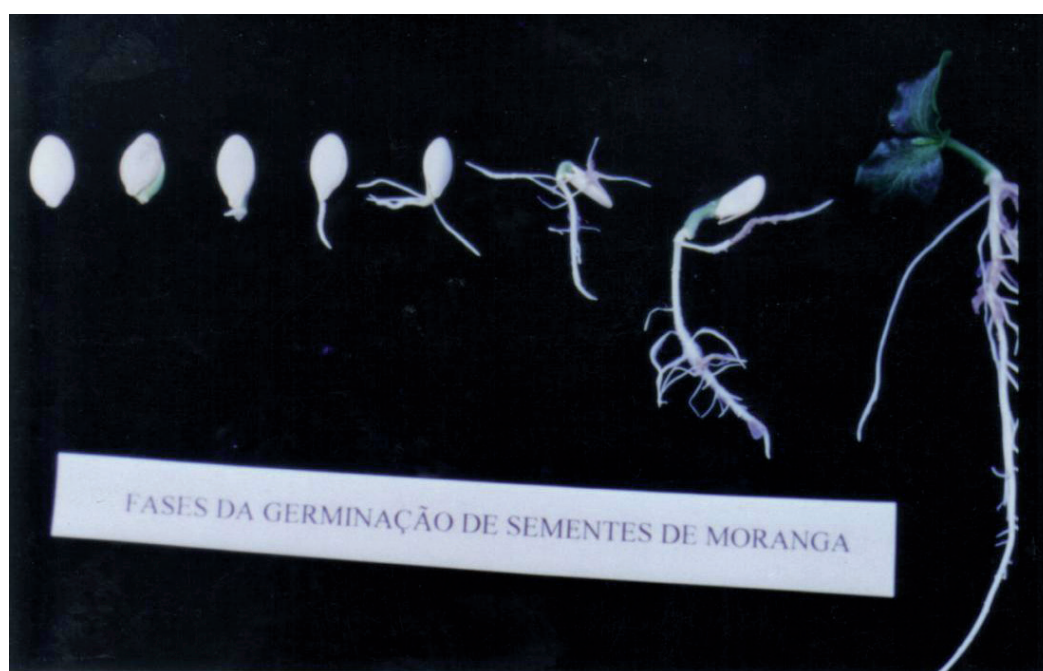


Figura 19. Fases da germinação da semente da moranga híbrida Tetsukabuto



Figura 20. Cultivo mínimo da moranga na propriedade de Dionisio Zanata. Ponte Alta, SC, 1985

Tecnicamente, antes de iniciar o sistema de plantio direto de hortaliças, é recomendado realizar a amostragem estratificada do solo até 10cm, e de 10 a 20cm para análise química para efetuar as correções necessárias de pH, seguidas pelas de fertilizantes fosfatados e potássicos. Também é necessária a avaliação da estrutura do solo para identificação e eliminação de possíveis camadas compactadas. Recomenda-se a abertura de trincheira de 30 x 30 x 30cm e uso de faca com ponta fina para avaliar a compactação. A avaliação também pode ser seguida da observação da presença de camada que dificulte ou impeça ao enraizamento das culturas em profundidade.

Para eliminação da camada compactada é recomendado o uso do escarificador ou equipamento que atinja adequadamente a camada a ser rompida. Os subsoladores normalmente trabalham a profundidades superiores a 30cm e fica difícil atingir adequadamente as profundidades entre 12 e 25cm, onde comumente se encontram o pé de grade ou o arado. Na sequência, deve-se realizar a semeadura das plantas de cobertura solteiras ou consorciadas para produzir o tapete de palha sobre a superfície. Os sistemas radiculares das plantas de cobertura também ajudarão a melhorar a estrutura do solo e a injetar carbono no perfil do solo (Figura 21).



Figura 21. Rolagem dos adubos verdes com o rolo-faca em área para preparo do berço de semeadura

6.2 Preparo das mudas

A produção de mudas é realizada em bandejas com 128 células preenchidas com substrato adequado para a germinação e seu desenvolvimento inicial. Objetivando acelerar e uniformizar a germinação, recomenda-se colocar as sementes dentro de um recipiente com água por oito a dez horas, semear no substrato previamente umedecido e empilhar aproximadamente oito bandejas e envolvê-las com lona plástica, de preferência preta. Quando as primeiras sementes estiverem emitindo a radícula, deve-se colocá-las na estufa, sobre ripado, ou na piscina com lâmina de água. As mudas estarão prontas para o plantio definitivo quando apresentarem duas folhas verdadeiras e as raízes ocuparem todo o substrato da bandeja.

Como a muda de moranga apresenta sistema radicular pouco desenvolvido na fase de bandeja, é necessário induzir a emissão de mais raízes. Pela carência de informações científicas, sugere-se, empiricamente, promover estresse hídrico nas mudas num período de aproximadamente uma semana antes do plantio da seguinte forma: quatro ciclos de 12 horas de “planta murcha” intercalados com 24 horas de “planta turgida”. O plantio de mudas evita o baixo estande de plantas que ocorre normalmente quando da semeadura definitiva no berçário, possibilita o rápido estabelecimento das mudas em relação às plantas espontâneas e facilita o manejo delas com o uso de roçadeira.

