

PRODUÇÃO INTEGRADA DE ABACAXI E A AGRICULTURA DE BAIXA EMISSÃO DE CARBONO

¹ARISTOTELES PIRES DE MATOS, PhD; ¹NILTON FRITZONS SANCHES, MSc; ²JOSÉ AMÉRICO ROCHA VASCONCELOS, ENG^o AGR^o; ³ANTONIO HUMBERTO SIMÃO, MSc; ⁴MILENE MENDOÇA DE SOUZA MAGALHÃES, ENG^o AGR^o; ⁵ANDERSON DE OLIVEIRA PEREIRA, ENG^o AGR^o; ⁵GENEBALDO BARBOSA DE QUEIROZ, ENG^o AGR^o; ⁵IDGARDE ALEXANDRE TAVARES, TEC AGROPEC

¹Pesquisador, Embrapa Mandioca e Fruticultura, aristoteles.matos@embrapa.br; nilton.sanches@embrapa.br; ²Coordenador de Desenvolvimento Vegetal, Secretaria da Agricultura, da Pecuária e do Desenvolvimento Agrário de Estado do Tocantins, jose.amerido@seagro.to.gov.br; ³Fiscal Federal Agropecuário, MAPA/SFA-TO, humberto.simão@agricultura.gov.br; ⁴Instituto de Desenvolvimento Rural do Estado do Tocantins, magalhaes.milene@hotmail.com; ⁵Secretaria da Agricultura, da Pecuária e do Desenvolvimento Agrário de Estado do Tocantins

1. INTRODUÇÃO

Em decorrência da revolução industrial no final do século XVIII, a agricultura mundial iniciou um processo bastante intensivo de produção que se prolonga até os tempos atuais. O sistema convencional de produção de abacaxi, que segue esse modelo, consiste no uso intensivo de agroquímicos, a exemplo da aplicação de inseticidas e fungicidas para o controle preventivo de pragas e doenças mediante calendário, uso de herbicidas em pré emergência para controle do mato, fertilizações na maioria das vezes não fundamentadas nas análises químicas dos solos, além do uso em escala bastante reduzida de práticas de manejo e conservação do solo. Este sistema de produção resulta em fontes de emissão de gases de efeito estufa tais como: desmatamentos, queimadas, uso de combustíveis fósseis, preparo intensivo do solo, fertilizações inadequadas, entre outras. Todo esse sistema produtivo encontra-se em desacordo com os padrões atuais que preconizam a produção de alimento sadio (sem resíduo de agrotóxicos) com respeito ao meio ambiente e ao trabalhador rural, buscando a sustentabilidade. Neste cenário, a produção integrada, “um sistema de produção baseado na sustentabilidade, aplicação de recursos naturais e regulação de mecanismos para a substituição de insumos poluentes, utilizando instrumentos adequados de monitoramento dos procedimentos e a rastreabilidade de todo o processo”, apresenta-se como a alternativa mais importante para atender as exigências do consumidor.

O sistema de produção integrada de abacaxi no Brasil foi desenvolvido no estado do Tocantins no período de 2004 a 2007, quando foram desenvolvidas, adaptadas e validadas tecnologias que permitiram aumentar a competitividade da cultura e atender às exigências do mercado consumidor, notadamente quanto à qualidade dos frutos e aos cuidados com o meio ambiente e com o trabalhador rural.

As práticas componentes do sistema de produção integrada do abacaxi, apresentadas e discutidas a seguir, além de assegurarem a produção da cultura de maneira sustentável, estão também perfeitamente de acordo com os preceitos da agricultura de baixo carbono e contribuem significativamente para a redução na emissão de gases de efeito estufa.

2. ESCOLHA DO TERRENO E SELEÇÃO DE ÁREA

A escolha da área para instalação de um plantio de abacaxi conduzido em sistema de produção integrada deve respeitar a legislação ambiental vigente. A área deve ser plana, ou de declividade inferior a 5%, de maneira a não provocar um processo erosivo. A implantação de abacaxizais em terrenos com declividade acima de 5% requer a adoção de práticas de conservação do solo e de preservação ambiental. O plantio deve ser instalado em regiões classificadas como preferenciais e toleradas pela cultura, observando as condições de aptidão edafo-climática e compatibilidade aos requisitos do abacaxizeiro. O solo deve ser profundo, areno-argiloso, de boa drenagem e, de preferência, próximo a um local de suprimento de água, a ser utilizada como veículo para aplicação de insumos sempre que necessário. Além de não ser permitido praticar queimadas para eliminar os restos de cultura ou da vegetação nativa, é também proibido instalar abacaxizais em áreas de preservação permanente. A queima de resíduos agrícolas é uma fonte de emissão de CO₂, CH₄, N₂O entre outros gases de efeito estufa. A proibição de queimadas entre as práticas componentes do sistema de produção integrada de abacaxi está em perfeita concordância com os preceitos da agricultura de baixo carbono haja vista que contribui para a redução de fontes de emissão de gases de efeito estufa.

