

INFORME AGROPECUÁRIO

v. 30 - 2009

ISSN 0100-3364

Edição especial



EPAMIG

35 anos de pesquisa

**GOVERNO
DE MINAS**





HÁ TEMPO DE PLANTAR E HÁ TEMPO DE COLHER.



A EPAMIG orgulha-se de estar, há 35 anos, presente no dia-a-dia do produtor rural, gerando novas tecnologias e contribuindo para o desenvolvimento social e econômico de Minas Gerais e do Brasil.

35 anos de pesquisa da EPAMIG: uma data para ficar na memória



Baldonedo Arthur Napoleão
Administrador Público (FGV)
MS (Universidade da Flórida - EUA)
EPAMIG - Presidência
presidencia@epamig.br

Esta Edição Especial do Informe Agropecuário, alusiva aos 35 anos da EPAMIG, faz um resgate de parte importante da história da pesquisa agropecuária mineira num de seus mais respeitados veículos de difusão de tecnologia. Trata-se, portanto, de contar um pouco dessa história, enfocando a transferência e a difusão dos resultados apresentados pela EPAMIG. Em quase quatro décadas, centenas de artigos e trabalhos que envolveram pesquisadores da EPAMIG e de instituições parceiras contribuíram de forma significativa para o desenvolvimento do agronegócio mineiro.

O resgate dessa história envolve o trabalho da EPAMIG em áreas estratégicas para o estado de Minas Gerais e programas de pesquisa que vêm, ao longo desses 35 anos, coroando de sucesso e reconhecimento a atuação da Empresa. Esta memória deve ser de conhecimento público, com o objetivo de conscientizar toda a sociedade da importância da pesquisa agropecuária para o crescimento econômico e social de Minas Gerais. Mas, além disso, deve informar a todos sobre esse maravilhoso processo, muitas vezes longo e exaustivo, que é a pesquisa agropecuária. Esta pesquisa propõe mudança de atitudes e de práticas que levam benefícios a todos, promove a melhoria da qualidade dos produtos agropecuários e da renda do produtor; possibilita que pequenos, médios e grandes produtores trabalhem uma cultura ou atividade com a utilização de tecnologias específicas; promove a fixação do homem no campo; aumenta a oferta de produtos e, com isso, propicia a redução de custos.

Tão importante quanto o processo da pesquisa é o seu agente principal, o pesquisador, incansável na sua curiosidade e na busca constante de soluções mais adequadas às várias áreas do setor agropecuário. Missão árdua, mas nobre. Avaliar, pesquisar, criar metodologias, experimentar, comprovar e propor mudanças que exigem coragem e muita determinação. Todo pesquisador é um agente de mudanças, que, às vezes, demoram a ser reconhecidas.

Dentro deste contexto destacam-se a sensibilidade e a visão, necessárias aos governantes, para perceber a estratégica opção pelo apoio à pesquisa, base tecnológica para o desenvolvimento de um Estado ou País. E nesta questão o governo de Minas fez a opção certa e tem, de forma veemente, garantido à área de Ciência e Tecnologia e, mais especificamente à pesquisa agropecuária, a valorização merecida.

Este Informe Agropecuário Edição Especial vem, de maneira sintética, mostrar o valor de todo esse trabalho e alguns dos principais resultados de pesquisa que geraram impactos positivos na sociedade nesses 35 anos. Este é o principal legado da pesquisa da EPAMIG, que se mantém atuante e responsável às demandas agropecuárias de Minas Gerais.

Baldonedo Arthur Napoleão
Presidente da EPAMIG

CONSELHO DE DIFUSÃO DE TECNOLOGIA E PUBLICAÇÕES

Baldonedo Arthur Napoleão

Enilson Abrahão

Maria Lélia Rodriguez Simão

Juliana Carvalho Simões

Mairon Martins Mesquita

Vânia Lacerda

COMITÊ EDITORIAL DA REVISTA INFORME AGROPECUÁRIO

Enilson Abrahão

Diretoria de Operações Técnicas

Mairon Martins Mesquita

Departamento de Transferência e Difusão de Tecnologia

Vânia Lacerda

Departamento de Publicações

Maria Lélia Rodriguez Simão

Departamento de Pesquisa

Antônio Álvaro Corsetti Purcino

Embrapa

PRODUÇÃO

DEPARTAMENTO DE TRANSFERÊNCIA E DIFUSÃO DE TECNOLOGIA

Mairon Martins Mesquita

DEPARTAMENTO DE PUBLICAÇÕES

EDITOR

Vânia Lacerda

COORDENAÇÃO TÉCNICA

Enilson Abrahão

REVISÃO LINGÜÍSTICA E GRÁFICA

Marlene A. Ribeiro Gomide, Rosely A. R. Battista Pereira e

Michele Pereira dos Santos (estagiária)

NORMALIZAÇÃO

Fátima Rocha Gomes e Maria Lúcia de Melo Silveira

PRODUÇÃO E ARTE

Programação Visual

Vânia Lacerda e Fabriciano Chaves Amaral

Diagramação/formatação: Maria Alice Vieira, Erasmo dos Reis Pereira, Cláudio Diniz Alves (estagiário) e Fabriciano Chaves Amaral

Selo e institucionais 35 anos: Eurimar Cunha

Coordenação de Produção Gráfica

Fabriciano Chaves Amaral

Capa: Fabriciano Chaves Amaral

Impressão: Lastro Editora

Informe Agropecuário. - v.3, n.25 - (jan. 1977) - . - Belo Horizonte: EPAMIG, 1977 - .
v.: il.

Cont. de Informe Agropecuário: conjuntura e estatística. - v.1, n.1 - (abr.1975).

ISSN 0100-3364

1. Agropecuária - Periódico. 2. Agropecuária - Aspecto Econômico. I. EPAMIG.

CDD 630.5

O Informe Agropecuário é indexado na AGROBASE, CAB INTERNATIONAL e AGRIS

Governo do Estado de Minas Gerais

Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento

**Sistema Estadual de Pesquisa Agropecuária
EPAMIG, UFLA, UFMG, UFV**

Governo do Estado de Minas Gerais

Aécio Neves

Governador

Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Gilman Viana Rodrigues

Secretário



Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais

Conselho de Administração

Gilman Viana Rodrigues

Baldonedo Arthur Napoleão

Pedro Antônio Araujo Pereira

Aduato Ferreira Barcelos

Osmar Aleixo Rodrigues Filho

Décio Bruxel

Sandra Gesteira Coelho

Elífas Nunes de Alcântara

Vicente José Gamarano

Joanito Campos Júnior

Helton Mattana Saturnino

Conselho Fiscal

Carmo Robilota Zeitune

Evandro de Oliveira Neiva

Heli de Oliveira Penido

Márcia Dias da Cruz

José Clementino Santos

Celso Costa Moreira

Presidência

Baldonedo Arthur Napoleão

Diretoria de Operações Técnicas

Enilson Abrahão

Diretoria de Administração e Finanças

Luiz Carlos Gomes Guerra

Gabinete da Presidência

Álvaro Sevarolli Capute

Assessoria de Comunicação

Roseney Maria de Oliveira

Assessoria de Desenvolvimento Organizacional

Felipe Bruschi Giorni

Assessoria de Informática

Renato Damasceno Netto

Assessoria Jurídica

Nuno Miguel Branco de Sá Viana Rebelo

Assessoria de Negócios Tecnológicos

Jairo Pereira da Silva Júnior

Assessoria de Planejamento e Coordenação

Bethânia Elisa Amaral Rocha

Assessoria de Relações Institucionais

Marcílio Valadares

Assessoria de Unidades do Interior

José Maurício Fernandes Gonçalves Leite

Auditória Interna

Carlos Roberto Ditadi

Departamento de Compras e Almoxarifado

Sebastião Alves do Nascimento Neto

Departamento de Contabilidade e Finanças

Celina Maria dos Santos

Departamento de Engenharia

Luiz Fernando Drummond Alves

Departamento de Estudos Econômicos e Prospecção

Juliana Carvalho Simões

Departamento de Patrimônio e Serviços Gerais

Mary Aparecida Dias

Departamento de Pesquisa

Maria Lélia Rodriguez Simão

Departamento de Publicações

Vânia Lúcia Alves Lacerda

Departamento de Recursos Humanos

Flávio Luiz Magela Peixoto

Departamento de Transferência e Difusão de Tecnologia

Mairon Martins Mesquita

Departamento de Transportes

José Antônio de Oliveira

Instituto de Laticínios Cândido Tostes

Fernando A. R. Magalhães, Gérson Occhi e Nelson Luiz T. de Macedo

Instituto Técnico de Agropecuária e Cooperativismo

Luci Maria Lopes Lobato e Francisco Olavo Coutinho da Costa

U.R. EPAMIG Sul de Minas

Gladyston Rodrigues Carvalho e Rodrigo Frágua de Carvalho

U.R. EPAMIG Norte de Minas

Polyanna Mara de Oliveira e Luciana Pereira Junqueira Simão

U.R. EPAMIG Zona da Mata

Trazilbo José de Paula Júnior e João Bosco Caldas Campos

U.R. EPAMIG Centro-Oeste

Édio Luiz da Costa

U.R. EPAMIG Triângulo e Alto Paranaíba

Marcelo Abreu Lanza e Marina Lombardi Saraiva



Gilman Viana Rodrigues

*Engenheiro Civil, Produtor Rural
Minas Gerais - Secretaria de Estado de
Agricultura, Pecuária e Abastecimento
gabinete@agricultura.mg.gov.br*

Os frutos da pesquisa de excelência

Desde o início da sua história, há 35 anos, a EPAMIG atende a uma demanda natural do setor produtivo rural do Estado, adicionando conhecimentos em busca de soluções que possibilitem o aprimoramento dos produtos e a obtenção de renda. Nos tempos modernos, está agregado a esse trabalho um outro item indispensável, a promoção da sustentabilidade.

