



## ANANÁS EM ESTUFA NOS AÇORES

por

JOAQUIM FRANCISCO DA PONTE TAVARES

### RESUMO

*A necessidade de se encontrar um substituto para a laranja, afectada pela gomose (Phytophthora sp.), foi a causa próxima do interesse pela cultura do ananás [Ananas comosus (L.) Mert, variedade Smoot Cayenne], nos Açores, a partir de 1864. Porém, tratando-se de uma cultura que apreciava cama quente e um solo rico em matéria orgânica, a camada superficial dos incultos, designada localmente por «leiva», passou a ser considerada, conjuntamente com a ramada de incenso (Pittosporum undulatum Vent), o seu substrato preferido. Mas em virtude dos grandes incentivos dados à lavoura, os incultos têm sido transformados em pastagem artificial e, conseqüentemente, vai sendo reduzida a área susceptível de fornecer «leiva».*

*Com o pensamento de que a actividade sossobriria se não fosse encontrada uma alternativa viável à técnica cultural tradicional, que dispensasse o material orgânico referido, desenvolvemos estudos utilizando outros materiais locais disponíveis, como aparas e serradura de madeira, pedra pomes, bagacina preta e areia, além de estilhas de ramadas de incenso (Pittosporum undulatum Vent), cripto-*

*méria* [*Criptomeria japonica* (L. F.) D. Don] e *banksia* (*Banksia integrifolia* Lef)<sup>1</sup>.

O conhecimento que tínhamos da técnica tradicional de cultura, pela qual se considerava, na cama da cultura, e a partir do fundo do tabuleiro da estufa, três camadas de material orgânico (ramada de incenso, «leiva» e serradura de madeira), intercaladas com três camadas de terra, constituiu o único fundamento dos estudos então desenhados.

Apoiados, analiticamente, pelo Laboratório Químico Rebelo da Silva e Centro de Pedologia Tropical do Instituto Superior de Agronomia, chegámos à conclusão de que a lenha de ramada de incenso (*Pittosporum undulatum* Vent) se afigurava ser, em virtude das suas características físico-químicas, o melhor dos materiais orgânicos ensaiados.

Os materiais minerais submetidos a estudo, tendo como camadas subjacentes ramada de incenso (*Pittosporum undulatum* Vent), transformada em estilhas, e/ou aparas e serradura de madeira, fertilizadas ou não, conforme os casos, poderão, também, constituir alternativas a encarar. A bagacina preta, por ser mais rica em P, Ca, Mg, Fe e Ti e absorver mais calor do que os outros dois materiais (pedra pomes e areia), é preferida.

---

<sup>1</sup> Subordinada ao título «Composição Mineral do Ananás em Estufa, nos Açores» foi apresentada no VI Colóquio realizado, em Setembro de 1984 em Montpelier, sob o patrocínio do «International Association for the Optimization of Plant Nutrition» uma comunicação de que resultou um artigo científico a publicar num dos próximos números desta revista. Trata-se de um estudo elaborado por nós próprios em colaboração com os engenheiros agrónomos, M. A. C. Fragoso e L. A. B. Ferreira, investigadores da Estação Agronómica Nacional e Direcção-Geral de Agricultura, respectivamente.

## ABSTRACT

*The need to find a substitute for the orange affected by the Phythophtora sp. was the near cause for the interest in the pineapple crop in the Azores after 1864. This was, however, a crop which demanded a warm bed and a soil rich in organic matter. It was, thus, the superficial layer of wild fields, locally designated as «leiva» which, together with the branches of wood (Pittosporum undulatum Vent), was considered its favorite substratum. But, due to the great incentives given to agriculture, the wild fields have been transformed into artificial pasture and the area capable of yielding «leiva» is, consequently being reduced.*

*We could then expect the end of this activity in case we did not find a feasible alternative to the traditional cultural technique which would dispense the above mentioned organic material. We decided to undertake studies using other available local materials such as wood shavings and saw-dust, pomestones, black gravel and sand, besides shavings of branches of wood plants such as Pittosporum undulatum Vent, Criptomeria japonica (L. F.) D. Don and Banksia integrifolia Lef<sup>1</sup>.*

*The knowledge we possessed of the traditional technique of this crop constituted the only basis for the studies*

---

<sup>1</sup> Under the title «Composição Mineral do Ananás em Estufa, nos Açores» was presented during the VI Conference that took place in September 1984 at Montpellier, under the auspices of International Association for the Optimization of Plant Nutrition a scientific article to be published in the next numbers of this serial. It is a study prepared by ourselves with the participation of agricultural engineers, M.A.C. Fragoso and L.A.B. Ferreira, researchers of «Estação Agronómica Nacional» and «Direcção-Geral de Agricultura», respectively.



which were carried out at the time. In the crop bed there were three layers of organic material (branches of wood plants, «leiva» and saw-dust), starting from the bottom of the tray alternating with three layers of soil.

With the support of the «Laboratório Químico Rebelo da Silva» and of the «Centro de Pedologia Tropical» of the «Instituto Superior de Agronomia», we arrived at the conclusion that the best of the organic materials used was the branch of wood plant (*Pittosporum undulatum* Vent) because of its physical and chemical characteristics.

Other possible alternatives are the mineral materials submitted to study which have as subjacent layers the branches of wood plant (*Pittosporum undulatum* Vent) transformed into shavings and/or wood shavings and saw-dust, fertilized or not, depending on the case. The preferred alternative is the black gravel for being rich in P, Ca, Mg, Fe and Ti and for absorbing more heat than the other two materials (pomestones and sand).

