

**SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE BAIXO IMPACTO PARA BANANEIRA  
(LOW IMPACT PRODUCTION SYSTEMS FOR BANANA CROP)**

Ana Lúcia Borges<sup>1</sup>; Zilton José Maciel Cordeiro<sup>1</sup>

**RESUMO**

O sistema de produção convencional com o esgotamento dos recursos naturais tornou-se insustentável. Dessa forma, surgiram os sistemas de produção de baixo impacto com adoção de boas práticas agrícolas (BPAs) e tecnologias que promovem ganhos de produtividade e redução de impactos ambientais, dentre eles os sistemas orgânico e de produção integrada. Esses sistemas são normatizados e podem ou não ter as bananas produzidas certificadas. No Brasil é pequena a área de banana sob cultivo orgânico e não há produtores certificados na produção integrada, porém os agricultores estão conscientes e muitos adotam as BPAs no campo. Indicadores de sustentabilidade podem ser utilizados nos sistemas de produção de banana para avaliar os impactos de inovações tecnológicas, em duas dimensões (ecológica e socioeconômica) visando aos ajustes no sistema de produção. A parceria pesquisa e setor produtivo (modelo NUTIR) deverá tornar o sistema de produção mais viável e sustentável; parcerias e intensificação ecológica, com aumento da produtividade e redução dos impactos ambientais, porém sem necessitar de certificação da fruta, podem ser os novos rumos dos sistemas de produção.

**SUMMARY**

The conventional system with natural resources exhaustion has become unsustainable. Thus, low impact production systems appeared with application of good agricultural practices (GAPs) and technologies that promote productivity gains and reduction of environmental impacts, which include the organic and integrated production systems. These systems are regulated and may or not have the bananas produced certified. In Brazil banana's area under organic system is small and there are no certified producers in integrated production, however farmers are conscious and many are using the GAPs in the field. Sustainability indicators can be used in banana production systems to evaluate the impact of technological innovations, in two dimensions (ecological and socioeconomic) aiming at adjusting the production system. The partnership research and production sector (NUTIR model) should make the production system more viable and sustainable; partnership and ecological intensification, increasing productivity and reducing environmental impacts, but without requiring fruit certification, may be the new direction of production systems.

**INTRODUÇÃO**

A banana, *Musa spp.*, é a fruta mais consumida no mundo na forma in natura e cultivada na maioria dos países tropicais. Constitui importante fonte de alimento, podendo ser utilizada verde ou madura, crua ou processada (cozida, frita, assada e industrializada). Em 2013, a produção mundial de banana foi de aproximadamente 106,7 milhões de toneladas, sendo a Índia o maior produtor (25,8%), seguido da China (11,3%), Filipinas (8,1%), Brasil (6,5%) e Equador (5,6%) (FAO, 2013).

---

<sup>1</sup>Eng. Agrônomo, Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Caixa Postal 007, 44380-000 Cruz das Almas, BA, ana.borges@embrapa.br; zilton.cordeiro@embrapa.br.

No Brasil, a bananeira é cultivada de Norte a Sul, envolvendo desde a faixa litorânea até os planaltos interioranos. A bananicultura tem grande importância econômica, destacando-se como a segunda fruta mais importante em área colhida (22,9%, aproximadamente 485 mil hectares) e quantidade produzida (17,2%, aproximadamente 6,9 milhões de toneladas), sendo superada pela cultura da laranja. É cultivada em torno de 60% por agricultores familiares, sendo a área média inferior a um hectare. Os Estados de São Paulo e Bahia são os maiores produtores, representando 32% da produção (2,2 milhões de toneladas) e 25,7% da área colhida (125 mil hectares). Os Estados de Minas Gerais, Santa Catarina, Pará, Ceará e Pernambuco seguem como os maiores produtores (IBGE, 2013).

Os sistemas de produção de baixo impacto, segundo Lima et al. (2012) referem-se àqueles que levam em consideração a regularização ambiental das propriedades com base no novo Código Florestal, a redução do desmatamento, o incremento na conservação da biodiversidade, o uso racional de água e de insumos, a adoção de boas práticas agrícolas (BPAs) e de tecnologias que promovam ganhos de produtividade e redução de impactos ambientais.

A substituição da vegetação original por sistemas agrícolas causa impactos ao meio ambiente; todavia, práticas como o plantio direto, que reduz a emissão de gases de efeito estufa, conserva a biodiversidade e a qualidade do solo, e também a integração lavoura-pecuária-floresta que maximiza a produtividade de grãos, de carne e de florestas plantadas, com redução da demanda por área e manejo adequado do solo, minimizam os impactos ao meio ambiente (LIMA et al., 2012).

A agricultura constitui a base do desenvolvimento sustentável, mas, por outro lado, pode ser responsável pelo surgimento de problemas ambientais devidos à pressão populacional e à má distribuição das terras, levando à sobreutilização dos recursos de solos e ao uso de ecossistemas frágeis e estáveis (RIBEIRO, 1998). Como resultados, têm-se a erosão, a degradação e a perda da capacidade produtiva dos solos, com riscos de desertificação, comuns na região Semiárida do Nordeste.

O sistema convencional de produção tem mostrado seus limites quanto ao uso não sustentável dos recursos naturais e impactos negativos; como a população mundial deverá alcançar nove bilhões em 2050, haverá aumento da demanda por alimentos e, principalmente, por frutas, dentre elas a banana. Assim, o desafio é atender à demanda crescente de banana de forma sustentável e sem aumentar a área cultivada.

O desenvolvimento sustentável é conceituado como aquele que atende às necessidades do presente, sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem as suas próprias (SANTANA e BAHIA FILHO, 1998), sendo analisado sob três dimensões: econômica, social e ambiental. Além disso, a sustentabilidade estabelece como base a natureza que, como principal provedora de recursos para satisfazer as necessidades humanas, tem capacidade limitada ou, pelo menos, tem um lento poder de recuperação. Portanto, se os recursos naturais são limitados e/ou se são mal utilizados, chegará um momento em que não será possível cobrir as necessidades humanas (BRENES, 1998). O desenvolvimento sustentável somente será alcançado quando houver planejamento e consciência de que os recursos naturais são finitos.

A contribuição da economia verde com o desenvolvimento sustentável se dá por um conjunto de processos produtivos, tanto nos aspectos sociais quanto ambientais. A economia verde

no campo refere-se à conservação de áreas de vegetação nativa e da biodiversidade, produção de alimentos saudáveis e de energias renováveis, agregação de tecnologias que resultem em ganhos de produtividade com redução de impactos ambientais, recuperação de áreas degradadas, adoção de práticas de baixa emissão de carbono e premiação a quem conserva os recursos naturais (LIMA et al., 2012).

A agricultura merece destaque dentre os temas relacionados com a economia verde, pois diversas tecnologias associadas à agricultura convencional podem trazer problemas de natureza ambiental e social (MOREIRA, 2000). Dentre os problemas ambientais, observa-se a contaminação de recursos naturais e de alimentos e a perda da biodiversidade. Do ponto de vista social, verifica-se aumento na concentração fundiária, associada ao esvaziamento das áreas rurais.