Não há instituições que prosperem apenas porque foram bem instaladas ou saudavelmente bem constituídas. A prosperidade só ocorrerá à medida que as pessoas envolvidas tiverem conteúdo intelectual, capacidade gerencial e espírito comunitário.

A EPAMIG atinge esse patamar depois de percorrer uma longa estrada, superando dificuldades, mas, permanentemente, aglutinando esforços de dirigentes e pesquisadores em estudos que geraram uma gama imensa de resultados que valorizaram e valorizam a produção e os produtos da agropecuária do estado de Minas Gerais.

Desde o milho, passando pelo pinhão-manso, pelo vinho e pela cachaça, e até o azeite de oliva, diversos produtos que estão no mercado conseguiram essa conquista com a participação da EPAMIG. A instituição ainda gera tecnologia para melhorar a eficiência dos rebanhos e o padrão dos produtos e subprodutos. Também de fundamental importância são os cursos técnicos oferecidos para as atividades do agronegócio.

Principal executora da pesquisa agropecuária de Minas Gerais, a EPAMIG, vinculada à Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento, realiza a sua missão com a indispensável parceria de instituições públicas e privadas. Trata-se de um trabalho permanente em busca de tecnologias que abrem caminho para a produção, de acordo com as exigências de segurança alimentar, ajustada aos parâmetros impostos para a avaliação específica de cada produto. O objetivo é garantir resultado, possibilitar a oferta de produtos de excelente qualidade para os mercados interno e externo.

O conhecimento que possibilita essa condição é oferecido a todos por intermédio da EPAMIG. Não há privilégios para os grandes e, sim, perda de oportunidade para os despreparados. Todos aqueles que não pensam pequeno buscam a capacitação, aprimoram a sua produção e melhoram a gestão do seu negócio. Estes compõem a parte rica do agronegócio.

*Gilman Viana Rodrigues
Secretário de Estado de Agricultura,
Pecuária e Abastecimento*



Mário Neto Borges

*Engenheiro Eletricista (PUC Minas)
Mestre em Engenharia Elétrica (UFMG)
Ph.D. (Universidade de Huddersfield -
Inglaterra).
FAPEMIG - Presidência
presidencia@fapemig.br*

Pesquisa agropecuária como base do agronegócio é a chave para o sucesso

A importância da pesquisa agropecuária para o agronegócio mineiro é inegável e fundamenta-se em duas razões. Primeiramente, o estado de Minas Gerais é tradicionalmente agrícola e a agropecuária é responsável pela geração de inúmeros empregos e de renda. O Estado é o maior exportador de produtos agrícolas, dentre os quais destacam-se o café, a batata e o leite. Esta participação tem considerável peso na balança comercial brasileira.

A segunda razão apoia-se no fato de o Brasil ser o celeiro do mundo num contexto em que a produção de alimentos encontra-se, em muitos países, impossibilitada de acompanhar o crescimento da demanda, em consequência de problemas ambientais, econômicos e até mesmo sociais. A pesquisa agropecuária amparada pela base científica pode elevar o País a um patamar de excelência entre as maiores potências do mundo. São fatores preponderantes para esta conquista, a melhoria da qualidade dos produtos e da produtividade.

Exemplo emblemático desse potencial pode ser dado pela própria EPAMIG com a pesquisa sobre a oliveira. O Brasil importa 100% do azeite e azeitona consumidos no País. Graças à pesquisa em Maria da Fé, na Unidade da EPAMIG no Sul de Minas, já se comprovou a viabilidade deste plantio e a possibilidade de produzir, no Sul do Estado, azeite e azeitonas de qualidade. Trata-se, portanto, de resultado de pesquisa que atende diretamente os anseios da sociedade, além de promover, em futuro próximo, a redução desse volume de importação. Dessa forma, a pesquisa agropecuária vem mais uma vez cumprir sua missão de melhorar a qualidade, a oferta e os preços de produtos agrícolas por meio da inovação tecnológica. São resultados como estes que fazem da pesquisa agropecuária a base para o desenvolvimento de um País e podem, sem dúvida, colocar o Brasil numa posição de destaque no cenário mundial.

Consciente da importância da pesquisa agropecuária, a Fapemig sempre apoiou as instituições mineiras e a EPAMIG, em especial, nesses últimos cinco anos. Este apoio mais intensificado deu-se em virtude de dois fatores. Um deles, a recuperação da Fapemig expressa pelo aumento do orçamento de R\$23 milhões, em 2003, para R\$240 milhões, em 2008. Este aumento substancial possibilitou o financiamento de maior

número de projetos. A partir desse aporte, a Fapemig pôde dedicar-se com atenção especial às instituições do Estado e, assim, criar programas específicos para estas instituições e atender às mais diversas demandas do agronegócio mineiro. Neste ínterim, destacam-se os projetos endogovernamentais, o Programa de Capacitação de Recursos Humanos (PCRH) e a Bolsa de Incentivo à Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico (BIPDT). O PCRH possibilitou treinamentos, bolsas e qualificação ao pesquisador, enquanto o BIPDT vem promovendo uma complementação salarial para os pesquisadores.

Dessa maneira, a Fapemig contribui para o desenvolvimento da pesquisa no Estado, apoiando ações para capacitação do pesquisador, criando meios para mantê-lo na instituição e, por meio dos projetos endogovernamentais, propicia a estrutura para o desenvolvimento da pesquisa. Este tem sido o plano de ação da Fapemig no apoio às instituições de pesquisa e visa à melhoria das condições de trabalho do pesquisador, sua valorização e, consequentemente, à excelência da pesquisa em Minas Gerais.

A EPAMIG tem-se beneficiado muito desses programas e projetos e vem mostrando toda a sua capacidade e competência, com uma atuação presente e forte no atendimento às demandas do agronegócio de Minas.

Neste momento especial, ao completar 35 anos de existência, a EPAMIG deve celebrar uma grande vitória. Venceu todos os desafios e obstáculos impostos a uma empresa pública e consegue mostrar resultados. E mais importante ainda é comemorar o aniversário num momento tão brilhante, de grandes realizações, contribuindo de forma relevante para o crescimento do Estado. A EPAMIG chega aos 35 anos jovem e vigorosa, com número de pesquisadores crescente, aumento significativo no número de projetos e nos recursos investidos na pesquisa e, principalmente, com a apresentação de resultados expressivos para o Estado em diversas áreas do setor agropecuário.

O caminho da EPAMIG e da Fapemig é a parceria e a união, cada vez mais sólida, numa trajetória ascendente. Esta aliança é benéfica a todos que participam ou dependem da agropecuária e, portanto, a toda sociedade.

Parabéns EPAMIG! Meus cumprimentos a todos os seus empregados e Diretoria e que a trajetória de sucesso permaneça por muitos anos.

Mário Neto Borges
Presidente da Fapemig



INFORME AGROPECUÁRIO

Sumário

agroenergia

p. 8

Agricultura de energia e suas potencialidades

José Carlos Fialho de Resende, Fábio Rodriguez Simão e Rodrigo Meirelles de Azevedo Pimentel

arroz

p. 20

Pesquisa propicia cultivo de arroz em todas as regiões de Minas Gerais

Plínio César Soares, Vanda Maria de Oliveira Cornélio e Moisés de Souza Reis

banana

p. 26

Inovação e tecnologia promovem expansão da cultura da banana em Minas Gerais

Maria Geralda Vilela Rodrigues e Mário Sérgio Carvalho Dias

batata

p. 34

Cultura da batata: tecnologia e produtividade

Joaquim Gonçalves de Pádua, Hugo Adelante de Mesquita, Júlio César de Souza e Rogério Antônio Silva

café

p. 44

Resgate histórico dos 35 anos de excelência em pesquisa para a cafeicultura

Sára Maria Chalfoun, Paulo Rebelles Reis, Paulo Tácito Gontijo Guimarães, Antônio Alves Pereira e Gladyston Rodrigues Carvalho

eucalipto

p. 56

Brasil dispõe da tecnologia mais avançada para o eucalipto

Germi Porto Santos

feijão

p. 70

Tecnologia garante maior produtividade para o cultivo do feijão

Trazilbo José de Paula Júnior, Rogério Faria Vieira e Hudson Teixeira

flores

p. 76

Floricultura: conquistas e perspectivas futuras

Elka Fabiana Aparecida Almeida, Lívia Mendes de Carvalho Silva, Simone Novaes Reis, Erivelton Resende e Thyara Rocha Ribeiro

leite

p. 84

Produção de leite a baixo custo com fêmeas mestiças F1 HZ

José Reinaldo Mendes Ruas, Reginaldo Amaral, José Joaquim Ferreira, Lázaro Eustáquio Borges e Arismar de Castro Menezes