3. PREPARO DO SOLO

O solo deve ser tratado de maneira sustentável sendo obrigatório o seu manejo adequado de modo a evitar, ou reduzir as perdas de solo por erosão. O preparo do solo deverá consistir de aração e gradagem. Em áreas de primeiro cultivo, deve-se proceder de acordo com a legislação específica. Em áreas já trabalhadas é importante manter os restos do cultivo anterior como cobertura morta ou proceder a sua incorporação, contribuindo para aumentar o teor de matéria orgânica e promover a ciclagem de nutrientes. A manutenção dos restos culturais sobre a superfície do solo reduz a taxa de decomposição dos mesmos

pelos microrganismos contribuindo, desta forma, para retardar o retorno do CO₂ para a atmosfera. Durante o preparo do solo, devem ser adotadas práticas que, usadas isoladamente ou em combinação, assegurem a cobertura do solo e, por conseguinte, sua conservação. Essas práticas devem promover, também, o controle da vegetação espontânea, contribuindo assim para a redução de gases de efeito estufa, principalmente devido ao decréscimo na queima de combustíveis fósseis.

4. CULTIVARES

De maneira geral os abacaxizais brasileiros são constituídos das cultivares Pérola, da Jupi ou da Smooth Cayenne, a depender da região produtora. Outras cultivares, entretanto podem vir a ser cultivadas a exemplo da Golden, desde que adaptadas à região. Entretanto, deve-se ter em mente que estas cultivares são suscetíveis à fusariose, doença causada por *Fusarium guttiforme*, que constitui o principal fator limitante à expansão da abacaxicultura brasileira. Cultivares resistentes a esta doença, como 'BRS Ajubá', 'BRS Imperial', 'BRS Vitória' e 'IAC Fantástico', podem ser excelentes alternativas de plantio, observando-se também a adaptação das mesmas à região além de sua aceitação pelo consumidor e o destino da produção se para o mercado de fruta fresca ou para o processamento industrial. Cultivares resistentes constituem a medida mais econômica e ambientalmente correta para o controle de doenças de plantas. O cultivo de variedades de abacaxi resistentes à fusariose, recomendado pelo sistema de produção integrada dessa cultura, por dispensar a aplicação de fungicidas, participa, embora de maneira indireta, da redução da emissão de gases de efeito estufa pois, com a menor demanda para aquisição a fabricação desses agrotóxicos é reduzida com a consequente redução na queima de combustíveis fósseis durante o processamento industrial.

5. PLANTIO

A densidade de plantas por hectare deve ser definida levando-se em consideração, a fertilidade do solo, o nível tecnológico adotado pelo agricultor, o destino da produção, as exigências do mercado consumidor e a variedade cultivada. O plantio pode ser feito em covas ou em sulcos e as mudas devem ser enterradas o suficiente para evitar o tombamento das mesmas. De maneira geral, recomenda-se que as mudas sejam plantadas numa profundidade entre um quarto e um terço do seu tamanho. Durante o plantio deve-se evitar que o solo caia no centro da roseta foliar, o que pode causar a morte da planta.

Os plantios podem ser instalados em arranjos espaciais tanto de fileiras simples quanto em fileiras duplas. Outros arranjos, como fileiras triplas ou mesmo quádruplas, também podem ser utilizados, entretanto exigem a implementação de tecnologias adequadas a cada situação. O total de plantas de abacaxi por hectare varia de cerca de

25.000 a 47.000. Embora maiores densidades de plantio possibilitem um maior rendimento da cultura, existe uma tendência de redução no peso do fruto em plantios mais adensados. No arranjo espacial em fileiras duplas recomenda-se que as mudas de uma linha sejam plantadas alternadas com as da outra linha numa mesma fileira dupla. A utilização da técnica do cultivo mínimo ou plantio direto, uma das tecnologias constantes do sistema de produção integrada de abacaxi, contribui significativamente para reduzir os efeitos erosivos das intempéries. O cultivo mínimo ou plantio direto também melhora as características biológicas, físicas e químicas do solo, assim como aumenta sua capacidade de retenção de umidade. Adicionalmente, a manutenção da palhada na superfície do solo diminui a emissão de CO₂ enquanto as plantas de abacaxi, por meio da fotossíntese, fazem o sequestro de carbono da atmosfera.

