

Unidade de Referência Técnica em Bananicultura

Renovação de bananal com ênfase no manejo de solo



Empresa de Pesquisa Agropecuária
e Extensão Rural de Santa Catarina

GOVERNO DE
SANTA CATARINA



SECRETARIA DE ESTADO DA
AGRICULTURA, DA PESCA E
DO DESENVOLVIMENTO RURAL



Governadora do Estado
Daniela Cristina Reinehr

Secretário de Estado da Agricultura e da Pesca
Ricardo de Gouvêa

Presidente da Epagri
Edilene Steinwandter

Diretores

Célio Haverroth
Desenvolvimento Institucional

Giovani Canola Teixeira
Administração e Finanças

Humberto Bicca Neto
Extensão Rural e Pesqueira

Vagner Miranda Portes
Ciência, Tecnologia e Inovação



ISSN 1413-9618 (Impresso)

ISSN 2674-9521 (On-line)

Novembro/2020

DOCUMENTOS Nº 329

Unidade de Referência Técnica em Bananicultura Renovação de bananal com ênfase no manejo de solo

Autores

George Livramento
Bruno Krauss Salvador



Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina

Florianópolis

2020

Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri)
Rodovia Admar Gonzaga, 1.347, Itacorubi, Caixa Postal 502
88034-901, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil
Fone: (48) 3665-5000, fax: (48) 3665-5010
Site: www.epagri.sc.gov.br

Editado pelo Departamento Estadual de Marketing e Comunicação (DEMC)

Revisores ad hoc: Jorge Luiz Malburg – Epagri/Estação Experimental de Itajaí
Ana Lucia Borges – Embrapa Mandioca e Fruticultura

Editoração técnica: Paulo Sergio Tagliari

Revisão textual: Laertes Rebelo

Diagramação: Vilton Jorge de Souza

Foto de capa: panorama da Tifa dos Palmitos com a propriedade do Sr. Álvaro Guessner ao centro, Corupá, SC.

Fotos: As fotos desta obra são todas de autoria de George Livramento

Primeira edição: novembro de 2020

Tiragem: 500 exemplares

Impressão: Gráfica CS

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

Ficha catalográfica

LIVRAMENTO, G.; SALVADOR, B. K. **Unidade de Referência Técnica em Bananicultura: Renovação de bananal com ênfase em manejo de solo.** Florianópolis: Epagri, 2020, 56p. (Epagri. Documentos, 329).

Musa sp.; Difusão de Tecnologia; Adubação do solo; Adubação verde; Análise econômica.

ISSN 1413-9618 (impresso)

ISSN 2674-9521 (*On-line*)



Autores

George Livramento

Engenheiro-agrônomo

Epagri – Gerencia Regional de Joinville, Escritório Municipal
de Jaraguá do Sul

Rua Tufie Mahfud, 155 – Sala 35 – Centro

Jaraguá do Sul, SC

Fone: (47) 3276-9428

E-mail: livramento@epagri.sc.gov.br

Bruno Krauss Salvador

Engenheiro-agrônomo

Epagri – Gerencia Regional de Itajaí, Escritório Municipal de Luís Alves

Líder Projeto Fruticultura UGT06

Rua Erich Gielow, 35 – Centro

Luís Alves, SC

Fone: (47) 3378-8408

E-mail: brunosalvador@epagri.sc.

Apresentação

A Epagri constitui-se numa empresa pública que presta serviços de pesquisa, extensão rural e pesqueira em Santa Catarina. É referência nacional por sua qualidade e alcances na agricultura familiar, envolvendo diversas cadeias produtivas de destaque no Brasil. Uma delas é a bananicultura, na qual a Empresa possui ampla experiência acumulada ao longo de cinco décadas de trabalhos, diversos deles pioneiros.

A agricultura catarinense caracteriza-se pela predominância de pequenas propriedades familiares, com área de até 12 doze hectares de cultivo. Aliado a isso, o relevo ondulado e o clima subtropical adverso a uma cultura tropical são enormes desafios que têm sido superados com inovações, trabalho em equipe e apoio de associações de produtores engajadas na busca de melhorias nas atividades e na qualidade de vida no meio rural.

O volume de produção de banana no estado de Santa Catarina tem se mantido estável ao longo dos últimos anos, principalmente em virtude da indisponibilidade de áreas para ampliação do cultivo. O aumento da produção de fruta depende da adoção de práticas que possibilitem concomitantemente o aumento da produtividade e de sistemas que contribuam para manter a sustentabilidade dos cultivos, sem aumentar significativamente os custos de produção.

Atualmente a Epagri tem preconizado ações que dizem respeito à conservação do solo e à melhoria genética dos bananais. Esta publicação demonstra que os objetivos propostos pela Empresa em seu projeto de fruticultura tropical têm sido alcançados. Os resultados práticos da aplicação de tecnologias simples, eficientes e de custo baixo estão aí. São números que nos permitem caminhar para uma produção ambientalmente mais equilibrada, tecnicamente correta e economicamente viável.

Sua proposta técnica pode ser repetida sob diferentes cenários, para diferentes problemas ou áreas produtoras. Os métodos adotados respeitam o protagonismo dos atores envolvidos no processo, especialmente o bananicultor, responsável final pela produção da fruta mais consumida no Brasil, da qual Santa Catarina se destaca como quarto maior produtor.

A Diretoria Executiva

Agradecimentos

A Epagri e os autores agradecem profundamente ao Sr. Álvaro Gessner, sua esposa Heldigard Gessner e seu filho Fabio Gessner, pela confiança na proposta técnica, no empenho e na execução das diversas etapas, por seu espírito colaborativo em cada visita, conversa e evento realizado em sua propriedade. A troca de conhecimentos resultou em algo inovador, tecnicamente viável e simples de ser aplicado pelos demais bananicultores de todo o litoral da mesorregião Norte Catarinense.

Aos parceiros da Associação dos Bananicultores de Corupá, representados pelos seus técnicos e sua diretoria, que sempre apoiaram todos os eventos e ações técnicas realizadas.

À Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente de Corupá, por meio de seus técnicos e demais funcionários, pelo apoio técnico e logístico para a realização dos eventos coletivos.

Aos pesquisadores que consolidaram todos os conhecimentos utilizados nesta unidade de extensão, Luiz Alberto Lichtemberg, Jorge Luiz Malburg e Robert Harry Hinz.

Ainda, um agradecimento especial ao ex-colega pesquisador da Estação Experimental de Itajaí, Faustino Andreola, que de forma inovadora trouxe para nossa região esta concepção de manejo de solo como a base para o sucesso das culturas agrícolas.

Conteúdo

Introdução	11
1 Início da Instalação da Unidade de Referência Técnica (URT)	13
2 Proposta para a Unidade de Referência Técnica (URT)	16
3 Implantação da Unidade de Referência Técnica (URT)	19
4 Resultados	24
4.1 Tomada de dados pelo produtor	24
4.2 Fertilidade química do solo	38
4.3 Resultados para a extensão rural	43
4.4 Análise econômica.....	49
5 Conclusões	53
Referências	54

Introdução

O litoral no Norte Catarinense é caracterizado pela elevada urbanização das áreas agrícolas, uma agricultura familiar organizada, com diversificação de atividades de alta rentabilidade, baseada na rizicultura, na olericultura, na piscicultura, no cultivo de palmáceas, na bananicultura, além da pesca artesanal e da maricultura. A bananicultura representa mais de 80% da produção catarinense de bananas, sendo as variedades do subgrupo Cavendish dominantes na região. No entanto a estagnação da produtividade e o surgimento de problemas relacionados ao manejo do solo despertaram o interesse em novas propostas de trabalho junto aos produtores e suas organizações.

O plano elaborado em 2011 pelo conjunto de extensionistas, pesquisadores e técnicos das associações de produtores (constituindo o “time da banana”), coordenado pelo líder do projeto na Unidade de Gestão Técnica 06, diagnosticou que os bananais do Norte Catarinense, em sua maioria, foram implantados nas décadas de 1970, 1980 e 1990. Portanto, têm idade média superior a 40 anos, e já se encontram tecnicamente na fase do declínio da produtividade, necessitando urgentemente de renovação dos pomares. Esse fenômeno ocorre por várias razões, entre elas: perda do estande (plantas por ha) e da qualidade genética inicial, problemas fitossanitários diversos, uso inadequado de corretivos e fertilizantes químicos e manejo incorreto do solo.

Este plano traçou diretrizes que visavam ao aumento da renda dos fruticultores, promovendo sua adesão a práticas e tecnologias já consagradas pela pesquisa e extensão, dentre elas destacando-se: 1) renovação de bananais com clones mais produtivos; 2) recuperação da fertilidade dos solos com o manejo da cobertura verde; 3) monitoramento de pragas e doenças-chave. Para obter os alcances esperados, o projeto focou no uso de Unidades de Referências Técnicas (URTs) como faróis de difusão tecnológica, aliadas aos métodos tradicionais de dias de campo, visitas orientadas e excursões.

A Epagri possui experiências exitosas em pesquisa, extensão e aprendizagem participativa que promovem a interação entre pesquisa e extensão. Seus métodos têm um caráter essencial de aprendizagem durante todo o processo com o exercício da participação, envolvendo agricultores, extensionistas e pesquisadores num enfoque que complementa a pesquisa convencional realizada nas estações experimentais. Sem substituí-la, o enfoque enfatiza a maior participação do agricultor na busca da solução de problemas considerando as especificidades ambientais, sociais, culturais e econômicas dos agricultores e comunidades rurais (BENEZ et al, 2013).

As unidades de referência (URTs) utilizam uma propriedade rural, ou uma parte dela, para avaliar, comparar e acompanhar o desenvolvimento de tecnologias, de modo a ter-se um exemplo local das técnicas propostas. A unidade pode ser de observação, demonstração, avaliação etc., servindo tanto para os técnicos avaliarem a tecnologia em si, como para que os agricultores possam acompanhar o desenvolvimento das mesmas em seu próprio ambiente de trabalho (Gerber, 2016).

Instaladas nas propriedades rurais familiares, essas URTs teriam como tema central a renovação de bananais com variedades recomendadas como a ‘Grande Naine’, ‘SCS 452 Nanicão Corupá’ e ‘SCS451 Prata Catarina’, com enfoques locais no manejo adequado da cobertura do solo, no monitoramento de pragas e doenças, nas mudanças na adubação química do solo entre outras tecnologias.

A bananicultura é particularmente importante no Vale do Rio Itapocu, tanto que recentemente os municípios de Jaraguá do Sul, Schroeder, São Bento do Sul e Corupá receberam o reconhecimento de uma Indicação Geográfica, a Denominação de Origem “Banana da Região de Corupá”- aprovada pelo Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI).

A bananicultura é uma atividade agrícola centenária em Corupá, considerada como a Capital Catarinense da Banana, e que passou por diversas fases, destacando aquelas onde a Associação de Crédito e Assistência Rural do Estado de Santa Catarina (Acaresc) introduziu as modernas técnicas de manejo em uso no restante do Brasil e a Empresa de Pesquisa Agropecuária de Santa Catarina (Empasc) desenvolveu novas tecnologias de cultivo adaptadas ao clima subtropical, bem como aprimorou o manejo pós-colheita. Estas instituições, representadas pela Epagri desde 1991, aliado ao associativismo combativo, consolidou Corupá como a 3ª maior cidade produtora de bananas do Brasil em quantidade e área de cultivo (IBGE, 2020) e um polo exportador da fruta para o Mercosul na última década (EPAGRI/CEPA, 2019).

Neste cenário, as pequenas propriedades de bananicultores apresentam níveis diferentes do uso das tecnologias ofertadas pela Epagri, relevo ondulado e questões ambientais relevantes e que conferem um desafio na condução dos trabalhos de extensão rural.

1 Início da Instalação da Unidade de Referência Técnica (URT)

Os trabalhos iniciais de instalação da primeira URT aconteceram no município de Corupá em 2012 com a busca por um agricultor colaborador, cujo perfil e necessidades fossem adequados aos objetivos propostos. Em meados de julho o Sr. Álvaro Gessner, bananicultor há quarenta anos, após uma visita técnica, relatou dificuldades de resolver problemas de produtividade de uma área específica da propriedade. Mesmo utilizando o mesmo manejo de doenças foliares, da adubação química e das plantas como um todo, esta área em particular tinha uma produtividade de cerca de 22 toneladas por hectare, enquanto as demais possuíam médias de 32 toneladas por hectare. A análise química do solo não indicava diferenças significativas que impedissem ou justificassem estes números inferiores.

Assim, em novembro de 2012, definiu-se a montagem da URT (Figura 1), seguida de um diagnóstico da propriedade e da área específica a ser trabalhada, aplicando o método de avaliação de populações (ANDREOLA et al., 2013), cujos resultados comparativos estão na Tabela 1. A interpretação dos dados explica bem a necessidade de renovação, visto que a idade do bananal da gleba era de 50 anos, com uma variedade local conhecida como 'Imperial', de plantas altas, cachos desuniformes, peso variado, espaçamento inadequado, com um estande de 1.200 plantas por hectare.



Figura 1. Aspecto geral da propriedade estudada, vista dos três açudes, a casa de embalagem e a residência. Acima, em destaque, a área da URT (Corupá, SC)

Tabela 1. Diagnóstico da propriedade e da URT, com a área em ha, idade média do bananal, produtividade kg/ha, nº de plantas por hectare, variedades, formato dos cachos e altura em metros das plantas, comparada com a proposta da Epagri e a média do município de Corupá. (Corupá, SC, 2012)

Item	Propriedade	Área URT	Proposta EPAGRI	Corupá
Área (ha)	12,76	1,00	1,00	-----
Idade média (anos)	30 anos	50 anos	-----	35 a 40 anos
Produtividade Kg/ha	32.500	22.000	55.000	35.500
Nº pl/ha	1680	1200	1600	1550
Variedades	Meia canela, Nanicão, Prata comum e Galil 07	Imperial	Grande Naine	Meia canela, Nanicão, Nanicão Corupá, etc..
Formato cachos	diversos conforme variedade	desuniforme	uniforme	diversos conforme variedades
Altura Plantas (metros)	até 3,80	4,50	2,90 a 3,20	2,90 a 3,90

O problema central era a baixa produtividade relacionada ao número de plantas por hectare (1200pl/ha), abaixo do recomendado de 1600 plantas por hectare, a grande variação do tamanho e formato dos cachos, decorrente da idade avançada do bananal, além da altura elevada das plantas, característica da variedade “Imperial” presente. Este conjunto de fatores dificultava que o produtor obtivesse uma colheita satisfatória e o impedia ainda de encontrar soluções utilizando sua experiência de 40 anos (Figura 2).

Iniciado o processo metodológico, o extensionista procurou esclarecer dúvidas do colaborador e firmar os acertos técnicos e de manejo da área a serem executados.