EPAMIG 35 anos de pesquisa



morango

p. 96

Pesquisa leva morango ao Semiárido

Mário Sérgio Carvalho Dias e Juliana Carvalho Simões

oliveira

p. 108

Pioneirismo marca pesquisa sobre oliveira em Minas Gerais

Adelson Francisco de Oliveira, João Vieira Neto, Emerson Dias Gonçalves e Hugo Adelante de Mesquita

peixes

p. 118

Piscicultura em Minas Gerais: potencial e tecnologia

Elizabeth Lomelino Cardoso e Vicente de Paulo Macedo Gontijo

queijo

p. 128

Tradição e pesquisa dos queijos artesanais mineiros

Fernando Antônio Resplande Magalhães, Luiz Carlos Gonçalves Costa Junior, Maximiliano Soares Pinto, Daniel Arantes Pereira e Gisela de Magalhães Machado

seringueira

p. 138

Seringueira: cultura estratégica para o Brasil

Antônio de Pádua Alvarenga

soja

p. 146

Cultivo da soja promove a ampliação das fronteiras agrícolas

Roberto Kazuhiko Zito, Maria Eugênia Lisei de Sá, Gilda Pizzolante de Pádua e Dulândula Silva Miguel Wruck

trigo

p. 152

Novas cultivares aumentam produtividade do trigo

Aurinélza Batista Teixeira Condé e Maurício Antônio de Oliveira Coelho

vinhos

p. 158

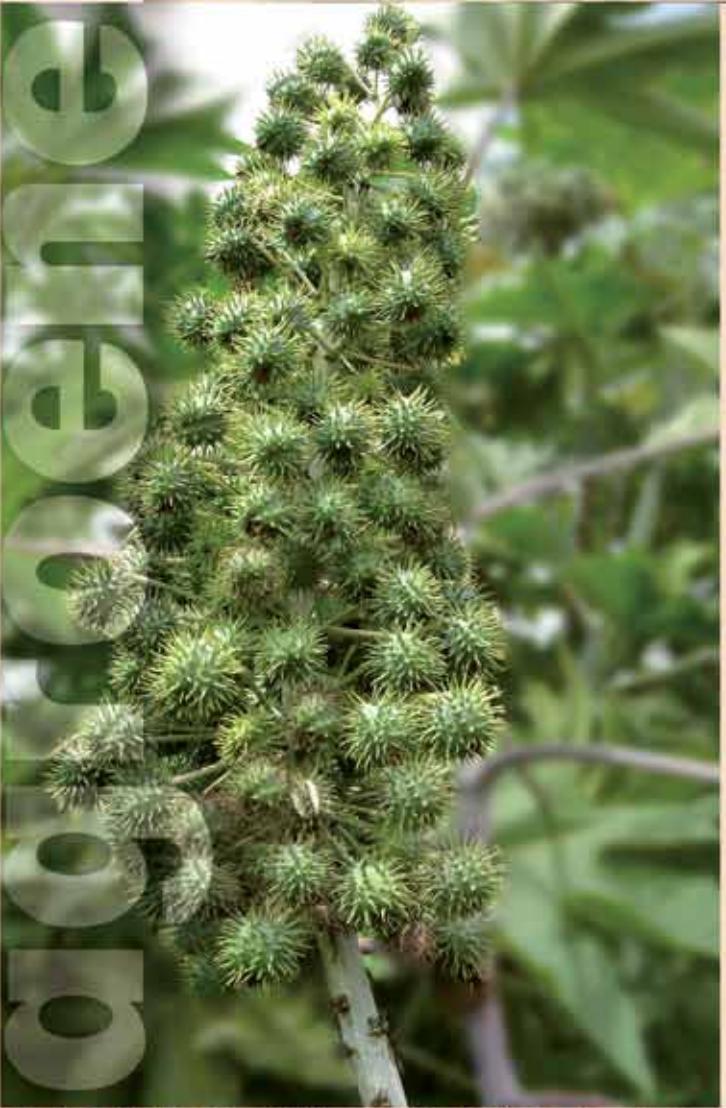
Vinhos finos: novos horizontes em Minas Gerais

Murillo de Albuquerque Regina, Renata Vieira da Mota e Daniel Angelucci de Amorim

Uma publicação da EPAMIG

v.30, 2009. Edição especial

Belo Horizonte-MG



Agricultura de energia e suas potencialidades



José Carlos Fialho de Resende

Engº Agrº, D.Sc.
Pesq. U.R. EPAMIG NM/Bolsista FAPEMIG
Caixa Postal 12
CEP 39525-000 Nova Porteirinha-MG
Correio eletrônico: jresende@epamig.br



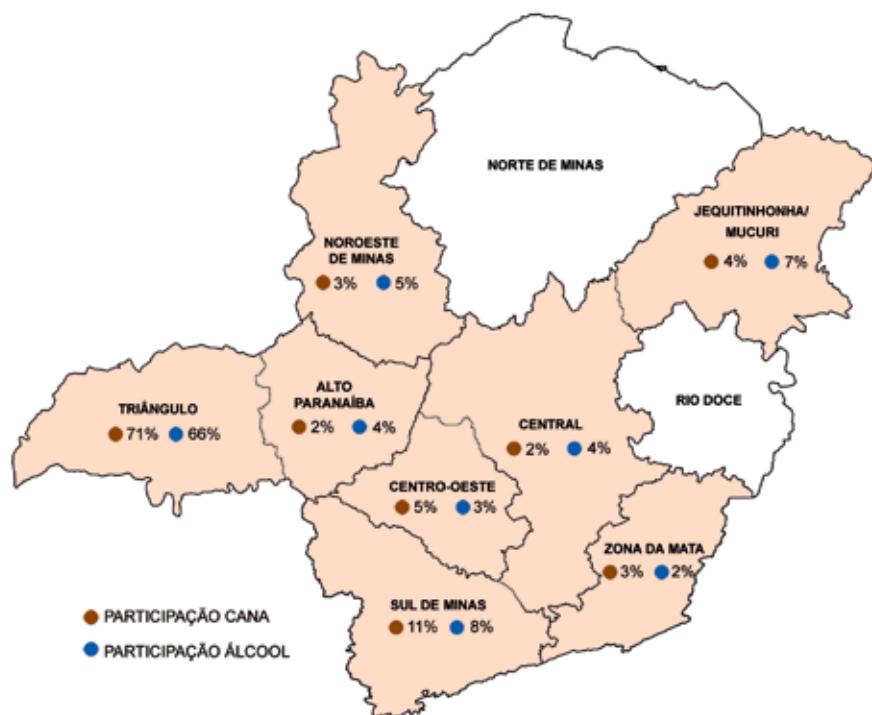
Fúlvio Rodriguez Simão

Engº Agrº, M.Sc.
Pesq. U.R. EPAMIG NM/Bolsista FAPEMIG
Caixa Postal 12
CEP 39525-000 Nova Porteirinha-MG
Correio eletrônico: fulvio@epamig.br



Rodrigo Meirelles de Azevedo Pimentel

Engº Agrº, D.Sc.
Pesq. U.R. EPAMIG NM/Bolsista FAPEMIG
Caixa Postal 12
CEP 39525-000 Nova Porteirinha-MG
Correio eletrônico:
rodrigomeirelles@epamig.br



Participação regional da produção de cana-de-açúcar e álcool no estado de Minas Gerais

FONTE: Martins (2007 apud CAMPOS FILHO; SANTOS, 2007).

INTRODUÇÃO

A civilização industrial está cada vez mais exigente em consumo de toda natureza, e o aumento na utilização de combustíveis fósseis é de tal grandeza, que o mundo necessita, progressivamente, reduzir a dependência dessa fonte de carbono.

A demanda projetada de energia no mundo aumentará 1,7% ao ano, de 2000 a 2030, quando alcançará 15,3 bilhões de toneladas equivalentes de petróleo por ano, de acordo com o cenário traçado pelo Instituto Internacional de Economia (MUSSA, 2003). Nas condições atuais, sem alteração da matriz energética mundial, os combustíveis fósseis responderiam por 90% do aumento projetado na demanda mundial, até 2030.

A humanidade está investindo em uma nova matriz energética. E, dentre as energias possíveis, estão as renováveis, como a agroenergia, que é produzida a partir da biomassa. As plantas captam a energia do sol e a transformam em química, por meio

da fotossíntese. Essa energia poderá ser convertida em eletricidade, combustível ou calor.

Sob o conceito de biomassa, três grandes vertentes dominarão o mercado da agricultura de energia:

- derivados de produtos intensivos em carboidratos ou amiláceos, como o etanol;
- derivados de lipídios, como o biodiesel;
- derivados de madeira e outras formas de biomassa, como briquetes ou carvão vegetal.

Aceitas essas premissas, qualquer cenário que venha a ser traçado em médio e longo prazos revela as vantagens comparativas do Brasil, para ser o paradigma do uso de energia.

A primeira vantagem comparativa que se destaca é a perspectiva de incorporação de áreas à agricultura de energia, sem competição com a agricultura de alimentos, e

com impactos ambientais circunscritos ao socialmente aceito. Nesse particular, a área de expansão de Cerrados, a integração pecuária-lavoura, a recuperação de pastagens, a ocupação de áreas de pastagens degradadas e outras áreas antropizadas, as áreas de reflorestamento e a incorporação de áreas atualmente marginais podem-se aproximar de 200 milhões de hectares disponíveis, quando projetados a longo prazo (2030). Mesmo a médio prazo, o Brasil pode incorporar metade desse quantitativo, caso sejam viabilizadas as demais condições para a expansão da área (capitais, logística, insumos, mercado, etc.).

A agroenergia é composta por quatro grandes grupos:

- a) etanol e cogeração de energia provenientes da cana-de-açúcar;
- b) biodiesel de fontes lipídicas (animais e vegetais);
- c) biomassa florestal e seus resíduos;
- d) dejetos agropecuários e da agroindústria.

