

Reportagem 

# Goiaba serrana

## A boa nova que vem da serra

Reportagem de Eonir Teresinha Malgaresi<sup>1</sup>  
Fotos de Nilson Otávio Teixeira

Nas regiões frias do Planalto Catarinense, a popular goiaba serrana deixa de ser fruta selvagem e passa a fazer parte do catálogo das cultivares atualmente recomendadas pela pesquisa catarinense. 'Helena' e 'Alcântara' são os primeiros frutos de um longo processo de domesticação da goiabeira serrana no Brasil, no qual a Epagri engajou-se há mais de 20 anos.

<sup>1</sup>Jornalista, Epagri, C.P. 502, 88034-901 Florianópolis, SC, fone: (48) 3239-5649, fax (48) 3239-5647, e-mail: eonir@epagri.sc.gov.br.



Cinquenta e sete anos não significam acomodação para o produtor Luiz Gonçalo Martins. Muito pelo contrário. A disposição de encarar novos desafios e experimentar as novidades faz parte da vida dele, sempre acompanhado pela mulher, dona Izaura. Ela também é daquelas pessoas que não se acomodam e que estão “de olho no que aparece”. “Se a gente ficar fazendo sempre as mesmas coisas, talvez não vá pra frente”, diz a agricultora enquanto colhe as primeiras goiabas serranas cultivadas num pequeno pomar, instalado perto da casa, ao lado da plantação de maçã. O casal vive numa propriedade de 11ha, na comunidade Postinho, 5km da sede de São Joaquim. Quatro anos atrás, o filho do casal Martins, Luiz Nazareno, ganhou do pesquisador Jean-Pierre Ducroquet, da Epagri/ Estação Experimental de São Joaquim, 70 mudas de goiabeira serrana. Além dele, outros 29 produtores também receberam mudas para testar o desenvolvimento e a produtividade das plantas em pomares caseiros. Seu Luiz surpreendeu-se com os resultados. “Já vi que esse negócio tem futuro”, diz ele, mostrando o pomar carregado de frutos.

Na serra catarinense é hábito as pessoas consumirem frutos silvestres, colhidos nas matas da região. Um dos mais populares é a goiaba serrana. Mesmo depois de madura, ela mantém a cor verde e é saboreada de um jeito bem diferente da goiaba tropical, aquela de casca amarela, conhecida e consumida em grande escala. Para comer a goiaba serrana, corta-se o fruto ao meio e a polpa é degustada com o auxílio de uma colherinha. Só a polpa é consumida. É difícil descrever o sabor. Para alguns, lembra um pouco o quivi; para outros, o abacaxi. A segunda opção talvez seja a mais adequada, já que nos Estados Unidos ela é denominada goiaba abacaxi (“pineapple guajava”). Por aqui, o certo é que quem experimenta, gosta. Isto ficou comprovado em uma pesquisa realizada em grandes supermercados de Florianópolis e Blumenau. Apesar da pouca popularidade do fruto – 90% do público não conhecia – a aceitação ►

foi muito boa. Depois de provar a goiaba serrana, 85% das pessoas a classificaram como boa ou ótima. Mas, para chegar até o delicioso momento da degustação, um longo caminho foi percorrido pela pesquisa científica.

**Em 1971**, o engenheiro agrônomo Jean-Pierre Ducroquet tomou uma decisão importante. Deixou o interior da França para trabalhar no município de Fraiburgo, numa época em que crescia o cultivo da maçã no Vale do Rio do Peixe. Em 1976, o jovem agrônomo foi contratado para trabalhar na Empresa Catarinense de Pesquisa Agropecuária S.A. – Empasc –, atual Epagri. Como bom pesquisador, curioso e atento às produções locais, Jean-Pierre conheceu a goiaba serrana, começou a estudá-la e percebeu que algumas peças não estavam no lugar certo. “Essa fruta já vinha sendo explorada em países como Nova Zelândia, Israel e Estados Unidos enquanto que nós estávamos no centro de origem dela e perdendo uma grande oportunidade de desenvolver uma pesquisa com um recurso natural nosso”, observa.

Em 1980, o pesquisador plantou uma muda no quintal de sua casa. Começava aí o mais importante projeto de sua carreira profissional. “Foi só em 1986 que passamos a desenvolver a pesquisa na Estação Experimental da Empasc, em Videira, e, como estávamos partindo de uma planta selvagem, elaboramos um projeto de domesticação da goiaba serrana”, relata. O primeiro passo para o desenvolvimento da pesquisa foi o plantio de uma coleção de espécies nativas na Estação de Pesquisa. Jean-Pierre lembra que a população local ajudou muito na implantação do projeto. “Naquela época nós fizemos um concurso que foi divulgado pelo rádio e pela

televisão chamando as pessoas a trazerem amostras com dez frutos de uma mesma planta de goiaba serrana e as melhores amostras eram premiadas”, conta. Com esse concurso, o pesquisador teve acesso a 150 tipos diferentes de goiaba, vindos dos vários municípios do Planalto Serrano. Ele descreve que alguns eram de frutos mais redondos, outros mais compridos; de casca lisa, casca rugosa; frutos que amadurecem mais cedo, mais tarde; de plantas mais vigorosas, menos vigorosas, enfim, era um “prato cheio” para a pesquisa desenvolver um trabalho de melhoramento e seleção de variedades.