Segundo Lichtemberg et al. (2013), o sistema de produção de banana em monocultivo de baixo impacto está presente em todas as regiões do Brasil e se caracteriza pelo baixo uso de insumos externos como fertilizantes e agroquímicos. É utilizado principalmente por agricultores familiares das regiões Norte, Centro-Oeste e Nordeste, representando 60%, 58% e 40% dos plantios. Esse sistema caracteriza-se por apenas plantar e/ou executar eventualmente algumas práticas culturais (controle mecânico das plantas infestantes, desbaste, desfolhas) e até mesmo o uso de baixa intensidade de fertilizante químico e orgânico e controle de pragas.

Os sistemas orgânico e de produção integrada são sustentáveis, pois buscam atender ao tripé ambientalmente correto, socialmente justo e economicamente viável.

## **SISTEMA ORGÂNICO DE PRODUÇÃO DE BANANA**

Dentre as frutas tropicais e subtropicais a banana tem a maior área em sistema orgânico no mundo, 78.831 hectares, correspondendo a aproximadamente 38% da produção total (IFOAM, 2014). A República Dominicana se destaca na produção orgânica de banana, tendo grande parte dos seus quase 30 mil hectares cultivados com frutas tropicais e subtropicais em sistema orgânico com a cultura da banana, por pequenos agricultores. Além disso, o país se destaca como exportador (165.000 t em 2012) e aproximadamente 11.760 produtores. Destaque também para o Peru (parte dos 15.250 hectares cultivados com fruteiras tropicais e subtropicais) e Colômbia.

No Peru a bananicultura orgânica é conduzida por pequenos agricultores em áreas com 0,5 a 3 hectares, tendo uma região em destaque, Piura, com precipitação de apenas 60 mm anuais, mas disponibilidade de água proveniente dos rios Chiura e Piura, onde o clima favorece a não ocorrência de pragas, principalmente a sigatoka-negra (CIAT, 2011). O país também se destaca como exportador, tanto na forma natural e como polpa congelada ou desidratada, tendo em 2010 mais de 15 empresas exportadoras (PERU, 2010). Também o Sudão, por seu clima seco, tem grande potencial para produzir bananas orgânicas e exportar para Europa e Oriente Médio (PROMUSA, 2014). Vale lembrar que os Emirados Árabes são os maiores importadores de banana orgânica (IFOAM, 2014).

Várias empresas, por exemplo, a Dole, produzem organicamente em suas próprias fazendas ou em áreas de produtores no Equador, República Dominicana, Colômbia e Peru e exportam para a Europa e América do Norte (DOLE, 2015).

No Brasil, não existem estatísticas oficiais sobre o cultivo orgânico de bananas. Apesar da grande área cultivada no País, estima-se que apenas 0,34 % estejam em monocultivo orgânico, ou

seja, em torno de 1.650 hectares (LICHTEMBERG et al., 2013), porém a maioria não é certificada. Normalmente, a fruta fresca é comercializada no Brasil. Segundo Lichtemberg et al. (2013) apenas um produtor do Norte de MG exportou banana Cavendish orgânica para a Europa.

Para se receber a denominação de produto orgânico, a unidade de produção precisa cumprir o Regulamento Técnico constante da Instrução Normativa 46, de 6/10/2011 (BRASIL, 2011), complementada pela Instrução Normativa 17 de 18/06/2014 (BRASIL, 2014) que estabelece o Regulamento Técnico para os Sistemas Orgânicos de Produção Animal e Vegetal a ser seguido por toda pessoa física ou jurídica responsável por unidades de produção de sistemas orgânicos.

Assim, a produção orgânica procura manter o equilíbrio do sistema com o manejo correto do solo e dos demais recursos naturais, promovendo a harmonia desses elementos entre si e com os seres humanos.

## TECNOLOGIAS PARA O SISTEMA ORGÂNICO

Serão abordados três itens considerados importantes na bananicultura orgânica: variedades, manejo do solo e suprimento de nutrientes, e manejo de pragas e doenças em conformidade com as normativas e trazendo, como consequência, um produto ambientalmente correto, socialmente justo e economicamente viável.

### Variedades

Nos sistemas orgânicos de produção vegetal deve-se priorizar a utilização de material de propagação originário de espécies vegetais adaptadas às condições edafoclimáticas locais e tolerantes a pragas e doenças (BRASIL, 2011). Na Tabela 1 constam algumas variedades com atributos semelhantes aos exigidos para a bananicultura orgânica, principalmente quanto às reação às principais doenças e pragas.

**Tabela 1.** Atributos de algumas variedades de bananeira. Cruz das Almas, BA.

Atributo	Variedade			
	Caipira	Thap Maeo	BRS Pacovan Ken	Fhia Maravilha
Grupo genômico	AAA	AAB	AAAB	AAAB
Tipo	Ouro	Mysore	Prata	Prata
Porte	Médio	Médio	Alto	Médio
Densidade (plantas/ha)	1.666	1.666	1.666	1.666
Perfilhamento	Ótimo	Ótimo	Bom	Bom
Ciclo vegetativo (dias) <sup>1</sup>	563 / 328	555 / 358	574 / 362	544 / 352
Peso de pencas (kg) <sup>1</sup>	8,6 / 11,8	9,7 / 17,2	10,0 / 13,4	15,3 / 19,5
Número de frutos/cacho <sup>1</sup>	123 / 138	179 / 212	93 / 92	114 / 123
Peso médio fruto (g) <sup>1</sup>	71,4 / 88,7	58,3 / 83,3	108,6 / 146,8	135,7 / 160,3
Comprimento fruto (cm) <sup>1</sup>	10,6 / 12,4	11,1 / 12,8	15,8 / 17,3	17,4 / 19,2
Diâmetro fruto (mm) <sup>1</sup>	33,4 / 36,0	30,1 / 35,7	32,8 / 38,0	36,5 / 39,5
Produtividade (t/ha/ciclo) <sup>1</sup>	14,2 / 19,6	16,2 / 28,6	16,7 / 22,4	25,4 / 32,2
Produtividade (t/ha/ano) <sup>1</sup>	9,3 / 16,2	10,8 / 23,0	10,7 / 17,5	17,1 / 26,6

	<b>Reação às principais doenças e pragas<sup>2</sup></b>			
Sigatoka-amarela	R	R	R	R
Sigatoka-negra	R	R	R	R
Mal-do-panamá	R	R	R	R
Moko	S	S	S	S
Broca-do-rizoma	R	MR	MS	NA

Fonte: BORGES et al., 2008a, 2010a, 2010b. <sup>1</sup>Avaliações realizadas no sistema orgânico, no 1<sup>o</sup> / 2<sup>o</sup> ciclos de produção. <sup>2</sup>R: resistente; S: suscetível; MR: medianamente resistente; MS: medianamente suscetível; NA: não avaliado.

Não existem variedades de bananeira desenvolvidas especificamente para plantio em sistemas orgânicos de produção. As variedades recomendadas para o sistema convencional vêm sendo cultivadas e avaliadas em sistema orgânico, adotando-se as práticas recomendadas.

As principais características de uma variedade de bananeira para plantio em sistema orgânico devem ser: a) possibilitar a substituição de insumos químicos, sem causar redução de qualidade ou produtividade; b) produzir plantas vigorosas, resistentes ou moderadamente resistentes a doenças e insetos e apresentar frutos de sabor agradável; c) ser eficiente na absorção e utilização de nutrientes, visando reduzir a demanda por adubação, uma vez que existem diferenças entre variedades quanto à absorção de nutrientes.