Das florestas energéticas obtêm-se diferentes formas de energia, como lenha, carvão, briquetes finos (fragmentos de carvão com diâmetro pequeno) e licor negro. O biogás é originário da digestão anaeróbica da matéria orgânica (MO). O biodiesel pode ser obtido de óleos vegetais, gorduras animais ou resíduos da agroindústria. O etanol, embora possa ser obtido de outras fontes, apresenta competitividade quase imbatível quando resultante da cana-de-açúcar. E os resíduos, tanto da produção agropecuária quanto da agroindústria, bem como os dejetos desses processos, podem ser convertidos em diferentes formas secundárias de energia, como briquetes, biogás, biodiesel, etc.

A Pesquisa, Desenvolvimento & Inovação (PD&I) foca o desenvolvimento de tecnologia de matéria-prima e o desenvolvimento ou o aprimoramento de processos. Em qualquer dos casos, a visão da forma final de agroenergia (calor, biocombustível ou eletricidade) deve estar claramente

definida para assegurar a produtividade da matéria-prima ou a competitividade dos processos. Os objetivos principais da PD&I e da transferência de tecnologia (TT) são desenvolver e transferir conhecimento e tecnologias, que contribuam para a produção sustentável da agricultura de energia e para o uso racional da energia renovável, visando à competitividade do agronegócio brasileiro e suporte às políticas públicas.

Em curto e médio prazos, a função da agroenergia será a de promover a transição, sem imposição, rumo a uma matriz energética com maior participação da energia renovável. O desenvolvimento desta energia, principalmente nos países em crescimento, permitirá importante aumento de investimentos, emprego, renda e desenvolvimento tecnológico, destacando que o Brasil tem grande oportunidade para atender parte da crescente demanda interna e mundial por combustíveis, que promoverão a redução do impacto ambiental.

A experiência do Brasil na produção de álcool combustível o credencia a liderar estrategicamente, no âmbito internacional, a produção de fontes de energia renovável. A ampliação dessa participação na matriz energética, a partir do desenvolvimento da agroenergia, permite a execução de políticas de cunho social, ambiental e econômico, além de alinhar-se com ações de caráter estratégico no âmbito internacional. Apresenta-se também como grande oportunidade de investimentos em pesquisa e desenvolvimento de produtos provenientes de espécies em domesticação ou não estudadas, dada a biodiversidade encontrada no País. Extensão territorial, características de clima e solo e disponibilidade de terras agricultáveis são outros requisitos positivos e condições propícias à produção de energia renovável.

A produção de energia elétrica da biomassa é definida em alguns países como alternativa interessante, casos como o Programa Nacional do Álcool (Proálcool) no Brasil, aproveitamento de biogás na China, utilização de resíduos orgânicos

na Grã-Bretanha, uso do bagaço de cana-de-açúcar nas Ilhas Maurício e o coque no Brasil (GRAUER; KAWANO, 2008).

As principais necessidades energéticas advindas da biomassa são provenientes da queima direta de lenha em padarias e cerâmicas, carvão vegetal para a redução do ferro gusa, queima de carvão mineral, álcool etílico ou metílico para fins carburantes, bagaço de cana-de-açúcar e outros resíduos combustíveis na geração de vapor para a produção de eletricidade. Outra forma de aproveitamento da biomassa é o biogás, que é uma fonte de energia abundante, de baixo custo e não poluidora.

O ETANOL E A CULTURA DA CANA-DE-AÇÚCAR

O etanol pode ser obtido por meio de várias matérias-primas, destacando-se o milho, o eucalipto, a beterraba açucareira e, principalmente, a cana-de-açúcar. No Brasil, o programa de incentivo à produção de álcool, o Proálcool, pautou-se na cultura da cana-de-açúcar. Uma fundamental característica dos sistemas de produção de etanol, com base nessa cultura, é a possibilidade de voltar sua produção ao mercado de açúcar, sendo atribuída a esta característica, a sobrevivência de usinas em períodos de redução nos preços do álcool. Estima-se que, no Brasil, esta cultura ocupe mais de 5,7 milhões de hectares.

Outros fatores explicativos da alta competitividade do etanol, produzido a partir da cana-de-açúcar, são a alta produtividade de energia (Kcal) por unidade de área, a possibilidade de cogeração de energia, utilizando o bagaço, e o aproveitamento do vinhotto como fertilizante. Há de se destacarem, ainda, os projetos de produção de álcool em miniusinas em sistema cooperativo, o que viabilizaria sua produção em propriedades familiares, nas quais a cana já apresenta um importante papel na suplementação animal, produção de rapadura, de açúcar mascavo, de melão e de cachaça.

O etanol, na cadeia produtiva dos bio-combustíveis, além da utilização direta, também é parte da mistura na produção de biodiesel.

O agronegócio cana-de-açúcar destaca-se como uma importante atividade socioeconômica, capaz de promover e viabilizar o desenvolvimento de diversas regiões do País. Sendo o maior produtor de cana-de-açúcar e álcool, em nível mundial, o Brasil é detentor de tecnologia avançada nesta área e apresenta características climáticas e de solo ideais para seu cultivo (MACÊDO, 2007). Segundo esse mesmo autor, em Minas Gerais, a produção está em processo de reestruturação e expansão, sendo que, nos últimos anos, apresentou um crescimento acima da média nacional e conquistou a autossuficiência na produção de açúcar e álcool.

Nehmi Filho (2007) afirma que, na safra 2005/2006 (maio a abril) a produção brasileira de álcool foi de 14,937 milhões de litros (8,111 anidro e 6,827 hidratado), com exportações de 1,6 milhão, consumo interno de 14,527 milhões, resultando em um estoque final de 477 mil litros. No mesmo trabalho, são apresentadas as projeções para safra 2016/2017 de produção de 49,005 milhões de litros (15,828 anidro e 33,177 hidratado), com exportações de 20 milhões de litros, consumo interno de 28,5 milhões de litros (aproximadamente o dobro da ocorrida na safra 2005/2006) e estoque final de 2,44 milhões de litros.

Acredita-se que essa projeção de exportações deve ser revista, levando-se em consideração que a política de investimentos dos Estados Unidos da América no setor é ser autossuficiente na produção de etanol. Além disso, os possíveis efeitos da crise econômica mundial devem afetar a atividade sucroalcooleira. A projeção do crescimento do consumo interno também deveria ser revista, considerando a referida crise.

Silva (2007) mostra possibilidades e alternativas para a adoção da produção de álcool combustível ou álcool industrial,

tanto para produção individual, como em sistema de comercialização cooperativo. Mostra que a pequena produção pode ser utilizada atendendo às necessidades da fazenda, como para geração de renda, dentro dos padrões exigidos pelas leis brasileiras. Ao se contar com a participação do produtor tradicional de cachaça, esse autor afirma que a produção de combustível a partir dos resíduos da cachaça contribuirá significativamente, para a redução de perdas e para a melhoria da qualidade da bebida.

Com relação ao cultivo da cana, vários fatores devem ser observados. Dentre todas as ações necessárias no cultivo da cana-de-açúcar, a escolha das variedades é uma das mais importantes para o sucesso da atividade, devendo ser testada quanto à sua adaptação e estabilidade às condições locais. O destino a ser dado ao produto da cana-de-açúcar auxiliará na escolha da variedade.

As características consideradas importantes e desejáveis em uma variedade são:

- a) boa adaptabilidade às condições locais;
- b) alta tonelagem de colmo/ha;
- c) alto teor de sacarose;
- d) rápido estabelecimento e boa brotação de soqueira;
- e) bom fechamento das entrelinhas;
- f) ausência de brotação tardia;
- g) despalha espontânea ou fácil;
- h) não florescimento excessivo;
- i) baixa ocorrência de acamamento;
- j) ausência de chochamento ou isoporização do colmo;
- k) tolerância às principais pragas e doenças;
- l) boa longevidade da soqueira.

Dentre outros cuidados tomados na condução da cultura da cana-de-açúcar, podem-se destacar a escolha adequada da área e a coleta de amostras de solo por talhão, nas camadas de 0-20 e 20-40 cm de profundidade, a serem analisadas por engenheiro agrônomo, visando à recomendação da adubação para a cultura.

Portanto, sugerem-se variedades melhoradas, podendo combinar plantio de variedades de maturação precoce (corte no início da safra - maio/junho), média (corte no meio da safra - junho/setembro) e tardia (corte no final da safra - setembro/novembro). Utilizar mudas sadias, com 10 a 13 meses de idade, lembrando-se que o uso de variedades resistentes ou tolerantes é o principal método de controle de pragas e doenças na cultura da cana.

Conclui-se que a adoção de nível tecnológico adequado no cultivo da cana-de-açúcar é de grande importância para o setor agroenergético nacional. Deve-se ressaltar a necessidade de investimentos voltados ao desenvolvimento de tecnologias, que possibilitarão a manutenção dos empregos e da renda do setor sucroalcooleiro no Brasil, permitindo inclusive o seu desenvolvimento sustentável.

BIODIESEL

Segundo Miragaya (2005), passou a ser obrigatória a mistura de 2% (B2) de biodiesel a partir do ano de 2008 e, a partir de 2013, este porcentual deverá aumentar para 5% (B5). Estima-se que em 2013 será necessária a produção de 2,65 bilhões de litros de biodiesel, aumentando a demanda por óleos vegetais.