## 1. INTRODUÇÃO

A exploração económica da cultura do ananás (*Ananassa sativus* Lindl), que há mais de 120 anos se pratica no Arquipélago dos Açores, mais particularmente na ilha de S. Miguel, sob cobertura de vidro, resultou dos sucessos obtidos na experimentação inicialmente conduzida por José Bensaúde, Manuel Botelho Gusmão e seus sucessores. A necessidade de se encontrar um substituto para a laranja, proveniente de pomares de citrinos já afectados pela doença da gomose (*Phytophthora* sp.), foi a causa próxima da procura de um produto agrícola que preenchesse a lacuna deixada por esse fruto no circuito comercial de exportação, principalmente orientado para o mercado inglês.

Por analogia com o que se verificava em outras culturas conduzidas sob condições artificiais em alguns países

europeus com tradição em culturas de estufa, foi reconhecido, desde logo, que o solo devia dosear elevadas quantidades de material orgânico que obstasse a que a planta do ananás sofresse de carências nutricionais ao longo do seu ciclo cultural.

Considerado que os terrenos incultos podiam fornecer os materiais orgânicos desejados, de que resultaria, não somente a sua valorização, como até o aproveitamento de materiais locais disponíveis, foi, então, encarada a utilização da manta superficial desses terrenos e da ramada do incenso (*Pittosporum undulatum* Vent), proveniente da exploração, em regime de talhadio, de matas dessa espécie que se tinham instalado, espontaneamente, nos solos cobertos de lava vulcânica («biscoitos»).

Afinada a técnica cultural resultante dos ensinamentos colhidos ao fim de vários anos de cultura, constituiu-se uma nova classe profissional, chamada de «leiveiros» que, a solicitação dos chefes de cultura (estufeiros), passaram a abastecer as respectivas explorações de «leiva» e de ramada de incenso (*Pittosporum undulatum* Vent).

Porém, devido ao poder de adaptação do agricultor açoriano às novas exigências dos mercados, e mercê dos grandes incentivos dados à lavoura, uma nova era aparece nas actividades agrárias. Assim, a partir de 1940, tudo se conjuga para que os incultos sejam transformados em pastagem artificial, seguindo-se a sua consequente exploração por gado bovino leiteiro. É, então, que surge o controverso problema de reservar ou não, para a extracção de «leivas», uma superfície de incultos cuja área total chegasse para fazer face às exigências da cultura do ananás. Perante tais perspectivas os Serviços Agrícolas locais, conscientes dos reflexos que poderiam advir para a economia regional, lançaram as bases de uma investigação aplicada que visava estudar as possibilidades de substituir a «leiva» por outros materiais locais, se possível com vantagens económicas.



Criadas as condições estruturais mínimas, fomos, então, incumbidos de promover a instalação dos primeiros ensaios de prospecção. Assim e na esperança de que os desperdícios orgânicos, subprodutos das explorações agrícolas e da serração de madeiras, conjuntamente com as ramadas de incenso (*Pittosporum undulatum* Vent), pudessem constituir materiais susceptíveis de substituírem a «leiva», passámos a incorporá-los nas camas da cultura, cujo comportamento era um dos principais aspectos a estudar.

Constatando-se, no entretanto, que não se dispunha de meios laboratoriais locais apetrechados para acompanharem analiticamente os ensaios em curso, logo nos apercebemos que o recurso a instituições continentais constituía a única alternativa viável. Estabelecidos contactos com o Laboratório Químico Agrícola Rebelo da Silva e com o Centro de Pedologia Tropical, com quem, dois anos mais tarde, assinámos um acordo de cooperação, obtivemos o apoio pretendido. Surge, então, o primeiro projecto, em colaboração com o Laboratório Químico Rebelo da Silva, sob o título «Cultura do Ananás. Estudo de Substituição da Leiva», de que é autora a Eng.<sup>a</sup> Agrónoma M. A. C. Fragoso, sendo nós próprios co-autores.

## 2. EVOLUÇÃO DA CULTURA

### 2.1. *Processo clássico adoptado na ilha de S. Miguel*

#### 2.1.1. *Preparação das camas*

A cultura do ananás, explorada economicamente na ilha de S. Miguel em estufa de vidro desde 1864, depois de passada a fase experimental que permitiu que fosse generalizada uma técnica cultural avançada para a época, continua a pesar na balança comercial da Região. Passando

por várias crises, em regra coincidentes com as guerras mundiais que contrariavam a exportação do seu fruto para os mercados europeus, onde era apreciado e distinguido do proveniente das culturas praticadas ao ar livre nas regiões tropicais, conseguiu resistir a todas as vicissitudes, mercê da persistência dos empresários ligados à actividade que, na esperança de dias melhores, teimavam em manter em exploração cerca de 75 hectares cobertos de vidro, abrangendo 3 465 estufas.

Verificado, desde os primeiros ensaios, que se tratava de uma cultura que apreciava cama quente na fase da instalação, a incorporação, nos «aterros», de materiais vegetais no estado verde que produzissem calor por fermentação, foi, desde logo, considerada uma prática necessária. Passou-se, então, a aceitar, como técnica cultural mais consentânea com as necessidades da cultura, quer em temperaturas, quer em elementos nutritivos, a incorporação nos «aterros», de ramada da espécie (*Pittosporum undulatum* Vent), e de «leivas». Estes materiais orgânicos, além de imprimirem ao terreno elevação de temperatura e um adequado nível de fertilidade, têm uma nítida influência nas suas carecterísticas físicas, com reflexos no seu arejamento e drenagem. Os matos ou «leivas» na quase totalidade constituídas por queiró [*Calluna vulgaris* (L.) Hull], urze (*Erica azorica* Holchst), tamujo (*Myrsine africana* L.), musgão (*Sphagnum compactum* Mitten), e muitas outras espécies, como fetos [*Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn e outros], etc., podem ser utilizados em fresco ou depois de sofrerem uma ligeira fermentação em «palame», ou ainda depois de completamente fermentados em meda («palame») preparada, para o efeito, no exterior. Alguns produtores preferem-na em fresco, com o argumento de que, pela fermentação, se perdem elementos nutritivos e grande parte do calor libertado, factores favoráveis à cultura. Outros, porém, preferem a «leiva de palame», quando

a cultura é iniciada no verão, e a «leiva» fresca, quando é iniciada no inverno.