**A grande diversidade** de tipos apresentados tem uma explicação: é que o Planalto Catarinense é o centro de origem da goiaba serrana. Ela é encontrada desde São Francisco de Paula, no Rio Grande do Sul, até Palmas, no Paraná, ou seja, nas regiões mais frias, onde a temperatura média anual fica abaixo de 16°C. Mas, além desta região, a goiaba serrana também aparece no sul do Rio Grande do Sul e em parte do Uruguai como centro secundário de origem. Foi de lá que saiu a goiabeira serrana que se espalhou pelo mundo, dando origem, entre outras, às variedades da Nova

Zelândia.

Em Videira, o pesquisador tinha em mãos tudo o que precisava: um vasto material para ser estudado e melhorado. Mas, como o clima de lá, mais quente, não ajudava, Jean-Pierre deparou-se com vários problemas, atrasando assim os resultados da pesquisa. Por causa da antracnose – doença causada por um fungo – as plantas morriam ou então tinham todos os frutos afetados por manchas pretas. “Havia anos em que a doença não poupava nenhum fruto e todos acabavam no chão”, lamenta. Já que o local não era bom para os estudos, o jeito foi o pesquisador mudar-se, em 2001, para São Joaquim, encontrando ali um verdadeiro laboratório a céu aberto. Alguns experimentos, conduzidos desde 1992, comprovavam o potencial da fruta naquela região. Hoje, a Estação Experimental de São Joaquim reúne uma coleção com 220 variedades de goiabeira serrana, a maioria delas coletada nas matas nativas da região.

**A determinação e o empenho** do pesquisador foram fundamentais para o avanço da pesquisa, mas Jean-Pierre atribui o sucesso do trabalho também às parcerias firmadas com a Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC – e a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa. Vários projetos foram financiados pelo CNPq e pelo Prodetab, um programa da Embrapa que canalizou recursos do Banco Mundial para alavancar a pesquisa com a goiaba serrana. Empolgado com os



Izaura Martins animada com a produção de goiaba serrana: “Esse negócio tem futuro”



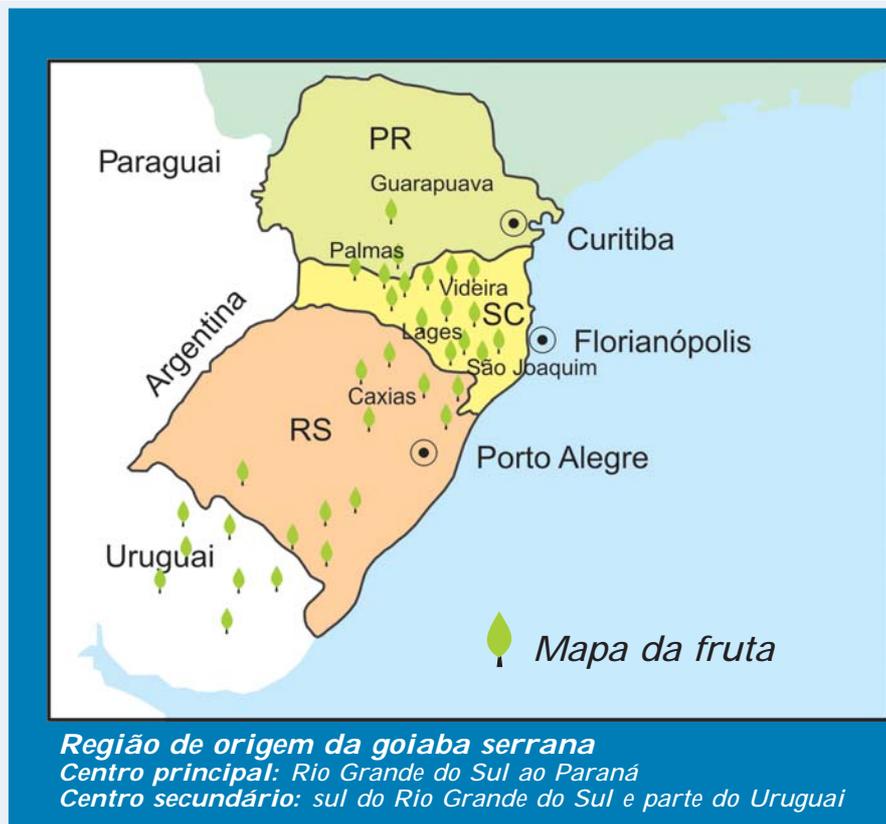
Há mais de 20 anos, o pesquisador Jean-Pierre realiza estudos com a goiaba serrana e já organizou uma coleção com 220 cultivares



resultados já obtidos, o engenheiro agrônomo Rubens Onofre Nodari, professor do Centro de Ciências Agrárias, da UFSC, diz que a parceria com a Epagri foi fundamental para a realização de vários estudos na universidade. "Já foram concluídas cinco dissertações de mestrado e uma de doutorado enfocando o melhoramento genético, biologia floral e molecular e micropropagação da goiaba serrana e temos ainda mais uma tese de doutorado em andamento", contabiliza. Nodari destaca a importância dos estudos contemplarem espécies nativas, já que o Brasil possui a maior biodiversidade do mundo e, no entanto, "a economia é baseada, principalmente, em espécies exóticas". Segundo Nodari, a goiaba serrana é um produto nosso e já provou seu potencial em outros países para onde é exportada. "Nosso desafio agora é fazer com que a espécie seja cultivada de maneira competitiva", reforça.