O uso do biodiesel tem uma série de vantagens em relação ao uso do diesel de petróleo que vai além do fato de ser um combustível renovável. O biodiesel, normalmente, tem um índice de cetano mais alto e lubricidade maior. Do ponto de vista ambiental, o biodiesel não contém enxofre, que é altamente poluente, é biodegradável e não tóxico e, portanto, não causa contaminação, ao contrário do diesel que contém enxofre, não se degrada com facilidade e é bastante tóxico. Além disso, a produção do biodiesel diminui a dependência do diesel externo, visto que o Brasil ainda importa diesel. Portanto, haverá maior acúmulo de divisas e balança comercial mais positiva.

Segundo Parente et al. (2003), o biodie-

sel é um combustível renovável, biodegradável e ambientalmente correto, sucedâneo ao óleo diesel mineral, constituído de uma mistura de ésteres metílicos ou etílicos de ácidos graxos, obtidos da reação de transesterificação de qualquer triglicerídeo com um álcool de cadeia curta, metanol ou etanol, respectivamente.

Triglicerídeos são ésteres de glicerol com três longas cadeias de ácidos graxos. Na transesterificação, um triglicerídeo reage com um álcool na presença de uma base forte ou ácido, produzindo uma mistura de ésteres de ácidos graxos e glicerol (Fig. 1). As principais fontes de triglicerídeos são os óleos e gorduras, que diferem entre si, principalmente, por um estar em seu estado líquido e outro no estado sólido. Basicamente, o processo se dá com a mistura do catalisador e o álcool (metanol ou etanol), para depois ser adicionado ao óleo. A mistura mais eficiente é uma razão molar álcool: óleo de 6:1 (ZAPPI et al., 2003). A quantidade de catalisador alcalino (hidróxido de sódio ou potássio) não deve ser nem tão baixa, nem tão alta, que prejudique a eficiência do processo. Geralmente, é utilizado 1% de catalisador na mistura. O resultado da reação é o biodiesel e glicerina que serão separados por centrifugação. Ambos serão lavados e purificados para atender às exigências normativas, já o álcool residual será reutilizado no processo após destilação.

Existem várias matérias-primas que podem fornecer triglicerídeos para produção de biodiesel como, por exemplo, os óleos vegetais novos e resíduais e gordura animal. Ácidos graxos dos resíduos de sabão da refinação de óleos também podem ser utilizados para produzir biodiesel.

Os óleos vegetais são a principal fonte de triglicerídeos para a produção de biodiesel. Dentre estes, deve-se destacar a soja (Fig. 2) como a matéria-prima mais utilizada no Brasil. Os óleos vegetais são geralmente extraídos das sementes em processos de batelada ou contínuos por processo mecânico, químico ou misto.

Outras oleaginosas que poderiam ser utilizadas como matérias-primas são: girassol (Fig. 3), colza, mamona (Fig. 4), algodão (Fig. 5), pinhão-manso (Fig. 6), macaúba, palma. Porém, nenhuma dessas espécies tem um volume de produção e uma cadeia produtiva tão bem estabelecida quanto a soja, cujo interesse comercial está na proteína para alimentação, sendo o óleo um subproduto do processamento. Outra dúvida seria a real vocação dessas outras

oleaginosas para biodiesel. A mamona, por exemplo, tem a indústria mecânica como um mercado que paga melhor; já o óleo de girassol é nutricionalmente mais rico que o óleo de soja. A palma está sendo produzida principalmente na Região Norte, longe dos maiores centros consumidores; já o pinhão-manso e a macaúba estão ainda em fase experimental quanto ao processo produtivo.

Segundo Parente et al. (2003), os pro-

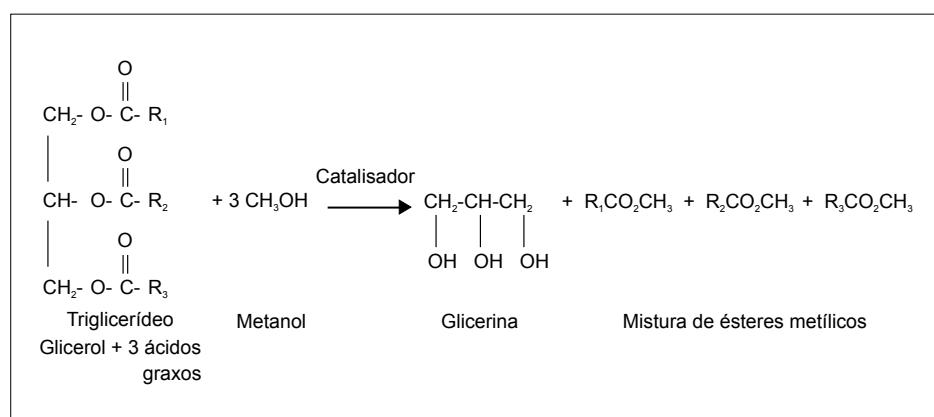


Figura 1 - Reação de transesterificação



Figura 2 - Soja

José Carlos F. Resende



Figura 3 - Girassol



Figura 4 - Mamona



Figura 5 - Algodão



Figura 6 - Pinhão-manso

cessos de extração de óleo de grãos podem ser divididos em três principais grupos:

- usinas de extração mecânica, para pequenas e médias capacidades, abaixo de 200 toneladas de grão por dia e para oleaginosas com alto teor de óleo, acima de 35%;
- usinas de extração por solvente, para grandes capacidades, acima de 300 toneladas por dia, e para oleaginosas com teor de óleo abaixo de 25%;
- usinas mistas, para grandes e médias capacidades, acima de 200 toneladas de grãos por dia, e para oleaginosas com teor de óleo acima de 25%.

O óleo produzido deverá passar por uma fase de pré-tratamento para retirada de impurezas e diminuição do índice de acidez, para que o óleo apresente conformidade com o padrão de qualidade exigido para transformação em biodiesel. Os ácidos graxos livres consomem o catalisador alcalino diminuindo o rendimento da reação de transesterificação, havendo necessidade de usar maior quantidade de catalisador. O resultado da reação entre ácidos graxos

livres e catalisador é o sabão que prejudica a separação do biodiesel e da glicerina.

O grau de saturação do óleo tem uma grande importância para a qualidade do biodiesel. Óleos com ácidos graxos saturados (sem duplas ligações), comparados com óleos insaturados (com duplas ligações), apresentam índice de cetano mais alto, que significa melhor ignição do motor; maior estabilidade oxidativa, que resulta em maior período de estocagem e solidifica-se em temperaturas mais altas. O Quadro 1 apresenta o perfil de ácidos graxos de várias matérias-primas.

Óleos residuais de fritura podem ser reutilizados como biodiesel, por meio de um tratamento ácido do óleo. A grande vantagem desse processo é que o óleo de fritura que seria jogado fora, como lixo, tem um custo zero ou bem mais baixo. Do ponto de vista ambiental, evita-se um maior acúmulo de lixo. O problema é que o processo é um pouco mais caro e demorado e deve-se organizar um serviço de coleta eficiente. Nos EUA, já existem empresas que compram óleo de fritura para transformá-lo em biodiesel (BUFFALO

BIODIESEL, 2005). O óleo de fritura também pode conter materiais indesejados que são gorduras solidificadas bastante putrefatas com alto teor de ácidos graxos livres, que devem ser separados do óleo de fritura. Esta gordura também é responsável pelo entupimento de canos, sendo bastante poluente. Processos industriais, para reutilizar este lixo e transformá-lo em biodiesel, estão em fase final de avaliação (MCELROY, 2006).

A gordura animal é a segunda maior fonte de triglicerídeos para uso na produção de biodiesel no Brasil. A transformação em biodiesel evita que este resíduo da indústria da carne seja descartado no meio ambiente, causando problemas. A característica química do biodiesel de gordura animal varia conforme a espécie animal (Quadro 1), porém, em geral, é mais saturado que os óleos vegetais, conferindo maior vida de prateleira, maior viscosidade e maior ponto de névoa (MORAES, 2008).

Resíduo de sabão é produzido em grande escala no refino de óleo comestível. O processo de neutralização do óleo gera sabão como resíduo. Este resíduo pode ser

QUADRO 1 - Distribuição de ácidos graxos em alguns óleos e gorduras

Óleo ou gordura	Composição em ácidos graxos (% em massa)						
	Láurico $C_{12}H_{24}O_2$	Mirístico $C_{14}H_{28}O_2$	Palmítico $C_{16}H_{32}O_2$	Esteárico $C_{18}H_{34}O_2$	Oleico $C_{18}H_{32}O_2$	Linoleico $C_{18}H_{30}O_2$	Linolênico $C_{18}H_{28}O_2$
Algodão	-	1,5	22	5	19	50	-
Amendoim	-	0,5	6,0-11,4	3,0-6,0	42,3-33,5	13-33,5	-
Babaçu	44-45	15-16,5	5,8-8,5	2,5-5,5	12-16	1,4-2,8	-
Coco	44-51	13-18,5	7,5-11	1-3	5-8,2	1,0-2,6	-
Dendê	-	0,6-2,4	32-45	4,0-63	38-53	6-12	-
Girassol	-	-	3,6-6,5	1,3-3	14-43	44-68	-
Linhaça	-	-	6	4	13-37	5-23	26-58
Milho	-	-	7	3	43	39	-
Oliva	-	1,3	7-16	1,4-3,3	64-84	4-15	-
Soja	-	-	2,3-11	2,4-6	23,5-31	49-51,5	2-10,5
Sebo	-	3-6	25-37	14-29	26-50	1-2,5	-

FONTE: Rinaldi et al. (2007).

totalmente saponificado e acidulado, a fim de produzir um produto com 90% de ácidos graxos livres até 90%. Estes ácidos graxos podem ser esterificados por catálise ácida, produzindo um biodiesel com qualidade aceitável pelas normas americanas e mais barato que aquele produzido a partir do óleo de soja (HAAS et al., 2004).