A ramada de incenso ou «lenha» (*Pittosporum undulatum* Vent), assim como a serradura e as aparas de madeira, são materiais também usados como componentes das camas quentes referidas. Estes dois últimos visam melhorar a estrutura do terreno e o primeiro a favorecer a elevação de temperatura do «aterro» (30-40° C) e, sobretudo, fornecer os principais elementos nutritivos de que a planta carece.

Com base nos resultados obtidos na experimentação que orientámos nas estufas da então Estação Agrária de Ponta Delgada, a maioria dos produtores procuram reduzir a quantidade de «leiva» ou mesmo, não considerá-la, dado que a sua utilização origina encargos elevados, pois, além do seu custo, exige o recurso a mais mão-de-obra aquando da sua incorporação nos «aterros».

### 2.1.2. *Condução da cultura*

#### 2.1.2.1. *Seleccção*

A selecção rigorosa do plantio, por forma a assegurar uma produção homogénea, no respeitante a tamanho e forma dos frutos, é prática corrente. Resume-se, para efeitos de propagação vegetativa, em recorrer a rizomas («tocas») das plantas mães que, em culturas anteriores, não foram eliminadas por terem produzido frutos de boas características.

#### 2.1.2.2. *Abrolhamento*

A planta destinada a frutificar é, em regra, obtida por abrolhamento da «toca», realizado em cama quente ou, mais raramente, provém dos rebentos das plantas mães que, durante o seu ciclo vegetativo, se formam na



axila das folhas da base. A preparação do rizoma que se destina à obtenção de novo plantio consiste no arranque da planta que produziu um bom fruto, sua desfolha e extracção, por corte, da parte terminal correspondente à base do pedúnculo. As «tocas» assim obtidas, com 12 a 20 cm de comprimento, devem ser imediatamente postas a abrolhar.

A composição média dos «aterros», segundo as técnicas tradicional e moderna para abrolhamento das tocas, é a constante dos quadros 1 e 2.

As quantidades dos materiais a incluir nas camas são calculadas tendo por base as doses a incorporar por «vão», ou seja o espaço compreendido entre cada dois suportes sucessivos da cobertura (cerca de 9 m<sup>2</sup>). Conhecido o número de vãos da estufa determina-se facilmente o volume total dos componentes necessários.

Num «aterro tradicional» a cama é preparada a partir do fundo do canteiro da estufa, do seguinte modo:

- 1.<sup>a</sup> camada — Ramada de insenso (*Pittosporum undulatum* Vent), distribuída no fundo do canteiro, depois de retirada toda a terra resultante da decomposição dos materiais usados na cultura antecedente;
- 2.<sup>a</sup> camada — 3 cm de altura de terra, proveniente da superfície do solo que serviu de suporte à cultura anterior;
- 3.<sup>a</sup> camada — «Leiva» (cerca de 10-20 cm de altura);
- 4.<sup>a</sup> camada — Serradura de madeira;
- 5.<sup>a</sup> camada — Terra sobranete proveniente da zona da ramada de lenha e «leiva», decompostas durante o ciclo cultural da cultura antecedente.

O uso da serradura depende da época do ano. Assim, nas culturas iniciadas durante o inverno é prática corrente a sua incorporação nos «aterros».

Segundo a nova técnica cultural a «leiva» não é usada e, em sua substituição, é considerada ramada de incenso transformada em estilhas, serradura e/ou aparas de madeira e a terra deixada pela cultura anterior. Tanto as estilhas como metade da serradura mencionadas são incorporadas no solo, com o recurso a enxadas rotativas de motocultor, aquando da sua mobilização. A serradura sobranete é espalhada em camada contínua sobre o solo mobilizado para que, no seu interior, tal como no aterro tradicional, sejam colocadas as «tocas» que irão abrolhar. As «tocas», assim dispostas no farelo, umas ao lado das outras em linhas paralelas, são posteriormente cobertas com uma camada de terra de cerca de 10 cm de espessura, oscilando a sua densidade entre 25 a 30 por m<sup>2</sup>.

#### QUADRO 1

*Composição do «aterro tradicional» para abrolhamento de «tocas»*

<i>Materiais</i>	<i>Por vão de estufa (9 m<sup>2</sup>)</i>		<i>kg/m<sup>2</sup></i>
	<i>Molhos ou cestos</i>	<i>kg</i>	
Ramadas de incenso ( <i>Pittosporum undulatum</i> Vent)	50 molhos	90	10
Serradura de madeira	9 cestos	135	15
«Leiva»	10 cestos	250	28
Terra sobranete	16 cestos	960	107

## QUADRO 2

*Composição do «aterro» segundo a nova técnica  
para abrolhamento de «tocas»*

Materiais	Porvão de estufa (9 m <sup>2</sup> )		kg/m <sup>2</sup>
	Cestos	kg	
Ramadas de incenso ( <i>Pittosporum undulatum</i> Vent)	6	90	10
Serradura de madeira	9	135	15
Aparas de madeira	4	24	2,5
Terra sobranter	16	960	107

Preparada a estufa para abrolhamento, é fechada, procedendo-se, daí para o futuro, a regas semanais ou de 15 em 15 dias, conforme a estação do ano e o estado de secura dos materiais incorporados no aterro.

Doseando o volume de água de acordo com as conveniências, um estufeiro experimentado consegue manter a temperatura da cama entre valores de 30 e 40° C. Um mês após a colocação das tocas no aterro estas começam a abrolhar e as operações a praticar durante os cinco meses subsequentes resumem-se, para regulação da temperatura interior, a caiações da cobertura de vidro e à abertura das janelas («albóios»). As mondas, para eliminação das ervas que surgem, são cuidados a atender, para que as novas plantas («brolho») possam crescer livremente.