6.3 Preparo do berçário

Entende-se por berçário o local que receberá a semente ou a muda, cuja finalidade é minimizar os fatores estressantes para a germinação da semente ou do desenvolvimento das mudas plantadas. Basicamente, há dois tipos de berçário, sendo um em sulco e outro individual (Figuras 22 e 23), construídos após acamamento dos adubos verdes com rolo-faca. O sulco pode ser feito com máquina de tração animal, microtrator ou trator. A máquina é constituída basicamente por disco de corte de 17” e facão com o “dedo de ema” para romper o solo, evitando assim o espelhamento do solo na parede do sulco (Figura 24 e 25). Para isso, a operação deve ser realizada quando o solo estiver com teor de umidade adequado.

Teores de umidade acima do úmido favorecem a ocorrência do espelhamento, e o sulco poderá, em períodos de estiagem, funcionar como uma espécie de vaso, dificultando o crescimento radicular. Em períodos de chuvas poderá ocorrer acúmulo de água no sulco, dificultando as trocas gasosas junto às raízes. Nesse mesmo sulco são depositados o adubo orgânico e o fertilizante fosfatado. O berço individual é confeccionado manualmente com a enxada após afastamento das plantas de cobertura, alocando em seguida o adubo orgânico e o fertilizante fosfatado.

O SPDH consolidado em solo com estrutura granular estável é capaz de propiciar as condições para a plântula desenvolver-se com saúde. Evita estresses de excesso ou de falta de água, facilita as trocas gasosas com ênfase na velocidade de difusão do oxigênio e disponibiliza a quantidade de nutrientes segundo as taxas de crescimento absoluto da planta. No berçário é acrescentado o fertilizante fosfatado e o adubo orgânico na quantidade apresentada na Tabela 3.



Figura 22. Área preparada para o plantio da muda em berço no sulco, em propriedade do Sr. Volni Horst. Ituporanga, SC, 2002



Figura 23. Plantio direto de moranga em berço individual e sob a palhada de aveia-preta. Caçador, SC, 1998



Figura 24. Máquina para preparo do berço em sulco com tração tratorizada



Figura 25. Máquina para preparo do berço em sulco com tração microtratorizada

Tabela 3. Quantidade de fertilizante fosfatado e adubo orgânico para composição do berçário, em grama por metro de sulco ou por área individual preparada

Teor de P_2O_5 e MO	Quantidade de adubo (grama por metro linear de sulco)	
	P_2O_5	Cama de aves
Baixo	35	600
Médio	26	500
Alto	18	400

6.4 Critério para escolha do espaçamento de plantio

O cultivo tradicional da moranga, praticado pela maioria dos agricultores familiares, prevê a semeadura definitiva em berçário individual no espaçamento de 3 x 3 metros com três sementes com alternativa do espaçamento de 3 x 2 metros com duas sementes (Figuras 26, 27 e 28). Mais tarde, a partir de 1986, foi desenvolvido o cultivo mínimo com semeadura no espaçamento de 3 x 1m com uma semente, mantendo uma área próxima a $3m^2 planta^{-1}$, com melhor distribuição espacial das 3.333 plantas no hectare.



Figura 26. Semeadura de moranga em berçário individual. Angelina, SC, 2014



Figuras 27 e 28. Arranjo das plantas no espaçamento 3 x 2m em berço individual. Angelina, SC, 2013

Resultados de trabalhos experimentais realizados pela equipe do Professor Paulo Cezar Rezende Fontes, da UFV (Viçosa, MG), do Prof. Josué Fernandes Pedrosa, da Ufersa (Mossoró, RN), e do Prof. A. F. Macedo, da Udesc/CAV (Lages, SC), concordam que o aumento na densidade de plantas tem aumentado a produtividade e diminuído o peso médio e o número de frutos por planta. Porém, no espaçamento de 3 x 1m a planta apresenta melhor condição de desenvolvimento por sua melhor distribuição espacial no terreno segundo sua forma de ocupação. Isso evita a sobreposição de partes das plantas e, conseqüentemente, evita dificultar o trabalho dos insetos polinizadores ou deixar terreno descoberto.

6.5 Condução da planta

Primeiramente, deve ser lembrado que essas cucurbitáceas emitem em seus nós gavinhas e raízes com o objetivo de fixar a planta ao solo e, desse modo, evitar sua movimentação e, conseqüentemente, enfraquecer sua fixação. Portanto, é recomendável promover a instalação de quebra-vento que ajudará no desempenho dos insetos polinizadores e, principalmente, abandonar a velha prática da “orientação das ramas” no sentido da roçada das plantas espontâneas.

Outra prática importante é a supressão da dominância apical da rama principal através da poda. Isso melhora a distribuição de ramas vigorosas e de menor tamanho e torna a planta mais compacta em torno do berçário. Durante duas safras consecutivas, de 1999-2000 e 2000-2001, realizou-se experimento com e sem poda da haste principal da moranga híbrida. Pode-se concluir que a poda após a 5ª folha definitiva ou verdadeira produz maior quantidade de frutos, com peso médio menor, porém de tamanho e peso uniforme e aumento da produtividade em 11,5%. Na contagem de folhas para a poda apical, deixam-se fora as duas folhas cotiledonares e as duas primeiras folhas verdadeiras iniciais provenientes das mudas antes do plantio. Observou-se, ainda, que a planta assim podada (Figura 29) emite três a quatro ramas vigorosas, fica mais compacta e com a frutificação mais próxima do “pé”, haja vista que a primeira flor feminina na rama lateral aparece aproximadamente na 5ª folha. Conseqüentemente, a poda também é importante para a comercialização em função da uniformidade que proporciona no peso e no tamanho do fruto.