BIOCOMBUSTÍVEIS DE SEGUNDA GERAÇÃO

Os biocombustíveis de segunda geração compreendem técnicas inovadoras para processamento de biocombustíveis provenientes de fontes renováveis. Os processos que serão abordados são: a produção de óleo por meio de microalgas, processo termoquímico para quebra da cadeia de carbono e processo bioquímico para utilização da lignocelulose.

A produção de biodiesel a partir de microalgas é um processo tecnicamente possível, embora bastante caro. A grande vantagem é a alta produção de óleo por área de produção. Porém, é necessário que a água do tanque esteja constantemente em movimento e as algas devem ser coletadas e submetidas a um processo de secagem. Todas estas etapas precisam de um gasto de energia elevado, que faz com que o processo seja caro. Porém, pesquisas com estirpes mais eficientes e a reutilização do gás carbônico para promover o crescimento das algas podem melhorar a viabilidade do processo. Uma forma mais barata de produzir biodiesel a partir de algas é a coleta destas em efluentes ricos em nutrientes, que também acaba por ajudar na limpeza de águas contaminadas (SHEEHAN et al., 1998).

O processo termoquímico consiste em quebrar qualquer fonte de carbono, como, por exemplo, biomassa vegetal, em moléculas de monóxido de carbono (CO) e hidrogênio (H₂) por meio da gassificação. As moléculas produzidas por si só já são combustíveis, porém existem vários processos químicos com o auxílio de catalisadores que usarão o CO e o H₂

produzidos para compor em novas cadeias de carbono. Estas serão posteriormente separadas, formando vários combustíveis diferentes. Dessa forma, o metano, que é a matéria-prima para produção de vários combustíveis, seria produzido por uma fonte renovável de energia. O problema deste processo é o seu alto custo e a grande quantidade de energia térmica gasta nas reações. Outro problema é que este processo aceita qualquer tipo de fonte de carbono, então, provavelmente, a matéria-prima utilizada seria combustíveis fósseis baratos como o gás natural. Uma das únicas usinas comerciais de sucesso no mundo está localizada na África do Sul, mas é utilizado o carvão mineral abundante no país como fonte de carbono, ao invés de biomassa vegetal (SPATH; DAYTON, 2003).

Já o processo bioquímico consiste na biodegradação enzimática da lignocelulose dos materiais vegetais, transformando em pentoses e hexoses, que, por sua vez, serão fermentadas para a produção de etanol. Desta maneira não só os açúcares ou amido serão aproveitados, mas a planta toda. Para que o processo tenha sucesso, é necessário reduzir o tamanho do material e realizar um pré-tratamento termoquímico para quebrar a estrutura lignocelulósica e facilitar a ação de enzimas. O pré-tratamento torna o processo mais intensivo, quanto aos custos, e o uso de energia, quando comparado com o processo de produção de etanol, de primeira geração (EUROPEAN RENEWABLE ENERGY CENTRE AGENCY, 2005).

FLORESTAS ENERGÉTICAS

A estratégia do Plano Nacional de Agroenergia (PNA) (BRAZIL, 2006), para o segmento de florestas energéticas, atribui o termo a florestas cultivadas, com a finalidade de aproveitar a biomassa como insumo para a produção de energia.

O consumo de biomassa vegetal e o carvão vegetal são os principais itens relacionados com as florestas energéticas.

No primeiro, o consumo de madeira, seja na forma de lenha bruta, seja na forma de resíduos, ocorre principalmente nas áreas rurais de países em desenvolvimento, próximo ao local de produção. Já o carvão vegetal é associado às áreas urbanas, com estrutura integradora aos setores siderúrgicos e de papel e celulose.

Segundo a Sociedade Brasileira de Silvicultura (2007), as florestas plantadas que integram a atividade econômica da silvicultura correspondem a 0,67% do total de terras agrícolas ou 5,74 milhões de hectares do território nacional, com plantio de *pinus* e de eucalipto. Em 2007, a produção de eucalipto correspondeu a 63% do total da área, seguido de 30% destinados à produção de *pinus* e 7% para outras espécies – seringueira, acácia, teca, araucária, entre outras.

O uso de madeira para geração de energia, como qualquer processo, apresenta vantagens e desvantagens, quando comparado aos combustíveis à base de petróleo. As principais vantagens são o baixo custo de aquisição da matéria-prima, a não emissão de dióxido de enxofre, as cinzas são menos agressivas ao meio ambiente, existe menor corrosão das caldeiras e fornos, verifica-se menor risco ambiental, é recurso renovável e as emissões não contribuem para o efeito estufa. Como desvantagens destacam-se: menor poder calorífico, maior possibilidade de geração de material particulado para a atmosfera e dificuldades na estocagem e armazenamento (GRAUER; KAWANO, 2008).

As florestas energéticas no Brasil ainda têm um largo espaço a ser explorado como fonte alternativa de energia renovável, o que pode lhe configurar mais um importante papel no mundo, com a exploração adequada dos seus recursos e da biodiversidade. A extensão de áreas, o clima adequado, a mão-de-obra farta e a experiência na área florestal são características que fazem com que o País apresente vantagens comparativas no setor. Entretanto, deve-se

observar a necessidade de investimentos no desenvolvimento tecnológico em todas as áreas, para atendimento ao modelo de sustentabilidade, seja ele ambiental, econômico, social, negocial ou logístico.

APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS E DEJETOS

O desenvolvimento de tecnologias para tratamento e utilização dos resíduos, visando à redução de custos de produção e da poluição ambiental, é o grande desafio dos dias atuais.

Esse desafio é particularmente importante em regiões com alta concentração de produção pecuária, sobretudo suínos e aves. De um lado, há pressão pelo aumento da produtividade e, consequentemente, do número de animais em pequenas áreas de produção. De outro, crescem as pressões para que esse aumento não destrua o meio ambiente. A restrição de espaço e a necessidade de atender cada vez mais às demandas de energia, de água de boa qualidade e de alimentos têm apresentado desafios para os produtores, relacionados principalmente com a questão ambiental e a disponibilidade de energia (SANTOS, 2001; OLIVEIRA et al., 2003).

Parcela ponderável da energia elétrica produzida a partir de biomassa, no Brasil, é proveniente do aproveitamento de resíduos agropecuários, florestais ou da agroindústria. Segundo dados de Energia (2008?), a participação da biomassa na matriz elétrica nacional é de 2,86%, distribuída em 1,69% de bagaço de cana, 1,17% em resíduos madeireiros e resíduos agrícolas e silvícias diversos.

Os resíduos mais apropriados para pronto aproveitamento são aqueles gerados no cultivo da cana-de-açúcar, da indústria de papel e celulose e a serragem e gravetos da indústria madeireira e moveleira. Mais de 300 milhões de toneladas de bagaço de cana são produzidos anualmente no mundo, sendo sua maior parte utilizada para produção de energia local, nas usinas produtoras de açúcar e álcool.

Um estudo de Larson e Kartha (2000)

mostra que, em países em desenvolvimento, a energia gerada pelos resíduos da cultura da cana, descontada a parcela utilizada na obtenção de álcool e açúcar, pode significar entre 15% e 20% do consumo de energia desses países. São esses números que apontam para a necessidade do investimento em PD&I e no fomento ao empreendedorismo em formas não convencionais de obtenção de agroenergia.

Os resíduos florestais, obtidos a partir de um manejo correto dos projetos de reflorestamento, podem incrementar a produtividade energética futura das florestas. Também nesse campo, as estatísticas são deficientes, em consequência das diversidades regional, faunística, tecnológica, edáfica e climática. Entretanto, Woods e Hall (1994) estimam em 35 EJ/ano (10GW) o potencial energético dos resíduos da extração florestal no mundo. Parcela ponderável deste resíduo é obtida de forma consolidada, nas plantas de processamento de madeira ou de obtenção de celulose e papel. No caso brasileiro, estima-se que a indústria de celulose e papel gere aproximadamente 5 milhões de toneladas equivalentes de petróleo por ano, de resíduos sem aproveitamento energético. Entretanto, boa parte dos resíduos permanece no campo, na forma de galhadas e restos de tronco, após o corte das árvores, necessitando de profundos estudos para viabilizar seu aproveitamento energético.

O potencial dos resíduos da produção animal é estimado por Woods e Hall (1994), em 20 EJ/ano, em todo o mundo. Entretanto, este valor não deve ser tomado como absoluto, por causa das enormes variações metodológicas para cálculo dos dejetos aproveitáveis, em função da espécie animal, da alimentação, da cama, do manejo, etc. Como no caso dos resíduos vegetais, há limitações em seu uso energético pelos demais usos concorrentiais, em razão do grande potencial para uso como fertilizante; é uma fonte de baixa densidade energética, sendo viável apenas em grande escala e quando não existirem

fontes alternativas disponíveis mais competitivas; há necessidade de bioprocessamento, normalmente em biodigestores, gerando problemas logísticos de carga, descarga, compressão e estocagem do gás e utilização do fertilizante final; existem eventuais impactos ambientais e na saúde humana, decorrentes de sua manipulação (ROSILLO-CALLE, 2001).