6. CORREÇÃO DA ACIDEZ E FERTILIZAÇÃO DO SOLO

De acordo com as normas técnicas de produção integrada de abacaxi, as necessidades de correção do solo e o fornecimento de fertilizantes devem ser estabelecidos de acordo com os resultados analíticos do solo. Para tanto, amostras devem ser coletadas, e enviadas a laboratórios credenciados, com a devida antecedência de maneira que, em havendo necessidade de correção da acidez, a mesma seja feita antes do plantio.

A adubação pré-plantio, quando praticada, consiste da aplicação de fósforo à cova, geralmente na forma de superfosfato simples e/ou termofosfato magnesiano, e de micronutrientes, estes últimos tradicionalmente supridos por formulações comerciais (normalmente sob a forma de “fritas” – silicatos sintetizados). Os micronutrientes também podem ser supridos na forma de adubações líquidas durante o ciclo vegetativo da cultura.

De maneira geral, devido a aspectos econômicos, a adubação fosfatada e de micronutrientes é feita por ocasião da primeira adubação em cobertura, juntamente com o suprimento de nitrogênio e potássio. O parcelamento das doses totais dos nutrientes varia de três a cinco ou mais vezes; a última aplicação deve ser efetuada, pelo menos um mês antes da indução da floração. O parcelamento das adubações durante o ciclo vegetativo da cultura contribui para reduzir as perdas por volatilização e por lixiviação haja vista que quanto maior o número de adubações menor o período de tempo que o fertilizante fica exposto à ação das intempéries e menores serão também os riscos de contaminação dos corpos hídricos por eutrofização. De maneira similar, realizar a amontoa logo após a fertilização, minimiza as perdas de nutrientes por lixiviação e/ou evaporação.

7. CONTROLE DE PLANTAS ESPONTÂNEAS E CONSERVAÇÃO DO SOLO

Manejo tradicional modificado. O método modificado de manejo tradicional das plantas infestantes consiste em realizar roçagens da vegetação espontânea em substituição ao uso

da enxada. A parte aérea da vegetação espontânea roçada deverá ser deixada no plantio formando assim uma camada de cobertura morta nas entrelinhas do abacaxizal. Optando-se pela capina química, a aplicação de herbicidas deve ser feita em pós-emergência. A prática do uso de herbicidas pós-emergentes pode ser substituída pelo plantio de culturas intercalares ou a consorciação de cultivos, compatíveis com a cultura do abacaxi. A manutenção do solo coberto seja pela palhada resultante da aplicação de herbicidas em pós-emergência, pela cobertura morta decorrente dos resíduos vegetais provenientes da roçagem das plantas infestantes, ou pela instalação do abacaxizal em sistema de consórcio com culturas de ciclo curto, além dos benefícios apresentados sobre o manejo e conservação do solo e sobre o controle de plantas infestantes, é uma prática em pleno acordo com os objetivos da agricultura de baixo carbono, haja vista sua ação significativa na redução de fontes de emissão e gases de efeito estufa. Adicionalmente o consórcio propicia a redução na ocorrência de pragas e doenças, e conseqüente redução no uso de agrotóxicos e nos custos de produção. Além disto, a atividade fotossintética da cultura consorte promove o sequestro de carbono atmosférico, ao tempo em que preenche o requisito de manter o solo coberto, conforme preconiza a agricultura de baixo carbono.