Experimento conduzido na Embrapa Mandioca e Fruticultura, no ecossistema Mata Atlântica, em três ciclos de produção, mostrou melhor desempenho da variedade Fhia Maravilha, híbrido da 'Prata Anã' (tipo Prata), em relação a outras variedades tipo Prata. Apesar de o decréscimo de 24 % na produtividade do 3<sup>o</sup> ciclo, a 'Fhia Maravilha' produziu frutos com 126,0 g, 17,1 cm de comprimento e 35,7 mm de diâmetro (BORGES et al., 2010a). Também no ecossistema Mata Atlântica, no primeiro ciclo, a bananeira 'Galil 18' (AAAB, tipo Prata) apresentou massa de cacho (17,4 kg) e produtividade (27,1 t/ha) mais elevadas (Figura 1). Contudo, os frutos foram maiores nas variedades BRS Japira (176 g), Galil 18 (161 g) e BRS Preciosa (155 g) (BORGES et al., 2014).



**Figura 1.** Cachos de bananeira 'Galil 18' sob manejo orgânico, no ecossistema Mata Atlântica. Foto: Ana Lúcia Borges.

A ‘BRS Platina’ (Figura 2), híbrido da ‘Prata Anã’, desenvolvido pela Embrapa Mandioca e Fruticultura, com resistência à sigatoka-amarela e ao mal-do-panamá, sobressaiu-se no manejo orgânico, no primeiro ciclo, no ecossistema Mata Atlântica, produzindo cachos com 9,7 kg e produtividade de 15,1 t/ha (BORGES et al., 2014). Essa variedade atende à demanda por frutos tipo Prata, em especial onde há a presença do mal-do-panamá, doença que vem limitando a produção da ‘Prata Anã’.



**Figura 2.** Plantas e cachos de bananeira ‘BRS Platina’ sob manejo orgânico, no ecossistema Mata Atlântica. Foto: Ana Lúcia Borges.

No ecossistema Semiárido, no primeiro ciclo, a bananeira ‘BRS Preciosa’ (AAAB, híbrido da cv. Pacovan) apresentou porte mais baixo (3,32 m) e produtividade (22,4 t/ha), número de frutos por cacho (111), peso (184,7 g) e comprimento médio (19,9 cm) dos frutos iguais aos da ‘Pacovan’, podendo ser uma opção para o sistema orgânico na região (BORGES e FLORI, 2013) (Figura 3).



**Figura 3.** Cacho de bananeira ‘BRS Preciosa’ sob manejo orgânico, no ecossistema Semiárido. Foto: Ana Lúcia Borges.

Já no 2º ciclo, a altura do pseudocaule dos híbridos da cv. Pacovan (BRS Preciosa, BRS Japira e BRS Pacovan Ken) aumentou em quase um metro o que dificulta a colheita e favorece tombamentos por ventos fortes. Nesse caso, a ‘BRS Princesa’ (AAAB), tipo Maçã, é uma alternativa, pois seu porte permaneceu estável (Figura 4). Essa variedade apresenta a maioria das suas características, tanto de desenvolvimento quanto de produtividade, semelhantes à cv. Maçã; porém, possui a vantagem de ser moderadamente resistente ao mal-do-panamá.



**Figura 4.** Bananeira ‘BRS Princesa’ sob manejo orgânico, no ecossistema Semiárido. Foto: Ana Lúcia Borges.

### **Manejo do solo e suprimento de nutrientes**

O manejo do solo é um dos aspectos de maior importância no estabelecimento do sistema orgânico de cultivo. Os fatores que determinam a qualidade do solo são essencialmente aqueles que têm grande influência no crescimento das culturas, como agregação, retenção de água, teores de nutrientes, presença de patógenos e biomassa microbiana (MAGDOFF, 2002).

No cultivo orgânico o manejo deve ser direcionado ao solo, mantendo-o coberto com fitomassa viva e/ou morta, utilizando-se adubos verdes e composto. O objetivo deve ser sempre de evitar a degradação dos atributos do solo, tanto pelo manejo inadequado como pela erosão, adotando como premissas básicas a redução da movimentação do solo e a manutenção da sua superfície coberta o maior tempo possível, seja por culturas vivas ou mortas.

A cobertura do solo, que por si só é a prática de manejo e conservação que proporciona maior efeito no controle da erosão do solo, pode ser atendida tanto pela manutenção da vegetação natural como pelo plantio de outras culturas, preferencialmente leguminosas, nas entrelinhas dos pomares.

A manutenção das entrelinhas dos pomares com vegetação natural, com leguminosas ou com a fitomassa da própria cultura, proporciona os seguintes benefícios: a) aumenta os teores de nutrientes no solo, diminuindo as quantidades de adubos a serem aplicadas; b) melhora as condições físicas do solo (estrutura, porosidade, aeração, infiltração e retenção de água e outras), favorecendo

o crescimento das raízes, a armazenagem de água no solo e, promovendo, enfim, melhor aproveitamento das águas pluviais e tornando mais eficiente a absorção dos nutrientes; c) aumenta a biomassa microbiana do solo, estimulando a atividade biológica do solo; d) controla a erosão de maneira simples, eficaz e econômica, pois aumenta a infiltração da água das chuvas, melhora a drenagem e diminui o escoamento superficial; e) ameniza a temperatura do solo; f) reduz a incidência de plantas espontâneas, pelo “abafamento” e a necessidade de capinas, economizando no controle do mato; e g), proporciona ambiente favorável à criação/multiplicação de inimigos naturais de pragas da bananeira.

Uma forma de manejo do solo que proporciona benefícios econômicos e ecológicos é o sistema agroflorestal (SAF), que contém um componente arbóreo ou lenhoso, tendo papel fundamental na preservação do solo e da biodiversidade. O cultivo de bananeiras em SAF é praticado nos biomas Amazônia, Mata Atlântica e Cerrado, com bom desenvolvimento das plantas e menor incidência de pragas e doenças, devido ao sombreamento.

Estudos de preparo de solo associado ao uso do gesso agrícola e adubos verdes visando à melhoria da qualidade do solo para cultivos orgânicos de fruteiras tropicais estão sendo conduzidos em Latossolo Vermelho Amarelo distrófico do Estado da Bahia, com o objetivo de desenvolver uma prática de preparo e manejo do solo para o sistema orgânico. A expectativa de resultados é proporcionar um solo com qualidade química, física e microbiológica superior para dar sustentabilidade ao sistema produtivo.

Quanto ao suprimento de nutrientes os sistemas orgânicos devem priorizar a reciclagem de matéria orgânica como base para a manutenção da fertilidade do solo e a nutrição das plantas, a manutenção da atividade biológica do solo e o equilíbrio de nutrientes. Além disso, deve-se priorizar também a utilização de insumos que, em seu processo de obtenção, utilização e armazenamento, não comprometam a estabilidade do habitat natural e do agroecossistema, não representando ameaça ao meio ambiente e à saúde humana e animal (BRASIL, 2011; 2014).