As tecnologias para o aproveitamento energético são comerciais e utilizam, na sua maioria, ciclos de potência a vapor. As usinas brasileiras de açúcar e álcool já são autossuficientes e algumas já produzem eletricidade excedente, na forma de cogeração. Exceto em algumas poucas unidades, o mesmo não ocorre nas instalações industriais dos segmentos de beneficiamento de arroz e de madeira.

Embora o potencial identificado nos segmentos madeireiro e arrozeiro seja de pequena importância, do ponto de vista nacional, é preciso deixar claro que é de grande relevância nas regiões onde existem. Para o segmento madeireiro, os polos de produção e de beneficiamento de madeira estão localizados nos estados do Pará, Mato Grosso e Rondônia (madeira nativa) e nos estados de Santa Catarina, Paraná e São Paulo (madeira plantada). Também cabe notar que, no caso da madeira nativa, há incertezas quanto ao futuro dessa atividade florestal e é importante a análise de quais são suas perspectivas de continuidade no contexto da exploração sustentável dos recursos florestais.

Como ocorre com todas as fontes renováveis de energia, a efetiva viabilização do potencial de produção de eletricidade a partir da biomassa residual da cana, da madeira e do arroz, requer a definição e a implantação de políticas de fomento com horizonte de médio e longo prazos, que definam condições claras e efetivamente motivadoras, para que o potencial que é economicamente viável e estrategicamente de interesse possa ser aproveitado.

MERCADO DE CRÉDITO DE

CARBONO

O regime estabelecido pelo Protocolo de Kyoto, definido em reunião da United Nations Framework Convention on Climate Change - Convenção do Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (UNFCCC), realizada em Kyoto em 1997, caracteriza-se pelo cumprimento de metas quantitativas de limitação e redução de emissões nacionais de gases de efeito estufa (GEEs), para os países desenvolvidos enquadrados como Anexo I da UNFCCC. Esses países teriam o compromisso de reduzir sua emissão anual de GEE, no período de 2008 a 2012, numa média de 5,2% abaixo das emissões referentes ao ano de 1990. Os países constantes do referido Anexo I são os membros da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), mais os países do Leste Europeu e a antiga União Soviética. Para os países não incluídos do Anexo I, são mantidos os compromissos gerais constantes na convenção, os quais incluem o desenvolvimento de programas nacionais de mitigação de emissões.

No âmbito das atividades florestais elegíveis pelo mecanismo de desenvolvimento limpo (MDL), estas foram estabelecidas durante a Conferência das Partes em Milão, em 2003, por meio das atividades de Land Use, Land Use Change and Forestry - Uso do Solo, Mudanças do Uso do Solo e Florestas (LULUCF), adotadas como mecanismo auxiliar no cumprimento das metas de redução de emissões. As atividades LULUCF entraram em vigor em 2005, quando foi aprovada a primeira metodologia. Das atividades florestais, as únicas possíveis são o florestamento e reflorestamento. Estas podem incluir florestamento e reflorestamento de terras degradadas, conversão de terras agrícolas em sistemas agroflorestais e plantios florestais, etc.

Outras atividades previstas no MDL

são aquelas referentes à substituição de combustíveis fósseis por renováveis, seja em veículos automotivos ou em sistemas de geração de energia, utilizando-se a biomassa vegetal.

Todas têm grande potencial de melhorar as condições de vida de comunidades e da população rural de países em desenvolvimento, gerando investimentos que não aconteceriam na ausência da oportunidade de comercialização dos Certificados de Emissões Reduzidas (CERs) gerados.

O mercado de carbono tem sido efetivamente uma importante resposta aos esforços regulatórios para mitigação das mudanças climáticas. O mercado global foi avaliado, em 2007, em US\$ 66,4 bilhões, resultando num estímulo à inovação tecnológica, envolvendo indivíduos, comunidades, empresas e governos num esforço comum. Esses valores correspondem a cerca de 2,9 bilhões de toneladas de dióxido de carbono equivalente (CO_2e). O mercado de MDL corresponde a cerca de 30% das transações do mercado de carbono. Em particular, os mercados de carbono para projetos florestais são mercados de nicho e estão apenas em seu início.

Os mercados para comercialização de créditos de carbono são amplos e estão em forte crescimento. No caso específico de projetos com algumas espécies, devem-se considerar com atenção os seguintes aspectos:

- a) a geração de CERs por meio do desenvolvimento de produção agroindustrial de espécies oleaginosas perenes e em domesticação, como o de *Jatropha curcas* (pinhão-manso), é possível, devendo, no entanto, ser considerada como fonte adicional de receita para sustentabilidade dos projetos. O desenvolvimento de novas metodologias ampliará as atividades elegíveis na cadeia de plantio, produção e processamento da espécie;

- b) a elegibilidade das atividades está

relacionada com uma série de fatores, condicionantes, pré-requisitos e mercados, levando à necessidade de analisar cuidadosamente as melhores opções agroindustriais e, no caso de geração de CERs, a seleção ou o desenvolvimento de metodologias adequadas;

- c) os projetos devem buscar modelagens inovadoras que evitem a mobilização de grandes áreas sob monocultivo, preferencialmente fomentando plantios de sistemas agroflorestais, minimização do uso de insumos e intensificação de práticas que contribuam para aumentar a geração de GEEs;
- d) os empreendimentos que almejam a geração de CERs devem preferencialmente avaliar as alternativas de elegibilidade e viabilidade técnico-econômica nas fases iniciais de planejamento dos projetos.

PESQUISA, DESENVOLVIMENTO, INOVAÇÃO E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA EM AGROENERGIA

As diretrizes com base no desenvolvimento tecnológico e na transferência de tecnologia em agroenergia, conforme Brazil (2006), as quais serão regidas por macrodiretrizes, de acordo com as políticas públicas brasileiras, os anseios da sociedade e as demandas dos clientes, são:

- a) sustentabilidade da matriz energética: desenvolvendo tecnologias ambientalmente corretas, que permitam a manutenção dos proprietários ou dos trabalhadores rurais no negócio a longo prazo, com rentabilidade que garanta competitividade ao mercado de energia e que atenda aos compromissos do País, assumidos em foros internacionais;
- b) sustentabilidade e autonomia

energética comunitária, entendidas como o desenvolvimento de tecnologias sustentáveis que permitam às comunidades isoladas, aos agricultores individualmente, aos cooperados ou associados e aos assentamentos da reforma agrária dispor de sua própria energia para atender às suas necessidades, independentemente da comercialização externa;

c) geração de emprego e renda, sendo vetor da interiorização do desenvolvimento, da redução das disparidades regionais e da fixação das populações no seu habitat, em especial pela agregação de valor à cadeia produtiva e de integração de diferentes dimensões do agronegócio;

d) aprimoramento do aproveitamento de áreas antropizadas, maximizando a sustentabilidade dos sistemas produtivos, desestimulando a expansão injustificada da fronteira agrícola ou o avanço sobre sistemas sensíveis ou protegidos;

e) conquista e manutenção da liderança do biomercado internacional de bioenergia;

f) apoio à formulação de políticas públicas brasileiras e subsídios à posição do Brasil nas negociações internacionais, envolvendo a temática energética, ambiental e de mudanças climáticas globais;

g) esforço à escalada da sustentabilidade, da competitividade e da racionalidade energética nas cadeias do agronegócio nacional e de maximização do aproveitamento de fatores de produção;

h) eliminação de perigos sanitários ao agronegócio, por meio da formulação de soluções que integrem a geração de agroenergia.

Finalmente, é mister enfrentar novos desafios tecnológicos para o desenvolvimento da agroenergia no contexto do agronegócio brasileiro. Desdobrar-se em ações táticas que formarão a agenda indutora da formação de redes e sub-redes multi-institucionais e multidisciplinares, que se encarregarão da gestão e da operacionalização dos projetos de pesquisa.

A agenda também servirá de base e de inspiração para as agências financiadoras e para os fundos setoriais de pesquisa, para a indução de editais específicos ou encomendas de projetos de pesquisa e ainda para solver entraves detectados nos arranjos produtivos da agroenergia.

Ademais, balizará a atuação institucional, servindo para o desenvolvimento ou para a revisão dos planos estratégicos e diretores, de modo que a confluência de objetivos impulsione a formação das redes de pesquisa.