Cultura de cobertura. O plantio simultâneo do abacaxizeiro e de uma cultura de cobertura como o milheto (*Pennisetum glaucum*) ou o estilozantes (*Stylozants guianensis*) entre outras (Figura 1) constitui prática sustentável de controle do mato e conservação do solo. A cultura de cobertura plantada nas entrelinhas do abacaxizal deve ser roçada antes da floração, ou dessecada mediante aplicação de herbicida em pós-emergência. Além dos efeitos benéficos sobre o manejo do mato e a conservação do solo, a cultura de cobertura contribui significativamente para a redução de fontes de emissão de gases de efeito estufa, uma vez que promove o sequestro de carbono pela atividade fotossintética das culturas de cobertura, enquanto a palhada resultante da roçagem também propicia o aumento do teor de matéria orgânica do solo. Outro benefício da palhada consiste em evitar que a água das chuvas se transforme em enxurradas, portanto diminuindo a ocorrência de assoreamento dos cursos d'água e a contaminação das águas por agroquímicos aplicados durante o ciclo da cultura. A depender da precipitação pluviométrica, é possível realizar plantios diretos da cultura de cobertura nas entrelinhas do abacaxizal, aumentando ainda mais a camada da cobertura morta e os benefícios dessa prática.



Figura 1. Uso do milheto (A) ou do estilosantes (B) no manejo do mato e conservação do solo em plantios de abacaxi.

Cultivo mínimo ou plantio direto. O preparo inadequado do solo geralmente praticado em plantios convencionais promove a erosão com perdas significativas de solo e água, podendo causar também compactação, com reflexos negativos na produção e na produtividade. Além disto, a prática da aração e gradagem intensifica a oxidação da matéria orgânica do solo, acelerando sua decomposição, com conseqüente aumentando na emissão do dióxido de carbono, um dos gases de efeito estufa.

O cultivo mínimo ou plantio direto do abacaxi é uma das tecnologias geradas pelo projeto de produção integrada do abacaxi conduzido no Tocantins e enquadra-se perfeitamente nos objetivos da agricultura de baixo carbono. Em linhas gerais essa tecnologia consiste em plantar uma cultura, a exemplo do milheto ou do braquiarião (*Brachiaria brizantha*), entre outras, antes da instalação do abacaxizal. O plantio do abacaxi pode ser realizado em sulcos mantendo-se a cultura de cobertura (Figura 2) ou, alternativamente pode-se roçar ou dessecar a cultura e, em seguida, abrir sulcos para o plantio do abacaxi (Figura 3), mantendo-se a cobertura morta nas entrelinhas. A depender das chuvas, pode-se fazer plantios diretos de uma cultura de cobertura sobre a palhada nas entre linhas do abacaxizal, realizando-se a roçagem antes da floração e mantendo-se a cobertura morta no talhão (Figura 4). De maneira similar às práticas de manejo do mato e conservação do solo acima descritas, o cultivo mínimo ou plantio direto, por manter o solo coberto, evita que a água de chuva se transforme em enxurrada reduzindo a ocorrência de problemas relacionados com assoreamento e contaminação das águas por agroquímicos aplicados no plantio. O aumento na velocidade de infiltração da água de chuva reduz também a eutrofização, responsável pela proliferação de algas e plantas aquáticas, resultando em aumentando no consumo de oxigênio por esses organismos, o que provoca mortalidade de peixes com conseqüente poluição dos corpos hídricos.



Foto: Aristoteles P. de Matos

Figura 2. Plantio de abacaxi conduzido em sistema de produção integrada utilizando a técnica do cultivo mínimo (plantio direto) associada à roçagem com manutenção da cobertura morta, para conservação do solo e manejo do mato.



Foto: Aristoteles P. de Matos

Figura 3. Plantio de abacaxi conduzido em sistema de produção integrada utilizando a técnica do cultivo mínimo (plantio direto) associada à aplicação de herbicida em pós-emergência e manutenção da cobertura morta, para conservação do solo e manejo do mato.



Foto: Aristoteles P. de Matos

Figura 4. Plantio direto da cultura de cobertura sobre a palhada nas entre linhas do abacaxizal, associado à roçagem antes da floração mantendo-se a cobertura morta.

Cobertura morta. Diversos materiais podem ser utilizados como cobertura morta no manejo do mato e conservação do solo sob cultivos de abacaxi entre eles os resíduos da própria cultura do abacaxi assim como da vegetação espontânea (Figura 5). A cobertura morta reduz o impacto das gotas de chuva, e por consequência a compactação do solo e as perdas por evaporação. A característica da cobertura morta de aumentar a velocidade de infiltração de água no solo, aliada à redução na evaporação da mesma, resulta na retenção da umidade do solo por longos períodos de tempo, reduzindo assim o déficit hídrico para a cultura durante a estação seca. A cobertura morta nas entrelinhas do abacaxizal também diminui efeitos da erosão laminar, decorrente do escoamento da água na superfície do solo. Todas as vantagens do uso de cobertura morta em plantios de abacaxi conduzidos em sistema de produção integrada estão em pleno acordo com os preceitos da agricultura de baixo carbono.