O mais importante passo já foi dado. Depois de um longo trabalho de observação das plantas na natureza e de vários cruzamentos, os pesquisadores selecionaram duas cultivares que apresentam características favoráveis ao cultivo e frutos de melhor qualidade. As novas goiabas, lançadas em abril deste ano, receberam os nomes de 'Alcântara' e 'Helena'. Elas são as duas primeiras cultivares desta espécie desenvolvidas no Brasil e que agora podem ser cultivadas para fins comerciais. Cada uma possui características próprias e se complementam. Jean-Pierre diz que pode haver uma lacuna de cerca de duas semanas entre o final da colheita da 'Alcântara' e o início da colheita da 'Helena'.

Outro detalhe importante, segundo o pesquisador, é que as duas cultivares são autofértéis e possuem, assim, maior constância na produção, o que contribui para viabilizar o cultivo comercial da goiabeira serrana no Sul do Brasil, em áreas com altitude superior a 1.200m. "Nestas áreas as temperaturas médias mais baixas inibem o desenvolvimento de doenças, como a antracnose", reforça. Os Estados mais propícios para o cultivo da goiabeira serrana são Santa Catarina, Rio Grande do



Sul e Paraná. No Brasil o cultivo comercial ainda é incipiente e isto se deve, principalmente, à ausência de cultivares melhoradas. Fora algumas iniciativas pioneiras da Cooperativa Sanjo, de São Joaquim, os frutos disponíveis no mercado são importados da Colômbia e em supermercados de São Paulo custam em média R\$ 2,5 a unidade. A Colômbia, assim como a Nova Zelândia, abastece também os mercados da Europa.

Na visão dos pesquisadores, a produção da goiaba serrana é uma boa alternativa para diversificar as

atividades na propriedade, reduzir os riscos e melhorar a renda dos pequenos produtores, mesmo que seja comercializada a preço bem mais baixo que o da fruta importada. Para Jean-Pierre, falta ainda tornar a goiaba serrana conhecida no mercado brasileiro. "Conseguindo isso, nós temos um potencial de comercialização de até 50 mil toneladas de frutos ao ano e, como a produção vai se restringir às regiões mais frias, os produtores catarinenses têm pela frente uma excelente oportunidade de negócios."



# Microdestilaria de álcool gera renda ao produtor rural e proteção ambiental

Paulo Sergio Tagliari<sup>1</sup>

**Um projeto pioneiro de microdestilaria de álcool e aguardente desenvolvido por pesquisador catarinense ajuda a incentivar a produção de etanol. Além de gerar uma nova fonte de renda para a agricultura familiar, o projeto deve auxiliar a redução do aquecimento global.**

A grande maioria dos cientistas especialistas em meio ambiente e clima concorda que o aquecimento global já é uma realidade e que os gases do efeito estufa são os principais responsáveis pelo aquecimento do nosso planeta, causando os já conhecidos fenômenos como furacões, degelos, mudanças climáticas, etc. Os combustíveis fósseis, como carvão e petróleo, ao serem queimados, bem como os incêndios florestais, por exemplo, liberam diferentes gases, entre os quais o CO<sub>2</sub>, o principal vilão do efeito estufa.

Para minorar os efeitos e tentar reverter este fenômeno climático, países de todo o mundo buscam novos tipos de processos e técnicas capazes de obter energias menos poluentes, tais como a energia eólica, a solar, a de biomassa, etc. Entre os combustíveis, a produção de álcool etílico oriundo da cana-de-açúcar tem no Brasil o principal produtor mundial, e boa parte da produção de veículos que atualmente sai das fábricas brasileiras já permite a utilização de álcool, o qual reduz bastante as emissões de CO<sub>2</sub>, em relação à gasolina e óleo

diesel, e contribui para reduzir os danos ao meio ambiente.

O grande mérito para isso tem origem na agricultura nacional e os produtores brasileiros estão dando exemplo de esforço e criatividade. Mas além da questão da substituição do combustível fóssil (gasolina, diesel, querosene da aviação) por um renovável, a produção de álcool pode ser uma alternativa energética para a agricultura familiar. A Epagri, através da Estação Experimental de Urussanga, no Litoral Sul Catarinense, vem desenvolvendo há

<sup>1</sup>Eng. agr., M.Sc., Epagri, C.P. 502, 88034-901 Florianópolis, SC, fone: (48) 3239-5533, e-mail: ptagliari@epagri.sc.gov.br.

alguns anos pesquisas com a produção de cana-de-açúcar com o objetivo de oferecer alternativas de renda a agricultores e empresários rurais, seja na produção de aguardente comercial, seja na utilização do álcool como combustível para veículos e até para mover motores e aquecimento de máquinas e equipamentos agroindustriais. Este é o objeto da reportagem a seguir.

### Parceria pesquisa x empresário rural

A cana-de-açúcar é considerada uma das plantas mais eficientes do mundo para capturar energia solar e, pela fotossíntese, transformar esta energia em açúcares vegetais, como a glicose e a sacarose. Ao ser esmagada, a cana fornece de 60% a 75% de caldo, a popular garapa, rica em sais minerais e açúcares. Esta garapa ou suco fermentado vai dar o vinho, que por processo de destilação resultará na nossa famosa aguardente de cana, a cachaça, ou o etanol, o álcool.