A bananicultura demanda grandes quantidades de nutrientes para manter o desenvolvimento vegetativo e reprodutivo adequado das plantas. O potássio e o nitrogênio são os nutrientes mais absorvidos e os que mais participam de funções essenciais ao crescimento e produção da bananeira. Em ordem decrescente, a bananeira absorve os seguintes nutrientes: a) macronutrientes: potássio (K) > nitrogênio (N) > cálcio (Ca) > magnésio (Mg) > enxofre (S) > fósforo (P); e b) micronutrientes: cloro (Cl) > manganês (Mn) > ferro (Fe) > zinco (Zn) > boro (B) > cobre (Cu).

Na bananicultura orgânica somente é permitida a utilização de fertilizantes, corretivos e inoculantes que sejam constituídos por substâncias autorizadas no Anexo VI das IN 46 e 17 (BRASIL, 2011 e 2014). A utilização desses insumos deverá ser autorizada especificamente pelo Organismo de Avaliação da Conformidade Orgânica (OAC) ou pela Organização de Controle Social (OCS), devendo especificar: 1) as matérias-primas e o processo de obtenção do produto; 2) a quantidade aplicada e 3) a necessidade de análise laboratorial em caso de suspeita de contaminação.

Os nutrientes podem ser supridos por meio de fontes orgânicas (adubos verdes, esterco animal e torta vegetal) ou fontes minerais naturais (calcários, fosfatos naturais, pós-de-rocha e cinzas) (KIEHL, 1985) ou a mistura das duas fontes (organomineral ou biofertilizante). Além disso, existem no mercado produtos certificados e possíveis de uso de acordo com as normativas.



**a) Composto orgânico:** material homogêneo que tem como componentes: matéria orgânica parcialmente estabilizada, substâncias húmicas e nutrientes para as plantas. Deve-se ter o cuidado com a origem do composto orgânico, pois a presença de metais pesados, principalmente Cd, Ni e Zn, foi observada em amostras oriundas de resíduos industriais, urbanos e agrícolas em quatro Estados do Nordeste, indicando possibilidade de contaminação de solos (LOPES et al., 2010).

Visando obter, no menor espaço de tempo, a estabilização ou humificação da matéria orgânica, a compostagem laminar é uma alternativa viável. Essa prática consiste em montar as camadas de material orgânico no próprio local onde será utilizado o composto, ou seja, é preparada a céu aberto, diretamente ao redor da planta onde será incorporada a matéria orgânica (NUNES e SANTOS, 2009). A compostagem laminar, desenvolvida para cobertura do solo na zona do coroamento da bananeira, poderá proporcionar bom desenvolvimento das plantas e melhoria na produtividade, além de contribuir para a proteção ambiental (Figura 5).



**Figura 5.** Compostagem laminar em bananeiras na Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas (BA). Foto: Jean Cleber da Silva Santos.

**b) Adubos verdes:** as plantas utilizadas como adubo verde devem ter crescimento inicial rápido, para inibir a vegetação natural ou plantas espontâneas e produzir grande quantidade de fitomassa verde; ter baixa exigência em tratamentos culturais; resistência a pragas; disponibilidade de sementes no mercado; fácil manejo; grande capacidade de fixação de nitrogênio atmosférico, no caso das leguminosas; e tolerância ao sombreamento.

As leguminosas são as mais utilizadas como adubo verde pois, dentre várias vantagens, incorporam quantidades significativas de nitrogênio via fixação biológica de  $N_2$  atmosférico (IGUE et al., 1984). Podem ser utilizadas em pré-plantio ou como plantas de cobertura cultivadas nas entrelinhas até o fechamento do bananal, deixando no mínimo 0,50 m de distância da planta. A quantidade de fitomassa verde produzida depende de fatores como época de plantio, disponibilidade de água, práticas culturais, fertilidade do solo e incidência de pragas e doenças (IGUE et al., 1984).

No ecossistema Mata Atlântica do Estado da Bahia, o amendoim forrageiro promoveu valores mais elevados nos atributos químicos do solo, notadamente até 20 cm de profundidade e no

final do 2º ciclo da bananeira. O aumento do teor de Ca foi mais evidente, atingindo  $4,85 \text{ cmol}/\text{dm}^3$  (BORGES et al., 2011).

Como a fitomassa das leguminosas apresenta taxa de decomposição mais rápida, têm-se recomendado a utilização também de gramíneas, por exemplo o milho, nas entrelinhas dos banais, no mesmo sistema, cuja massa verde é de decomposição mais lenta, cobrindo por mais tempo o solo.

O uso de coquetel vegetal de leguminosas e não leguminosas (gramíneas e oleaginosas) em pré-plantio ou mesmo nas entrelinhas da bananeira permite uma produção significativa de fitomassa com diferentes tempos de decomposição. Assim, essa prática tem sido recomendada, com reflexos positivos na produtividade.

**c) Fitomassa da bananeira:** é grande a quantidade de fitomassa seca produzida pela bananeira durante as desfolhas e, principalmente, na época da colheita. O pseudocaule (bainhas + cilindro central) acumula maior quantidade de fitomassa seca, seguido pelo cacho, este correspondendo a aproximadamente 34 % da quantidade total produzida na colheita. Assim, 66 % da fitomassa seca da colheita são devolvidos ao solo, correspondendo a uma média de 9,6 t de massa vegetal seca restituída ao solo por hectare (BORGES et al., 2006a), fornecendo quantidade significativa de potássio, em torno de 200 a 590  $\text{kg ha}^{-1}$ .

**d) Pós-de-rocha:** o uso de pós-de-rocha está sendo difundido no cultivo orgânico de fruteiras, pois são ricos em silicatos (48 %), principalmente de Mg, Fe e Ca, acompanhados de P, K, S e micronutrientes como Cu, Zn, Mn e Co, podendo até substituir o calcário nas correções do solo. Pode ser distribuído em toda a área, incorporando-o em seguida, ou aplicá-lo diretamente na cova de plantio. Recomenda-se adicionar junto com a matéria orgânica (esterços, compostos orgânicos, tortas etc.), para melhor resposta do produto.

Estudo em solo de Tabuleiro Costeiro do Estado da Bahia, com diferentes manejos orgânicos, mostrou que o uso de rocha silicática em toda a área e composto orgânico ao redor das touceiras a cada dois meses, associado ao plantio de feijão-de-porco nas entrelinhas proporcionou maior produtividade para a bananeira 'Caipira' (AAA) e 'Prata-Anã' (AAB), no primeiro ciclo (BORGES et al., 2010c). Além disso, observou-se nesse manejo aumento dos teores de nutrientes, notadamente P (50 % a 900 %), também em profundidade, além do K (12 % a 100 %) na camada de 0-20 cm, em 24 meses de manejo no sistema orgânico (BORGES et al., 2006b).

Avaliações do efeito do flogopitito (rejeitos de minas de esmeralda, 5,13 % de  $\text{K}_2\text{O}$ ) sobre o crescimento inicial da bananeira evidenciaram que o número de folhas foi positivamente afetado, onde a dose de 287,5  $\text{kg/ha/ano}$  de  $\text{K}_2\text{O}$  proporcionou o máximo de 12 folhas (BORGES et al., 2008b). O flogopitito influenciou positivamente os atributos de crescimento vegetativo da bananeira, reduzindo o período do plantio ao florescimento e mostrando-se como uma fonte promissora para o cultivo orgânico da bananeira (BORGES et al., 2010c).