Figura 5. Manejo do mato e conservação do solo em plantios de abacaxi por meio da cobertura morta proveniente de roçagens das plantas infestantes nativas.

O manejo das plantas infestantes nos abacaxizais em sistema de produção integrada praticado mediante técnicas como cobertura morta, cultivo mínimo ou plantio direto, cultura de cobertura, roçagens, aplicação de herbicidas em pós emergência, contribui de maneira significativa para a sustentabilidade da cultura, para a preservação ambiental e também para a redução da emissão de gases de efeito estufa. Adicionalmente, estas técnicas, sempre associadas à manutenção da cobertura morta nas entrelinhas do abacaxizal, contribuem para a proteção do solo, manutenção da umidade, ciclagem de nutrientes, aumento do teor de matéria orgânica, aumento na capacidade de infiltração da água de chuva e consequente redução nos riscos de erosão por enxurradas, e também melhora as características biológicas, físicas e químicas do solo. Além disto, a manutenção da palhada como cobertura morta, diminui seu contato com o solo, reduzindo assim a taxas de decomposição pelo microbiota do solo. Esses resíduos vegetais podem ser incorporados a agregados onde permanecem protegidos da ação decompositora dos organismos do solo, aumentando assim a quantidade de carbono orgânico total e de matéria orgânica do solo. O resultado final desse manejo das plantas infestantes em plantios de abacaxi conduzidos em

sistema de produção integrada é a redução das fontes de emissão de gases de efeito estufa.

8. TRATOS FITOSSANITÁRIOS

O abacaxizeiro é atacado por diversas pragas, doenças e anomalias de causas abióticas, com conseqüências negativas na produtividade e qualidade dos frutos. Em plantios conduzidos em sistema de produção integrada, o controle dos problemas fitossanitários deve obedecer às técnicas de manejo integrado de pragas, que preconiza que a tomada de decisão para implementação do controle químico deve ser fundamentada nos resultados do monitoramento. Se necessária a aplicação de agrotóxicos, o aplicador deverá usar os equipamentos de proteção individual e atender aos demais requisitos de proteção para operadores. A manipulação de agrotóxicos deve ser efetuada por profissional devidamente treinado, em local adequado e a calda que sobrar do tratamento e a água de lavagem dos depósitos e embalagens deve ser retornada ao depósito de aplicação.

Controle da fusariose. Causada pelo fungo *Fusarium guttiforme*, a fusariose é o principal fator limitante à exploração da cultura do abacaxi nas principais regiões produtoras do Brasil. Considerando as características da doença, o controle integrado da fusariose do abacaxizeiro envolve o emprego simultâneo e/ou sequencial de diversas práticas culturais a seguir especificadas: 1) eliminação dos restos culturais, mantendo-o como cobertura morta ou promovendo sua incorporação ao solo; 2) utilização de mudas sadias obtidas de plantios conduzidos em sistema de produção integrada onde a incidência da doença nos frutos foi baixa ou nula; 3) monitoramento da incidência da doença e erradicação das plantas infectadas, durante o desenvolvimento vegetativo (Figura 6); 4) planejamento da indução ao florescimento de maneira que o desenvolvimento da inflorescência ocorra sob condições desfavoráveis à incidência da fusariose; 5) aplicação de fungicidas desde o aparecimento da inflorescência até o fechamento das flores; e 6) cultivo de variedades resistentes a exemplo do 'BRS Ajubá', 'BRS Imperial', 'BRS Vitória' e 'IAC Fantástico', prática esta que dispensa a aplicação de fungicidas.



Figura 6. Atividade de monitoramento da fusariose (A) e remoção das plantas infectadas (B).

Controle da podridão do olho. Tendo como agente causal o fungo *Phytophthora nicotianae* var. *parasitica*, a depender das condições edafoclimáticas a podridão do olho poder causar perdas significativas na produtividade. O manejo integrado da podridão do olho consiste em: 1) instalar o plantio em solos com boa capacidade de drenagem pois solos sujeitos a encharcamento favorecem a incidência da podridão do olho (Figura 7); 2) usar mudas dos tipos filhote ou rebentão; 3) quando da operação de capina, não colocar das plantas infestantes sobre os abacaxizeiros; 4) realizar o monitoramento e erradicação das plantas infectadas; 5) se indicado pelo monitoramento, realizar aplicação localizada de fungicidas; e 6) a depender da incidência da doença durante o desenvolvimento vegetativo da cultura, proceder a aplicação de fungicida uma semana após a indução floral, tendo como alvo o olho da planta.