Passados 6 meses os novos propágulos vegetativos atingem cerca de 30 cm, momento em que podem ser destacados da «toca-mãe» e transplantados para outra estufa, cujo «aterro» já foi previamente preparado. Cada



«toca» produz 3-4 «brolhos», dos quais se seleccionam cerca de 2.

### 2.1.2.3. *Preparação da planta*

Antes da transplantação da planta de «brolho» torna-se essencial proceder ao corte das suas raízes e à desfolha da base do caule, operação que favorece a emissão de novas raízes que asseguram a absorção dos elementos nutritivos e consequente assimilação das novas plantas.

Preparado o plantio da forma acima descrita, procede-se à plantação manual, em quadrado, no campasso de  $27,5 \times 27,5$  cm, para o que os trabalhadores se munem de um utensílio chamado plantador.

A fim de que seja assegurada uma uniformização da cultura, as plantas mais robustas são destinadas à zona da estufa mais fria e húmida, isto é, com condições mais desfavoráveis ao seu crescimento.

Após a plantação do «brolho», as operações culturais resumem-se a mondas e regas, sempre que necessário.

As regas, a princípio mais abundantes e frequentes, destinam-se a favorecer a fermentação, com consequente elevação de temperatura do solo, o que permite um melhor e mais rápido enraizamento das plantas. Durante esta fase procura-se criar, no interior da estufa, temperaturas elevadas e elevados valores de humidade.

Para se contrariar a acção directa dos raios solares sobre as plantas procede-se à caiação dos vidros da cobertura com leite de cal, operação que normalmente se inicia a partir de Janeiro até Outubro, mês a partir do qual se torna necessário lavá-los se, no entretanto, a água das chuvas não promover essa lavagem.

Após 5-6 meses de cultura consideram-se as plantas prontas a serem transplantadas para o lugar definitivo.

#### 2.1.2.4. *Plantação para produção*

Nesta fase o ciclo cultural dura cerca de 12 meses.

Embora não muito frequentemente, pelos inconvenientes que resultam dessa prática, utiliza-se a «planta de lados», que é o plantio proveniente de rebentos formados na axila das folhas da base.

São apontados como inconvenientes do recurso à «planta de lado» o facto de os frutos resultantes não apresentarem as características dos obtidos, a partir do plantio proveniente do «brolho», e o facto de originar ciclos culturais mais longos.

A plantação definitiva difere da plantação de «brolho» apenas no compasso usado. Todas as outras práticas são idênticas, desde a preparação do plantio até à dos «aterros».

Para se economizar «leiva», a maioria dos produtores usa o chamado «aterro à vala», que é uma modificação do «aterro tradicional». Para o efeito é aberta uma vala, com cerca de 25 cm de largura, onde depois é colocada a «leiva» que, de seguida, é coberta com uma mistura de terra e materiais vegetais triturados, com composição idêntica à dos «aterros modernos».

Com o recurso a planta de 10-12 meses de idade procede-se à plantação em quadrado no compasso de  $0,55 \times 0,55$  m.

Nas culturas conduzidas segundo a nova técnica cultural, constitui prática comum incorporar-se, como fertilização de fundo, 125 grs/m<sup>2</sup> de adubo 7 : 14 : 14.

Terminada a plantação, regas frequentes e abundantes, salvo durante a fumigação e antes da floração, assim como uma monda anual, são cuidados a observar.

A fim de se incentivar o desenvolvimento vegetativo e favorecer a frutificação, é recomendável aplicar, na altura da monda, 150 grs/m<sup>2</sup> de sulfato de amónio e, após a fumigação e na axila da primeira folha, 15 grs/planta de sulfato de potássio.



Uma das práticas importantes a ter em atenção é a caiação dos vidros com leite de cal, que tem por objectivo principal evitar a queimadura das folhas; as aplicações variam com a época do ano, sendo mais frequentes durante a Primavera e o Verão, isto é, quando a intensidade luminosa é maior. Nos meses de menor intensidade de radiação solar, usa-se cal mais diluída, havendo, em alguns casos, necessidade de a retirar, por lavagem.

A fumigação, com vista à indução da floração, ocorre em regra 5 a 6 meses depois da plantação definitiva. Por este processo consegue-se uma floração antecipada e simultânea. É uma operação que se resume à queima de materiais vegetais, como aparas de madeira, folhas de bananeira secas, palha de feijão, ervas secas, ramada de criptoméria [*Cryptomeria japonica* (L. F.) D. Don], usando-se, para o efeito, latas onde os materiais são postos a arder, colocadas no passeio central da estufa.

O número de aplicações de fumo, variável consoante a época do ano, pode ir de 8 a 20. Nas manhãs seguintes a cada aplicação as estufas são abertas e as latas retiradas, para, de novo, serem preparadas para outra fumigação.

Terminado o tratamento, procede-se, imediatamente, a uma rega. Se é feito durante o inverno, passados 8 dias sobre o último fumo, repetem-se 6-8 fumigações.

A experiência aconselha que, durante o inverno e após a fumigação, se for realizada durante o Outono/Iuverno, a estufa seja mantida fechada; e aberta, se ela for efectuada durante a Primavera/Verão.

O aparecimento das primeiras inflorescências verifica-se, consoante a época do ano, 35 a 90 dias após a aplicação do último fumo. Aplicado em Novembro, verifica-se 90 dias depois, ao passo que em Janeiro surge 50 dias depois; no período de Fevereiro a Abril, 40 a 45 dias depois, enquanto os fumos de Abril a Setembro provocam floração ao fim de 35 a 40 dias.



Quando os frutos atingem cerca de metade do seu desenvolvimento, é prática normal suprimir-se o meristema central da coroa, usando-se, para o efeito, uma espátula de madeira. Evita-se, assim, que as coroas cresçam demasiado, de modo a afectarem a forma e o aspecto do fruto.