### **Manejo de pragas e doenças**

O conhecimento dos fatores bioecológicos que interferem na população de uma praga é fundamental para o desenvolvimento e aplicação de medidas de controle alternativas ao químico. Por essa razão, desenvolveu-se o conceito do manejo integrado de pragas - MIP, com base nos fatores ecológicos e na compatibilidade das diferentes medidas de controle, inclusive o químico.

Algumas das estratégias usadas no MIP podem ser adotadas pelos agricultores orgânicos, tais como o reconhecimento das pragas-chave da cultura e de seus inimigos naturais, a amostragem da população dos organismos prejudiciais e a escolha e utilização das táticas de controle. Esse tipo de manejo exige uma dedicação maior ao pomar, com maior utilização de mão de obra, o que pode ser visto como oportunidade para criação de empregos e manutenção da fruticultura familiar (ZOLDAN e MIOR, 2012).

Recomenda-se o manejo integrado com a utilização de práticas em conjunto ou em sequência, visando obter o melhor resultado. Nesse sentido, são apresentados a seguir os diversos aspectos e alternativas que devem ser integrados na busca do melhor manejo para as principais doenças da bananeira.

**Varietades resistentes:** a mudança da variedade é sempre uma decisão com o foco maior no mercado, mas sempre que possível deve-se substituir as variedades suscetíveis a pragas e doenças pelas resistentes. A mistura de variedades resistentes e suscetíveis no manejo do mal-de-sigatoka da bananeira é uma alternativa viável.

**Controle cultural:** recomenda-se a utilização das práticas culturais que reduzam a formação de microclimas favoráveis ao desenvolvimento das sigatokas e o potencial de inóculo no interior do bananal. Nesse caso, os principais aspectos a serem levados em conta são: **1) Drenagem:** além de melhorar o crescimento geral das plantas, a drenagem rápida de qualquer excesso de água no solo reduz as possibilidades de formação de microclimas favoráveis ao desenvolvimento da doença; **2) Manejo da vegetação natural:** as plantas devem ser mantidas ceifadas, para reduzir a competição com a bananeira, bem como a formação de microclima que favoreça o desenvolvimento da doença; **3) Desfolha sanitária:** a eliminação racional das folhas atacadas ou de parte dessas folhas é importante na redução da fonte de inóculo no interior do bananal. É preciso, portanto, que tal prática seja realizada com bom senso, para não provocar danos maiores que os causados pela própria doença. No caso de infecções concentradas, recomenda-se a eliminação apenas da parte afetada (cirurgia); **4) Nutrição:** plantas nutridas adequadamente propiciam um ritmo mais acelerado de emissão de folhas, reduzindo os intervalos entre emissões. O bom suprimento de cálcio, potássio e enxofre tem sido um importante aliado no combate à sigatoka (FREITAS et al., 2013); **5) Sombreamento:** plantas mantidas sob condições sombreadas apresentam pouca ou nenhuma doença. Nesse sentido, cultivos de bananeiras sob sombreamento, como em sistemas agroflorestais, certamente será uma opção para reduzir os efeitos do mal-de-sigatoka e de outras doenças; e **6) Aplicação de óleos e extratos vegetais:** a aplicação de óleos vegetais (soja e mamona) e mineral é uma alternativa para o manejo do mal-de-sigatoka. O produto deve ser usado em atomização, na dosagem de 12 a 15 L/ha. A periodicidade da aplicação deve seguir a indicação dada pelo monitoramento da doença pelo sistema de pré-aviso biológico. Além do uso de óleo, pesquisas na Embrapa Mandioca e Fruticultura vêm sendo conduzidas utilizando lixiviados de engaço e coração da bananeira; esses produtos, além de reduzir a sigatoka-amarela, apresentam efeito nutricional significativo (SANTOS e CORDEIRO, 2014).

A integração da desfolha sanitária com aplicação de óleo mineral, mediada pela utilização do sistema de pré-aviso biológico, mostrou-se eficiente no controle da sigatoka-amarela da bananeira no sistema orgânico, reduzindo em 58 % o número de aplicações de óleo, em relação ao

sistema de calendário fixo, conforme observado em trabalhos conduzidos na Embrapa Mandioca e Fruticultura (ANDRADE SOBRINHO et al., 2005).

Em bananais já estabelecidos, em que o mal-do-panamá comece a se manifestar, recomenda-se a eliminação das plantas com sintomas. Isso evita a propagação do inóculo na área de cultivo. No local em que as plantas foram eliminadas deve-se aplicar calcário e matéria orgânica. Estão sendo realizados estudos na Embrapa Mandioca e Fruticultura avaliando o potencial de *Azadiractha indica* (nim), *Bidens pilosa* (picão-preto), *Cyperus rotundus* (tiririca) e *Eucaliptus* sp (eucalipto). como elicitores de resistência sistêmica em banana ‘Maçã’ para o controle alternativo do mal-do-panamá (DAMASCENO et al., 2010).

Com relação às pragas, muitos insetos e ácaros ocorrem nos bananais no Brasil; entretanto, poucos assumem importância econômica. No sistema orgânico, podem ser considerados limitantes à produção a broca-do-rizoma, tripses, ácaros, broca rajada, traça-da-bananeira e abelha arapuá. De maneira similar ao cultivo convencional, o monitoramento é de fundamental importância para se definir o momento de interferência do agricultor, o qual deverá privilegiar o controle cultural e biológico, de baixo impacto ambiental e seletivo aos inimigos naturais.

**Broca-do-rizoma** (*Cosmopolites sordidus* (Germar) (Coleoptera: Curculionidae). Algumas práticas são citadas tanto para evitar o aparecimento quanto para o manejo do inseto-praga. **1) Mudas sadias:** quando possível, recomenda-se a utilização de mudas micropropagadas. No caso de mudas convencionais, recomenda-se que se faça o descorticamento para remoção de possíveis galerias e insetos presentes. Quando o plantio não é efetuado logo após a retirada das mudas, estas devem ser imersas em água a 55 °C durante 20 minutos. **2) Variedades resistentes:** algumas variedades são mais suscetíveis a pragas do que outras. Entretanto, devido às particularidades do mercado e longo ciclo da cultura, muitas vezes não é possível a substituição de variedades suscetíveis por resistentes. **3) Manejo da fitomassa do pseudocaule após a colheita:** após a retirada do cacho, o pseudocaule deve ser cortado em três a quatro partes, o que acelerará a decomposição do material, reduzindo a quantidade de abrigos para a criação da broca. Com a mesma finalidade, as iscas, após a segunda coleta, devem ser “desmontadas”, pela separação das bainhas ou dos pedaços de pseudocaule. **4) Iscas atrativas:** os insetos capturados devem ser coletados manualmente e posteriormente destruídos. Para o manejo, recomenda-se em torno de 60 iscas/ha (40 a 100 iscas/ha). **5) Controle biológico:** aves não ciscadoras (peru e galinha de angola, por exemplo) ou galinhas caipiras (50 cabeças/ha) são citadas por agricultores orgânicos como predadoras de adultos da broca-do-rizoma; além disso, fornecem esterco. A utilização do fungo entomopatogênico *Beauveria bassiana* deve ser autorizada pelo OAC ou OCS. O produto pode ser distribuído por meio de pincelamento ou pulverização sobre a superfície das iscas de pseudocaule, à razão de 50 iscas/ha ou conforme recomendação do fabricante. Alguns agricultores têm usado iscas sanduíche (justaposição de pedaços de pseudocaule cortados no sentido longitudinal) modificadas, de maior tamanho que as recomendadas, pois se têm observado melhor resultado no controle biológico da broca. **6) Controle por comportamento:** a armadilha contendo feromônio, do tipo rampa ou poço, deve ser colocada na superfície do solo. O fundo do recipiente coletor de insetos deve conter uma solução de detergente a 3 % (30 mL/litro de água). Recomenda-se o uso de três armadilhas/ha, devendo-se renovar o sachê contendo o feromônio a cada 30 dias. É importante que as armadilhas estejam distantes pelo menos 30 m entre si. **7) Inseticidas botânicos:** extratos de