Há cerca de 10 anos, a Epagri vem estimulando a produção e posterior beneficiamento da cana-de-açúcar pelos agricultores catarinenses como alternativa de agregação de valor. O Centro de Treinamento da Epagri em São Miguel do Oeste desenvolve o Curso Profissionalizante de Produção e Processamento de Cana com ênfase na produção de melado, açúcar mascavo, rapadura e schmier (pastas de frutas). A Estação Experimental de Urussanga, por sua vez, especializou-se na agroindustrialização caseira de aguardente, inclusive orgânica, e, nos últimos anos, dedicou-se também a cursos de produção de cachaça e álcool combustível para produtores rurais.

O engenheiro agrônomo e pesquisador doutor Jack Eliseu Crispim é o responsável pelo curso de aguardente e álcool combustível e o pioneiro na fabricação de um modelo de microdestilaria caseira de cana, que serve tanto para a fabricação de cachaça como de etanol. Na verdade, esclarece Crispim, ele juntou dois equipamentos já prontos: o destilador convencional

de Minas Gerais e o alambique com sistema de destilação contínua de Santa Catarina com algumas modificações e melhorias. A estes dois, anexou o sistema de refrigeração (serpentina) e criou um novo equipamento. Em tempos de crise energética, esta máquina pode ser adequada a pequenas e médias produções, seja para grupos de agricultores familiares, seja para pequenas e médias empresas. E é o que já está acontecendo: pedidos de informação de todo o Brasil estão chegando à mesa do pesquisador, que não está dando conta da demanda.

Na Estação Experimental de Urussanga, o pesquisador construiu um pequeno modelo de microdestilaria que, além de ser um equipamento demonstrativo nos cursos e pesquisas, também produz álcool combustível para uso nos veículos da Estação. Uma camionete já vem utilizando o produto, que chega atingir 92°GL (a Agência Nacional do Petróleo – ANP – exige pelo menos 85°GL). Crispim esclarece que 1ha de cana pode render, em média, nas condições de clima e solo de Santa Catarina, se observadas as orientações técnicas devidas, cerca de 100t de colmo, ou 5 a 6 mil litros de etanol. “Este hectare produz combustível ecológico que permite a um agricultor abastecer seu fusca, caminhão, motor estacionário, até trator convertido, e ainda sobra para trocar por outros produtos com seu vizinho”, orienta o pesquisador. O

microdestilador é versátil, pois o produtor pode tanto produzir aguardente como etanol.

Desde a primeira máquina idealizada anos atrás, o modelo evoluiu, tornou-se mais eficiente, mais produtivo e com boa qualidade de construção. Para chegar a isto, Jack Crispim conseguiu um aliado importante. Em suas excursões para visitar produtores de aguardente e áreas com plantação de cana-de-açúcar, ele encontrou o senhor Danilo Napoli, empresário de Timbé do Sul, município no sul catarinense, na fronteira com o Rio Grande do Sul. O senhor Danilo, hoje com a idade de 80 anos, é daqueles empreendedores criativos e experientes que passaram por muitos desafios na vida. Já teve destilaria de cana e tinha freguesia firme no Rio Grande do Sul e Santa Catarina; mas, com a concorrência do produto paulista, resolveu investir na construção de alambiques convencionais. Chegou inclusive a produzir um equipamento inédito à base de gás.

Foi o senhor Danilo, através de sua pequena metalúrgica, quem sugeriu modificações e aperfeiçoamentos importantes no projeto da microdestilaria idealizado originalmente pelo pesquisador da Epagri. “Até de madrugada, o senhor Danilo me ligava quando tinha uma idéia nova, e eu também fazia o mesmo outras vezes”, comenta Crispim, revelando que, ao longo do tempo, os contatos técnicos sedimentaram uma



*Crispim abastece camionete da Estação Experimental de Urussanga com álcool produzido no canavial da própria unidade*

verdadeira amizade entre os dois. Atualmente a pequena metalúrgica quase não dá conta dos pedidos, desde microdestilarias de pequeno porte, até pequenas máquinas para estudos em escolas, ou mesmo até para uso doméstico.

## Produção ecológica

A microdestilaria de álcool, conceitualmente, é classificada como uma unidade autônoma com capacidade para produzir de mil até 5 mil litros/dia. Eficientemente administrada, sob a ótica econômica, a microdestilaria é um empreendimento bastante atrativo, pois permite o aproveitamento de todos os subprodutos gerados, tais como pontas de cana (pode ser fornecida ao gado ou como cobertura de solo), palhada (que também é ótima para cobertura do solo contra a erosão e competição de ervas invasoras). Tem ainda o bagaço da cana, a vinhaça ou vinhoto. O bagaço, resultante da prensagem da cana, pode ser aproveitado novamente no processo, utilizando-se enzimas e fermentos específicos, que realizam outra fermentação, ou pode ser utilizado na queima, no aquecimento do processo de destilação do álcool, ou ainda como cobertura morta na lavoura. O vinhoto, que é o resíduo indesejável da destilação, pode ser aproveitado como adubo, em compostagem, etc., evitando-se jogá-lo em fontes de água, como se fazia até pouco tempo, poluindo rios e córregos. O vinhoto tem macro e

micronutrientes, como nitrogênio, fósforo, potássio, ferro, boro, etc., podendo ser usado na alimentação do gado e de outros animais. Por fim, sobram na queima do bagaço na caldeira as cinzas que possuem elementos químicos como fósforo, cálcio, potássio, magnésio, silício e manganês e que servem como fertilizantes, se devolvidos à lavoura.