Figura 29. Detalhe da planta da cabotia podada após a emissão da 5ª folha definitiva desenvolvida

7 Fertilidade do solo

O cultivo da moranga está associado ao uso intensivo do solo e da água e às elevadas quantidades de adubos utilizados na base, em cobertura e foliares. Essas práticas têm proporcionado aumento da degradação física do solo, desequilíbrio nutricional e, conseqüentemente, utilização intensiva de agrotóxicos. O solo é um meio heterogêneo e complexo, *habitat* permanente das comunidades de raízes das plantas, de micro- e macrorganismos e também um reservatório de água, matéria orgânica e nutriente. O manejo adequado desse componente do agroecossistema é responsável pela manutenção de seu equilíbrio dinâmico e evita estresses de água, nutriente, temperatura e gás e à biota. É capaz de proporcionar um *habitat* colaborador da promoção da saúde de plantas e animais. Assim, o solo deve fornecer as condições necessárias para o sistema radicular minerar e beber água na quantidade e na época relacionada com a taxa de crescimento da planta, proporcionar uma estrutura grumosa que permita aos macro- e microporos drenar o excesso e armazenar água, manter uma adequada velocidade de difusão do O₂ necessário na respiração, manter uma biota em equilíbrio dinâmico e evitar as explosões populacionais de organismos que prejudiquem a saúde da planta naqueles momentos de estresse.

Faz-se importante também melhorar a prática da calagem, da fosfatagem e da adubação objetivando criar sítios de pH e de nutriente na quantidade adequada à comunidade vegetal, favorecer o desenvolvimento da diversidade populacional da biota e alocar a adubação de base e de cobertura segundo o estoque de nutrientes no solo e as taxas diárias de absorção de nutrientes da moranga relacionadas com os seus fatores de crescimento e desenvolvimento. À medida que se aumenta a diversidade da vegetação e da biota do solo no sistema, aumenta-se a sua complexidade e conseqüentemente seu equilíbrio dinâmico, permitindo pensar na prática da “adubação de sistema” em detrimento “da adubação de vaso” ou localizada. Também se deve pensar na rotação simples da vegetação cultivada e das plantas de cobertura com piquetes de pastagem conduzidos no PRV.

7.1 Adequação da acidez e da quantidade de fósforo e potássio

Uma vez que o SPDH preconiza a melhoria das condições do solo, antes de iniciar o sistema devem ser realizadas as correções de pH e fertilidade como no plantio convencional. A recomendação para correção da acidez e do conteúdo de fósforo e potássio no solo deve ser orientada com base nos resultados da análise química, tendo como objetivo manter o pH entre 5,5 e 6,0 e elevar os estoques de fósforo e potássio no solo com a aplicação de P₂O₅ e K₂O, conforme apresentado na Tabela 4.

As operações de incorporação do calcário e dos fertilizantes fosfatados e potássicos devem ser realizadas antes do plantio dos adubos verdes e da moranga. No caso da calagem, quando necessária, deve ser realizada aplicando-se a metade antes da lavração e a outra metade antes da gradagem, no mínimo 90 dias antes do plantio. Na prática, a maioria dos agricultores tem incorporado o calcário usando escarificador, grade ou enxada rotativa, ocasionado uma supercalagem na profundidade de até 10cm e subcalagem de 10 a 20cm, concentrando superficialmente as raízes das culturas de adubação verde, da moranga e de importantes plantas espontâneas. Esse fato deixa a planta mais

suscetível ao estresse de água e de nutrientes, principalmente naqueles momentos em que mais precisa fornecer alimentos aos seus frutos, diminuindo a produtividade e a qualidade. Corrigir esse erro faz com que o sistema radicular aumente sua capacidade de suprir a necessidade da planta e dos frutos, que é alta, desenvolvendo normalmente três frutos por planta num período entre 50 e 60 dias. Portanto, é necessário que o sistema radicular seja profundo e extenso para aumentar sua capacidade exploratória.

As análises químicas do solo e as condições de saúde das plantas têm mostrado que há altas quantidades de fósforo e potássio nos solos, acumulados principalmente pela sucessiva e excessiva utilização da cama de aves e do adubo mineral formulado. Essas condições de desequilíbrio entre as relações entre nutrientes têm-se refletido na baixa produtividade e no aumento da utilização de adubos, principalmente foliares, e de pulverizações com inseticidas e fungicidas.

Tabela 4. Quantidades de fósforo (P_2O_5) e de potássio (K_2O) incorporadas para correção total da camada arável do solo

Teor de P e K no solo	kg de P_2O_5 ha ⁻¹	kg de K_2O ha ⁻¹
Muito baixo	120	120
Baixo	60	60
Médio	30	30

Tabela adaptada do Manual de adubação e calagem para os estados do RS e de SC.

7.2 Adubação verde

A utilização de herbicidas no manejo das culturas simplifica o sistema, já que elimina ou diminui a diversidade de adubos verdes cultivados e de espontâneas. Diminui, também, a adição de matéria seca aérea e radicular e, conseqüentemente, da comunidade da biota do solo. As raízes e as hifas são importantes agentes agregadores com ação física e biológica, e sua simplificação torna o solo vulnerável à compactação e à erosão e favorece o estresse das plantas por deficiência ou excesso de nutrientes e água e por variações excessivas de temperaturas. Para diminuir esses efeitos negativos e promover gradativamente um ambiente que aumente o conforto das plantas, é necessário diminuir as causas do estresse. Assim, é recomendado reduzir ao máximo a movimentação do solo e cultivar os adubos verdes e as plantas espontâneas naquelas épocas em que a moranga está na entressafra. A entressafra da moranga é o período de inverno, sendo recomendado cultivar aveia-preta (*Avena strigosa*), centeio (*Secale cereale*), tremoço-azul (*Lupinus angustifolius*) ou branco (*Lupinus albus*), ervilhaca-comum (*Vicia sativa*) e nabo-forrageiro (*Raphanus sativus*) ou um coquetel de plantas (com três ou mais espécies), sendo a opção mais aceita e utilizada a composição com aveia preta + ervilhaca-comum + nabo-forrageiro (Figura 30).