Figura 2. Aspecto no interior do bananal antes da renovação (Corupá, SC, 2012)

Para tanto foram realizadas visitas técnicas à propriedade, abordando temas relacionados com aqueles propostos pelo planejamento da Epagri.

Um dos acertos fundamentais foi a continuação do manejo das principais doenças foliares da bananeira – a sigatoka amarela e a sigatoka negra – fundamentais para qualquer bananal comercial, pois impactam diretamente sobre a área foliar que sustentará a produção. Este manejo era composto pela retirada de folhas muito manchadas pela doença (desfolha) e do controle químico por meio de pulverizações de uma calda de óleo mineral, água e fungicidas, e realizado pelo sistema de pré-aviso biológico, tecnologia aprimorada pela Estação Experimental de Itajaí (EPAGRI, 2016b).

O manejo do bananal executado pelo produtor de forma rotineira é o preconizado pela extensão rural. Os itens-chave deste manejo são: o desbrote dos rebentos, mantendo o sistema de seguidor: mãe, filha e neta, essencial para concentrar a energia nos cachos em produção. Além disso, é importante o amarrio das plantas após o florescimento por causa da ação dos ventos, e ainda a retirada do “coração” e podas das duas últimas pencas (LIVRAMENTO & NEGREIROS, 2016).

2 Proposta para a Unidade de Referência Técnica (URT)

As URTs utilizam uma propriedade rural, ou uma parte dela, para avaliar, comparar e acompanhar o desenvolvimento de tecnologias, de modo a ter-se um exemplo local para técnicos e agricultores. Dentre outros, pode ser de observação, demonstração, avaliação etc., servindo tanto para os técnicos avaliarem a tecnologia como para os agricultores acompanharem o desenvolvimento das técnicas propostas em seu próprio ambiente de trabalho (GERBER, 2016).

A base da solução aplicada na URT é trazer o foco do bananicultor para o solo, como o alicerce de tudo e responsável pela sustentabilidade da atividade desenvolvida em toda a propriedade. As mudanças no manejo do solo incluem um esforço do produtor em diminuir ao máximo o uso de controles químicos de plantas espontâneas devido ao efeito nocivo destes compostos sobre as tênues raízes superficiais da bananeira. E também envolvem estratégias para aumentar o teor de matéria orgânica no solo, como o uso de plantas de cobertura.

É importante selecionar corretamente as espécies que irão nascer sob a copa das bananeiras, pois sempre irão nascer plantas espontâneas, mesmo com a sombra e o manejo correto do espaçamento. E a possibilidade de aproveitar os benefícios destas espécies características, como: a fixação de nitrogênio; a produção elevada de matéria seca e de renovação de raízes no solo formando matéria orgânica estável; a supressão de plantas indesejáveis; a proteção direta da superfície do solo do impacto das gotas tanto da chuva como do escoamento das grandes folhas das

bananeiras, e a diminuição da lixiviação de nutrientes (LIVRAMENTO & NEGREIROS, 2016). Este manejo refletirá no aumento do teor da matéria orgânica no solo e seus reflexos na produtividade (SOTO B.,1992).

Devido ao relevo ondulado do litoral no Norte Catarinense, quando se faz necessária a correção do solo com calcário dolomítico ou calcítico, esta deve ser feita a lanço sobre o solo, em doses anuais ou bienais, já que não é possível a incorporação mecânica. Além de ser a forma mais recomendada para a neutralização do alumínio tóxico presente no solo, a correção também é fonte de cálcio e magnésio, nutrientes exigidos pela bananeira.

O uso de adubos simples em dosagens de acordo com as necessidades apontadas na análise química do solo, em substituição aos adubos formulados, combate o uso indiscriminado do adubo químico e o desperdício de nutrientes. É muito comum nas formulações a adição de ureia, que causa perdas elevadas por volatilização, e da “granilha de calcário” para complementação do peso total das fórmulas, a qual se acumula na superfície do solo. Outro problema é o uso excessivo de adubos fosfatados nos formulados disponíveis para a banana, que também favorecem o acúmulo deste nutriente no solo. O uso de adubos simples também permite o parcelamento da adubação nitrogenada e potássica (3 a 4 vezes no ano), liberando assim uma única dose anual da parcela referente ao fósforo, melhorando a eficiência da adubação e permitindo um aporte constante de nutrientes em todas as fases da planta. O uso de cama de aviário ou adubos orgânicos compostados é direcionado como fonte de micronutrientes, e não como fonte de matéria orgânica em si.

A adubação realizada em toda a superfície ocupada pelas raízes impede tanto a morte de raízes pelo contato com os sais, como o surgimento de manchas de fertilidade química na frente dos brotos, e um processo de endurecimento do solo, que se apresenta ressecado e pouco poroso, fenômeno comum nos solos desta região.

Assim, este manejo proposto para a URT favorece a fertilidade do solo, tornando-o friável, rico em nutrientes disponíveis, com disponibilidade de água constante, boa cobertura de resíduos e plantas perenes. Essas condições permitem que a bananeira absorva nas épocas propícias a dosagem dos nutrientes, sem que o bananicultor esteja preocupado com a melhor época de adubação, variação de doses ao longo do ano, meses específicos para uso de algum adubo específico.

Deve-se lembrar que o verdadeiro caule da bananeira é o rizoma, de anatomia e fisiologia bem complexas, que atua como armazenador, filtro e distribuidor de toda a seiva circulante e dos compostos sintetizados. Ele regula cada passo da fisiologia em consonância com a gema central. Esta gema é retirada após a emissão do cacho (poda do coração) passando o cacho a ser um dreno que regulará a circulação da seiva e o armazenamento dos compostos dentro de cada fruto. Assim, como cada

planta individualmente se comporta de modo diferente de outra próxima, apesar de estarem na mesma condição ambiental, é muito difícil fornecer nutrientes de forma total para cada planta. Quando o ambiente é influenciado positivamente, cada planta poderá a seu tempo absorver os nutrientes necessários à produção satisfatória.

Outra base importante da URT é o material genético. O bananal amostrado possuía plantas que já se renovaram mais de 50 vezes pelo menos, ao longo dos 50 anos de cultivo, expostas a condições do clima subtropical muito estressantes para as bananeiras. Isso acarreta uma erosão genética elevada, representada por uma variação muito grande de tamanho e formato dos cachos, bem como da altura das plantas. O uso de material propagativo novo, proveniente de um Banco de Germoplasma (BAG) de origem controlada, causa incremento de produtividade por manter as características selecionadas para a variedade.

Deste BAG pode-se selecionar um cultivar já testado na região, com características excelentes em termos de formato e peso dos cachos e dos frutos, altura reduzida do pseudocaule, enfolhamento mais adequado, resistência a doenças, aceitação no mercado consumidor. Neste caso, foi escolhido o cultivar Grande Naine, usado mundialmente e tendo recomendação da Estação Experimental de Itajaí da Epagri (EPAGRI, 2016a). A fonte deste explante que será multiplicado também é importante, optando-se por um laboratório credenciado, que utiliza as matrizes da Epagri e também seus protocolos de multiplicação, diminuindo possíveis problemas de mutação somaclonal (BELTRAME et al., 2016).

Finalmente, tem-se um método de renovação que permite a continuidade da produção na área, ao mesmo tempo que aumenta a sobrevivência das mudas recém-colocadas, facilitando também o uso das espécies de cobertura selecionadas. Para tanto, adota-se a renovação parcial, com mudas de meristema plantadas em sacos plásticos, já aclimatadas ao sol pleno com altura de plantio entre 40 a 50cm (BELTRAME et al., 2016).

O produtor deve anotar parâmetros do crescimento e produção das plantas como forma de acompanhar e medir o sucesso da proposta. Dessa forma, a Epagri poderá divulgar a outros bananicultores os resultados alcançados, na forma de números claros e fáceis de interpretar. Alguns dados serão apresentados, analisados e interpretados nessa publicação, porém sem o caráter de experimentação agrícola com delineamentos apropriados.

3 Implantação da Unidade de Referência Técnica (URT)

A bananicultura possui uma dinâmica própria, onde muitas atividades são executadas ao mesmo tempo, diferente de outras frutíferas que possuem claramente períodos fenológicos distintos, e safra determinada. Cada bananeira se comporta fenologicamente de modo distinto de outra a seu lado, sendo que o bananal é o reflexo da soma de cada planta.

Uma sequência de atividades necessárias à implantação de uma URT de renovação com manejo de solo pode ser assim resumida:

a) Definir parte do bananal (um hectare, meio ou menos ainda), onde será feita a renovação, escolhida por critérios como baixa produtividade, troca de variedades, ou outro parâmetro produtivo (ANDREOLA et al., 2013). Importante não confundir renovação com a reposição de plantas, prática realizada rotineiramente pelos produtores, que colocam mudas no meio de espaços vagos no bananal;

b) Coleta de amostra de solo para avaliar as condições gerais e definir pontos a corrigir ou mesmo detectar excessos ocasionados pela adubação química: análise química, granulométrica e nematológica;

c) Recomendar, após laudo emitido, as adubações de plantio e de manutenção do pomar (SOCIEDADE..., 2012), levando-se em conta o tempo que a área está em produção, os tipos e quantidades de adubos formulados usados (Tabela 2). Também deve-se verificar a necessidade e o tipo de calcário indicado pelo laudo; lembrando que a calagem, quando necessária, é a 1ª prática a ser realizada;

Tabela 2. Recomendação de adubação química para a URT de acordo com o nutriente e a época de aplicação, quantidade por hectare, tipo de adubo simples, frequência e quantidade por planta

Nutriente	Plantio Mudas	Plena produção			
		Quantidade por hectare do nutriente	Adubos simples	Frequência	quantidade por planta
N	2 a 3 kg esterco peletizado de aves por cova	150 kg	Nitrato de amônio	duas vezes ao ano	110 gramas
			Sulfato de amônio	uma vez ao ano	180 gramas
P	50 gramas de superfosfato triplo por cova	120 kg	Superfosfato triplo	uma vez ao ano	180 gramas
K	0	300kg	Cloreto de potássio	três vezes ao ano	120 gramas

Fonte: Sociedade..., 2012 (adaptado).

d) Examinar as plantas na área a renovar, determinando aquelas que florescerão nos próximos meses, ou estão em floração ou com o cacho já em crescimento. Realizar, em todas as plantas, o desbrote total, não deixando qualquer broto. Esta atividade deve ser repetida, pelo menos mais uma vez. Nas plantas com cacho, é feita a desfolha mais intensa, deixando apenas de três a cinco folhas, de modo que as plantas consumam suas reservas do rizoma enchendo o último cacho;

e) Marcar as covas das novas plantas, no espaçamento de 2,5 metros entre linhas e 2,5 metros entre plantas, num total de 1.600 plantas por hectare (Livramento & Negreiros, 2016), adubando no fundo da cova com a dose de fósforo (P) recomendada pela análise química e utilizando como fonte o superfosfato triplo. Complementar a cova com, pelo menos, dois quilos de adubo orgânico de cama de aves peletizado. Caso ocorra a coincidência com uma planta viva, esta deve ser eliminada;

f) Transplantar as mudas de laboratório para sacos de três litros com substrato adequado e adubadas com adubo foliar. As mudas são colocadas em viveiro sombreado, depois a sol pleno e, preferencialmente, devem ser plantadas no local definitivo entre os meses de outubro até fevereiro (Figura 3 A, B e C) (BELTRAME et al., 2016);

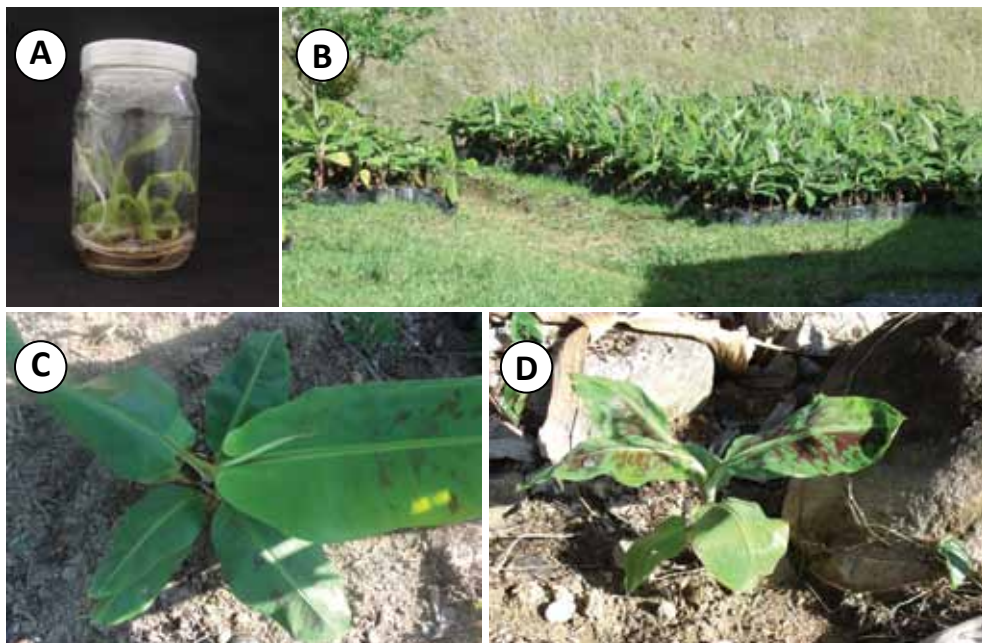


Figura 3. (A) Mudanças de banana de meristema; (B) mudas nos sacos plásticos a pleno sol; (C) e (D) close das mudas já plantadas na URT (Corupá, 2012)

g) Semear a lanço no início do mês de maio a primeira camada das espécies de cobertura de solo, composta de uma mistura de aveia-preta (*Avena strigosa*) 5 a 10 kg/ha, azevém anual (*Lolium multiflorum*) 15 a 20 kg/ha, ervilhaca (*Vicia sativa*) 5 a 7 kg/ha e nabo forrageiro (*Raphanus sativus*) 5 a 7 kg/ha, espécies anuais de inverno (Figura 4 A, B, C e D) (LIVRAMENTO & NEGREIROS, 2016);