Figura 7. Plantio de abacaxi 'Pérola' instalado em área sujeita a encharcamento favorável à incidência da podridão do olho.

Controle da podridão negra do fruto. Também conhecida por podridão mole, a podridão negra do fruto, causada pelo fungo *Chalara paradoxa*, é uma doença de pós-colheita que, sob condições ambientais favoráveis durante o armazenamento e transporte, pode causar perdas significativas na produção. Para controlar a podridão negra do fruto é necessária a integração das medidas a seguir: 1) colher o fruto com uma parte do pedúnculo de cerca de 2 cm de comprimento; 2) manusear os frutos adequadamente na colheita e em pós-colheita de maneira a evitar causar ferimentos na superfície dos mesmos; 3) eliminar os restos culturais nas proximidades dos locais onde os frutos são processados e/ou armazenados; 4) reduzir ao mínimo o período de tempo entre a colheita e o processamento ou comercialização dos frutos; e 5) armazenar e transportar os frutos sob condições de refrigeração, temperatura em torno de 9°C. Sob condições favoráveis ao desenvolvimento dessa doença, pode ser necessário o tratamento com fungicida, entretanto, esta decisão deve ser fundamentada em critérios técnicos e obedecendo às normas vigentes.

Controle da murcha associada à cochonilha. Causada pelo "Pineapple Mealybug Wilt Associated Vírus" (PMWaV), que tem como vetor a cochonilha *Dysmicoccus brevipes*, a

murcha associada à cochonilha é uma doença de grande importância para a abacaxicultura mundial, e para a brasileira em particular. Dentro do plantio, formigas doceiras transportam as cochonilhas de planta a planta o que resulta em reboleiras de plantas sintomáticas. Mudas infestadas são os principais agentes de dispersão das cochonilhas, portanto a obtenção de mudas em áreas onde a incidência da murcha associada à cochonilha foi baixa ou nula constitui componente importante do manejo integrado dessa doença. Outras práticas culturais como destruição dos restos culturais, realização da cura das mudas e manutenção do plantio livre de plantas hospedeiras da cochonilha complementam o manejo integrado dessa doença. O controle químico, quando recomendado pelo monitoramento, deve ser praticado de maneira localizada, nas reboleiras, direcionando-se o produto para a base da planta. Considerando o envolvimento de formigas doceiras na dispersão das cochonilhas de planta a planta dentro do plantio, seu controle constitui também componente importante no manejo integrado da murcha associada à cochonilha.

Controle da broca do fruto. A broca do fruto, *Strymon megarus*, é uma das pragas mais importantes do abacaxizeiro no Brasil causando danos na polpa do fruto tornando-o imprestável para a comercialização. O manejo integrado da broca do fruto consiste do monitoramento semanal durante o desenvolvimento das inflorescências de maneira a fundamentar a tomada de decisão quanto à necessidade de adotar o controle químico. As aplicações devem ser suspensas quando do fechamento das flores.

Controle da queima solar. A anomalia de causa abiótica conhecida como queima solar do abacaxi resulta da exposição excessiva de uma das partes do fruto à ação dos raios solares. Em épocas quentes e ensolaradas a queima solar pode causar perdas significativas na produção dos frutos. Assim sendo, recomenda-se a proteção mecânica dos frutos em desenvolvimento como medida de controle dessa doença. Materiais como palha de plantas infestantes, papel (jornal), papelão, entre outros são utilizados na proteção contra a ação dos raios solares (Figura 8). Adubação adequada, de modo a evitar o tombamento dos frutos constitui também medida de controle da queima solar.



Figura 8. Uso de papel jornal para controle de queima solar em frutos de abacaxi ‘Pérola’.

O controle de pragas e doenças do abacaxizeiro em plantios conduzidos em sistema de produção integrada, por ser fundamentado na prática do manejo integrado de pragas, além de reduzir o número de aplicações com conseqüente redução nos custos de produção, contribui significativamente para a redução da contaminação ambiental, dos riscos de contaminação do trabalhador rural e do consumidor. Tudo isto contribui para a redução de fontes de emissão de gases de efeito estufa, tanto durante o processo de fabricação dos agrotóxicos quanto durante a aplicação dos mesmos.