O manejo das plantas de cobertura mais apropriado é com rolo-faca. Ele mantém um colchão de palha sobre o solo, tardando o aparecimento de plantas espontâneas, que devem ser manejadas com roçadeira no período da safra.

Essa prática objetiva a construção progressiva da biodiversidade na área de cultivo, evita o



Figura 30. Coquetel de adubos verdes de inverno. Ituporanga, SC, 2006

estresse nutricional, diminui fontes de inóculo de oportunistas, aumenta o potencial criatório de inimigos naturais e contribui com a melhora da estrutura do solo. Seu planejamento para o longo prazo objetiva estabilizar a produção e diminuir manchas de fertilidade horizontal e vertical do solo na área cultivada. É importante conhecer quais as plantas de cobertura ou seus coquetéis que podem contribuir com a quebra de ciclos de “patógenos”, com a melhor relação C/N, com sistemas radiculares diversificados, com a quantidade de deposição de matéria seca, com abafamento de plantas espontâneas, com a criação de inimigos naturais, entre outros benefícios (Figura 31). O monitoramento do solo com a abertura de um perfil cultural é uma prática recomendada para fazer uma avaliação da evolução e complexidade do sistema ante o manejo efetuado ao longo do tempo.

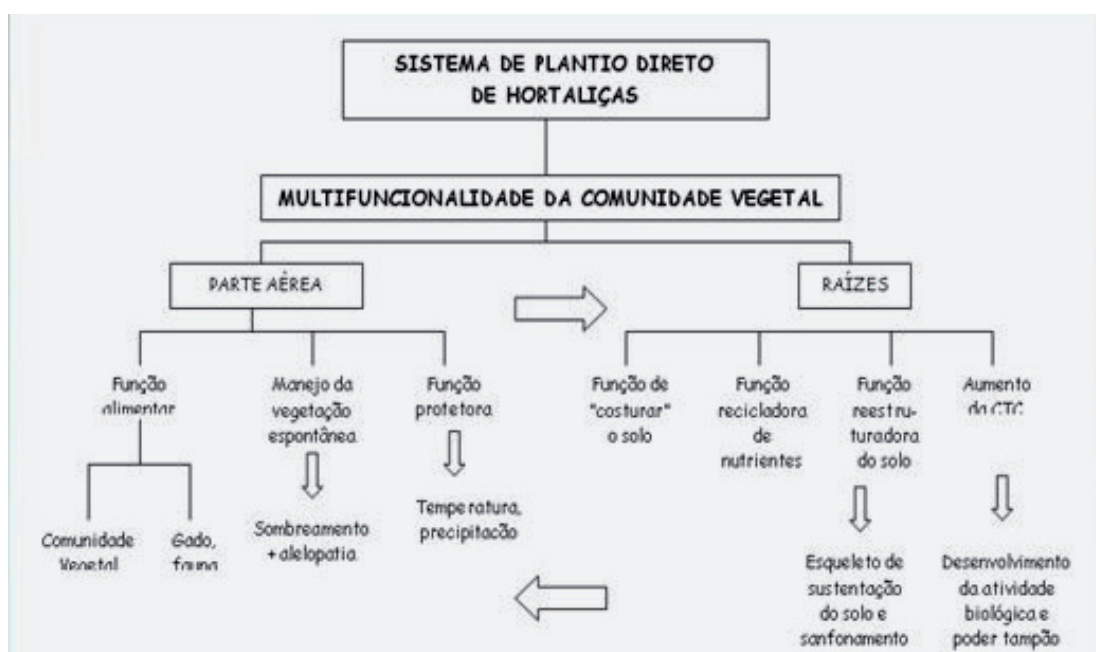


Figura 31. Multifuncionalidade da comunidade vegetal (Ségur et al., 2012. Adaptado.)

8 Nutrição e adubação manejadas conforme os sinais apresentados pela planta (aparência) e as condições do clima e do solo

A adubação de plantio ou no berçário é feita com fertilizante fosfatado e adubo orgânico. O fósforo é recomendado com base na análise química do solo apresentada na Tabela 3. A adubação orgânica para manutenção anual da cultura pode variar na quantidade de 400 a 600g de cama de aviário ou de 800 a 1.200g de esterco bovino por metro linear de sulco ou no berçário individual. Porém, em áreas que apresentem saturação de base abaixo de 50% e desgastadas pelo cultivo contínuo, é recomendado utilizar 10t de cama de aves por hectare distribuídas na área total no primeiro ano, diminuindo para 6t no segundo ano e 4t no terceiro ano. Preferencialmente, essa aplicação de cama de aviário é realizada sobre as plantas de cobertura em estágio de desenvolvimento vegetativo (Figura 32).