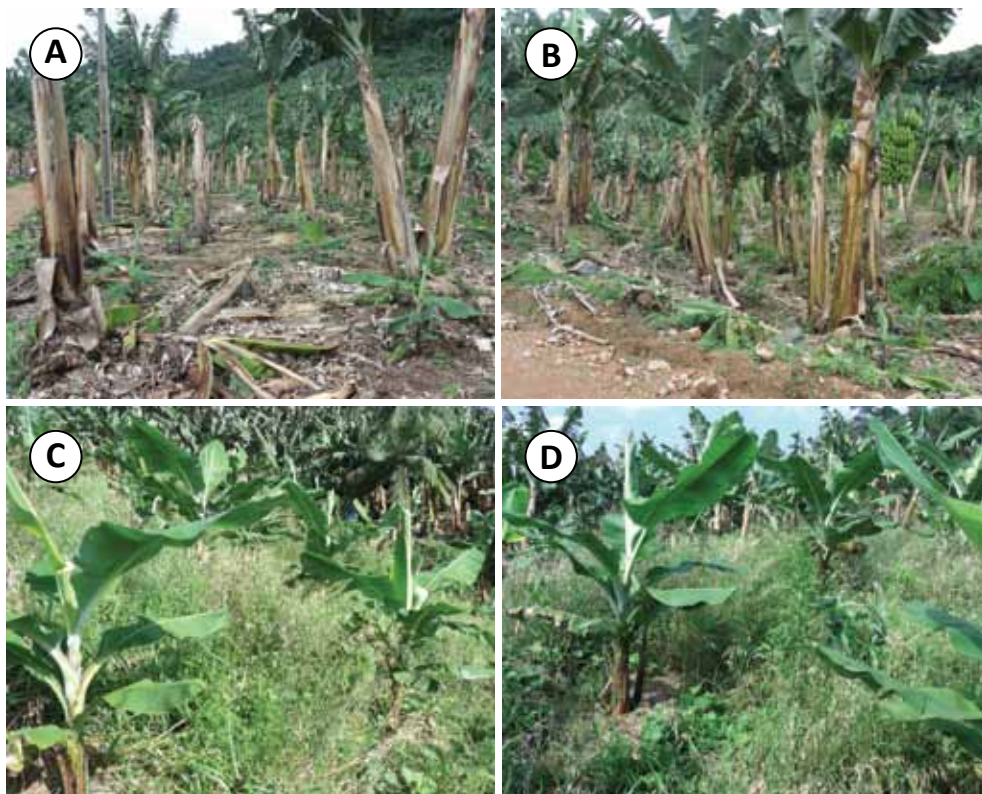


Figura 4. (A e B) Plantas antigas ainda em produção com as mudas novas já plantadas; (C) e (D) mudas em crescimento com as plantas de cobertura de inverno (Corupá, 2013)

h) Fazer a colheita normalmente dos cachos nas plantas remanescentes, eliminando posteriormente os pseudocaulos. Voltar a desbrotar intensivamente, de forma a esgotar as reservas dos rizomas remanescentes;

i) Adubar, com base no resultado da análise química, em cobertura na área total, com N e K, com as fontes sulfato de amônio (N) e cloreto de potássio (K). Por fim, após o início do florescimento, procede-se o amarrio das plantas, e o produtor inicia a marcação das primeiras plantas para anotar os dados solicitados (Figuras 5 A, B e C). Para os demais ciclos de produção, a adubação deve seguir a recomendação da Tabela 2;

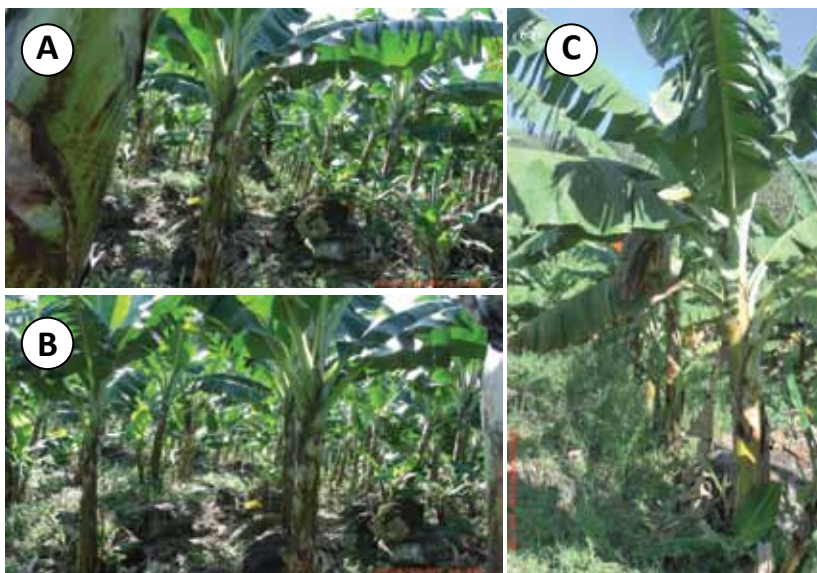


Figura 5. (A, B e C) Início do florescimento; no solo ainda existem plantas de inverno no final do ciclo (Corupá, 2013)

j) Nesta fase inicial é necessário um controle mais intenso do moleque da bananeira (*Cosmopolites sordidus*), inseto que ataca o rizoma da bananeira, feito com o sistema de armadilhas tipo queijo polvilhado com 20 gramas de inseticida biológico à base de *Beauveria bassiana*. Após a secagem natural das plantas de cobertura, inicia-se o controle químico seletivo, com uso de pulverizadores costais, direcionado às diversas espécies de *Commelina* sp, plantas espontâneas, agressivas e hospedeiras da virose CMV (LICHTENBERG et al., 2005).;

k) Semear em novembro as plantas de cobertura de solo de verão, que no litoral do Norte Catarinense, pela ausência de geadas ao nível do solo, acabam por se tornar perenes. Das quinze espécies testadas pela E.E.Itajaí em propriedades (LIVRAMENTO & NEGREIROS, 2016), foram escolhidas as três mais promissoras: Lab Lab, (*Lablab purpureus*), Calopogônio (*Calopogonium mucunoides*) e soja perene (*Neonotonia wightii*). Estas são implantadas em faixas, de forma solteira ou misturadas e a lanço, para que o produtor avalie o comportamento de cada uma, suas vantagens, características e o modo de manejo mais adaptado a sua

rotina. Dessas três, destaca-se a leguminosa lab lab, por ser bem vigorosa, ocupar rapidamente os espaços, reproduzir com facilidade, sendo ideal para áreas novas muito infestadas de invasoras. A leguminosa calopogônio tem um crescimento mais lento, mas cobre o solo, reproduz fácil, tem folhas menores e mais volumosas, criando rapidamente uma cobertura do solo. Já a soja perene tem o porte menor, com folhas e ramos mais delicados e demora mais tempo para se estabelecer. No entanto, uma vez estabelecida, por volta de dois ciclos, se espalha vigorosamente e ocupa totalmente o solo, criando uma massa muito grande de resíduos (Figuras 6 A, B, C e D). A quantidade recomendada destas espécies varia entre 10 a 15 kg/ha, que devem ser bem distribuídas na área, de preferência em dias de chuva para acelerar a germinação. Também pode ser feita em etapas, permitindo um melhor aproveitamento das sementes.

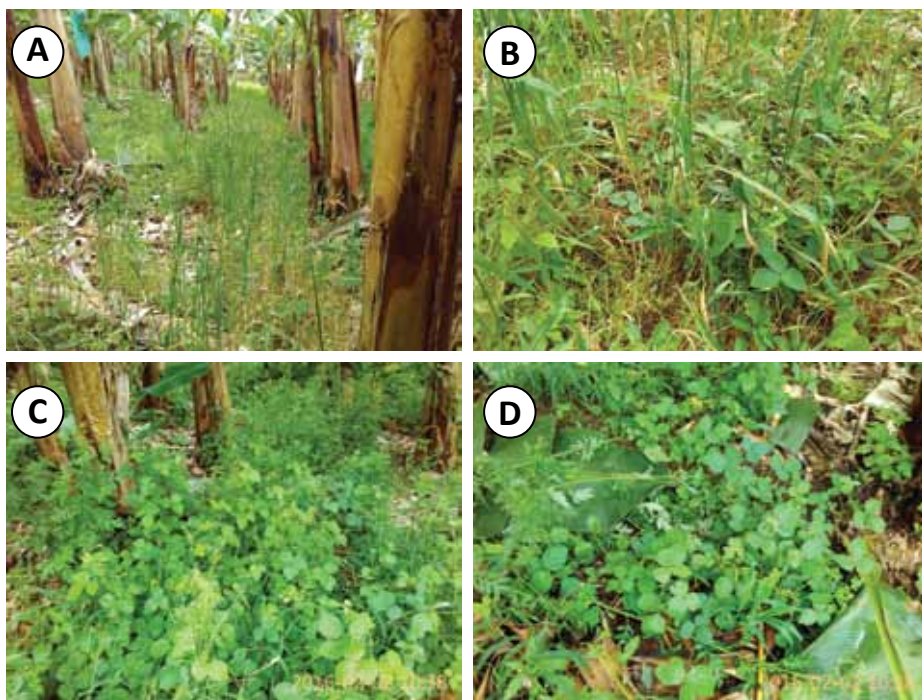


Figura 6. (A) Planta com cacho em crescimento; (B, C e D) detalhes das plantas de verão calopogônio e soja perene crescendo sob o bananal (Corupá, 2014)

l) No mês de maio do ano seguinte, novamente semear as plantas de inverno, sobre aquelas de verão, formando nova cobertura nos espaços ainda não ocupados, diminuindo as possibilidades de germinação das plantas daninhas. Estes ciclos devem ser mantidos até que a cobertura de solo esteja estável e as invasoras sob controle.

4 Resultados

Os resultados apresentados estão divididos em quatro focos, sendo: 1) tomada de dados pelo produtor; 2) fertilidade do solo; 3) resultados da URT como estratégia de extensão rural e 4) análise econômica focada nas receitas e custos da adubação.

4.1 Tomada de dados pelo produtor

O produtor foi orientado a anotar cinco dados de fácil leitura do bananal em implantação, os quais a pesquisa comprovou correlação com a produtividade. A metodologia é simples: escolher cem plantas em início de floração, marcá-las com uma plaqueta de alumínio numerada (Figura 7 A), anotar a data, medir a altura do pseudocaule do chão até a saída do engaço com uma trena e a circunferência do pseudocaule a 30cm do solo com uma fita métrica. Na colheita do cacho da planta marcada, anotar o número de folhas viáveis da planta, o número de pencas e o peso do cacho (Figuras 7 B, C e D). A tomada de dados foi repetida em cada ciclo de florescimento ou safra. O procedimento foi repetido durante seis safras.

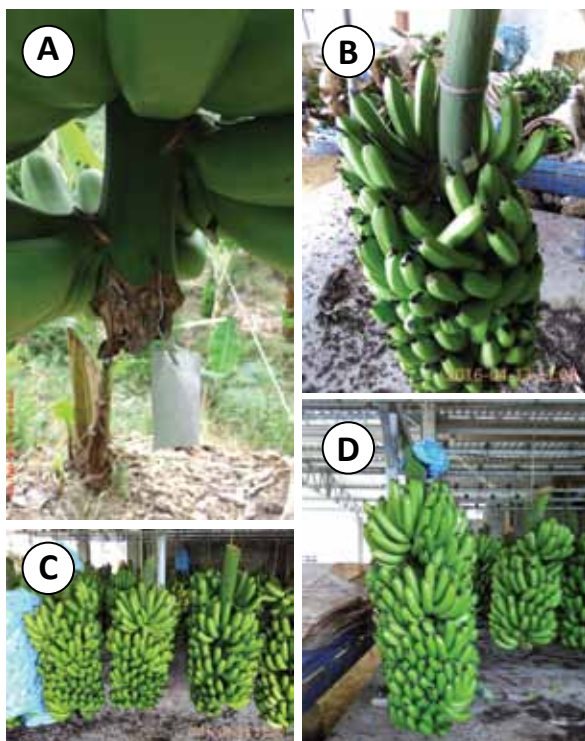


Figura 7. (A) Detalhe da placa identificação no cacho; (B) cacho marcado na casa de embalagem antes da pesagem; (C) e (D) aspecto dos cachos da variedade 'Grand Naine' da URT (Corupá, 2016)

Os dados analisados de seis ciclos de produção estão apresentados nas figuras de 8 a 22, que se referem ao acompanhamento técnico das URTs cujos resultados práticos comprovam as expectativas antes de sua implementação, mas não se trata de um experimento delineado para fins de pesquisa agrícola.

As características vegetativas das plantas estão representadas nas figuras 8 e 9. A altura média do pseudocaule na 1ª safra foi de 2,31m e estabilizou-se em 3,10m, e a circunferência do pseudocaule na 1ª safra foi de 0,69m e estabilizou-se em 0,95m. Isto confirmou as características esperadas da variedade escolhida que tem porte baixo, pseudocaule esbelto, necessitando de amarrio ou escoramento após o florescimento. Observou-se comportamento típico, com crescimento dos dois parâmetros nas três primeiras safras, e estabilização nas demais, sendo que a 5ª safra mostra o efeito do inverno intenso daquele ano relacionado ao comportamento no clima subtropical, especialmente em Corupá, com sua oscilação térmica diária e mensal elevada.

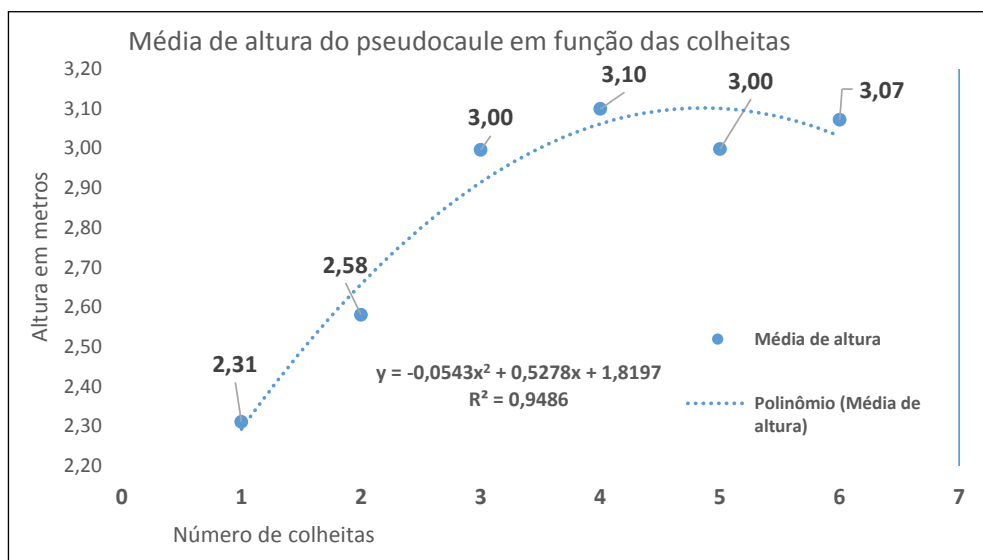


Figura 8. Altura média do pseudocaule (m) das bananeiras ‘Grande Naine’, na emissão da inflorescência, durante seis safras, de 2014 a 2019 (Corupá, SC)