plantas utilizadas na alimentação humana poderão ser empregados livremente. Os extratos de fumo, piretro, rotenona e Azadiractina naturais deverão ser autorizados pelo OAC ou pela OCS sendo proibido o uso de nicotina pura, em conformidade com o anexo VII da Instrução Normativa nº 17 (BRASIL 2014). **8) Preparados homeopáticos e biodinâmicos:** uso sem restrições, conforme anexo VII da Instrução Normativa nº 17 (BRASIL 2014).

### **SISTEMA DE PRODUÇÃO INTEGRADA DE BANANA**

Segundo o Ministério da Agricultura (BRASIL, 2015), a Produção Integrada Agropecuária (PI Brasil) tem o seu foco na adequação de sistemas produtivos para geração de alimentos e outros produtos agropecuários de alta qualidade e seguros, mediante a aplicação de recursos naturais e regulação de mecanismos para a substituição de insumos poluentes, garantindo a sustentabilidade e viabilizando a rastreabilidade da produção agropecuária. Constitui a utilização de boas práticas agrícolas de campo e em casas de embalagem pós-colheita dos frutos.

É um processo voluntário que leva à certificação, onde o produtor interessado deve seguir um conjunto de normas técnicas específicas (NTE), que são auditadas nas propriedades rurais por certificadoras acreditadas pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro).

As NTE para a cultura da banana estão disponíveis na Instrução Normativa SARC nº 001, de 20 de janeiro de 2005 (BRASIL, 2005) e contemplam 15 áreas temáticas: 1) capacitação; 2) organização de produtores; 3) recursos naturais; 4) material propagativo; 5) implantação de pomares; 6) nutrição de plantas; 7) manejo do solo; 8) irrigação; 9) manejo da parte aérea; 10) proteção integrada da planta; 11) colheita e pós-colheita; 12) análises de resíduos; 13) processos de empacotadoras; 14) sistema de rastreabilidade; e 15) assistência técnica. Cada área temática é dividida em temas contendo orientações sobre práticas obrigatórias, recomendadas e proibidas.

Atendendo rigorosamente à NTE, os produtores de banana podem ser certificados e ter a chancela oficial do MAPA e do Inmetro de que as frutas estão de acordo com as práticas sustentáveis de produção e certamente são mais saudáveis para o consumidor, o que garante menor impacto ambiental do que as bananas convencionais, além de valorização da mão de obra rural (BRASIL, 2015).

Apesar de 10 anos da publicação das NTE para banana não há produtores certificados; contudo, acredita-se que todos aqueles que têm conhecimento das Boas Práticas Agrícolas (BPAs) de campo as têm utilizado. As BPAs de campo têm mostrado sustentabilidade, pois proporciona economia de insumos, redução de mão de obra e produto mais limpo, sem resíduos de agrotóxicos.

No sistema de produção integrada podem ser utilizadas as práticas mencionadas no sistema orgânico, porém tendo a permissão do uso racional de insumos químicos sintéticos, após análises químicas e físicas do solo e monitoramentos de pragas, doenças e umidade do solo. Assim, todos os insumos podem ser utilizados desde que tenham uma justificativa técnica e não contenham contaminantes. As metodologias para os monitoramentos diversos estão descritas em Cordeiro e Fancelli (2008).

### **INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE**

Indicadores são parâmetros selecionados e considerados isoladamente ou conjuntamente para serem capazes de monitorar a qualidade do ambiente (dimensão ecológica), a rentabilidade

(dimensão econômica) e a equidade (dimensão social) envolvidos no conceito de sustentabilidade (PESSOA et al., 2003).

Em 2003, no V Simpósio Brasileiro sobre Bananicultura, Borges e Souza (2003) apresentaram 13 indicadores de sustentabilidade para os sistemas de produção de banana em uso no Brasil: 1) Preservação do solo e da água; 2) Otimização dos recursos naturais; 3) Uso de variedades melhoradas; 4) Uso de insumos externos (químicos); 5) Ciclagem de nutrientes; 6) Qualidade do produto (sem contaminação); 7) Preservação de biodiversidade (inimigos naturais); 8) Manejo integrado de pragas e doenças (MIP); 9) Perdas na pós-colheita; 10) Custos de produção; 11) Competitividade no mercado; 12) Segurança no trabalho; e 13) Segurança do alimento. Esses indicadores foram aplicados aos três sistemas de produção em uso no Brasil: convencional, integrado e orgânico, mostrando que os sistemas orgânico e de produção integrada têm sustentabilidade.

Acredita-se que, após 12 anos, com o avanço de estudos sobre indicadores de sustentabilidade, esses puderam ser detalhados para a cultura da banana, também em razão da maior consciência dos agricultores sobre a utilização racional dos insumos, principalmente dos recursos solo e água. O maior acesso aos meios de comunicação, principalmente à internet, contribuiu para a conscientização da importância da sustentabilidade do sistema de produção, dentro das três dimensões: ambiental, econômica e social.

Assim, a Embrapa desenvolveu o Ambitec-Agro (RODRIGUES et al., s.d.), um sistema de avaliação de impactos de inovações tecnológicas agropecuárias, constituído de duas dimensões (impactos ecológicos e impactos socioeconômicos), considerando sete aspectos (uso de insumos e recursos; qualidade ambiental; respeito ao consumidor; emprego; renda; saúde; e gestão e administração), 24 critérios e 125 indicadores. Todos estão sendo avaliados na cultura da banana, porém considerando apenas a dimensão de impactos ecológicos são oito critérios: 1) uso de insumos agrícolas e recursos (5 indicadores); 2) uso de insumos veterinários e matérias-primas (6 indicadores); 3) consumo de energia (4 indicadores); 4) emissões à atmosfera (4 indicadores); 5) qualidade do solo (4 indicadores); 6) qualidade da água (4 indicadores); 7) biodiversidade (3 indicadores); e 8) recuperação ambiental (4 indicadores). Avaliando os indicadores no campo e dialogando com o produtor ou responsável serão obtidos os coeficientes de alteração dos indicadores. Dessa forma, é possível verificar aqueles que apresentam problemas ou que favorecem o desempenho do cultivo.

## **TENDÊNCIAS**

O consumo per capita de frutas, dentre elas a banana, continuará crescendo nos próximos anos com o aumento do poder aquisitivo da população. Assim, haverá necessidade de aumento da produtividade, pois não haverá terra disponível para aumento da produção apenas com o aumento de área plantada. Na França, no início desse século, surgiu o Sistema de Produção Ecologicamente Intensivo (SEI), que visa criar condições para que os mecanismos naturais dos ecossistemas sejam intensificados em lugar de subsidiar diretamente a produção com insumos.