Figura 32. Palhada formada por adubos verdes de inverno adubada com cama de aviário em propriedade de Celso Mesquita. Correia Pinto, SC, 1999

Em experimento conduzido na E.E. Caçador na primavera-verão de 1998 (Figura 33), foi determinada, ao longo do ciclo de cultivo, a dinâmica diária de absorção de dez nutrientes pela moranga híbrida Tetsukabuto, conduzida no sistema de plantio direto, no espaçamento de 3 x 1m, podada e fertirrigada. O acúmulo de nutrientes foi crescente da emergência das plântulas até a colheita, aos

105 dias. As curvas de absorção de nutrientes mostram três fases de intensidade de extração: nos primeiros 45 dias as plantas absorveram poucos nutrientes, passando por período de intenso acúmulo entre 45 e aproximadamente 75 dias, seguido pela tendência de estabilização até a colheita, aos 105 dias. Há exceção para N, P, Mn e Zn, que apresentaram intenso acúmulo entre 45 e 90 dias. A moranga apresentou acúmulo máximo de nutrientes, aos 105 dias, de 39,4, 5,2, 39,8, 44,5 e 9,3g planta⁻¹ para N, P, K, Ca e Mg respectivamente; e 212,2, 179,1, 53,3, 17,2 e 42,2mg planta⁻¹ para Fe, Mn, Zn, Cu e B respectivamente. Desse total, foram alocadas nos frutos quantidades máximas de 22,6, 3,2, 27,2, 5,8 e 2,2g planta⁻¹ de N, P, K, Ca e Mg respectivamente; e 46,9, 19,3, 28,4, 9,2 e 13,8mg planta⁻¹ para Fe, Mn, Zn, Cu e B respectivamente, representando a quantidade de nutrientes exportados.



Figura 33. Área experimental para determinação das taxas diárias de absorção de nutrientes.
E.E. Caçador, 1998

Os valores máximos da taxa diária de absorção (TDA) foram de 1.121, 140, 1.303, 1.416 e 335mg planta⁻¹ dia⁻¹ aos 62, 65, 61, 55 e 55 dias, para N, P, K, Ca e Mg respectivamente. Assim, a moranga absorveu a quantidade de 3.736, 467, 4.343, 4.720 e 1.117g ha⁻¹ dia⁻¹ de N, P, K, Ca e Mg respectivamente no dia de máxima absorção. Para Fe, Mn, Zn, Cu e B as maiores taxas foram de 5.909, 3.258, 1.644, 515 e 1.495µg planta⁻¹ dia⁻¹ respectivamente aos 56, 60, 61, 60 e 57 dias após emergência.

Houve retranslocação intensa de nutrientes da parte vegetativa para o fruto entre os dias 73 e 80, 73 e 92, 80 e 105, 81 e 86, 81 e 84 e 82 e 105 após a emergência da plântula respectivamente de N, K, Mg, Fe, Zn e B. Pela taxa diária de absorção de nutrientes foram montadas as Tabelas 5 e 6 para facilitar a recomendação de adubação de cobertura e foliar. A partir dessas tabelas, organizamos as Tabelas 7 e 8 de adubação de cobertura, sendo a primeira mais apropriada para aplicação via irrigação por gotejo, e a segunda para aplicação manual com auxílio do saraquá, sendo importante nesse caso associá-la aos dias de chuva. É possível utilizar fermentados orgânicos na fertirrigação, na adubação foliar e na manual, seguindo os mesmos quadros.

Tabela 5. Consumo de nutrientes pela moranga em relação ao conteúdo total absorvido ao longo do ciclo da cultura

Dias (DAP)	Nutrientes (%)									
	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Zn	Cu	B
7	0,20	0,21	0,09	0,21	0,10	0,43	2,55	0,19	0,17	0,08
14	0,25	0,23	0,12	0,30	0,18	0,46	1,54	0,25	0,23	0,14
21	0,54	0,50	0,33	0,72	0,49	0,97	2,42	0,54	0,52	0,37
28	1,15	1,04	0,81	1,73	1,31	1,96	3,70	1,21	1,19	0,98
35	2,44	2,13	1,96	3,95	3,45	3,89	5,47	2,63	2,62	2,56
42 ⁽¹⁾	4,99	4,22	4,56	8,41	8,34	7,22	7,67	5,42	5,55	6,25
49	9,33	7,86	9,71	15,29	16,84	12,04	10,01	10,23	10,63	13,8
56	15,01	12,95	17,18	21,22	24,25	16,78	11,89	16,29	17,00	21,9
63	19,28	17,62	22,38	20,61	22,12	18,42	12,67	20,06	20,64	23,7
70	18,48	18,62	19,85	14,13	13,2	15,59	12,02	18,15	18,11	16,6
77	13,40	15,09	12,46	7,54	5,99	10,55	10,20	12,37	11,88	8,39
84	7,89	9,81	6,21	3,49	2,38	6,10	7,86	6,91	6,39	3,55
91	4,09	5,51	2,73	1,50	0,90	3,21	5,65	3,43	3,07	1,39
98	1,97	2,83	1,14	0,63	0,33	1,60	3,84	1,60	1,39	0,53
105	0,98	1,38	0,47	0,27	0,12	0,78	2,51	0,72	0,61	0,20

⁽¹⁾ Aparecimento das primeiras flores femininas.