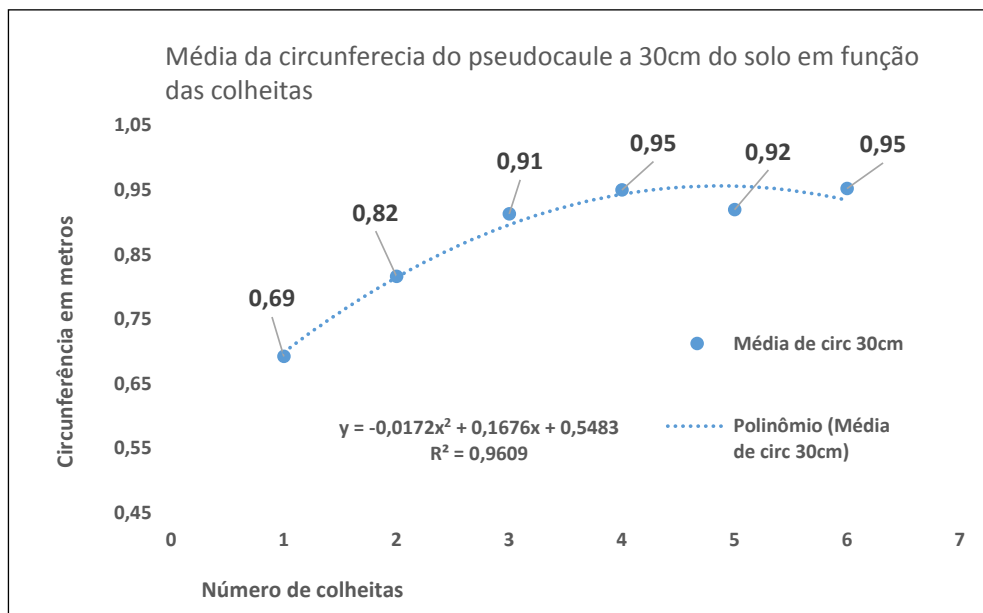


Figura 9. Circunferência média do pseudocaule a 30cm do solo (m) das bananeiras ‘Grande Naine’, na emissão da inflorescência, durante seis safras, de 2014 a 2019, (Corupá, SC)

As figuras 10 e 11 estão relacionadas às características vegetativas que influem diretamente na produção do bananal. O número de folhas viáveis (limpas ou com manchas controladas de sigatoka amarela ou negra) iniciou no 1ª safra em 9,5 aumentando para 12, retroagiu para 11,2 na 5ª colheita devido à perda de folhas com o frio intenso, e voltou a subir para 13 na 6ª colheita. O número de pencas mantidas no cacho (o produtor retira a chamada penca falsa e mais uma) no momento que faz a retirada do “coração” variou de 7,6 pencas no 1º ciclo, já que os cachos eram menores, e estabilizou em 12, mas também sofreu influência na 5ª safra com valores de 10,7 pencas. Nestes dois parâmetros pode-se verificar a qualidade do controle fitossanitário do bananal, relacionado ao número de folhas viáveis na emissão do cacho, pois quanto maior o número de folhas, melhor foi o controle das doenças foliares, o que reflete no enchimento dos frutos. Recomenda-se uma folha viável para cada penca. Esta relação positiva foi encontrada na URT e está evidente na Figura 12, onde estão correlacionados o número de pencas em função do número de folhas viáveis em cada safra, com valores positivos de 0,9891, indicando que o manejo de folhas e pencas está dentro do recomendado.

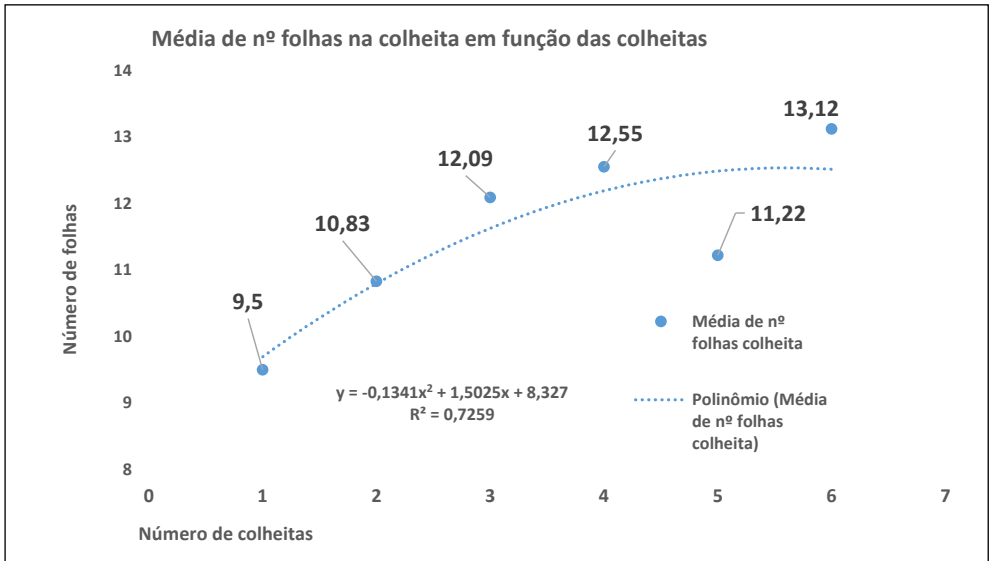


Figura 10. Número médio de folhas viáveis nas bananeiras ‘Grande Naine’ na colheita, durante seis safras, de 2014 a 2019 (Corupá, SC)

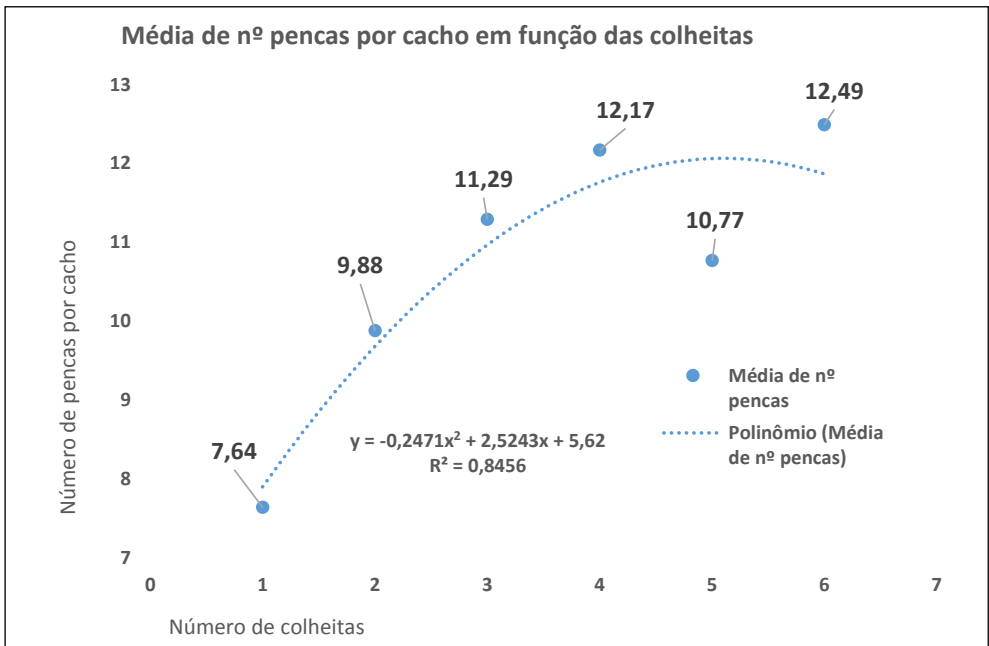


Figura 11. Número médio de pencas nas bananeiras ‘Grande Naine’ na colheita do cacho, durante seis safras, de 2014 a 2019 (Corupá, SC)

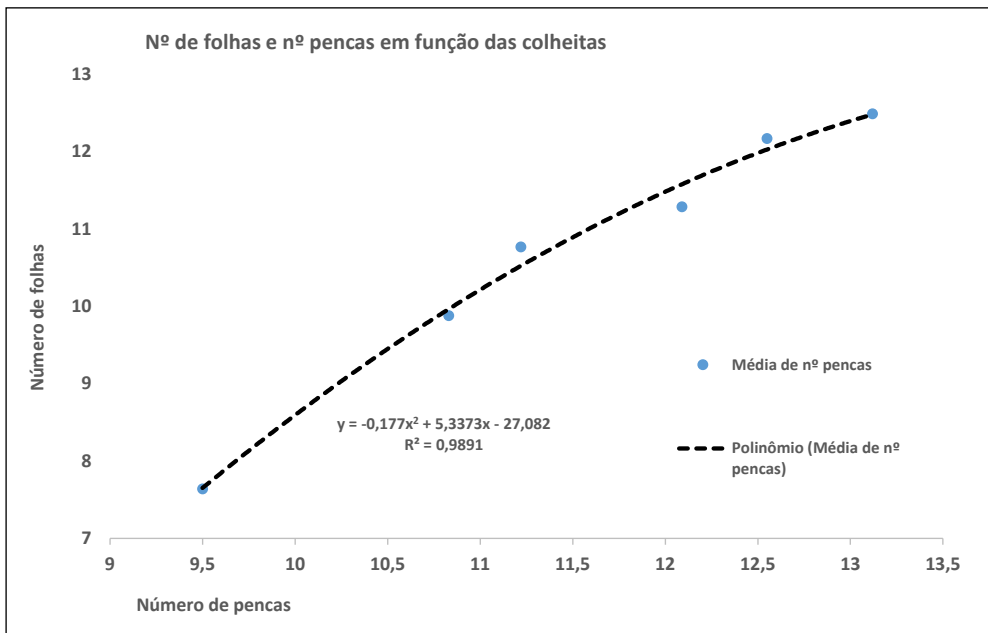


Figura 12. Correlação entre o número médio de pencas e o número médio de folhas viáveis na colheita de durante seis safras dos anos de 2014 a 2019 (Corupá, SC)

A Figura 13 refere-se ao peso do cacho com o engajo avaliado antes da embalagem no galpão ou “packing house”, que iniciou em 31,7kg (1º ciclo) e estabilizou-se depois da 3ª safra em 42,0kg. Estes valores foram transformados em produtividade pela multiplicação do peso médio pelo número de plantas por hectare (1.600) (Figura 14). Verifica-se o aumento crescente da produtividade durante o crescimento em tamanho das plantas, mas partindo de uma produtividade inicial elevada, 50,7t ha⁻¹ no 1º ciclo, se comparada com a produtividade anterior à URT (22,5t ha⁻¹), estabilizando-se na quarta safra em 69t ha⁻¹, valor esperado em bananicultura na região (Epagri,2016b). A partir da 4ª safra, ocorre uma oscilação por influência climática do frio na 5ª safra, e uma recuperação na 6ª safra. A expectativa é que até o décimo quinto ano esta oscilação ocorra a cada evento climático adverso, e depois uma queda gradual até que seja feita uma nova renovação.

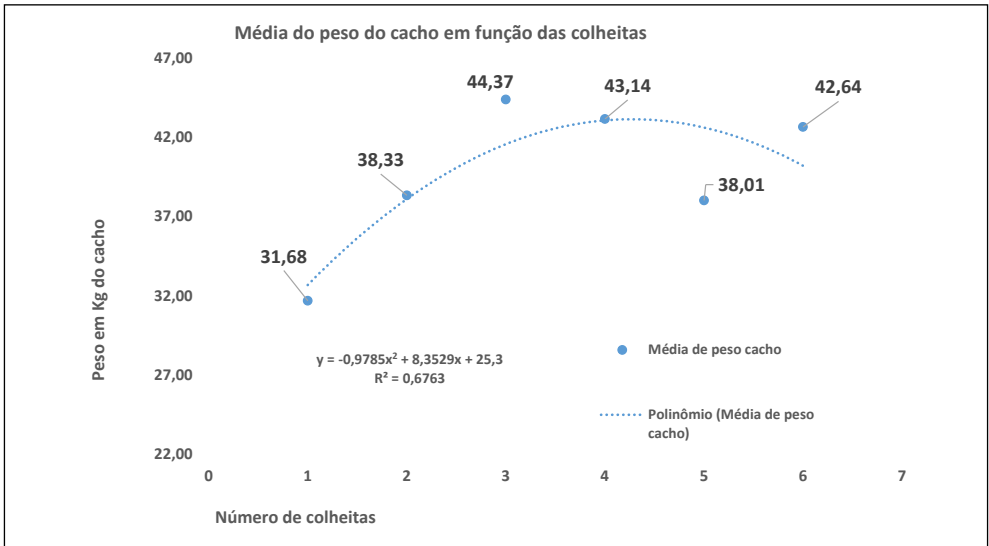


Figura 13. Peso médio do cacho com engajo (kg), durante seis safras, de 2014 a 2019 (Corupá, SC)

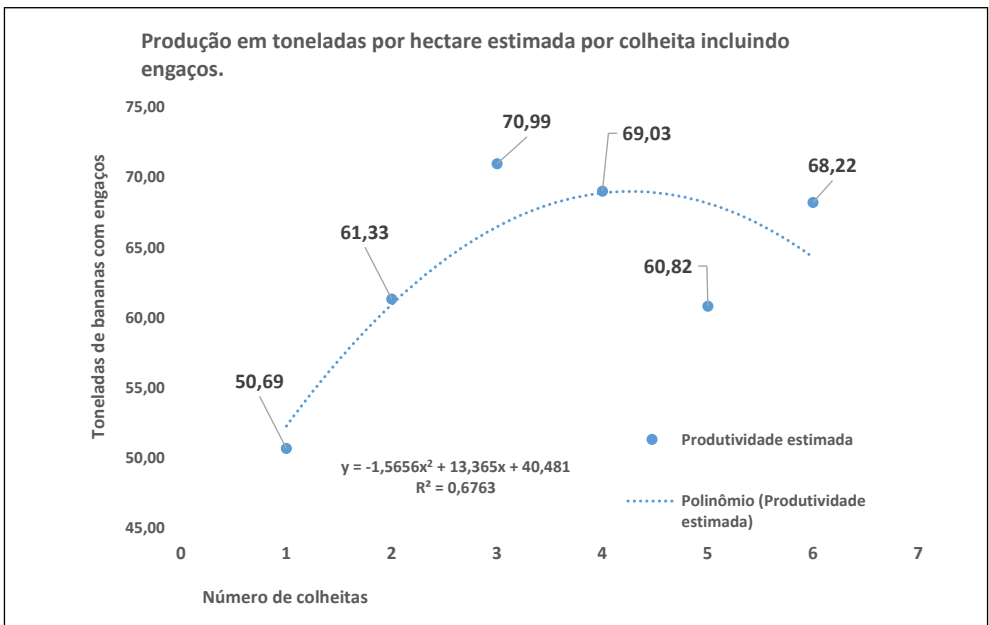


Figura 14. Produtividade média estimada (t ha⁻¹) durante seis safras, de 2014 a 2019 (Corupá, SC)

A Figura 15 correlaciona a influência do número de pencas em cada cacho no peso médio total de cada cacho. O valor de 0,8817 foi positivo, a curva é crescente ao longo das seis safras, confirmando as expectativas da coleta destes dois parâmetros e seu uso para acompanhamento do bananal. Por sua vez, o número de pencas por cacho tem uma correlação positiva de 0,9891 com o número de folhas viáveis na colheita (Figura 15), indicando novamente o correto manejo das doenças foliares e das demais práticas de condução do bananal.