A intensificação ecológica ou intensificação sustentável é definida, segundo a FAO (2009), como a maximização da produção primária por unidade de área sem o comprometimento da

capacidade do sistema em manter a sua capacidade produtiva, tal como produzir mais alimentos na mesma área ao mesmo tempo em que se reduzem os impactos ambientais.

Assim, o SEI utiliza todos os princípios da sustentabilidade e das boas práticas agrícolas, porém sem necessitar de certificação como nos sistemas orgânico e produção integrada.

Desenvolvido pela Embrapa, o modelo NUTIR (Núcleos Territoriais de Inovação e Referência Tecnológica em Sistemas Integrados de Produção Sustentável) reúne setor produtivo (organizações privadas) e pesquisa (Embrapa) para tornar os sistemas de produção mais viáveis e sustentáveis, amparados no conceito de inovação (EMBRAPA, 2015). Acredita-se que, por meio da vivência dos produtores e do conhecimento em pesquisa da Embrapa em suas diversas especialidades, é possível com essa integração aumentar a rentabilidade no campo e sua sustentabilidade. Os Núcleos atuarão com ações de transferência de tecnologia e pesquisas de campo adaptativas e finalísticas mais próximas do setor produtivo.

A implantação desses Núcleos é ainda experimental, apenas nos Estados da Bahia e Mato Grosso do Sul para culturas do algodão, soja e milho e foco no manejo integrado de pragas (MIP). Espera-se posteriormente expandir para fruteiras, como a bananeira.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE SOBRINHO, L. E. C. de; CORDEIRO, Z. J. M. Desenvolvimento de tecnologias para o manejo da Sigatoka-amarela da bananeira em sistema orgânico. In: SEMINÁRIO PIBIC/CNPq, 9., 2005, Cruz das Almas. **Anais...** Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2005. p. 34.

BORGES, A. L.; FANCELLI, M.; CORDEIRO, Z. J. M. **Banana 'Maravilha' para o sistema orgânico.** Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2010a. 2 p. (Embrapa Mandioca e Fruticultura. Orgânico em foco, 2).

BORGES, A. L.; FLORI, J. E. Desempenho de variedades de bananeira em sistema orgânico na região semiárida da Bahia. In: REUNIÃO INTERNACIONAL ACORBAT, 20., 2013, Fortaleza. Acorbat: 40 anos compartilhando ciência e tecnologia. **Anais...** Fortaleza: Instituto Frutal; Acorbat Internacional, 2013. p. 301.

BORGES, A. L.; PROFETA, T. de S.; SANTOS, J. de S. Comportamento de variedades de bananeira no sistema orgânico - terceiro ciclo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 21., 2010, Natal. Frutas: saúde, inovação e responsabilidade: **Anais...** Natal: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2010b. 1 CD-ROM.

BORGES, A. L.; PROFETA, T. de S.; SANTOS, J. C. da S.; SANTOS, J. de S. Soil chemical attributes under organic management in banana crops. In: PROMUSA SYMPOSIUM, 2011, Salvador. Bananas and plantains: toward sustainable global production and improved uses: **Abstracts...** [S.l.]: [ISHS], 2011. p. 56.

BORGES, A. L.; SANTOS, J. C. da S.; NASCIMENTO FILHO, E. C. do. Avaliação agrônômica de genótipos de bananeira sob coberturas vegetais em sistema orgânico - primeiro ciclo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 23., 2014, Cuiabá. **Anais...** Fruticultura: oportunidades e desafios para o Brasil. Cuiabá: SBF, 2014. 1 CD-ROM.

BORGES, A. L.; SANTOS, A. M. dos; SANTOS, J. de S.; PROFETA, T. de S. Rocha silicática na produção da bananeira no sistema orgânico - primeiro ciclo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 21., 2010, Natal. Frutas: saúde, inovação e responsabilidade: **Anais...** Natal: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2010c. 1 CD-ROM.

BORGES, A. L.; SOUZA, L. da S.; CORDEIRO, Z. J. M. **Cultivo orgânico da bananeira**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2006a. 10p. (Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical. Circular Técnica, 81).

BORGES, A. L.; SOUZA, L. da S.; ACCIOLY, A. M. de A. Atributos químicos do solo em manejos convencional e orgânico de banana. In: FERTBIO 2006, Bonito. **Anais...** Bonito: SBCS, 2006b. 1 CD-ROM. (Documentos, 82).

BORGES, A. L.; SOUZA, L. da S.; CALDAS, R. C.; SANTOS, A. M. dos. Desempenho de variedades de bananeira em sistema de produção orgânica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 20.; ANNUAL MEETING OF THE INTERAMERICAN SOCIETY FOR TROPICAL HORTICULTURE, 54., 2008, Vitória. Frutas para todos: estratégias, tecnologias e visão sustentável: **Anais...** Vitória: INCAPER; Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2008a. 1 CD-ROM.

BORGES, A. L.; SOUZA, L. da S.; SANTOS, A. M. dos; NASCIMENTO, C. A. C. do; SOUZA, L. F. da S. Rocha silicática como fonte de potássio em sistema orgânico de produção de banana: crescimento inicial. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA, 17., 2008, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro; Embrapa Solos; Embrapa Agrobiologia, 2008b. 1 CD-ROM. (Embrapa Solos. Documentos, 101).

BORGES, A. L.; SOUZA, L. da S. Manejo sustentável da bananicultura no terceiro milênio. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE BANANICULTURA, 5; WORKSHOP DO GENOMA MUSA, 1., 2003, Paracatu. Fitossanidade e o futuro da bananicultura. MATOS; A. P. de; MEISSNER FILHO, P. E. (Ed.). **Anais...** Cruz das Almas: Nova Civilização, 2003. p. 74-83.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa/Sarc nº 001, de 20 de janeiro de 2005.** Disponível em: <[http://www.agricultura.gov.br/arq\\_editor/inscricaoNormativa.pdf](http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/inscricaoNormativa.pdf)>. Acesso em: 23 mar.2015.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 46, de 6 de outubro de 2011.** Disponível em:



<<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=consultarLegislacaoFederal>>. Acesso em: 07 nov. 2011.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 17, de 18 de junho de 2014**. Disponível em: <[http://www.agricultura.gov.br/arq\\_editor/IN-17.pdf](http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/IN-17.pdf)>. Acesso em: 15 jul. 2014.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Produção Integrada da Cadeia Agrícola**. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/desenvolvimento-sustentavel/producao-integrada>>. Acesso em 24 mar. 2015.

BRENES, L. Marco conceptual de la producción orgánica o amigable al ambiente. In: ROSALES, F.E.; TRIPON, S.C.; CERNA, J. (Ed.). **Producción de banano orgánico y, o, ambientalmente amigable**; memórias del taller internacional. Guácimo, Costa Rica: IPGRI/INIBAP, 1998. p.15-23.

CIAT. International Center for Tropical Agriculture. **Desert bananas**. Disponível em: <<http://dapa.ciat.cgiar.org/desert-bananas/>>. Acesso em: 27 mar. 2015.

CORDEIRO, Z. J. M.; FANCELLI, M. (Ed.). **Produção integrada de banana: metodologias para monitoramentos**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2008. 52p. (Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical. Documentos, 175).