Tabela 6. Quantidade de nutrientes absorvida pela moranga e a alocada nos frutos

Nutriente	Extração pela planta inteira (kg ha ⁻¹)	Total nos frutos (kg ha ⁻¹)
N	131,4	75,2
P	17,2	10,7
K	132,6	90,8
Ca	148,3	19,2
Mg	30,9	7,2
Fe	0,70	0,15
Mn	0,59	0,06
Zn	0,19	0,09
Cu	0,06	0,03
B	0,14	0,04

Tabela 7. Quantidade de sais na água para fertirrigação por gotejamento calculada para 1 hectare de cabotiá

Semana	Dia	Nitrato de amônio (kg)	Cloreto de potássio (kg)
1 ^a	Segunda	2,2	0,8
	Sexta	2,2	0,8
2 ^a	Quarta	2,2	0,8
3 ^a	Quarta	2,2	0,8
4 ^a	Quarta	4,8	1,9
5 ^a	Quarta	10,3	4,6
6 ^a	Segunda	10,4	5,4
	Sexta	10,4	5,4
7 ^a	Segunda	19,4	11,3
	Sexta	19,4	11,3
8 ^a	Segunda	20,5	13,1
	Quarta	20,5	13,1
	Sexta	20,5	13,1
9 ^a	Segunda	25,8	16,6
	Quarta	25,8	16,6
	Sexta	25,8	16,6
10 ^a	Segunda	24,2	14,3
	Quarta	24,2	14,3
	Sexta	24,2	14,3
11 ^a	Segunda	17,2	8,8
	Quarta	17,2	8,8
	Sexta	17,2	8,8
12 ^a	Segunda	15,1	6,5
	Sexta	15,1	6,5
13 ^a	Quarta	15,5	5,7
14 ^a	Quarta	7,5	2,4
15 ^a	Quarta	3,5	1,0
Total (kg)		400,9	222,4

Há várias maneiras de construir um programa de adubação de cobertura, sendo importante considerar a taxa diária de absorção (TDA) e a possibilidade prática de poder entrar no aboboral e aplicar os adubos. Uma das recomendações é misturar nitrato de amônio e cloreto de potássio na proporção de 2:1 e aplicar conforme a recomendação apresentada na Tabela 5 e 6, totalizando aproximadamente 70% da demanda da planta em N e K, considerando as perdas e a eficiência dos adubos. Porém, se o aboboral não estiver totalmente fechado, é possível aplicar semanalmente mais uma ou duas vezes essa mistura na quantidade de 50g planta⁻¹.

Tabela 8. Adubação de cobertura para aplicação manual

Época (DAP)	20	30	40	50	60
Quantidade (g planta ⁻¹)	10	20	30	40	50

É importante salientar que essas duas tabelas de adubação são recomendações baseadas nas necessidades que a planta apresentou numa condição que jamais se repetirá, necessitando, por isso, de ajustes. Tais ajustes são apresentados no Quadro 1, levando em consideração as condições prováveis que poderão ocorrer no campo e as respectivas ações que deverão ser tomadas em face da leitura dessas situações.

A finalidade deste trabalho é subsidiar os iniciantes nessa atividade essencialmente qualitativa, a qual exige aperfeiçoamento e adequação constante das leituras dos sinais apresentados pela planta e relacioná-los com o clima. Para os técnicos com experiência com a cultura da moranga e os agricultores familiares lavoureiros do SPDH, essa evolução em associar as condicionantes qualitativas vem da repetição de situações e da diversificação de respostas da planta ante as interferências humanas e as variações climáticas. Os indicadores (“sinais”) mais consagrados entre os técnicos e os lavoureiros do SPDH são: a intensidade da cor verde e o tamanho da folha nova, o vigor e a coloração dos ramos, a diferença da cor verde mais escura das folhas maduras com o verde-claro das folhas novas (Figura 34), a intensidade da florada e a quantidade de frutos. Esses sinais devem ser associados com as condições do clima, tais como temperatura, radiação solar, ventos e umidade relativa do ar.



Figura 34. Planta apresentando diferença da cor verde mais escura das folhas maduras com o verde-claro das folhas novas

Quadro 1. Ajuste da quantidade de adubação de cobertura, principalmente N e K, apresentada nas Tabelas 7 e 8, com base na associação entre os sinais da planta e as condições climáticas

1. Folhas definitivas grandes, com cor verde mais escura que as novas, inclusive aquelas da gema de crescimento, T° entre 21 e 30°C, tempo ensolarado: **manter a adubação da tabela ou aumentar em 50%**;

1.1 Repetindo-se as condições anteriores (1), porém iniciando a floração: **aumentar a adubação da época em 30%**;

1.2 Repetindo-se as condições anteriores (1.1) em planta com fruto: **aumentar a adubação da época em até 50%**;

2. Folhas grandes com verde-escuro brilhoso, pouca diferença com as da gema e barço vigoroso com cor verde intenso, T° entre 21 e 30°C, tempo ensolarado: **diminuir em 50% em relação à tabela para o período ou manter a adubação**;

2.1 Repetindo-se as condições anteriores (2), porém iniciando a floração e a frutificação: **manter a adubação da época**;

3. Folhas grandes com verde-escuro brilhoso, pouca diferença com as da gema e barço vigoroso com cor verde intenso, T° entre 21 e 30°C, tempo nublado: **deixar de adubar ou diminuir em 50% aquela contida na tabela para o período**;

3.1 Repetindo-se as condições anteriores (3), porém iniciando a floração e a frutificação: **diminuir em 50% a adubação da época**;

4. Folhas definitivas grandes com cor verde mais escuro que as novas, inclusive aquelas da gema de crescimento, T° entre 18 e 20°C, tempo ensolarado: **diminuir até 50% da adubação da tabela ou manter**;