Do ponto de vista social, a microdestilaria é inequivocamente um gerador de trabalho e renda garantindo a fixação do produtor rural no campo. Do ponto de vista ambiental, reaproveita os recursos naturais, através da reciclagem e controle de emissões de poluentes. Neste sentido, o álcool combustível gera bem menos gás carbônico na atmosfera do que gasolina, óleo diesel ou querosene de aviação, que são combustíveis fósseis não-renováveis. Por exemplo, um automóvel a gasolina, em média, emite 200g de CO<sub>2</sub>/km rodado, enquanto o carro a álcool, cerca de 4g. Isto sem falar que a cana-de-açúcar, no seu desenvolvimento na lavoura, absorve gás carbônico. E, para ser mais perfeito, o processo é recomendável do ponto de vista ambiental, pois já se produz cana orgânica, ecológica, ou seja, sem uso de fertilizantes químicos e agrotóxicos, que utilizam derivados do petróleo na sua fabricação. Aliás, a cana é um vegetal rústico, que responde bem ao uso de adubos orgânicos, e é uma planta resistente a pragas e doenças.

Jack Crispim relata que, paralelo ao processo de desenvolvimento do

microdestilador, importante tem sido o desenvolvimento de variedades de cana-de-açúcar, produtivas e adaptadas ao solo e clima catarinenses. Neste aspecto, a Epagri faz parte de uma rede nacional de melhoramento de cana (Ridesa), coordenada pela Universidade Federal do Paraná, e vem testando diversas cultivares de cana ao longo dos anos. A Estação Experimental de Urussanga testou nos últimos 3 anos 15 cultivares. A produtividade média, nas condições de manejo da pesquisa, atingiu de 130 a 190t/ha. "Isto mostra o bom potencial que a lavoura pode atingir no Estado", acrescenta Crispim.

## Microdestilaria: função social, econômica e ambiental

As cultivares recomendadas pela Epagri devem ser utilizadas com espaçamentos e densidades adequados, bem como adubação recomendada pela análise do solo. "Agricultores e empresários que passam pelo curso de produção de aguardente e/ou álcool combustível da Epagri recebem colmos de cana de uma cultivar adequada e de alta produtividade, para iniciarem sua lavoura," ressalta Crispim. O pesquisador raciocina que para cada tonelada de colmo produzida é perfeitamente possível obter 600L de caldo ou mosto de cana a 20°Brix (unidade que exprime o índice de açúcar) que por sua vez podem resultar em 120L de aguardente a 50°GL ou 60L de álcool a 90°GL. Crispim calcula que em 1ha produzindo 100t de colmo pode-se obter um volume de 6 mil litros de álcool que, vendido ao preço de R\$ 1,50 (abaixo do preço médio de R\$ 1,80 dos postos de combustíveis), resulta num valor de R\$ 9 mil, cifra difícil de ser obtida por outras culturas comerciais. Se o valor da aguardente for atraente, o produtor pode produzir a cachaça e vender com um valor agregado maior.

É claro que não está computado aí o custo de implantação da microdestilaria. Porém, através de programas de crédito governamentais, direcionados à pequena agricultura familiar, tipo Pronaf, Petrobrás, é possível obter recursos



Modelo pioneiro de microdestilador usado para cursos e demonstrações na Estação Experimental de Urussanga



*Crispim mostra uma das cultivares de cana de alta produtividade testadas na Estação Experimental de Urussanga*

praticamente a fundo perdido, reduzindo bastante os custos de construção do equipamento. Para se ter uma idéia, segundo o pesquisador Jack Crispim, o custo de uma microdestilaria modelo Urussanga vai de R\$ 80 mil a 130 mil, conforme o volume diário de álcool produzido. Neste custo estão incluídos a construção civil, destiladores, caldeira vertical automática, moendas, tanques de propileno para produto acabado, equipamentos diversos, mais custeio. Seguindo o raciocínio, o custo de implantação, desenvolvimento, colheita e transporte de uma lavoura de cana-de-açúcar atinge R\$ 4.942,00 (cálculo da Epagri) se forem computados todos os custos, inclusive juros e custo de oportunidade. Entretanto, se o produtor fizer uso de recursos naturais disponíveis na propriedade ou na vizinhança, como adubos orgânicos, capinas manuais, etc., ou seja, aqueles valores que ele realmente desembolsa, o custo da lavoura pode baixar consideravelmente. Além disso, de cada tonelada de cana sobram de 300 a 500kg de bagaço. O bagaço, como se disse anteriormente, pode fornecer energia nas caldeiras de produção de álcool, sobrando ainda 20%. E para cada litro de álcool produzido sobram 12L de vinhoto, que pode ser aplicado no canavial como adubo rico em N, P, K e micronutrientes. É possível aplicar até 100m<sup>3</sup>/ha do vinhoto.

Outro detalhe é que a extração do caldo feita por moendas pequenas retira ao redor de 60% do suco

contido na cana. Melhorando esse maquinário é possível chegar à mesma extração das grandes destilarias, ou seja, 90%. Vale lembrar também que o produtor tem a facilidade de deixar a cana na lavoura e cortar quando lhe aprouver, pois o produto não estraga, quando ainda no campo. Portanto, a produção de cana-de-açúcar visando à obtenção de energia apresenta-se com uma perspectiva interessante, seja do ponto de vista comercial, social ou ambiental. Agricultores ou empresários rurais, associações ou cooperativas rurais são o público-alvo desta tecnologia.