Em épocas de menos intensidade luminosa e desde que o desenvolvimento seja grande, o corte das extremidades das folhas favorece a incidência da luz sobre o fruto e, conseqüentemente, o seu amadurecimento normal.

Seguidas todas as práticas referidas, consegue-se que os frutos iniciem o seu amadurecimento 11-12 meses depois de realizada a plantação definitiva. Porém, o grau de maturação mais aconselhável varia conforme se trata do Inverno ou Verão.

A fim de se evitar a exsudação de sumo no fruto maduro, o que pode afectar a sua preservação e conseqüente valor comercial, é recomendável suspender as regas um mês antes de se iniciar a colheita.

#### 2.1.2.5. *Tratamentos fitossanitários*

O ananás em estufa é atacado pelas cochonilhas *Pseudococcus bromeliae*, *Diapsis bromeliae* e *Aspidiotus bromeliae*, que têm que ser combatidas, em virtude de impedirem a sua comercialização em certos mercados estrangeiros. Nestas circunstâncias, os frutos destinados a esses mercados têm que ser submetidos à inspecção fitopatológica, que os rejeita quando se apresentam afectados.

A barata americana (*Periplaneta americana*) e o grilo dos campos (*Acheta campestris* L.) são outros insectos que podem afectar a apresentação do fruto.

#### 2.2. *Nova técnica cultural recomendada*

Considerados alguns materiais locais susceptíveis de substituírem a «leiva» usada nos ensaios como testemunha,

submeteram-se a estudo comparativo molhos de ramada das espécies vegetais de *Criptomeria japonica* (L.F.) D. Don, *Pittosporum undulatum* Vert, e *Banksia integrifolia* Lef. Assim, distribuídos numa primeira camada, considerou-se de interesse, para fins de estudo, cobri-la sucessivamente por outras constituídas por aparas de madeira e areia ou aparas de madeira e terra, de forma a, conforme os casos, serem incorporados, por cada 9 m<sup>2</sup> de tabuleiro de estufa, 50 molhos de ramada (90 kgs), 20 cestos de aparas de madeira (120 kgs), 16 cestos de areia (1 100 kgs) ou 16 cestos de terra (1 000 kgs).

Noutros ensaios a ramada foi substituída por uma única camada de 45 cestos de aparas de madeira, fermentadas ou não (270 kgs), coberta por 16 cestos de areia (1 100 kgs) ou 16 cestos de bagacina preta (1 000 kgs). Em outros ensaios ainda, os 50 molhos de lenha de ramada (90 kgs) foram substituídos por uma primeira camada constituída por 70 molhos de ramada (126 kgs) transformados em estilhas, coberta por 16 cestos de areia (1 100 kgs), ou 16 cestos de bagacina preta (1 000 kgs) ou 16 cestos de terra (1 000 kgs). Nestes últimos dois casos intercalou-se, entre a camada de lenha triturada e os materiais minerais, uma camada de 10 cestos de aparas de madeira fermentadas ou não (60 kgs).

A fim de se estudar a influência, no comportamento da cultura, do volume de aparas de madeira, em dois ensaios considerou-se a incorporação, por cada 9 m<sup>2</sup>, de 20 cestos em vez de 40 cestos deste material orgânico. Nos casos em que se utilizaram aparas de madeira foram-lhe adicionados, por cada 9 m<sup>2</sup>, 0,500 kgs de sulfato de amónio ou de cianamida cálcica e 0,600 kgs de superfosfato de cal ou de fosfato de Thomaz.

Em qualquer dos casos efectuou-se, 4 meses após a plantação, uma fertilização de cobertura à base de, por 9 m<sup>2</sup>, 4 kgs de adubo (12 : 24 : 8) ou 9 kgs de nitrophoska azul (12 : 12 : 17 : 1,2 Mg).



Os resultados obtidos, ao fim de 12-14 meses de cultura, em termos de produção, estão registados no quadro 3. Neste quadro estão, também, inscritas as produções médias obtidas por planta nos casos em que se usaram, apenas, lenha de ramada em molhos, «leiva» e terra e lenha de ramada em estilhas e areia, sem qualquer adição de fertilizantes, quer em fundo, quer em cobertura.

É de salientar que a condução da cultura, em termos de frequência de regas, volume de água por rega, ensombramento da estufa por caiação da cobertura e mondas manuais, diferiu da técnica tradicional para as novas técnicas descritas.

Com base nos resultados da experimentação referida e atendendo à preocupante escassez de mão-de-obra qualificada para trabalhar na cultura, o recurso à «leiva» apenas se justifica quando, porventura, exista falta de terra para a preparação de um novo «aterro». Não havendo este condicionalismo, a incorporação de 20 cestos de aparas de madeira (120 kgs) e 50 molhos de ramada de incenso (*Pittosporum undulatum* Vent) (90 kgs) transformados em estilhas, por cada parcela de solo de 9 m<sup>2</sup> deixada pela cultura anterior, constitui prática aconselhável. A inclusão de serradura de madeira em vez de aparas de madeira e o uso de 70 molhos de ramada de incenso (*Pittosporum undulatum* Vent) em estilhas (126 kgs), sem a adição de outros materiais, foi outra técnica que conduziu a resultados convincentes. O uso dos materiais referidos implica o recurso a motocultores munidos de enxadas rotativas, que facilitam a sua mistura com a terra dos «aterros» deixada pelas culturas antecedentes.

Para reforçar o fundo de fertilidade das camas assim preparadas recomenda-se, também, a incorporação, à plantação sobre a superfície do solo, de cerca de 2 kgs/9 m<sup>2</sup> de um adubo composto (7 : 14 : 14) e 4 meses depois, em cobertura, 2 kgs/9 m<sup>2</sup> de sulfato de amónio.