4.1 Repetindo-se as condições anteriores (4), porém iniciando a floração e a frutificação: **manter a adubação da época**;

5. Folhas definitivas grandes com cor verde mais escuro que as novas (principalmente aquelas da gema de crescimento), T° de 18 a 20°C, tempo ensolarado: **diminuir em 30% a adubação da época ou manter a da tabela**;

5.1 Repetindo-se as condições anteriores (5), porém iniciando a floração e a frutificação: **manter a adubação da época**;

6. Folhas definitivas grandes com cor verde mais escuro que as novas, inclusive aquelas da gema de crescimento, T° entre 18 e 20°C, tempo nublado: **diminuir em até 50% a adubação da tabela ou em 30%**;

6.1 Repetindo-se as condições anteriores (6), porém iniciando a floração e a frutificação: **diminuir a adubação da época em até 30%**;

7. Folhas definitivas grandes com verde-escuro brilhoso, pouca ou nenhuma diferença com as da gema e barço vigoroso com cor verde intenso, T° entre 18 e 20°C, tempo nublado: **deixar de adubar**.

Especificamente para a Tabela 8, sugere-se o acréscimo de uma recomendação de ajuste para o período do plantio aos 20 DAP:

Planta nova, com até duas semanas de idade, T° entre 21 e 30°C, tempo ensolarado, folhas definitivas pequenas, cor verde-clara ou amarelada e as cotiledonares “desgastadas”: **acrescentar uma adubação aos 14 DAP igual à primeira da Tabela 8 e, se necessário, aumentar em 30%**;

A interpretação das informações descritas nesse caso específico referente à Tabela 8 é de quando as plantas estiverem com até duas semanas de idade, apresentando folhas definitivas pequenas de cor verde-clara e folhas cotiledonares “desgastadas” pela intensa retranslocação, em condições de temperatura e luminosidade ótimas, sejam as associações de condições que indiquem ou sinalizem para a necessidade de aplicar mais uma adubação de 10 a 13g planta⁻¹, aos 14 dias após o plantio. Lavouras que receberam esse tratamento de ajuste desenvolveram-se sem apresentar retranslocação das folhas mais velhas para os drenos (Figura 35). Normalmente, a planta apresenta retranslocação em massa de nutrientes das folhas velhas para os drenos mais fortes (frutos e folhas novas) quando não são realizadas as adubações de cobertura segundo a necessidade nutricional relacionada às taxas de crescimento (Figura 36).



Figura 35. Planta apresentando adubação correta, sem sinais de retranslocação de nutrientes



Figura 36. Planta apresentando intensa retranslocação de nutrientes das folhas velhas para os drenos mais fortes. Angelina, 2015

Para exemplificar a interpretação das informações descritas no Quadro 1, caso em que as folhas definitivas estejam grandes, com cor verde mais escura que as novas e da gema de crescimento, temperatura ótima para o desenvolvimento, entre 21 e 30°C e tempo ensolarado, deve-se manter a adubação para o período contida na tabela ou aumentar em até 30% em caso de floração e 50% quando a planta estiver com fruta. Em outro exemplo, em que a planta apresenta folhas mais velhas com tamanho grande e coloração verde-escura brilhosa, semelhante coloração com as folhas novas, gemas e barço vigoroso com cor verde intenso, em condições climáticas ótimas para o desenvolvimento da planta, deve-se diminuir em 50% a adubação contida na tabela para o período ou manter a adubação se esses sinais contidos na planta coincidirem com as condições climáticas e a plena floração e frutificação da cultura.

9 Ambiente estressante

A moranga é uma planta rasteira com barços longos e folhas grandes. Por isso, sua saúde, polinização e frutificação podem ser prejudicadas pelo vento forte, que a arrasta e enrola causando ferimentos. Daí a importância de quebra-ventos e das condições para estimular a fixação da planta pelas gavinhas e raízes fixadoras.

Alguns insetos, especialmente a lagarta-rosca (*Agrotis ipsilon*) e a vaquinha (*Diabrotica speciosa*), têm ocasionado diminuição da densidade populacional da planta por realizar o corte raso da muda e pelo consumo das folhas cotiledonares respectivamente. Em ambos os casos, a rolagem das plantas

de cobertura seguida do plantio imediato da muda diminui drasticamente o ataque da lagarta-rosca e sensivelmente o da vaquinha pelo fato de manter parte da dieta alimentar desses insetos ainda verde. Nesse caso, pode-se complementar o manejo da vaquinha atraindo-a com o plantio de algumas mudas de abobrinha-caserta ou armadilha de tajuá, facilitando seu controle localizado. Caso tenham ocorrido ataques mais severos em anos anteriores ou por insegurança, pode-se recorrer ao tratamento das mudas com o uso de inseticida na bandeja. Na safra seguinte, aconselha-se melhorar o coquetel de plantas de cobertura em quantidade de sementes e diversidade de plantas, assim como antecipar a semeadura. Nesse caso, a rolagem do coquetel de adubos verdes deve proporcionar suficiente alimento a esses organismos, evitando condições de se tornarem pragas.

A ocorrência de oídio (*Oidium* sp.) e da leandria, ou mancha zonada (*Leandria momordicae*), pode ser evitada em plantio com exposição norte e o uso parcelado do nitrogênio e de outros nutrientes. Plantas com coloração verde-clara e posterior amarelecimento das folhas mais maduras assinalam que está havendo retranslocação em massa de nutrientes para os drenos mais importantes da planta, como o fruto, determinando seu enfraquecimento e a possibilidade de entrada desses fungos que podem ocasionar danos severos à cultura.