Com isto em mente, a Federação dos Trabalhadores Rurais de Santa Catarina – Fetaesc – propôs recentemente uma parceria com a Epagri para desenvolver um projeto de implantação de 50 microdestilarias em diversos municípios catarinenses, através de associações, comunidades ou cooperativas de agricultores familiares. Segundo o presidente da Fetaesc, senhor Hilário Gottseling, com a implantação plena do projeto ao longo dos próximos 5 anos, Santa Catarina deixará de importar 8,45 milhões de litros de etanol de outros Estados, o que resultará numa economia anual de R\$ 7,01 milhões aos cofres do Estado, sem con-

siderar o ICM.

Participaram na elaboração do projeto os técnicos da Epagri Adriano Martinho de Souza (Estação Experimental de Canoinhas), Edson Silva (Gerência Técnica, em Florianópolis), Herberto Hentschel (Centro de Treinamento de Florianópolis) e Jack Eliseu Crispim. Para Edson Silva, coordenador do Grupo de Bioenergia e diretor da Epagri, o projeto não se resume somente à construção das microdestilarias, pois “estão previstos cursos durante 5 anos, sobre produtos derivados de cana com duração de três dias cada, com informações sobre produção de álcool, cachaça, melado, rapadura e açúcar mascavo. Além disso, serão distribuídos cem colmos de cana das principais cultivares para 50 produtores indicados pela Fetaesc, e também mil boletins informativos sobre a cana-de-açúcar a diversos agricultores com as informações básicas sobre o cultivo da cana. Segundo o técnico, “também serão elaboradas plantas e informações sobre unidades familiares de produção de cachaça, álcool, melado, rapadura e açúcar mascavo aos produtores indicados pela Fetaesc”.

As pessoas interessadas em mais informações sobre o assunto podem contatar o engenheiro agrônomo. Jack Eliseu Crispim, na Epagri/ Estação Experimental de Urussanga, pelo fone (48) 3465-1933, e-mail: [crispim@epagri.sc.gov.br](mailto:crispim@epagri.sc.gov.br); o engenheiro agrônomo Edson Silva, no fone: (48) 3239-5668, e-mail: [edson@epagri.sc.gov.br](mailto:edson@epagri.sc.gov.br), ou o engenheiro agrônomo Herberto Hentschel, pelo fone (48) 3239-8070, e-mail: [herbert@epagri.sc.gov.br](mailto:herbert@epagri.sc.gov.br).



*Daniilo Napoli, Jack Eliseu Crispim e funcionário na metalúrgica com novo microdestilador (ao fundo) pronto para a venda*

## Trombeteira – dos rituais à industrialização

Juliana Koenig Duarte Lunardi<sup>1</sup>, Antônio Amaury Silva Júnior<sup>2</sup>, Jairo Arno de Matos<sup>3</sup>,  
André Arigony Souto<sup>4</sup>, Marta Kerber Schütz<sup>5</sup> e Celso Lopes de Albuquerque Junior<sup>6</sup>

O estudo das plantas bioativas cresce anualmente no Brasil e no mundo. Junto com estes estudos, aumenta o interesse e o conhecimento sobre os princípios ativos destas plantas. Assim, são descobertas as medicinais, plantas úteis para a manutenção da saúde e da qualidade de vida, mas também as tóxicas. Estas últimas costumam ser belas, com suas flores coloridas e atrativas, tra-

zendo um grande risco às pessoas que as desconhecem.

Existe uma enorme variedade de princípios ativos, dentre eles, encontram-se os alcalóides, que possuem uma grande atividade biológica e uma enorme utilidade.

A trombeteira *Brugmansia suaveolens* (Humb. & Bonpl.) Bercht. & J. Presl., *Brugmansia candida* (G.D. Carr.) ou *Datura suaveolens* (Humb. et Bompl.) é

uma solanácea perene nativa do Sudeste e Sul do Brasil. Conhecida popularmente como babado, aguado, cartucheira, saia-branca, cartucho, sete-saias, copo-de-leite, trombeta-de-anjo, estrela-de-anjo, trombeteira, zabumba-branca, tem sido usada popularmente há centenas de anos como calmante, antiasmática e narcótica. Em algumas comunidades indígenas da América do Sul, tem sido utilizada

<sup>1</sup>Eng. agr., Epagri/Centro de Treinamento de Tubarão, Rod. SC 438, km 13, São Martinho, 88701-970 Tubarão, SC, fone: (48) 3621-1300, fax: (48) 3621-1300, e-mail: koenigj@epagri.sc.gov.br.

<sup>2</sup>Eng. agr., M.Sc., Epagri/Estação Experimental de Itajaí, C.P. 277, 88301-970 Itajaí, SC, fone: (47) 3341-5244, fax: (47) 3341-5255, e-mail: amaury@epagri.sc.gov.br.

<sup>3</sup>Fitomédico, Farmacoterápica do Valle, Rod. SC 438, km 3, São Martinho, 88701-970 Tubarão, SC, fone: (48) 3628-0337, e-mail: dovalle@netuno.com.br.