9. ARMAZENAMENTO DAS EMBALAGENS DE AGROTÓXICOS E DESTINO DAS EMBALAGENS VAZIAS.

Os agroquímicos devem ser obrigatoriamente armazenados em local adequado conforme norma regulamentadora. O local para armazenamento deve ser de estrutura firme, ventilado, iluminado, acesso restrito e preparado para conter vazamentos, infiltrações ou contaminações para o exterior. Embalagens vazias devem ser submetidas à “tríplice lavagem”, conforme o tipo de embalagem, inutilizadas e armazenadas transitoriamente em local apropriado, até serem encaminhadas às centrais de recolhimento. Em conformidade

com as normas vigentes, não se deve reembalar agrotóxicos sem as informações completas da embalagem original, nem reutilizar e/ou abandonar embalagens e restos de materiais e produtos agrotóxicos em áreas de agricultura.

Com referência ao controle químico de pragas e doenças do abacaxizeiro em plantios conduzidos em sistema de produção integrada, apenas produtos registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento para uso na cultura do abacaxi podem ser utilizados e mediante receituário agrônomo. É proibido utilizar recursos humanos e técnicos sem a devida capacitação; descartar embalagens e resíduos de pesticidas em locais impróprios; desprezar os intervalos de segurança; e fazer a regulação de equipamentos de aplicação de agroquímicos em áreas de cultivo.

10. COLHEITA, PÓS-COLHEITA E COMERCIALIZAÇÃO

A colheita de abacaxi em plantios conduzidos em sistema de produção integrada deve atender aos regulamentos técnicos específicos de ponto de colheita de cada cultivar, com os frutos apresentando 12º Brix ou mais, obedecendo às especificações do mercado de destino. Os frutos devem ser colhidos de maneira cuidadosa evitando danos à superfície dos mesmos, inclusive durante o transporte até o local de embalagem. É imperativo usar contentores limpos e sanitizados, além de adotar sistema de informação que permita a rastreabilidade. É recomendável proceder a pré-seleção dos frutos conforme normas específicas para o abacaxi; transportar os frutos para a empacotadora no mesmo dia da colheita; utilizar os contentores para uso exclusivo da colheita do abacaxi; utilizar materiais de proteção nos contentores e evitar enchê-los em excesso para não causar danos nos frutos. Não se deve amontoar os frutos sobre o solo, nem armazenar, transportar ou comercializar frutos de produção integrada em conjunto com os de outros sistemas de produção.

11. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A produção integrada do abacaxi é um sistema de produção que preconiza a implementação das boas práticas agrícolas visando sua sustentabilidade. O manejo do mato e conservação do solo por meio de cultivo mínimo ou plantio direto; roçagem da vegetação nativa e manutenção da palhada como cobertura morta; culturas de cobertura associadas à roçagem e à cobertura morta; consorciação com culturas de ciclo curto; e aplicação de herbicidas em pós-emergência mantendo a cobertura morta, entre outras práticas, promove melhorias nas características biológicas, físicas e químicas do solo; aumento no teor de matéria orgânica do solo e de carbono orgânico total com efeito significativo na redução da emissão de gases de efeito estufa.

A avaliação socioeconômica e ambiental da produção integrada de abacaxi no Estado do Tocantins, realizada em 2007, constatou uma racionalização no uso de fertilizantes e agrotóxicos em todas as unidades conduzidas em sistema de produção integrada em comparação com o sistema convencional. Especificamente quanto ao uso de agrotóxicos, constatou-se a redução de 47% no uso de herbicidas, 37% no de inseticidas, e 20% no de fungicidas, com reflexos positivos na redução dos custos de produção, na produção de fruto sadio e na preservação ambiental. Adicionalmente a redução no uso de agrotóxicos contribui para diminuir a produção dos mesmos contribuindo, embora de maneira indireta, para a redução na emissão de gases de efeito estufa.