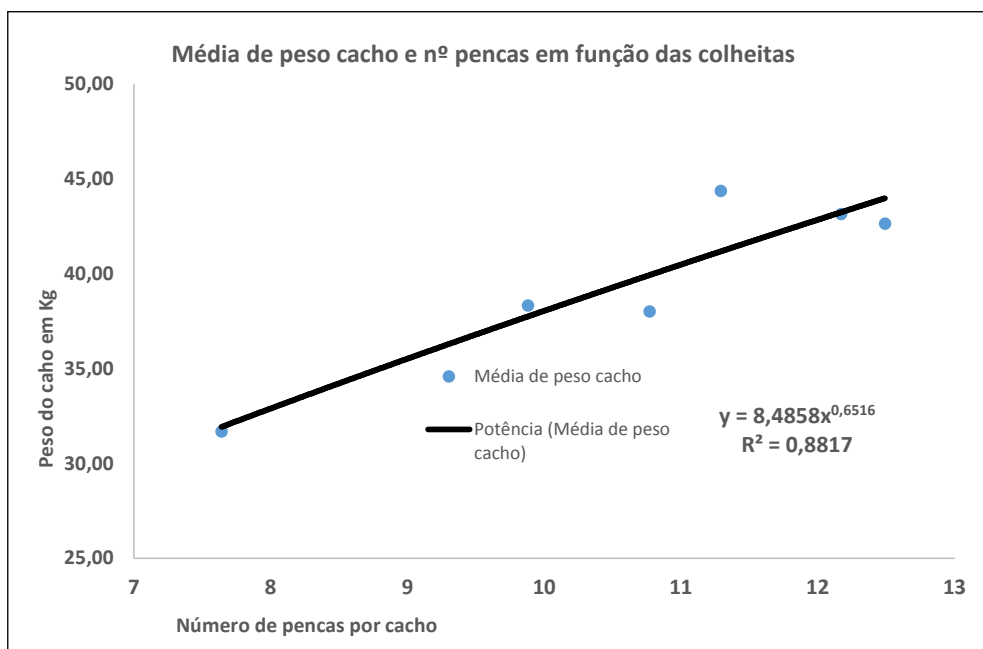


Figura 15. Correlação entre o peso médio dos cachos e o número médio de pencas na colheita durante seis safras dos anos de 2014 a 2019 (Corupá, SC)

A Figura 16 demonstra a influência do mês de florescimento da planta no peso médio do cacho, com uma diferença entre 25 a 50%, um fator que influencia a produtividade do bananal no subtropical, já que a oscilação térmica mensal é elevada ao longo do período. Os meses de junho, julho e outubro apareceram como os de menor peso, e os meses de dezembro a março os de maiores, resultando a comprovação do fator clima sobre a produtividade do bananal, independente da origem genética e do manejo realizado (NEGREIROS & MARO, 2015b).

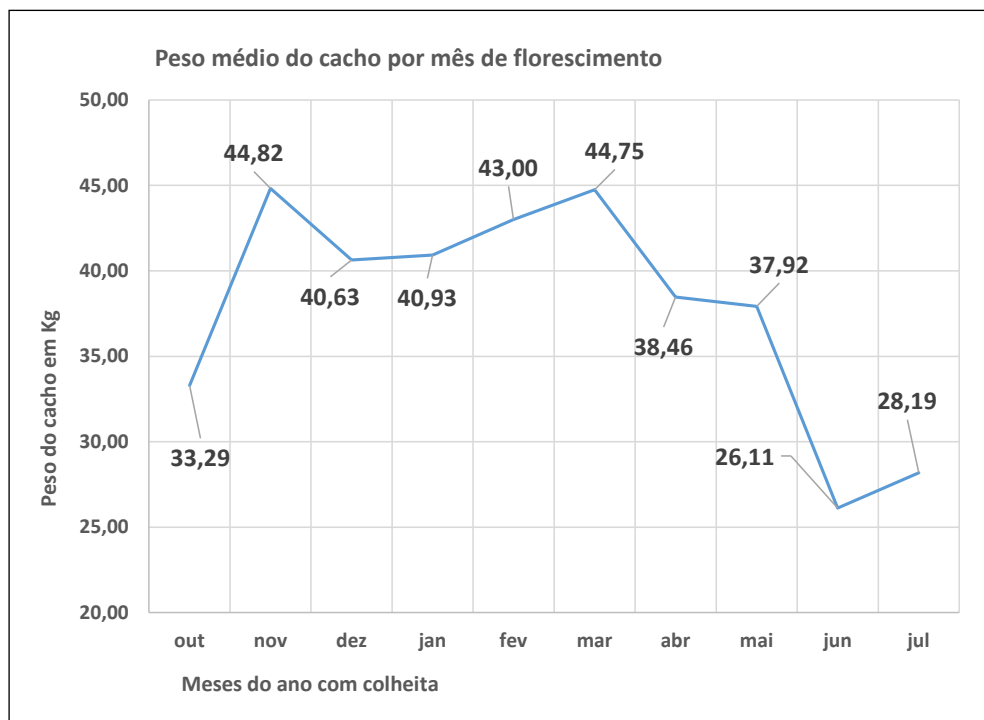


Figura 16. Relação entre o peso médio dos cachos (kg) e o mês de florescimento da bananeira 'Grande Naine' durante seis safras dos anos de 2014 a 2019 (Corupá, SC)

Outra característica que está vinculada ao clima é o “tamanho” das plantas. Para tanto, a Figura 17 mostra os valores calculados do volume do pseudocaule (por aproximação com a circunferência e a altura do pseudocaule medidas diretamente a campo na emissão do cacho). Como não ocorre mais crescimento após o florescimento, os pseudocaules que floresceram nos meses com bastante variação térmica diária (julho, outubro e novembro) são menores que aqueles crescidos sob os meses com dias quentes (janeiro a maio), com menores variações térmicas diárias (NEGREIROS & MARO, 2015b).



Figura 17. Relação entre o volume calculado dos pseudocaules e o mês de florescimento das bananeiras ‘Grande Naine’ durante seis safras dos anos de 2014 a 2019 (Corupá, SC)

A introdução da data da colheita de cada cacho na avaliação proposta a partir da 5ª safra revelou a heterogeneidade dos ciclos dentro de um bananal, onde cada planta apresenta sua própria fenologia, num comportamento único entre as frutíferas. Assim, mesmo que as plantas tenham uma origem genética única, um ambiente do solo estável, adubação e tratos culturais homogêneos e sofram a mesma influencia climática, elas têm comportamentos diferentes, mas no conjunto permitem ao bananicultor colher um volume variável de produção semanal ou

quinzenal durante o ano em função de sua área plantada.

A Figura 18 mostra o número médio de dias entre as duas florações, com o respectivo número de plantas em cada conjunto de florações. Constatou-se que a quinta floração concentrou-se em dois meses (dez. 2017 e jan. de 2018) e a sexta já teve 5 meses, de out. de 2018 a fev. de 2019, variando de médias de 307 a 426 dias. Ou seja, as mesmas cem plantas escolhidas em dezembro e janeiro que tiveram dois meses de floração acabaram por ter cinco meses de intervalo na 6ª floração. O mesmo ocorre no intervalo entre as colheitas (Figura 19), que evidencia a falta de sincronização das plantas, pois tem-se um período de três meses na primeira colheita (março, abril e maio) e de seis meses na segunda colheita (janeiro a julho).

Por isso, torna-se difícil a programação das colheitas nos climas subtropicais, já que o número de dias entre as diversas fases fenológicas é muito variável, mesmo analisando as mesmas plantas a cada ciclo. O mesmo ocorre na definição do estágio fenológico para programação da adubação, quando o controle de pragas e doenças segue algum calendário fixo, pois não sabemos com exatidão o número de plantas e o estágio fenológico em que elas se encontram em cada semana do ano.

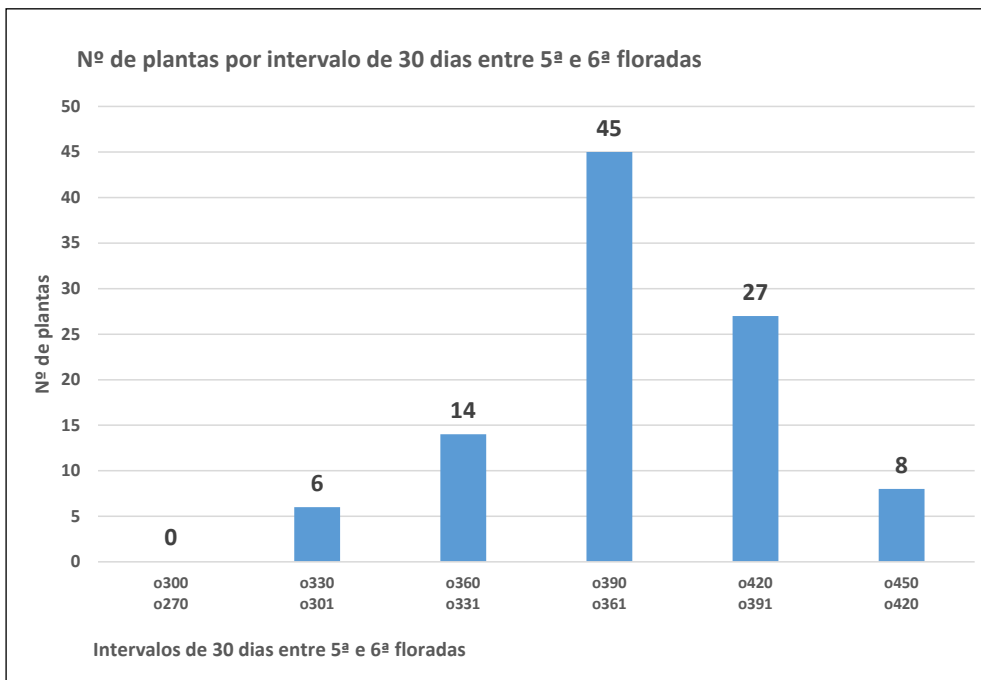


Figura 18. Número de plantas florescidas por Intervalo de 30 dias entre a 5ª e a 6ª florações durante duas safras dos anos de 2017 a 2019 (Corupá, SC)

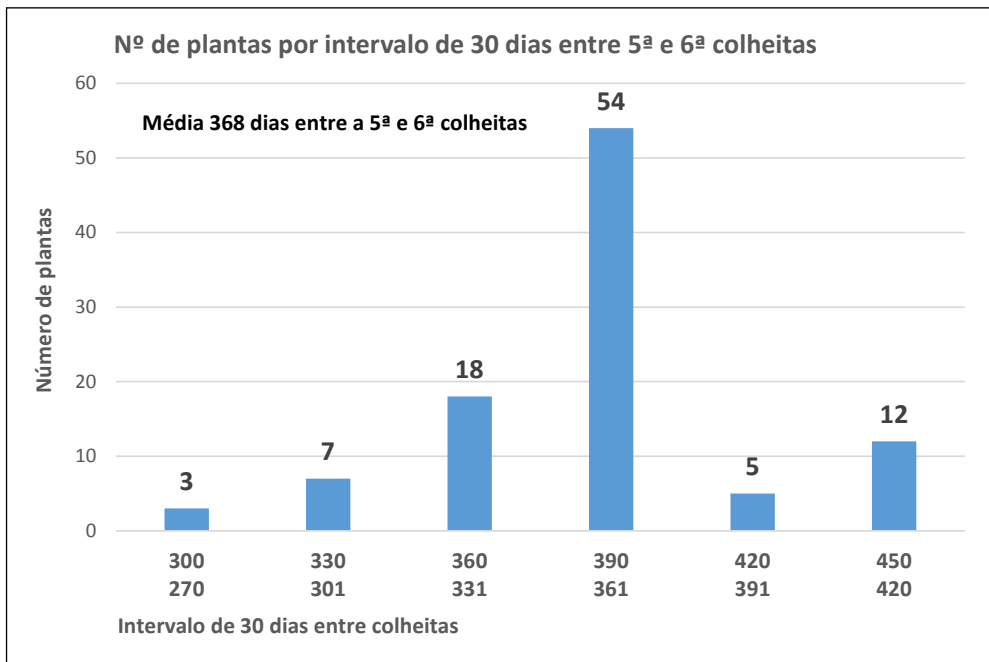


Figura 19. Número de plantas colhidas por intervalo de 30 dias entre a 5ª e a 6ª colheita dos anos de 2017 a 2019 (Corupá, SC)

A Figura 20 mostra o número de plantas por faixa de intervalo em dias entre a 5ª florada e a 5ª colheita, que define o tempo que o cacho ficou crescendo até sua colheita. Observa-se que o intervalo médio foi de 117 dias, bem concentrado. Na Figura 21, que mostra o número de plantas por faixa de intervalo em dias entre a 6ª florada e a 6ª colheita, o tempo médio foi mais curto, 108 dias, mas com uma distribuição mais ampla das plantas, quando houve um encurtamento do ciclo em 9 dias, observado visualmente pelo produtor.