## QUADRO 3

Materiais por talhão de 9 m<sup>2</sup>

Materiais orgânicos					Materiais minerais		Fertilizante kgs (cobertura)	Produção média por planta
Ramada de lenha		Leiva	Aparas	Terra	Areia	Cascalho		
Molhos	Triturada Cesto (.)	Cesto (..)	Cesto (...)	Cesto (....)	Cesto (::)	Cesto (∇)		
50	—	—	20	—	16	—	4,0 (12-24-8)	1,485
50	—	13	—	16	—	—	—	1,456
50	—	—	20	16	—	—	4,0 (12-24-8)	1,540
—	—	—	40	—	—	16	4,0 (12-24-8)	1,699
70	8	—	—	—	16	—	—	1,888
—	—	—	20	—	16	—	4,0 (Nitrophoska Azul Δ)	1,582
—	—	—	45	—	—	16	9,0 (Nitrophoska Azul Δ)	1,748
—	—	—	45 (*)	—	16	—	9,0 (Nitrophoska Azul Δ)	1,723
70	8	—	10	—	—	16	9,0 (Nitrophoska Azul Δ)	1,621
70	8	—	10 (*)	16	—	—	9,0 (Nitrophoska Azul Δ)	1,435

\* — Fermentadas

. — 1 cesto = 15 kgs

.. — 1 cesto = 25 kgs

... — 1 cesto = 6 kgs

.... — 1 cesto = 60 kgs

:: — 1 cesto = 68 kgs

∇ — 1 cesto = 62 kgs

Δ — Nitrophoska Azul (12 : 12 : 17 : 1,2 Mg)

## 3. CARACTERÍSTICAS DOS MATERIAIS ENSAIADOS

3.1. *Materiais de natureza mineral*

A areia, bagacina preta e pedra pomes foram os materiais de natureza mineral ensaiados, de modo a que, cobrindo uma primeira camada de material orgânico sucedâneo de calor e elementos fertilizantes, constituíssem uma segunda camada de suporte das plantas.

De acordo com os resultados das análises realizadas no Centro de Pedologia do Instituto Superior de Agronomia (ISA), registados no quadro 4, a bagacina negra é mais rica em P, Ca, Mg, Fe e Ti do que a areia e a pedra pomes, sendo, porém, mais pobre em K, Na, Al, Mn e Si; verificou-se, também, que absorve mais calor que os outros

QUADRO 4

*Produtos minerais utilizados na cultura do ananás em estufa  
(constituintes totais, expressos em %)*

<i>Produtos minerais</i>	<i>Bagacina negra</i>	<i>Pedra pomes</i>	<i>Areia de ribeira</i>
Si O <sub>2</sub>	46,00	57,27	59,60
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	13,66	19,12	17,31
F <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	13,31	4,79	4,93
Ti O <sub>2</sub>	2,10	0,60	0,50
Mn O	0,19	0,28	0,24
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,62	0,16	0,17
Ca O	11,36	0,72	1,43
Mg O	9,88	0,36	0,56
Na <sub>2</sub> O	2,60	6,70	6,90
K <sub>2</sub> O	1,47	5,53	6,09
H <sub>2</sub> O	0,00	5,87	3,06

dois materiais. Por outro lado, constatou-se que a pedra pomes e a areia retêm maior quantidade de água do que a bagacina.

### 3.2. *Materiais de natureza orgânica*

O que a seguir se afirma baseia-se no quadro 5, onde estão registados os dados analíticos reportados ao material seco a 100° C.

1. O teor de matéria orgânica é da mesma ordem de grandeza. Quanto ao grau de humidificação pode dizer-se que todos os materiais («leiva»), incenso, banksia, aparas e serradura de criptoméria, têm a mesma potencialidade como fornecedores de calor.
2. Dado o fraco teor de N das aparas e serradura de criptoméria, relativamente à banksia, à «leiva» e sobretudo ao incenso (o que se traduz pela elevada razão C/N dos dois primeiros materiais em comparação com os outros três), é necessária a aplicação de um complemento de adubo azotado no caso das aparas e serradura, para que a sua decomposição se processe em condições favoráveis.
3. No que respeita ao seu possível papel como fertilizante, o incenso mostrou-se como o melhor material fornecedor dos macronutrientes doseados (apresenta os mais elevados teores de N, P, K, Ca e Mg), seguindo-se-lhe a («leiva») e a banksia, que se aproximam bastante entre si (a «leiva» com um pouco mais de N, P e Mg, mas nitidamente menos K e Ca); as aparas e a serradura de madeira, também não se mostram favoráveis a este respeito, pois os teores dos elementos referidos são bastante baixos.



QUADRO 5

*Materiais orgânicos utilizados na cultura do ananás em estufa<sup>1</sup>*

<i>Materiais</i>	<i>Humidade em % do material no estado natural</i>	<i>Resultados expressos em % do material seco em estufa a 100° C</i>							<i>pH em H<sub>2</sub>O</i>	<i>Grau de humificação</i>	<i>Razão C/N</i>
		<i>Matéria orgânica</i>	<i>Matéria mineral</i>	<i>N total</i>	<i>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> total</i>	<i>K<sub>2</sub>O solúveis</i>	<i>CaO em HCl</i>	<i>MgO a 10%</i>			
Leiva	84,1	84,9	15,1	5,4	6,7	<0,01	0,30	0,25	4,8	4,1	6,7
Incenso	18,2	94,9	5,1	7,2	6,2	1,17	0,90	0,53	6,0	12,0	6,4
Banksia	16,3	94,5	5,5	4,9	6,1	0,71	0,65	0,21	6,4	2,7	11,3
Aparas de criptoméria	10,5	98,9	1,1	0,4	2,6	0,01	0,12	0,05	6,1	3,2	132,3
Serradura de criptoméria	17,9	98,9	1,2	0,6	3,0	0,01	0,15	0,06	6,1	4,1	69,7

<sup>1</sup> Agradecemos a colaboração prestada pelo Centro de Pedologia Tropical (Instituto Superior de Agronomia) que, por deferência do seu director, Prof. Doutor R. Pinto Ricardo, analisou os materiais minerais orgânicos cujos resultados constam dos quadros 4 e 5.