<sup>4</sup>Químico, Dr., PUCRS/Faculdade de Química, Av. Ipiranga, 6.681, 90619-000 Porto Alegre, RS, e-mail: arigony@puccrs.br.

<sup>5</sup>Bolsista, PUCRS/Faculdade de Química, e-mail: mksmarta67@yahoo.com.br.

<sup>6</sup>Eng. hort., M.Sc., Unisul de Tubarão, SC, e-mail: celso.albuquerque@unisul.br.

como alucinógena em rituais xamânicos. Deve ser ressaltado que os alcalóides contidos na trombeteira são tóxicos quando ingeridos sem doseamento, razão pela qual suas folhas e flores secas devem ser utilizadas exclusivamente como um insumo farmacêutico.

É um arbusto semilenhoso, perene, de 2 a 3m de altura, bastante ramificado a partir do caule principal, com folhas grandes (22 a 26cm de comprimento e 13 a 15cm de largura), inteiras, ovado-elípticas, glabras ou pouco tomentosas, alongadas e finas. Flores grandes (20 a 30cm de comprimento), aromáticas, campanulada, pendentes, brancas, róseas ou amarelas, em forma de funil com cinco dentes no cálice dilatado (Figura 1). Floresce o ano inteiro. Fruto fusiforme medindo 10 a 15cm de comprimento.

## Agrotecnologia

- Ambiente de cultivo: espécie que cresce espontaneamente à beira de rios e em várzeas úmidas. Desenvolve-se melhor em regiões de clima temperado até subtropical úmido. Geadas podem ser prejudiciais, mas a planta rebrota após o período mais crítico. É



Figura 1. Lavoura de trombeteira em florescimento, aos 6 meses de idade, na propriedade da família Alberton, Grão-Pará, SC



Figura 2. Estacas de trombeteira para propagação

plenamente heliófita. Desenvolve-se melhor em solos ricos em matéria orgânica, drenados, aerados, preferencialmente arenosos ou siltosos e próximos à neutralidade. Solos encharcados ou muito compactados afetam o desenvolvimento da planta. A exemplo de outras solanáceas, a trombeteira deve ser cultivada em solo arado e gradeado, com a aplicação prévia de calcário, conforme resultado de análise do solo. O pH do solo deve estar entre 5,5 e 6,0. Evitar solos mal drenados, compactados e com histó-

rico de cultivo de outras solanáceas.

- Base de cultivo: tem sido realizado em áreas de transição orgânica, buscando-se utilizar técnicas e produtos aceitos dentro do conceito de agricultura orgânica, pois se trata de um insumo farmacêutico e, para tanto, seguem-se as normas contidas no manual de Boas Práticas Agrícolas, recomendadas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – Mapa.

- Propagação: por sementes (grande variabilidade genética e desenvolvimento lento) e por estacas (desenvolvimento uniforme e elevação na concentração de escopolamina) devendo ter a estaca entre 25 e 30cm de comprimento (Figura 2). A germinação é mais uniforme e rápida quando as sementes são embebidas em água morna por 24 horas. Temperaturas de 16 a 22°C são consideradas ótimas para a germinação. A germinação das sementes ocorre num prazo de 16 a 30 dias.

- Consórcio: hortaliças, plantas bioativas e frutíferas de pequeno porte.

- Espaçamento: 1,0 x 1,0m ou 1,5 x 1,0m (10 mil plantas/ha ou 8 mil plantas/ha).

- Adubação: fosfato natural (50 a 100g/planta), esterco de gado ou suíno (500g/planta), biofertilizante supermagro.

- Preparo do solo: através de plantio direto e cultivo mínimo.

- Plantio: pode ser feito o ano todo.

- Irrigação: durante o período pós-plantio e durante estiagens é imprescindível a irrigação. A planta suporta períodos breves de seca, mas sempre ocorre atraso no ciclo e redução na produção.

- Controle de invasoras: capina permanente, roçada, cobertura morta.

- Doença: o vira-cabeça. A poda da planta reduz ou elimina o problema de viroses e as brotações seguintes ficam livres da doença.

- Pragas: plantas jovens são atacadas pela *Diabrotica speciosa*

(vaquinha, patriota) que tem sido controlada com aplicação preventiva de óleo de nim e extrato de pimenta.

- Colheita: colhe-se apenas 50% da parte aérea (folhas e flores). O rebrote ocorre rápido permitindo três a quatro colheitas no ano.

- Produtividade: 5 a 8t/ano.

- Secagem: recomenda-se secar folhas e flores separadamente, pois o tempo de secagem das flores é maior (Figura 3). A temperatura ideal de secagem com ventilação contínua é de 60°C, evitando-se

assim a mela e a perda de qualidade do produto final. O tempo de secagem varia de 24 a 48 horas, dependendo do volume de ar circulante na estufa.

- O preço pago atualmente pelo quilo de folhas e flores secas é R\$ 6,50 estando de acordo com os padrões de qualidade estabelecidos em contrato (Figura 4).

- Industrialização: o produto, depois de desidratado, é encaminhado à indústria e transformado em xaropes ou procede-se o isolamento de escopolamina pura (Figura 5).