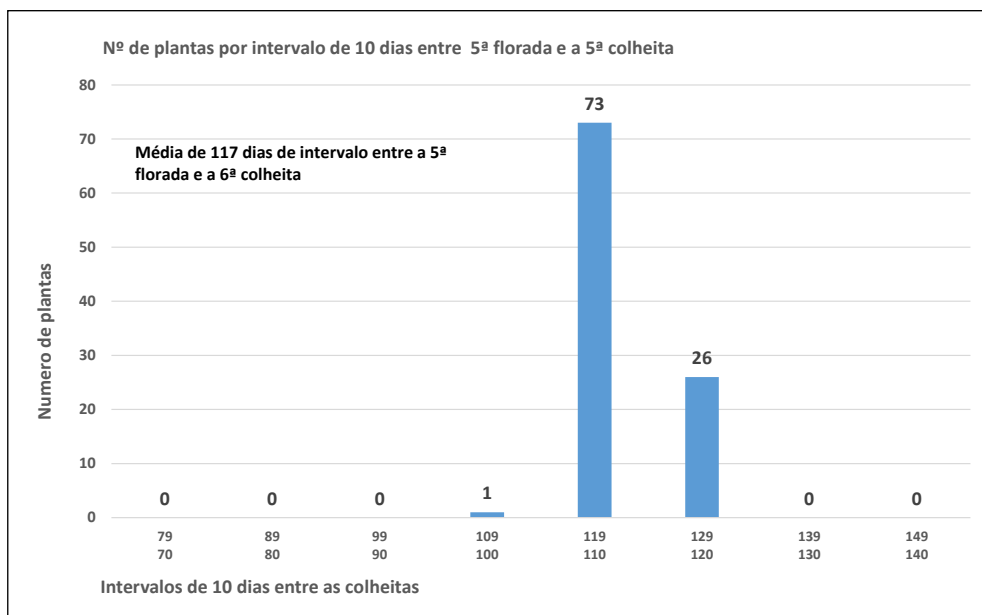


Figura 20. Número de plantas colhidas por intervalo de 10 dias entre a 5ª florada e a 5ª colheita considerando duas safras dos anos de 2017 a 2019 (Corupá, SC)

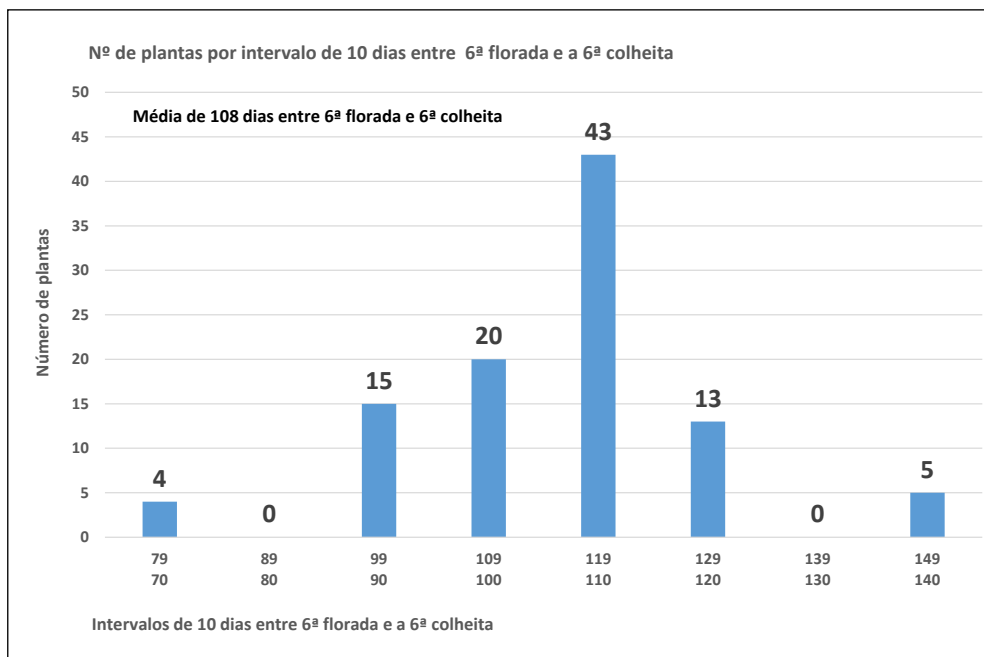


Figura 21. Número de plantas colhidas por intervalo de 10 dias entre a 6ª florada e a 6ª colheita duas safras dos anos de 2017 a 2019 (Corupá, SC)

A Figura 22 ilustra este fato formando uma linha de tempo, onde aparecem as fases de floração e formação do cacho e as vegetativas. Observa-se claramente uma onda inicial na 5ª floração de dois meses, seguida de um curto espaço de crescimento dos cachos. A 5ª colheita em 3 meses, seguida de um longo espaço de crescimento vegetativo, seguido de uma onda da 6ª florada mais longa, sem nenhum espaço para a onda da 6ª colheita, que se estende por 6 meses. Nota-se a dificuldade de sincronizar colheitas, adubações e outros tratos culturais, ao extrapolar para todo um bananal.

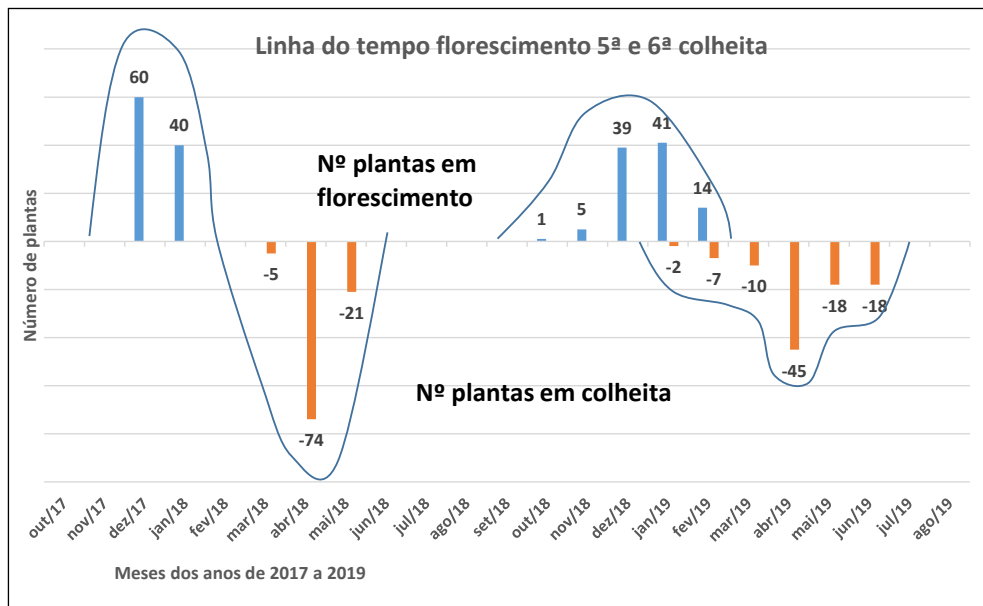


Figura 22. Linha do tempo em meses dos anos de 2017 a 2019 com o número de plantas em florescimento e o número de plantas em colheita em função da data (Corupá, SC)

4.2 Fertilidade química do solo

A fertilidade química do solo foi acompanhada com análises químicas tradicionais, desde o ano de 2013 até 2019. Destas análises foram compilados os resultados e apresentados nas Figuras 23 a 29.

A Figura 23 mostra a evolução positiva na diminuição da acidez total do solo, com o aumento do pH de 4,8 (antes da implantação) até o valor de 5,5 (6º ciclo) em 2019. Em 2013 a recomendação de adubação indicou a necessidade do uso de calcário dolomítico, que foi realizado em cobertura, pois não é possível o revolvimento do solo devido à inclinação das áreas e à presença de pedras.

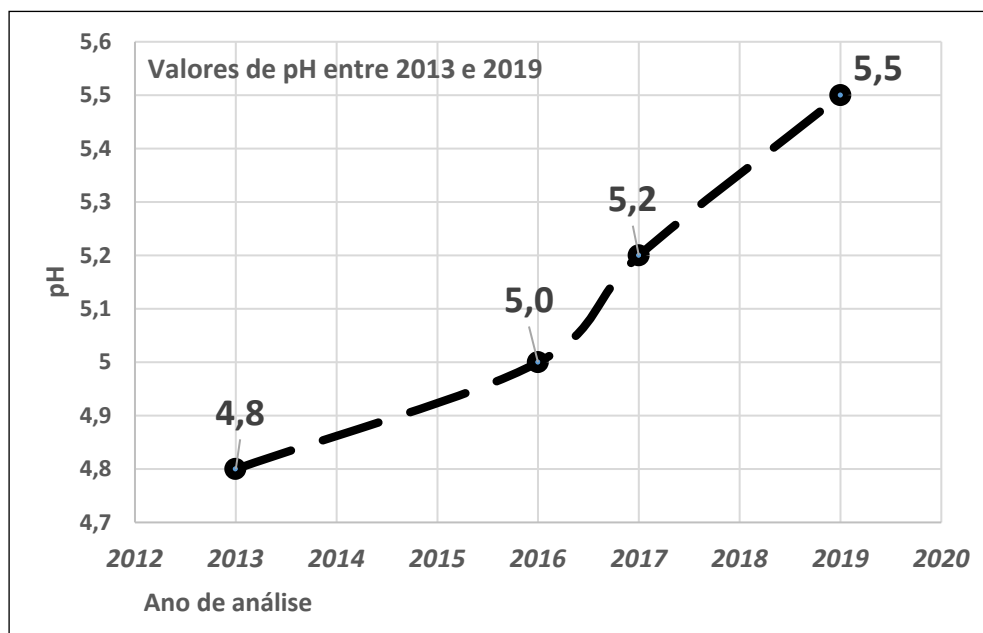


Figura 23. Valores de pH no solo presentes nas amostras de solo entre anos de 2013 até 2019 (Corupá, SC)

A correção a lanço foi realizada somente em 2016, e logo se observou o efeito sobre os valores de pH avaliados. Acredita-se inclusive que a formação de uma cobertura morta e a presença de macrofauna capaz de revolver o solo pontualmente ajudaram nesta incorporação do calcário, ao contrário da expectativa do produtor.

A cobertura morta sobre o solo e a formação dos canais no solo das raízes em renovação permitiram o deslocamento do calcário no perfil do solo, levando à neutralização esperada. Verifica-se pela Figura 23 que ocorreu o aumento do pH satisfatoriamente conforme um valor que está dentro da recomendação (entre 5,0 a 6,0). Mas como a produção inicial ficou acima de 50t/ha, deve-se refletir se realmente os valores de pH são tão importantes quando tomados individualmente, ou se sempre devem estar num contexto maior de fertilidade do solo.

Um dos principais objetivos do uso do calcário dolomítico é para o fornecimento de Mg e a neutralização do Al tóxico do solo, cujo teor no solo da URT em 2013 estava em 1,0 cmol_c/dm³ (Figura 24), o que prejudica o crescimento das raízes das bananeiras. Contudo, mesmo com este teor no solo, as plantas produziram 50t/ha. No entanto, as figuras 23 e 24 mostram que a aplicação de calcário superficial acabou por neutralizar o alumínio tóxico, deixando seus valores quase residuais.

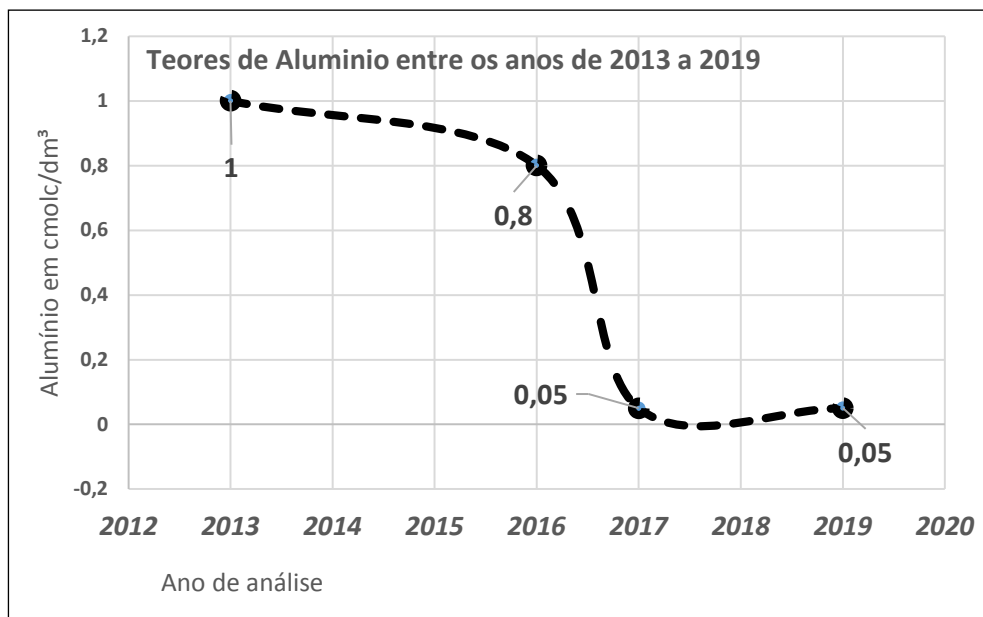


Figura 24. Valores médios de Al⁺, expressos em cmol_c/dm³ presentes nas amostras de solo entre os anos de 2013 a 2019 (Corupá, SC)

De forma análoga, a correção do pH do solo liberou uma grande quantidade de fósforo retido no solo por anos de aplicação de adubos formulados (Figura 25), de forma que o agricultor, após o resultado do laudo indicando valores de 170,5mg/dm³ de fósforo e uma consulta ao extensionista, decidiu interromper a adubação fosfatada. Esta redução é mostrada no gráfico (Figura 25), mas o nível do nutriente está tão alto no solo (159,5mg/dm³) e tão disponível, que novas análises de solo devem ser realizadas para indicar se há necessidade de retorno da adubação fosfatada.

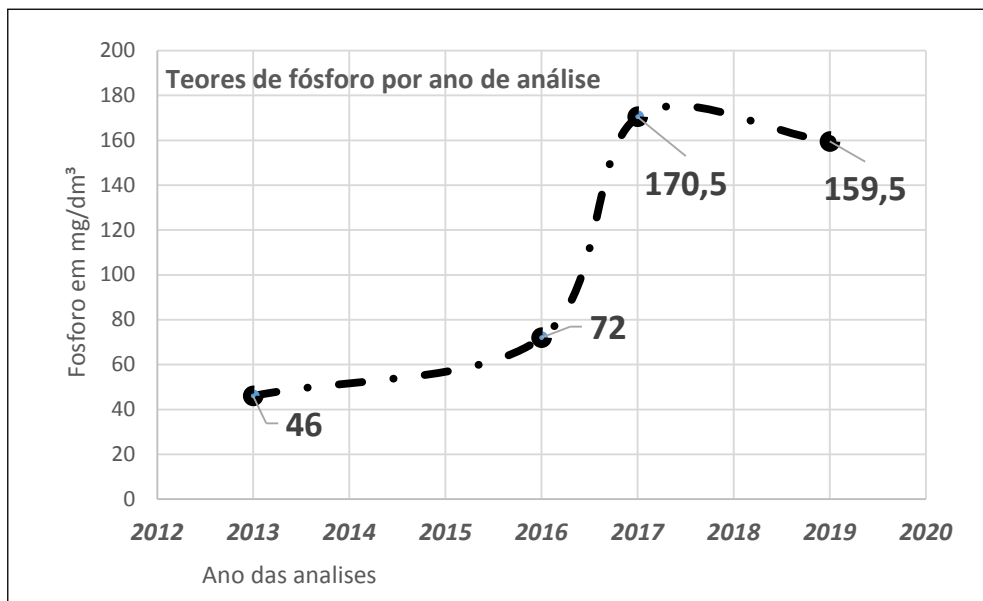


Figura 25 Teores médios de fósforo em mg/dm³ presentes nas amostras de solo entre os anos de 2013 a 2019 (Corupá, SC)

Um dos objetivos da implantação da URT era o aumento dos teores de matéria orgânica no solo, como forma de melhorar as condições de nutrição das bananeiras. Na Figura 26 observam-se os valores de matéria orgânica em % do volume de solo, e o primeiro período de adaptação do solo ao sistema, com diminuição dos teores inclusive, seguida de um aumento significativo do teor. Os resultados de análises feitas em duas profundidades, 0 a 10cm e 10 a 20cm, como forma de melhor caracterizar estas mudanças dos teores (Figura 27) deixam claro que existe uma diferença entre as duas camadas. Pode-se verificar que os teores da camada inferior de 10 a 20cm em 2019 equivalem aqueles da camada superior 0 a 10cm do ano de 2017, e que os teores da camada de superior 0 a 10cm em 2019 estão em 4,6%, muito próximos da meta de 5% estabelecida para a URT. Isto em apenas dois anos,

e quando se analisa que em três anos ocorreu um acúmulo de matéria orgânica estável de até 67% (Figura 26) e que a tendência é que este valor aumente ao longo dos próximos anos, acredita-se que este objetivo foi alcançado.