A «leiva» constitui uma componente da vegetação *climax*, que ainda resta em S. Miguel, regionalmente designada por «mato». Em geral está muito degradada e confinada às zonas mais elevadas da ilha, com clima do tipo A (clima super-húmido). Praticamente encontra-se apenas no maciço vulcânico das Sete Cidades, no maciço vulcânico do Fogo (ou maciço de Água de Pau) e na zona montanhosa do leste, desenvolvendo-se sobretudo acima da altitude de 500 m, mas podendo descer até cerca dos 300 m, em locais de declives muito acentuados.

Se em algumas áreas é alvo de certa protecção (como sucede no Perímetro Florestal), na maior parte das áreas, onde ainda ocorre o «mato», está sujeito à exploração intensiva de «leiva», o que determina a decapitação dos solos. Está sendo frequente, além disso, a progressiva substituição desta vegetação primitiva por povoamentos de criptoméria e até mesmo por prados artificiais.

Segundo Sjögreen (1973), o mato, pertencente à comunidade *Juniperion brevifoliae*, apresenta manchas com constituição mais próxima do respectivo *climax*; onde a degradação se tem feito sentir menos é a leste da Lagoa do Fogo e Serra da Tronqueira. Nessas áreas, a formação ainda continua a apresentar, tipicamente, os três andares vegetativos que lhe são característicos; no extracto arbóreo, aliás sempre com fraca representação, as espécies mais típicas são o cedro das ilhas [*Juniperus brevifolia* (Seub) Antoine], o louro da terra [*Laurus azorica* (Seub) Franco] e o azevinho (*Ilex perado* Ait spp. *azorica* Tuttin); o extracto arbustivo é dominado por queiró [*Calluna vulgaris* (L.) Hull], urze (*Erica azorica* Holchst, ex. Seub), silvas (*Rubus* spp.), tamujo (*Myrsine africana* L.), folhado (*Viburnum tinus* L.) e uva-da-serra (*Vaccinium Cylindraceum* Sm), e no extracto herbáceo que constitui a «leiva» as plantas mais abundantes e representativas são gramíneas de várias espécies (nomeadamente dos géneros *Danthonia*, *Poa*, *Holcus*, *Deschampsia*, *Agrostis*, *Antoxanthum* e *Nardus*,

«musgão» [*Sphagnum compactum* Mitten e *Rhacomitrium lanuginosum* (Hedw) Bred], «musgo» [*Sellanigella Kraussiana* (G. Hunze), A. Braun] e fetos [*Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn e outros].

A extracção de «leiva», um dos componentes da manta vegetal que reveste a superfície do solo dos incultos, constitui uma prática depauperadora desses solos, pois ao desprotegê-los sujeita-os aos fenómenos da erosão resultantes da acção conjugada das chuvas, ventos, radiação solar e variações bruscas de temperatura.

A experiência obtida ao longo dos anos indica que, nas condições edafo-ecológicas destas ilhas, o solo, uma vez desprotegido, demora, pelo menos, cinco anos a revestir-se de vegetação espontânea («leiva»). Este facto demonstra que, além de um problema técnico, existe um aspecto económico a considerar; assim um prado, permanente instalado em terrenos de altitude até 700 metros, produzindo uma média de 6 000 unidades forrageiras/ha, conduz, durante esse período, aos preços referidos a 1983, valorizando a unidade forrageira a 7\$00, a um rendimento bruto da ordem dos 210 contos/ha, contra 25 contos/ha para o mesmo tempo, no caso do inculto submetido a exploração de «leiva».

### 3.3. Materiais substitutos da «leiva»

Considerando que a ramada de incenso (*Pittosporum undulatum* Vent) e os subprodutos resultantes da exploração das matas, como aparas e serradura de madeira, podem substituir com vantagens técnica e económica, a «leiva», valorizando, por outro lado, aquele material, que cresce nas zonas pedregosas («biscoitos»), onde, para além de incenso explorado em regime de talhadio, outra espécie arbórea não é aconselhável, entendemos que um ordenamento agrícola elaborado com base no conhecimento agro-ecológico dos solos poderia promover a criação das poten-



cialidades indispensáveis à solução definitiva do problema. Acresce ainda que o emprego desses materiais na cultura do ananás contrariaria a prática da extracção de «leiva» e, consequentemente, da terra que a acompanha, factos que contribuem para a degradação acelerada dos solos de onde deriva.

#### 4. ASPECTOS ECONÓMICOS E SOCIAIS DA CULTURA

O ananás representa cerca de 2% do Produto Interno Bruto dos Açores e cerca de 3,5% da ilha de S. Miguel, atingindo a sua produção um valor anual da ordem dos duzentos e setenta mil contos. Ocupando cerca de 500 trabalhadores especializados (estufeiros) e 120 trabalhadores não especializados (eventuais), interessa a cerca de 600 empresários agrícolas. A mão-de-obra ocupada na cultura representa 1,5% da população activa da ilha de S. Miguel, o que corresponde a cerca de 2% da população activa no sector primário dos Açores e a cerca de 3,7% da população no sector primário da ilha de S. Miguel.

#### 5. RESULTADOS OBTIDOS E SUA APRECIACÃO

A introdução de outros materiais em substituição da «leiva» parece não afectar as características de vegetação e frutificação da planta, quer no concernente ao desenvolvimento foliar, quer nas características químicas e organolépticas dos frutos obtidos. O mesmo se poderá referir quanto à duração do ciclo cultural.