Deve-se evitar a rotação dessa cucurbitácea com solanáceas, principalmente o pimentão, por serem suscetíveis à podridão do fruto (*Phytophthora capsici*). A maioria das áreas cultivadas com moranga no sistema convencional e sem rotação está sendo inviabilizada pela perda da produção com a podridão do fruto, principalmente no município de Ponte Alta, SC. É comum acontecer a “queima” do fruto no ponto de colheita pela alta incidência de sol em lavoura com pouca cobertura verde ou em condição climática de alternância de dias nublados seguidos por dias ensolarados (Figura 37). Nesse caso, recomenda-se a proteção no local do fruto onde a incidência do raio solar é maior naqueles momentos mais quentes do dia com palha ou papel. O plantio de cabotιά consorciado com milho também pode ajudar a diminuir esse tipo de dano.



Figura 37. Fruto danificado pela exposição ao sol

10 Colheita e comercialização

A colheita ocorre aproximadamente entre 90 e 110 dias após o plantio, e seu ponto é indicado por três principais sinais: a cor da palha do cabinho do fruto, a cor laranja da sua casca em contato com o solo (Figura 38) e a perda de coloração da vegetação (Figura 39). O cabinho é cortado com tesoura de poda de cabo comprido no máximo com 2cm de comprimento para evitar danos mecânicos em outros frutos. Os frutos são amontoados na lavoura e recolhidos para armazenagem em galpão ou em local sombreado e coberto com vegetação (Figura 40). Recomenda-se uma altura do amontoado com 1,5m e tempo de armazenagem máximo de 3 meses, deixando os frutos com a polpa mais adocicada e menos fibrosa e com a coloração tendendo para menos brilhosa e ao amarelo. A maioria dos produtores tem armazenado os frutos embaixo da copa de árvore e sobre palhada, sendo um local arejado e sombreado e coberto com palhada seca de capim ou folhas de samambaia, permanecendo com boa coloração e qualidade mesmo após 3 meses.

A comercialização é a granel e com frutos pesando mais de 1,2kg. As Ceasas de São Paulo, Belo Horizonte, Goiânia, Brasília, Londrina, Curitiba e Porto Alegre são os principais compradores.



Figura 38. Fruto no ponto de colheita, quando o pedúnculo apresenta a cor palha



Figura 39. Fruto em crescimento e próximo do ponto de colheita, observado pela mudança da cor verde intensa para a cor palha das folhas



Figura 40. Frutos de moranga armazenados adequadamente, cobertos com palha e a céu aberto

11 Conclusão

Desde a década de 1960, na pauta da maioria dos movimentos populares e de parte da academia havia espaço para a produção de alimentos saudáveis e a proteção do meio ambiente. Nesse sentido, o SPDH é construído como uma proposta de transição agroecológica, caracterizada em seu eixo técnico-científico pela promoção da saúde das plantas e, em seu eixo político-pedagógico, pelo esforço por criar um movimento de massa englobando a agricultura familiar e técnicos do setor público para produzir alimentos limpos de agroquímicos, assim como preservar e melhorar o meio ambiente.

Referências

AMARANTE, C.V.T.; MACEDO, A. F.; BISOGNIN, D.A. et al. Contribuição das folhas cotiledonares para o crescimento inicial de plantas de abóbora híbrida *tetsukabuto*. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.25, n.1, p.17-21, 1995.

AMARANTE, C.V.T.; MACEDO, A.F. Frutificação e crescimento de frutos em abóbora híbrida '*tetsukabuto*' tratada com alfa-naftalenoacetato de sódio. *Horticultura Brasileira*, v.18, n.3, 2000.

CASSERES, E. *Producción de hortalizas*. São José: IICA, 1984. 387p.

EPSTEIN, E.; BLOOM, A.J. *Nutrição mineral das plantas*. Londrina: Editora Planta, 2006. 401p.

Informe Agropecuário. Belo Horizonte, Epamig, 8 (85) Jan. 1982.

LARCHER, W. Ecofisiologia vegetal. São Carlos: Rima Artes e Textos, 2000. 531p.

LATTARO, L.H.; MALERBO-SOUZA, D.T. Polinização entomófila em abóbora, Cucurbita mixta (Cucurbitaceae). Acta Scientiarum: Agronomy, Maringá, v.28, n.4, p.563-568, 2006.

MARSCHNER, H.; MARSCHNER, P. Marscher's mineral nutrition of higher plants. 3. ed. Amsterdam: Elsevier; Academic Press, 2012. 651p.

MOREIRA, F.M.S.; SIQUEIRA, J.O. Microbiologia e bioquímica do solo. Lavras: Editora UFLA, 2006. 729p.

PEREIRA, W. Recomendações básicas para a frutificação da abóbora híbrida tipo tetsukabuto-uso de polinizadores e produtos hormonais. Brasília, 1999.

SAADE, R.L. Estudios taxonómicos y ecogeográficos de las cucurbitaceae. México: UNAM, 1995. 281p.

STAPLETON, S.C.; WIEN, H.C.; MORSE, R.A. Flowering and fruit set of pumpkin cultivars under field conditions. HortScience, Florida, v.35, 6, p.1074-1077, 2000.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. Fisiologia vegetal. 4.ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 819p.