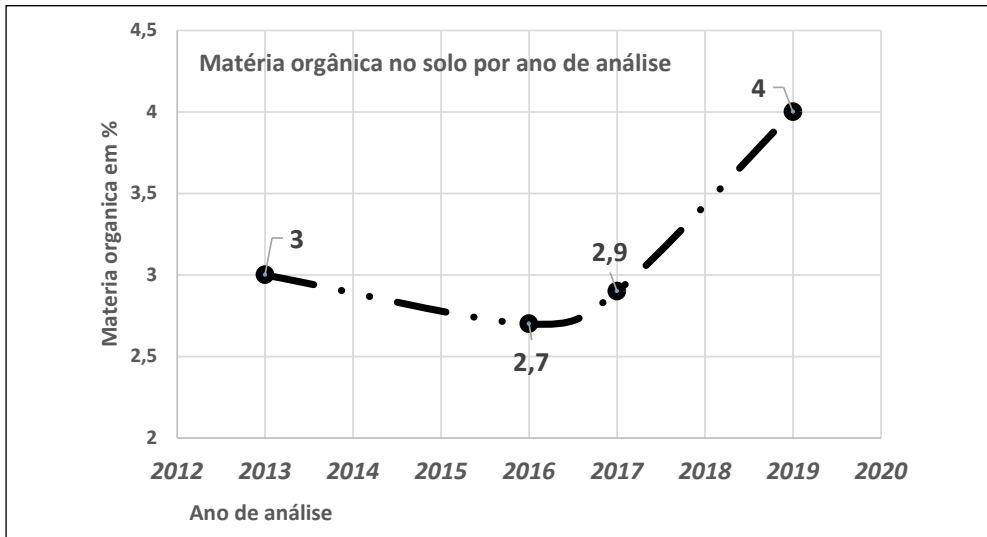


Figura 26. Teores médios de matéria orgânica em percentagem do volume presentes nas amostras de solo entre os anos de 2013 a 2019 (Corupá, SC)

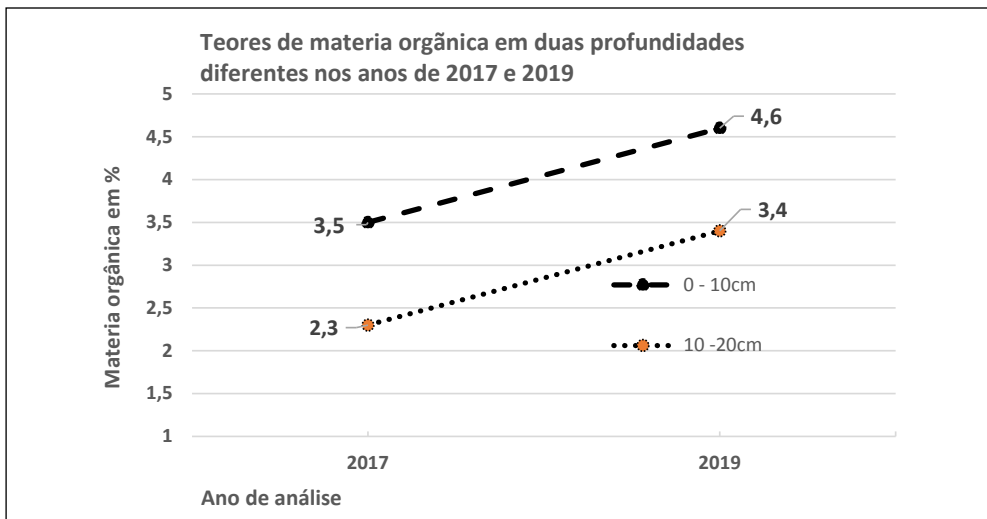


Figura 27. Teores de matéria orgânica no solo em % do volume nas profundidades de 0 a 10cm e de 10 a 20cm, presentes nas amostras de solo nos anos de 2017 e 2019 (Corupá, SC)

Os resultados positivos da sugestão de mudanças na forma e no conteúdo da adubação química estão evidentes na Figura 28. O teor de K no solo já estava num valor elevado, 300 mg/dm³, e aumenta levemente para 376mg/dm³, num período de seis anos, sem que a recomendação da adubação química tenha sido alterada numericamente. Esta recomendação estima uma produtividade de 35 a 40t ha⁻¹ para bananeiras do subgrupo Cavendish. Contudo, neste período a produtividade obtida não foi inferior a 50t ha⁻¹ e estabilizou em 69t ha⁻¹, um valor 57% acima daquele estimado na recomendação de adubação. Ou seja, a adubação aplicada foi suficiente para a bananeira produzir no seu potencial, sem que o solo fosse exaurido ou que ela passasse por períodos de deficiência. Acredita-se que este resultado se deve à formação de um ambiente estável e capaz de fornecer o nutriente às plantas de forma contínua, quase individualizada, já que o K é muito móvel no solo e dependente da CTC para estar disponível para as raízes. Como estas estão saudáveis, ativas e em crescimento, absorvendo a água disponível e os nutrientes, conseguem suprir o rizoma adequadamente. Este, por sua vez, se encarregará de distribuí-los às diferentes partes da planta, especialmente o cacho em crescimento.

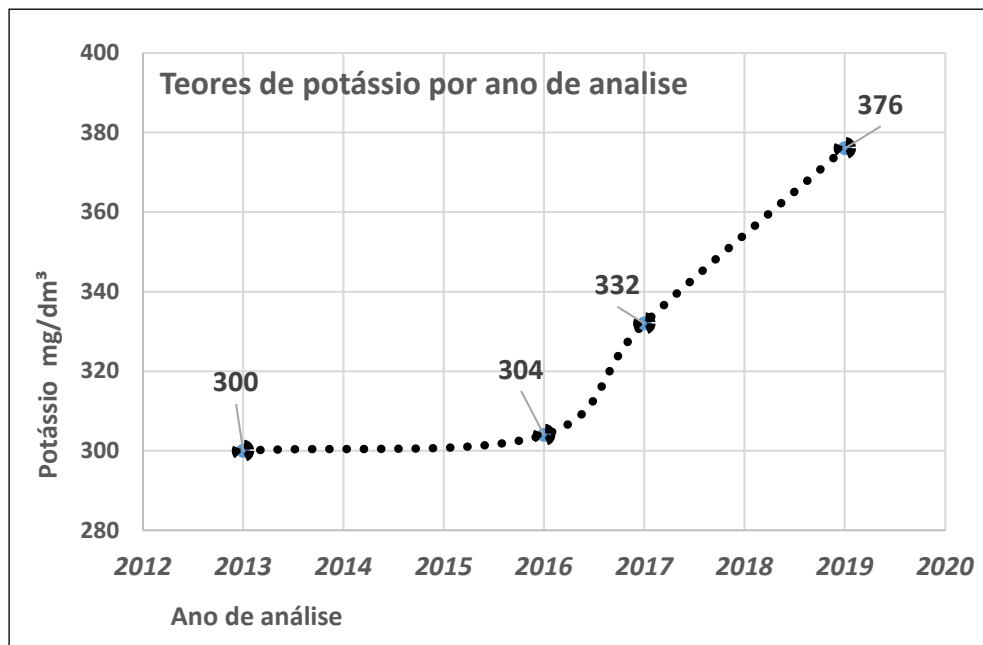


Figura 28. Teores médios expressos em mg/dm³ de potássio no solo entre os anos de 2013 a 2019, presentes nas amostras de solo (Corupá, SC)

O efeito positivo da calagem realizada em 2016 é nítido na curva ascendente dos teores de cálcio e magnésio no solo (Figura 29). Os teores alcançados são satisfatórios, mas existe uma pequena curva descendente, que pode estar relacionada à suspensão total das adubações de superfosfato triplo, uma fonte de cálcio secundária importante. Assim, talvez seja necessário o uso de calcários com baixíssimos teores de Mg para estabilizar os valores de cálcio e manter a relação entre Ca/Mg em níveis ideais, essencial para o correto crescimento de todos os tecidos da planta.

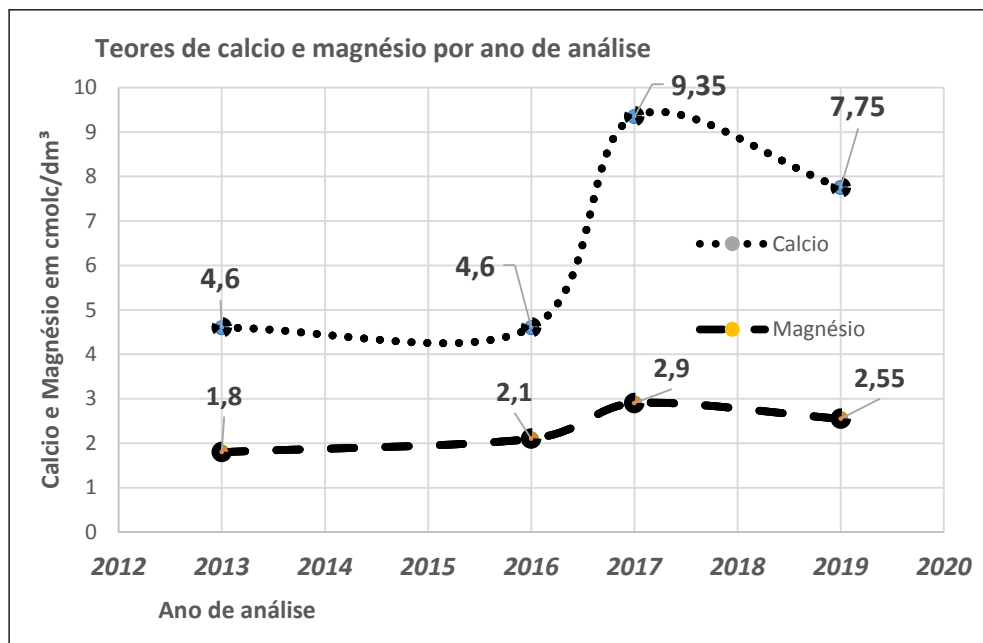


Figura 29. Teores médios de cálcio e magnésio expressos em cmolc/dm^3 presentes nas amostras de solo entre os anos de 2013 a 2019 (Corupá, SC)

4.3 Resultados para a extensão rural

Os objetivos iniciais da URT, como já explicado anteriormente, procuravam reunir numa única propriedade uma série de tecnologias da Epagri desenvolvidas ao longo de 30 anos ou mais de pesquisa e extensão rural. Tais tecnologias, juntas, serviriam como modelo e fonte de referência técnica aos bananicultores e técnicos envolvidos na atividade (LIVRAMENTO & NEGREIROS, 2016). Além disso (e o mais importante), elas deveriam resolver os problemas reais apontados pelos produtores, trazendo mais informações para aprimoramento técnico de todos os envolvidos.

Na Tabela 3 estão listados os eventos coletivos registrados no sistema de acompanhamento das atividades de extensão rural da Epagri com as URTs inseridas. Observa-se que a cada ano, desde 2015, foram realizados dias de campo com a participação de bananicultores e técnicos (Figuras 30 e 31). Também foram feitas visitas técnicas envolvendo públicos diferenciados, como alunos do Curso de Jovens Rurais da Epagri (Figura 32). Antes das visitas, os alunos tinham os conteúdos teóricos em sala de aula com o extensionista responsável, podendo ver na prática os resultados e interagir com o agricultor parceiro por meio de perguntas e trocas de experiências. Outras visitas técnicas envolveram grupos de alunos de faculdades da região (Figura 33) que não possuem áreas experimentais de bananicultura, sendo que novamente os visitantes tinham ali aulas de fisiologia, fenologia e de manejo durante um dia inteiro, ministradas também pelo extensionista.

Tabela 3. Eventos de extensão realizados na Unidade de Referência Técnica, no período de 2015 a 2019 (Corupá, SC)

Evento extensão	Quantidade	Público participante	
		Agricultores	Técnicos
Dia de Campo	5	119	38
2015	1	10	5
2016	1	34	12
2017	1	32	6
2018	1	16	13
2019	1	27	2
Visitas técnicas	5	99	6
Curso Jovens	2	41	3
IFSC Rio do Sul	1	13	1
UNOESC	2	55 (alunos)	2
Excursões	2	48	8
COFAI	1	28	4
LUIZ ALVES	1	20	4

Foram realizadas excursões de bananicultores na URT, demandadas pela Emater/PR das regiões de Apucarana e de Nova Itacolomi, com sócios de uma cooperativa de bananicultores. Visitas de bananicultores, por exemplo, de Luiz Alves, organizados pelo Escritório Municipal da Epagri, foram recebidas. Posteriormente, o extensionista de Luiz Alves pode replicar o trabalho exitoso nesta linha de conservação de manejo do solo, despontando atualmente como o município com maior uso dessa prática.



Figura 30. Primeiro dia de campo na URT, em 2015 (Corupá, SC)



Figura 31. (A, B, C, e D) Dia de campo na URT sobre renovação do bananal e manejo do solo com coberturas vegetais; (E e F) detalhe do solo com e sem a cobertura de resíduos, 2016 (Corupá, SC)



Figura 32. Visita técnica dos alunos do curso de Liderança e Empreendedorismo para Jovens Rurais da UGT 06, em 2016 (Corupá, SC)



Figura 33. Visita técnica dos alunos do curso de Agronomia do Campus Rio do Sul, IFSC, 2017 (Corupá, SC)

A URT possibilitou ter mais uma área para pesquisas fora do ambiente da Estação Experimental de Itajaí, de forma a aproximar os pesquisadores dos problemas reais dos bananicultores, tendo a equipe de pesquisa feito visitas e interagido diretamente com o produtor com a parceria do extensionista local.

A Tabela 4 mostra alguns resultados da parceria, no período de 2015 a 2019. Inicia com a coleta de três genótipos diferentes para inclusão no Banco Ativo de Germoplasma da Epagri/EEI que estão em avaliação, passando pelo acompanhamento do efeito das plantas de cobertura na flutuação da população de ácaros fitófagos e ácaros predadores. Além disso, contempla as amostragens de solos e de metodologias para avaliar as mudanças físico-químicas do solo, até o acompanhamento de pragas, como a broca e espécies de lagartas fitófagas em frutos verdes.