A comparação dos resultados das análises dos materiais tradicionais, como «leiva» e ramada de incenso

(*Pittosporum undulatum* Vent), com a serradura e aparas de madeira, permite concluir o seguinte:

1. O teor de matéria orgânica é da mesma ordem de grandeza, assim como o grau de humificação. Esta constatação permite afirmar que todos os materiais orgânicos referidos têm a mesma potencialidade como fornecedores de calor;
2. Dado o fraco teor de N das aparas e serradura de criptoméria, relativamente à banksia, à «leiva» e sobretudo ao incenso (o que se traduz pela elevada razão C/N dos dois primeiros materiais em comparação com os outros três), é necessária a aplicação de um complemento de adubo azotado no caso das aparas e serradura, para que a sua decomposição se faça em condições favoráveis;
3. No que respeita ao seu possível papel como fertilizante, o incenso mostra-se como o melhor material fornecedor dos macronutrientes doseados (apresenta os mais elevados teores de N, P, K, Ca e Mg), seguindo-se-lhe a «leiva» e a banksia, que se aproximam bastante entre si (a «leiva» com um pouco mais de N, P e Mg, mas nitidamente menos K e Ca); as aparas e a serradura também não se mostram favoráveis a este respeito, pois os teores dos elementos referidos são bastante baixos.

De uma forma geral, os resultados obtidos parecem permitir afirmar que o incenso e a banksia são bons substitutos da «leiva», produzindo efeitos semelhantes. Tendo em atenção a grande diferença quanto à humidade entre a «leiva» por um lado, e o incenso e a banksia, por outro (84% contra 18-16%), se a «leiva» for usada nas estufas sem uma prévia secagem até teores de humidade da mesma ordem dos 18-16%, terá que ser aplicada em quantidades



muito maiores para produzir os mesmos efeitos do incenso e da banksia.

Os resultados obtidos permitem, portanto, confirmar as observações já feitas, isto é, que o incenso (*Pittosporum undulatum* Vent) tem uma acção semelhante à da «leiva» e que o uso de aparas de madeira, como material componente das camas, implica a necessidade de se incorporar, em mistura com as mesmas, cianamida cálcica ou sulfato de amónio e um adubo fosfatado.

O quadro 3 mostra que, com excepção do substracto composto de, em primeira camada, 8 cestos de ramada de incenso moída (*Pittosporum undulatum* Vent), coberta sucessivamente por uma camada de 10 cestos de aparas de madeira fermentadas e uma camada de 16 cestos de terra de estufa, que permitiu uma produção média, por planta, de 1,435 kgs, em todos os restantes «aterros», com as composições referidas, a produção média, por planta, foi superior a 1,456 kgs, produção média, por planta, obtida no aterro testemunha.

## 6. CONCLUSÕES

A lenha de ramada de incenso (*Pittosporum undulatum* Vent) é considerada entre os materiais orgânicos ensaiados o que melhores características físico-químicas oferece. Além disso, pode substituir com vantagens económicas a «leiva», pois em vez de dosear 84% de água contém apenas 18%; esta circunstância permite concluir que 1 kg de lenha com 18% de água custa 3\$30 e que 1 kg de leiva, referida à mesma percentagem de água, custa 3\$60, ou seja, é \$30 mais cara (preços referidos a 1983).

O aumento da quantidade de lenha de ramada de incenso a incorporar por ha de superfície coberta de estufa, de 100 t para cerca de 185 t, contribuiria para contrariar o depauperamento dos «aterros» em terra, a que a nova



técnica cultural conduz, quando se usam quantidades inferiores desse material. Neste caso a incorporação, de quatro em quatro anos, de 250 toneladas de leiva por ha torna-se necessária.

Como vantagem dessa alteração libertar-se-iam cerca de 300 ha de inculto, que poderiam ser arroteados e transformados em prado permanente ou mata, desde que idêntica superfície reforçasse a já coberta de incenso (*Pittosporum undulatum* Vent). Isto significa que, para se fazer face às necessidades dos 75 ha de cultura (plantio e fruta), seria necessário submeter a exploração, em regime de talhadio, cerca de 750 ha da referida espécie arbórea.

A incorporação, nos «aterros», de maiores quantidades de ramada de incenso teria, também, como vantagem, reduzir os efeitos nefastos provocados pelos nemátodos na cultura. Esta circunstância deve-se ao facto dessa ramada provir da parte aérea das plantas que, por isso, não têm contacto com o solo e, por consequência, com os nemátodos de que é portador.

Os materiais, como bagacina negra e areia de ribeira ensaiados como materiais de suporte da cultura do ananás, tendo como primeiras camadas subjacentes ramada de incenso triturada ou não e/ou aparas de madeira fertilizadas ou não, conforme os casos, poderão constituir alternativas a encarar. A apara de madeira pode ser usada como único material, ou pode misturar-se com estilhas de ramada de incenso. A este respeito, os resultados registados no Quadro 3 são concludentes, podendo-se afirmar, quanto às características químicas dos referidos materiais mine-rais, de que obtivemos resultados, o seguinte (Quadro 4):

1. A bagacina negra é mais rica em P, Ca, Mg, Fe e Ti do que o outro material; é mais pobre em K, Na, Al e Si; quanto ao Mn, não há diferença significativa;

2. A areia retem maior quantidade de água do que a bagacina;
3. A bagacina absorve mais calor do que os outros materiais, o que permite concluir ser a bagacina o material mais favorável.

No essencial, as técnicas ensaiadas foram divulgadas por nossa iniciativa e tornaram-se de uso corrente, permitindo vencer uma das crises sucessivas a que tem estado sujeita a cultura do ananás. Além disso constituem a base para outras investigações, com o mérito de, ao mesmo tempo, apontarem o caminho a seguir com vista à defesa da ecologia insular.

## CIÊNCIAS EXACTAS