Figura 3. Preparo de flores de trombeta para secagem



Figura 4. Detalhe das folhas secas e enfardadas de trombeta

## Fitoquímica

O gênero *Datura* encerra 20 espécies de trombeta, todas contendo alcalóides, mas diferindo entre si, no aspecto fitoquímico, pela concentração de seus princípios ativos. Algumas contêm mais hiosciamina, outras mais escopolamina, mas todas apresentam pelo menos traços de atropina. Além da *Datura suaveolens*, destacam-se pela importância econômica a *Datura stramonium* e a *Datura fastuosa*.

A espécie *Datura fastuosa* contém alcalóides (escopolamina, norescopolamina, daturina, atropina, atropamina, meteloidina, hioscina), ácidos clorogênico, ascórbico, caféico, aconítico, fumárico, ferúlico, glicóico, lignocérico, láctico, succínico, málico, esteárico, oléico e linoléico, datugenina, butanol, esculetina, flurodaturetina, capsidol, sitosterol, nitrato de potássio e taninos. O teor de escopolamina que ocorre nas folhas e flores de exemplares nativos de *Datura fastuosa* é de 0,107% a 0,111% (Revista Flora Medicinal), respectivamente. Através do cultivo sistemático e orgânico desenvolvido na Região Sul de Santa Catarina, logrou-se obter teores de escopolamina da ordem de 0,2663% e 0,2063%, nas folhas e flores, respectivamente.

A escopolamina é um alcalóide tropânico que funciona como agente anticolinérgico. Sua síntese é bastante complicada, por este motivo continua a ser extraída de

plantas que pertencem à família Solanaceae.

A Faculdade de Química da PUCRS, em parceria com a Farmacoterápica do Valle Indústria Química e Farmacêutica Ltda., vem desenvolvendo pesquisas desde o ano de 2006 na tentativa de isolar a escopolamina da planta *Datura fastuosa* e mais recentemente da *Datura stramonium*, ambas pertencentes à família Solanaceae.

### Propriedades comprovadas cientificamente

A partir da utilização empírica das plantas, têm sido obtidas novas drogas, formando um vastíssimo arsenal fitoterápico de grande importância à humanidade, mas ainda muito pouco conhecido.

Os fitoterápicos obtidos da trombeta têm ação antiasmática, antiespasmódica, anticonvulsionante, dilatadora, anti-histaminica, cardiotônica, emética, anestésica e narcótica. Indicada para o tratamento de mal de Parkinson, síndrome de TPM, overdose de colinérgicos e algumas cardiopatias. O óleo é indicado como analgésico e antiinflamatório, e em uso tópico em traumatismos.

### Posologia

- Banho de vapor das folhas bem como o cigarro das folhas e flores secas são usados para tratamento de tosse rebeldes e bronquites.
- Suco: aplicar em queimaduras, escoriações, inflamações e hemorróidas.
- Emplastro das folhas: aplicar em áreas artríticas e reumáticas. Esmagar as folhas e aplicar sobre a articulação afetada.
- Pomada: utiliza-se o extrato etanólico das folhas emulsionado com manteiga. Utilizada no tratamento de reumatismo articular.
- Cápsulas: uso oral em gotas e comprimidos na dosagem individual para adultos de 10mg/L do alcalóide escopolamina. Administram-se três dosagens em 24 horas.



Figura 5. Análise de amostras de folhas e flores de trombeta cultivada no Sul de Santa Catarina, através de cromatógrafo líquido de alta performance

### Toxicologia

As plantas não devem ser usadas como chá, nem ingeridas de outra forma *in natura*.

- Reações adversas: secura da boca, transtornos da acomodação visual, taquicardia, vertigem e potencialmente retenção urinária. Em geral estes efeitos são leves, desaparecendo espontaneamente.
- Superdose – sintomas: em caso de superdose, podem ser observados efeitos anticolinérgicos.
- Toxicidade: a toxicidade do produto está limitada à posologia. Em caso de gravidez e lactação o uso deve ser interrompido.

Em caso de intoxicação acidental oral, podem ocorrer náuseas e vômito, seguidos de pele quente, seca e avermelhada; rubor de face, mucosas secas, principalmente ocular e bucal. Taquicardia, confusão mental, mudanças repentinas de comportamento, alucinações com visão de formas e cores variadas, vertigem, delírio acompanhado de convulsões, aumento de pulsação, dilatação da pupila, diminuição das secreções. Diminuição do poder de reflexo ou exercício motor da medula, paralisando a ação dos músculos estriados e excitando os músculos lisos.

- Antídoto/tratamento: esvaziamento gástrico, desde que seja feito em tempo útil. A lavagem gástrica deve ser enérgica e precoce. A hipertemia deve ser tratada com medidas físicas (bolsas de gelo, compressas úmidas, etc.), pois em geral são ineficazes os analgésicos. Diazepínicos podem ser utilizados para controle da agitação psicomotora muito intensa. Correção dos distúrbios hidroeletrólíticos e metabólicos e assistência respiratória são procedimentos importantes. Administrar fisostigmina para pacientes graves, pois os efeitos colaterais são significativos.

### Pesquisa integrada

A Epagri, através da equipe regional de Tubarão, está acompanhando o desempenho da cultura junto aos produtores de trombeta visando avaliar parâmetros agrônômicos e custos de produção, em parceria com a empresa Farmacoterápica do Valle, que demanda atualmente 20t anuais e com ampliação gradativa a cada ano. Atuando no ramo de fitoterápicos há 16 anos, a Farmacoterápica do Valle tem reconhecido a importância da biodiversidade, incentivando e validando as pesquisas na área de plantas bioativas. ■