Tabela 4. Quantificação das atividades de pesquisa realizadas na Unidade de Referência Técnica (URT). 2015-2019 (Corupá, SC)

Atividade de Pesquisa	Nº Visitas	Técnicos	Observações
Coleta de germoplasma	1	3	4 germoplasmas promissores
Acompanhamento ácaros	19	3	Definição de manejos relacionado as plantas de cobertura
Acompanhamento solo	7	3	
Acompanhamento pragas	2	2	

Como parte do acordo de parceria, o produtor pode trocar experiências diretamente com os pesquisadores, recebendo novas informações sobre o uso de tecnologias, como o ensacamento, o controle de vetores de viroses, o manejo pós-colheita na casa de embalagem e outras orientações de seu interesse.

Uma grande conquista desta iniciativa da URT foi o reconhecimento pela FAO das tecnologias desenvolvidas como importantes práticas para o desenvolvimento sustentável, destacada pela imprensa estadual (Figura 34). Estes avanços incluem desde a renovação do bananal, mudanças na adubação e uso das plantas de cobertura, bem como o controle de sigatoka e outras boas práticas agrícolas. O trabalho pioneiro da URT amplia o seu alcance para outras áreas de produção de banana no Brasil. As tecnologias foram divulgadas no Projeto Produção Integrada de Banana (PIB), que sistematizou as boas práticas agrícolas recomendadas pela Epagri no sistema de produção de banana, desenvolvido pela Estação Experimental de Itajaí junto ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa).

Sustentabilidade de ponta

Fórum da ONU reconhece trabalho da Epagri na produção integrada de bananas

O projeto "Sustentabilidade, promoção e difusão das tecnologias agrícolas: a Produção Integrada de banana no Estado de Santa Catarina", conduzido pela Epagri na Estação Experimental de Itajaí, foi reconhecido pela FAO (Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura) como uma boa prática para o desenvolvimento sustentável. O projeto atua e integra a plataforma digital criada pela organização, que dissemina e compartilha informações replicáveis.

Melhor qualidade dos frutos, alta produtividade, conservação a sã e redução no uso de agrotóxicos são alguns dos resultados do projeto desenvolvido pela Epagri. O reconhecimento da FAO é uma valoração importante dos atores que lutam e estão sendo apoiados pela equipe de fruticultura da Epagri em Itajaí. O mundo tem acesso a esse conteúdo, pois será traduzido também para o



FAO considerou a produção de bananas na Estação Experimental de Itajaí boa prática para o desenvolvimento sustentável

Figura 34. Detalhe da reportagem no Jornal Notícias do Dia sobre a inserção desta tecnologia no Portal da FAO, de 01/04/2017

4.4 Análise econômica

Considera-se como ponto central da proposta a mudança na forma e nos tipos de adubos químicos utilizados, ou seja, a troca dos adubos formulados (conhecidos como farelados) por adubos simples. Esta mudança tem um componente importante, já que valoriza os resultados da análise química do solo e permite a dosagem mais precisa de cada nutriente. A grande maioria dos bananicultores prefere usar os adubos formulados, alternando apenas o uso de uma ou outra fórmula. O produtor parceiro, o Sr. Álvaro Gessner, sempre usou a mesma medida em gramas (um pequeno pote plástico cortado, onde cabem cerca de 350g), que ele colocava na frente de cada perfilho a ser conduzido, usando dois formulados, sendo um duas vezes ao ano e outro uma vez, totalizando três adubações anuais. Com esses dados, a recomendação da Tabela 2 e os valores dos adubos de julho de 2019, elaborou-se a Tabela 5, calculando, aproximadamente, os custos entre a adubação tradicional e a nova recomendação.

Tabela 5. Quantidade de sacos, tipo de adubo químico, valor unitário e valor total da adubação utilizada na URT

Adubação recomendada para a URT			
Tipo	Valor	Total	Total 2
Nitrato de amônio	R\$ 84,90	R\$ 597,70	R\$ 597,70
Sulfato de amônio	R\$ 55,90	R\$ 321,98	R\$ 321,98
Superfosfato triplo	R\$ 84,90	R\$ 489,02	R\$ -
Cloreto de potássio	R\$ 86,90	R\$ 1.001,09	R\$ 1.001,09
		R\$ 2.409,79	R\$ 1.920,77
Adubação anterior da área da URT			
Tipo	Valor	Total	
Farelado 14 07 28	R\$ 80,90	R\$ 906,08	
Farelado 11 07 35	R\$ 79,50	R\$ 1.780,80	
		R\$ 2.686,88	

Os valores da adubação recomendada foram 11% inferiores em relação ao início da URT, R\$2.409,79 contra R\$ 2.686,88 e evoluem para 39% de economia no momento que o produtor-parceiro não necessitou utilizar o adubo fosfatado (superfosfato triplo) R\$ 1.920,77. Nos componentes de custo da bananicultura, depois da mão de obra contratada para colheita e alguns tratamentos culturais, os valores referentes à adubação foram os mais elevados, podendo afetar a rentabilidade final. Assim, a substituição do tipo de adubo e, em seguida, a redução ou eliminação do uso de adubos fosfatados, em função da análise química do solo, já têm sua importância como estratégia de extensão rural nas mudanças de padrões hoje utilizados.

A Tabela 6 mostra os dados coletados no período de 2013 a 2019, onde constam a produtividade estimada e as áreas de produção de caturra. Os preços da banana comercializada por quilo são os valores médios recebidos no litoral do Norte Catarinense e informados pela Epagri/Cepa. Verifica-se uma área variável de banana caturra (ocorreu substituição de áreas de banana prata por banana caturra) com uma produção total de 1.942.105kg e uma renda bruta de R\$ 1.211.427,15, entre 2013 a 2019 (Tabela 6). A Tabela 7 mostra dados da área de um hectare da

URT com a produtividade de 2013, os valores do quilograma de banana e a renda bruta caso ele não tivesse feito a renovação. Nota-se que a área da URT poderia ter produzido 154.000kg e gerado uma renda de R\$ 93.720,00 entre 2013 a 2019.

Tabela 6. Produtividade e rentabilidade da banana na área do produtor-parceiro, 2013-2019 (Corupá, SC)

Ano	Produtividade Kg/ha	Área caturra ha	Produção bruta kg	Valor por kg recebido	Total bruto R\$
2013	32.500	7,5	243.750	R\$ 0,39	R\$ 95.062,50
2014	32.800	7,5	246.000	R\$ 0,46	R\$ 113.160,00
2015	33.880	7,5	254.100	R\$ 0,41	R\$ 104.181,00
2016	34.680	8,5	294.780	R\$ 0,91	R\$ 268.249,80
2017	35.890	8,5	305.065	R\$ 0,75	R\$ 228.798,75
2018	31.800	9,0	286.200	R\$ 0,63	R\$ 180.306,00
2019	34.690	9,0	312.210	R\$ 0,71	R\$ 221.669,10
			1.942.105		R\$ 1.211.427,15

Tabela 7. Produção e custos estimados da bananeira ‘Grande Naine’ na Unidade de Referência Tecnológica (URT), 2013-2019 (Corupá, SC)

Ano	Produção bruta Kg/ha	Valor por Kg	Valor Total
2013	22.000	R\$ 0,39	R\$ 8.580,00
2014	22.000	R\$ 0,46	R\$ 10.120,00
2015	22.000	R\$ 0,41	R\$ 9.020,00
2016	22.000	R\$ 0,91	R\$ 20.020,00
2017	22.000	R\$ 0,75	R\$ 16.500,00
2018	22.000	R\$ 0,63	R\$ 13.860,00
2019	22.000	R\$ 0,71	R\$ 15.620,00
154.000			R\$ 93.720,00

A Tabela 8 mostra os dados da URT, com uma produção de 381.000kg, 2,47 vezes maior que aquela calculada na Tabela 7, e uma renda bruta total obtida de R\$ 251.588,90, 2,68 vezes maior. Além deste resultado, pode-se comparar a área da URT com os demais hectares da propriedade, onde entre 2013 a 2019 a URT significou um acréscimo de 19,6% a mais de produção, e uma renda 20,76% sobre o total.

Tabela 8. Produção total e valores recebidos na área da URT do produtor-parceiro, banana 'Grande Naine', 2013-2019 (Corupá, SC)

Ano	Produção kg	Valor por kg recebido	Valor total recebido
2013	22.000	R\$ 0,39	Não ocorreu colheita
2014	50.690	R\$ 0,46	R\$ 23.317,40
2015	61.330	R\$ 0,41	R\$ 25.145,30
2016	70.990	R\$ 0,91	R\$ 64.600,90
2017	69.030	R\$ 0,75	R\$ 51.772,50
2018	60.820	R\$ 0,63	R\$ 38.316,60
2019	68.220	R\$ 0,71	R\$ 48.436,20
	381.080		R\$ 251.588,90

Isolando apenas o efeito da mudança, subtraindo os valores alcançados pela URT dos valores estimados sem a alteração, obtém-se um acréscimo de 227.080kg de produção e R\$ 157.868,90 na renda bruta, um aumento de 11,69% e 13,03%, respectivamente.

Com base nestes dados, pode-se comprovar a efetividade da mudança proposta pela metodologia da URT. A nova proposta mostra-se viável, tanto do ponto de vista econômico como de sua sustentabilidade, apesar de sua simplicidade por não envolver outras variáveis normalmente utilizadas em análises econômicas de propriedades.

5 Conclusões

A Unidade de Referência Técnica (URT) em renovação de bananais e manejo de solo instalada em Corupá alcançou os objetivos planejados pela Epagri em 2012. Foram seis anos de trabalhos conjuntos entre o agricultor colaborador, os extensionistas municipais e a equipe de pesquisa de bananicultura da Epagri/EEI.

Durante os anos de 2013 a 2019, destacam-se os principais alcances e resultados:

- Aumento do teor médio de matéria orgânica no solo da área;
- Melhoria na estrutura física do solo, apesar de não avaliada diretamente;
- Aumento da produtividade média da área para $63,5t\ ha^{-1}$ (incluindo engaços), significando um incremento de produtividade $41,5t\ ha^{-1}$ na área, e um incremento de $28,5t\ ha^{-1}$ sobre o alcançado pelo produtor no restante da propriedade;
- Resolução do problema de baixa produtividade apresentado pelo agricultor de forma concreta;
- Adoção pelo agricultor colaborador da tecnologia nas demais áreas de produção;
- Economia no uso de adubos químicos por parte do produtor, sem queda de produtividade;
- Divulgação da tecnologia por meio de cinco dias de campo com 119 bananicultores e 38 técnicos presentes, excursões e visitas técnicas com 147 agricultores e 14 técnicos;
- Adoção das práticas de uso de plantas de cobertura, renovação de bananais e redução do uso de herbicidas por produtores de outros municípios;
- Capacitação de técnicos da Epagri, tanto extensionistas como pesquisadores, em manejo do bananal com foco na sustentabilidade do solo;
- Reconhecimento da Epagri como empresa de referência em pesquisa e extensão rural em bananicultura.

Referências

ANDREOLA, F.; MILANEZ, J. M.; LICHTENBERG, L. A.; NEGREIROS, R. J. Z.; HINZ, R. H. **Renovação de bananais**. Florianópolis, SC: Epagri, 2013. 2p.

BELTRAME, A. B.; NORA, I.; SCHERER, R. F.; NEGREIROS, R. J. Z.; MARO, L. A. C.; PERUCH, L. A. M.; SÔNEGO, M. **Jardins clonais de plantas fornecedoras de explantes de bananeira: Implante e renove seu bananal de origem genética e qualidade fitossanitária comprovada**. Florianópolis: Epagri, 2016. 6 p.

BENEZ, M. C.; GOMEZ, C. U.; PINHEIROS, S. L. G.; SIMON, A. A. (org) **Pesquisa-Extensão e aprendizagem participativa (PEAP): A formação de equipes interinstitucionais e a implementação de dez experiências-piloto em Santa Catarina**. Florianópolis: Epagri, 2013, 176p. (Epagri. Documentos, 244).

EPAGRI. **Avaliação de cultivares para o Estado de Santa Catarina 2015/2016**. Florianópolis, 2016a. 156p. (Epagri. Boletim Técnico, 171).

EPAGRI. **Sistema de Produção Integrada de Banana - Garanta seu mercado**. Florianópolis: Epagri, 2016b. 6 p.

EPAGRI/CEPA. **Síntese Anual da Agricultura em Santa Catarina: 2018-2019**. Florianópolis: Epagri; Cepa 2019. 197p.

GERBER, R. H. (Org) **Aspectos metodológicos da extensão rural e pesca no estado de Santa Catarina**. Florianópolis: Epagri, 2016. 152p. (Epagri, Documentos, 251).

IBGE. **Censo Agropecuário 2017**. Disponível em <http://www.ibge.gov.br> Acesso 01/03/2020.

LICHTENBERG, L. A.; MALBURG, J. L.; SCHMITT, A. T.; HINZ, R. H.; ZAFFARI, G. R.; GONÇALVES, M. I. F. **XIV Curso de Bananicultura**. Florianópolis, SC: Secretaria de Agricultura e Abastecimento – EPAGRI, 2005. 184 p.

LIVRAMENTO, G.; NEGREIROS, R. J. Z. **Banana: Recomendações técnicas para o cultivo no litoral norte de Santa Catarina**. Florianópolis: Epagri, 2016. 101p (Epagri. Sistemas de Produção, 49).

NEGREIROS, R. J. Z.; MARO, L. A. C. Características Vegetativas de Bananeiras do Subgrupo Cavendish Cultivadas em Condições Subtropicais. In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO E DO CARIBE DE BANANAS E PLÁTANOS, 3, 2015, Corupá, Sc. **Resumos...** Cruz das Almas, BA: Embrapa, 2015a.

NEGREIROS, R. J. Z.; MARO, L. A. C. Influência das Condições Climáticas Subtropicais em Características Agronômicas de Bananeiras de Cultivar do Subgrupo Cavendish. In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO E DO CARIBE DE BANANAS E PLÁTANOS, 3, 2015, Corupá, Sc. **Resumos...** Cruz das Almas, BA: Embrapa, 2015b.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIENCIA DO SOLO. Comissão de Química e Fertilidade do Solo (CQFS-RS/SC). **Manual de adubação e de calagem para os estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina**. 12. Ed. Porto Alegre: SBCS/Núcleo Regional Sul, 2012. 400p.

SOTO B., M. **Banano: cultivo y comercialización**. 2.ed. Tibás, Costa Rica: Litografia e Imprensa LIL, S.A., 1992. 649p.

-  www.epagri.sc.gov.br
-  www.youtube.com/epagritv
-  www.facebook.com/epagri
-  www.twitter.com/epagrioficial
-  www.instagram.com/epagri
-  linkedin.com/company/epagri
-  <http://publicacoes.epagri.sc.gov.br>