DAMASCENO, C. L.; MATOS, A. P. de; TROCOLI, R. O.; CORDEIRO, Z. J. M. Efeito de indutores de resistência na incidência do mal-do-Panamá em banana maçã. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 21., 2010, Natal. Frutas: saúde, inovação e responsabilidade: **Anais...** Natal: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2010. 1 CD-ROM.

DOLE. **Dole organic program**. Disponível em: <[http://www.doleorganic.com/index.php?option=com\\_content&view=article&id=94&Itemid=232](http://www.doleorganic.com/index.php?option=com_content&view=article&id=94&Itemid=232)>. Acesso em: 27 mar. 2015.

EMBRAPA. **Definidos dois Estados-piloto dos NUTIR**. Disponível em: <<https://intranet.embrapa.br/pasta-todospcom/2015/marco/definidos-dois-estados-piloto-dos-nutir>>. Acesso em: 7 abr. 2015.

FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Glossary on organic agriculture**. Roma: 2009. 173p.

FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Bananas**. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567 #ancor>>. Acesso em: 23 mar. 2015.

FREITAS, A. S. de; POZZA, E. A.; ROCHA, H. S.; POZZA, A. A. A.; GALVÃO, L. R. Severidade da sigatoka-amarela da bananeira, em função da nutrição mineral em solução nutritiva. In: REUNIÃO INTERNACIONAL ACORBAT, 20., 2013, Fortaleza. Acorbat: 40 anos compartilhando ciência e tecnologia. **Anais...** Fortaleza: Instituto Frutal; Acorbat Internacional, 2013. p. 290.

IBGE. **Banco de Dados Agregados 2013**, Pesquisas, Produção Agrícola Municipal. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/acervo/acervo2.asp?e=v&p=PA&z=t&o=12>>. Acesso em: 18 dez. 2014.

IFOAM. International Federation of Organic Agriculture Movements. **The world of organic agriculture: statistics and emerging trends 2014**. Switzerland: FIBL; Bonn: IFOAM, 2014. 308p. Disponível em: <<https://www.fibl.org/fileadmin/documents/shop/1636-organic-world-2014.pdf>>. Acesso em: 15 abr. 2015.

IGUE, K.; ALCOVER, M.; DERPSCH, R.; PAVAN, M. A.; MELLA, S. C.; MEDEIROS, G. B. **Adubação orgânica**. Londrina: IAPAR, 1984. 33 p. (IAPAR. Informe de Pesquisa, 59).

KIEHL, E.J. **Fertilizantes orgânicos**. Piracicaba: Editora Agronômica Ceres, 1985. 492p.

LICHTEMBERG, L. A; GASPAROTTO, L.; CORDEIRO, Z. J. M.; RODRIGUES, M. G. V.; LICHTEMBERG, P. dos S. F. Sistemas de produção de musáceas em Brasil. In: REUNIÃO INTERNACIONAL ACORBAT, 20., 2013, Fortaleza. Acorbat: 40 anos compartilhando ciência e tecnologia. **Anais...** Fortaleza: Instituto Frutal; Acorbat Internacional, 2013. p. 34-42.

LIMA, R. C. A.; NASSAR, A.; HARFUCH, L.; CHIODI, ANTONIAZZI, L.; MOREIRA, M. **Agricultura de baixo impacto**: construindo a economia verde brasileira. Instituto de Estudos do Comércio e Negociações Internacionais, [20-?]. Disponível em: <[http://www.iconebrasil.com.br/datafiles/biblioteca/documentos/2012/agricultura\\_de\\_baixo\\_impact\\_o\\_construindo\\_a\\_economia\\_verde\\_brasileira\\_0106.pdf](http://www.iconebrasil.com.br/datafiles/biblioteca/documentos/2012/agricultura_de_baixo_impact_o_construindo_a_economia_verde_brasileira_0106.pdf)>. Acesso em: 15 abr. 2015.

LOPES, V. S.; ACCIOLY, A. M. de A.; OLIVEIRA, L. B. de; BITTENCOURT, N. S. Caracterização e avaliação de compostos e resíduos para adubação de bananeira. In: JORNADA CIENTÍFICA EMBRAPA MANDIOCA E FRUTICULTURA, 4., 2010, Cruz das Almas. **Anais...** Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2010. 1 CD-ROM. (Embrapa Mandioca e Fruticultura. Documentos, 190).

MAGDOFF, F. Qualidade e manejo de solo. In: ALTIERI, M. **Agroecologia**: bases científicas para uma agricultura sustentável. Guaíba: Agropecuária, 2002. p. 519-542.

MOREIRA, R. J. Críticas ambientalistas à Revolução Verde. **Estudos Sociedade e Agricultura**, v. 15, p. 39-52, 2000.

NUNES, M. U. C.; SANTOS, J. R. Alternativas tecnológicas para o aproveitamento de resíduos de coqueiro gigante para produção de adubo orgânico, compostagem e outras. In: CINTRA, F. L. D, FONTES, H. R.; PASSOS, E. E. M.; FERREIRA, J. M. S. **Fundamentos tecnológicos para revitalização das áreas cultivadas com coqueiro gigante no Nordeste do Brasil**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2009. p. 127-144.

PESSOA, M. C. P. Y.; FERRAZ, J. M. G.; GATTAZ, N. C.; LIMA, M. A. de. Subsídios para a escolha de indicadores de sustentabilidade. In: MARQUES J. F.; SKORUPA, L. A.; FERRAZ, J. M. G. (Eds). **Indicadores de sustentabilidade em agroecossistemas**. Jaguariúna, SP: Embrapa Meio Ambiente, 2003. p. 37-58.

PERU: **exportaciones de productos orgânicos**. Departamento de Agro y Agroindustrias, 2010. Disponível em: <<http://www.planetaorganico.com.br/arquivos/ExportacaesOrganicosPeru.pdf>>. Acesso em: 15 abr. 2015.

PROMUSA. **The challenges and opportunities of producing organic bananas for export in Sudan**. Disponível em: <<http://www.promusa.org/blogpost365-The-challenges-and-opportunities-of-producing-organic-bananas-for-export-in-Sudan>>. Acesso em: 27 mar. 2015.

RIBEIRO, M. R. O desenvolvimento sustentável e a agricultura. **Boletim Informativo da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 23, n. 2, p. 16-17, 1998.

RODRIGUES, G. S.; CAMPANHOLA, C.; KITAMURA, P. C. **Ambitec-Agro**. Métodos para avaliação de impactos da pesquisa. Embrapa Meio Ambiente, s.d. 8p.

SANTANA, D. P.; BAHIA FILHO, A. F. C. A ciência do solo e o desafio da sustentabilidade agrícola. **Boletim Informativo da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 23, n. 2, p. 19-23, 1998.

SANTOS, D. S. dos; CORDEIRO, Z. J. M. Desempenho da bananeira cultivar Maçã em resposta à aplicação de lixiviado de engaço e coração. In: JORNADA CIENTÍFICA, 8., 2014, Cruz das Almas. **Anais...** Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2014. p. 198.

ZOLDAN, P. C.; MIOR, L. C. Produção orgânica na agricultura familiar de Santa Catarina. Florianópolis: EPAGRI, 2012. 94 p. (EPAGRI. Documentos, 239).