AGRADECIMENTOS

Ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA); Secretaria de Agricultura, Pecuária e Abastecimento do Tocantins (SEAGRO), Cooperativa Agroindustrial de Pedro Afonso (COAPA) e Organização das Cooperativas Brasileiras/Serviço Nacional de Aprendizagem do Cooperativismo (OCB/SESCOOP) pelo apoio financeiro que viabilizou a condução do projeto “Produção Integrada de Abacaxi no Tocantins”, resultando na geração, adaptação, e validação das tecnologias para a produção sustentável da cultura. Agradecimentos também são devidos aos abacaxicultores tocantinenses participantes do referido projeto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, C. O de; MATOS, A. P. de; CARDOSO, C. E. L.; TEIXEIRA, F. A.; ELIAS Jr. J. Produção integrada do abacaxi no Tocantins: um estudo de caso de um sistema em transição. Cruz da Almas, BA, 2007. (mimeo)
- ANDRIGUETO, J. R.; NASSER, L. C. B.; TEIXEIRA, J. M. A. 2006. Avanços na produção integrada no Brasil. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS. 5. Anais... Vitória, p, 13-17.
- MATOS, A. P. de. Manejo integrado da podridão-do-olho do abacaxizeiro. Abacaxi em Foco, número 33. Outubro/2005.
- MATOS, A. P. de. Manejo integrado da podridão-negra do fruto do abacaxizeiro. Abacaxi em Foco, número 34. Outubro/2005.
- MATOS, A. P. de; CABRAL, J. R. S. Manejo integrado da fusariose do abacaxizeiro. Abacaxi em Foco, número 32. Outubro/2005.
- MATOS, A. P. de; REINHARDT, D. H. Pineapple in Brazil: characteristics, research and perspectives. Acta Horticulturae, n. 822, p. 25-36, 2009

- MATOS, A. P. de; SANCHES, N. F.; SOUZA, L. F. da S.; TEIXEIRA, F. A.; ELIAS Jr., J.; SIEBENEICHLER, S. C. Cover crops on weed management in integrated pineapple production plantings. *Acta Horticulturae*, n. 822, p. 155-160, 2009
- MATOS, A. P. de; SANCHES, N. F.; SOUZA, L. F. da S.; ELIAS Jr., J.; TEIXEIRA, F. A.; GOMES, D. C.; CORDEIRO, D. G. Proposta de um sistema de produção integrada para a cultura do abacaxi. In: Costa, A. N.; Costa, A. de F. S. da Ed. Mini Curso 8 Produção Integrada de Frutas, Vitória, Espírito Santo, Incaper, 2008, 1-35 p.
- MATOS, A. P. de; SANCHES, N. F.; TEIXEIRA, F. A.; SIMÃO, A. H.; VASCONCELOS, J. A. R.; GOMES, D. C.; TAVEIRA, M. C. G. dos S. Monitoramento da fusariose em plantios de abacaxi conduzidos em sistema de produção integrada no Tocantins. XXI Congresso Brasileiro de Fruticultura. 17 a 22 de outubro de 2010. Natal, Rio Grande do Norte, 1-4 p.
- MATOS, A. P. de; SOUZA, L. F. da S.; SANCHES, N. F.; ELIAS Jr., J.; TEIXEIRA, F. A. Integrated pineapple production in Brazil: an R&D project. *Pineapple News*. n.13. p. 16-17. May, 2006.
- MATOS, A. P. de; TEIXEIRA, F. A.; SANCHES, N. F.; CORDEIRO, D. G.; SOUZA, L. F. da S. Roçadeira com motor a explosão: nova alternativa para manejo das plantas infestantes na cultura do abacaxizeiro. *Abacaxi On-Line*, v.4, n.1 – Janeiro a Abril/2006.
- SANCHES, N. F. Manejo integrado da cochonilha do abacaxi. *Abacaxi em Foco*, número 35. Outubro/2005.
- SANCHES, N. F. Manejo integrado da broca-do-fruto do abacaxi. *Abacaxi em Foco*, número 36. Outubro/2005.
- SANCHES, N. F.; MATOS, A. P. de; TEIXEIRA, F. A.; ELIAS Jr., J.; CORDEIRO, D. G. Monitoramento da murcha do abacaxizeiro associada à cochonilha em sistema de produção integrada no Tocantins. *Anais do XIX Congresso Brasileiro de Fruticultura*, Setembro de 2006, Cabo Frio, Rio de Janeiro. Pg. 313.
- SOUZA, L. F. da S.; MATOS, A. P. de; SIEBENEICHLER, S. C.; ELIAS Jr., J. CORDEIRO, D. G. Recomendação de adubação pra o abacaxizeiro no Estado do Tocantins, com base na análise do solo. *Comunicado Técnico N° 4*, SEAGRO, 2005. 2p.