Existem algumas demandas transversais, que perpassam todas as cadeias de agroenergia, segundo o Plano Nacional de Agroenergia 2006-2011 (BRAZIL, 2006), como segue:

a) elaboração de estudos de caráter socioeconômico e estratégico, como a formação e manutenção de bancos de dados, o desenvolvimento de cenários, os estudos prospectivos, as avaliações *ex-ante* e *ex-post*, a preparação de subsídios para políticas públicas na área energética e suas conexões com temas ambientais, econômicos, sociais e negociais;

b) elaboração de estudos de competitividade, de entraves ao desempenho das cadeias, de nichos e oportunidades de mercado, de atração de investimentos, de investimento em logística, de estratégia e geopolítica, também compõem esta faceta da agenda;

c) elaboração dos balanços energéticos dos ciclos de vida das cadeias pro-

dutivas do agronegócio brasileiro, objetivando substituir fontes de carbono fóssil por fontes provenientes da agroenergia, reduzindo, progressivamente, a demanda energética dos sistemas de produção;

d) efetuar o zoneamento agroecológico de espécies vegetais importantes para a agricultura de energia;

e) desenvolvimento de redes cooperativas que identifiquem as barreiras não tarifárias e que viabilizem sua solução com vista aos principais mercados, a partir da avaliação da conformidade com padrões internacionais ou não, de métodos e técnicas de mensuração em projetos de MDL;

f) incorporação da visão do MDL nos programas de desenvolvimento científico e tecnológico, em programas de melhoramento genético de culturas de valor econômico, boas práticas agrícolas, impacto nos biomas, manejo nutricional de ruminantes e questões ligadas à redução de emissões de GEE nos sistemas de produção em toda a cadeia agropecuária, consolidando uma base de dados que permitam análises preditivas no contexto do desenvolvimento sustentável, de forma coordenada com iniciativas territoriais, regionais e globais. Isto dar-se-ia com a capacitação do corpo técnico-científico em temas ligados ao MDL, fomentando novas redes e incrementando as existentes, tendo em vista que as vertentes envolvidas são extremamente novas, dinâmicas e multidisciplinares;

g) promoção de ações de mapeamento, acompanhamento da carteira de projetos e elaboração de cenários de forma que orientem as ações em um conjunto crescente de temas ligados ao mercado de carbono,

que não estejam adequadamente resolvidos, de forma que a Ciência & Tecnologia (C&T) possa gerar e disponibilizar dados consistentes de maneira sistematizada para a constituição de linhas de bases para projetos de MDL, bem como elaborar e aperfeiçoar metodologias atreladas a projetos piloto, em parceria com o setor privado, explorando as oportunidades de mercado.

REFERÊNCIAS

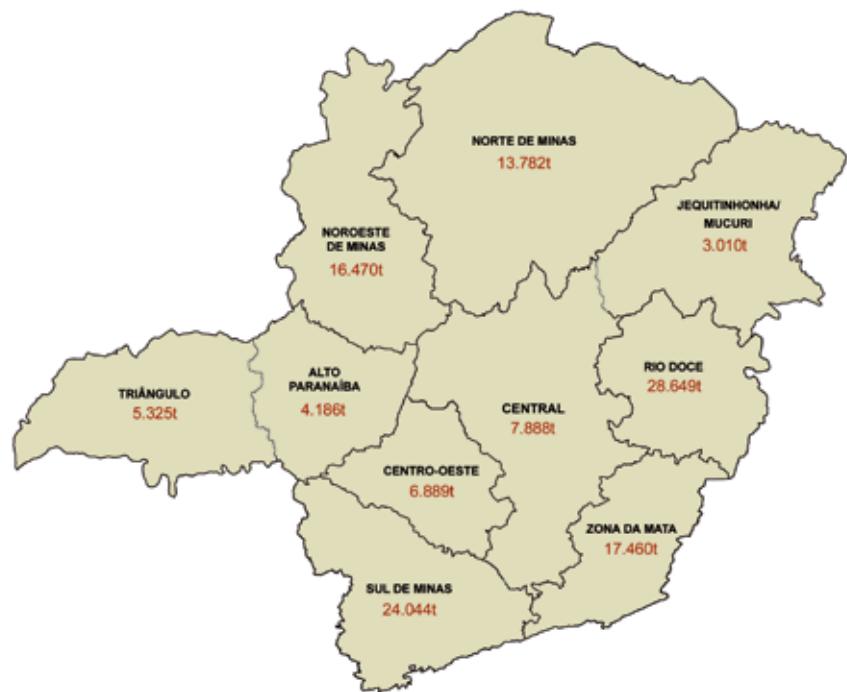
- BRAZIL. Ministry of Agriculture, Livestock and Food Supply. **Brazilian agroenergy plan: 2006-2011**. Brasília: EMBRAPA, 2006. 114p. Traduzido da 2^a edição da revista do Plano Nacional de Agroenergia (2006-2011) do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.
- BUFFALO BIODIESEL. Yellow grease.** Hutchnison, KS, [2005]. Disponível em: <<http://www.buffalobiodiesel.com>>. Acesso em: 13 abr. 2009.
- CAMPOS FILHO, M.F.; SANTOS, M. Setor suroalcooleiro em Minas Gerais. **Informe Agropecuário**. Cana-de-açúcar, Belo Horizonte, v.28, n.239, p. 7-11, jul./ago. 2007.
- ENERGIA. [S.l]: Biodieselbr [2008?]. Disponível em: <<http://www.biodieselbr.com/energia/agro-energia.htm>>. Acesso em: 12 mar. 2009.
- EUROPEAN RENEWABLE ENERGY CENTRE AGENCY. **Advances in lignocellulosic ethanol**: the NILE project 2005-2009. [S.l.], 2008. 16p. Disponível em: <http://www.nile-bioethanol.org/doc/NILE_brochure_v6.pdf>. Acesso em: 13 abr. 2009.
- GRAVER, A.; KAWANO, M. Aproveitamento de resíduos para a biomassa é rentável. **Revista da Madeira**, ano 19, n.110, p.46-50, jan. 2008.
- HAAS, M.J.; SCOTT, K.M.; MCALOON, A.J.; FOGLIA, T.A. New uses for refinery byproducts: biodiesel from soybean soapstock. In: WORLD SOYBEAN RESEARCH CONFERENCE, 7.; INTERNATIONAL SOYBEAN PROCESSING AND UTILIZATION CONFERENCE, 4.; CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA, 3., 2004, Foz do Iguaçu. **Proceedings...** Londrina: Embrapa Soja, 2004. p.994-999.
- LARSON, E.D.; KARTHA, S. Expanding roles for modernized biomass energy. **Journal Energy for Sustainable Development**, [Bangalore], v.4, n.3, p.15-25, Oct. 2000.
- MACÊDO, G.A.R. Apresentação. **Informe agropecuário**. Cana-de-açúcar, Belo Horizonte, v.28, n.239, p.1, 2007.
- MCELROY, A.K. Ultimate makeover. **Biodiesel Magazine**, Gran Forks, June 2006. Disponível em: <http://www.biodieselmagazine.com/article.jsp?article_id=946>. Acesso em: 13 abr 2009.
- MIRAGAYA, J.C.G. Biodiesel: tendências no mundo e no Brasil **Informe Agropecuário**. Produção de oleaginosas para biodiesel, Belo Horizonte, v.26, n.229, p.7-13, 2005.
- MORAES, M.S.A. **Biodiesel de sebo**: avaliação de propriedades e testes de consumo em motor a diesel. 2008. 105p. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Química, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- MUSSA, M. **A global growth rebound**: how strong for how long? Washington: Institute for International Economics, 2003. 15p. Disponível em: <www.iie.com/publications/papers/mussa0903.pdf>. Acesso em: 13 jun. 2005.
- NEHMI FILHO, V.A. Mercado de açúcar tende a saturação. **Agrianual 2007**: Anuário da agricultura brasileira, São Paulo, p.237-243, 2007.
- OLIVEIRA, P.A.V. de; HIGARASHI, M.M.; NUNES, M.L.A. Efeito estufa. **Suinocultura Industrial**, Porto Feliz, ano 25, n.172, p.16-20, 2003.
- PARENTE, E.J. de S.; SANTOS JUNIOR, J.N.; BASTOS, J.A.; PARENTE JUNIOR, E.J. de S. **Biodiesel**: uma aventura tecnológica num país engraçado. Fortaleza: Tecbio, 2003. 68p.
- RINALDI, R.; GARCIA, C.; MARCINIUK, L.L.; ROSSI, A.V.; SCHUCHARDT, U. Síntese de biodiesel: uma proposta contextualizada de experimento para laboratório de química geral. **Química Nova**, v.30, n.5, p.1374-1380, set./out. 2007.
- ROSILLO-CALLE, F. Biomass energy: an overview. In: LANDOLF-BORNSTEIN HANDBOOK. [Berlin]: Springer-Verlag, 2001. v.3, cap. 5, p.334-373.
- SANTOS, T.M.B. dos. **Balanço energético e adequação do uso de biodigestores em galpões de frangos de corte**. 2001. 179f. Tese (Doutorado em Produção Animal) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Jaboticabal.
- SHEEHAN, J.; DUNAHAY, T.; BENEMANN, J.; ROESSLER, P. **A look back at the U.S. Department of Energy's Aquatic species program biodiesel from algae**. Golden, Colorado: National Renewable Energy Laboratory, 1988. 294p.
- SILVA, J.S. e. **Produção de álcool na fazenda e em sistema cooperativo**. Viçosa, MG: UFV, 2007. 168p.
- SOCIEDADE BRASILEIRA DE SILVICULTURA. **Fatos e números do Brasil Florestal**. São Paulo, 2007. 109p.
- SPATH, P.L.; DAYTON, D.C. **Preliminary screening**: technical and economic assessment of synthesis gas to fuels and chemicals with emphasis on the potential for biomass-derived syngas. Golden, Colorado: National Renewable Energy Laboratory, 2003. 142p.
- WOODS, J.; HALL, D.O. **Bioenergy for development**: technical and environmental dimensions. Rome: FAO, 1994. (FAO. Environment and Energy. Paper, 13).
- ZAPPI, M.; HERNANDEZ, R.; SPARKS, D.; HORNE, J.; BROUH, M.; ARORA, S.; MOTSENBOCKER, D. **A review of the engineering aspects of the biodiesel industry**. Jackson, MS: Mississippi Biomass Council, 2003. 67p. (MSU Report no ET-03-003). Final Report.



Pesquisa propicia cultivo de arroz em todas as regiões de Minas Gerais

**Plínio César Soares**

Engº Agrº, D.Sc.
Pesq. U.R. EPAMIG ZM
Caixa Postal 216
CEP 36570-000 Viçosa-MG
Correio eletrônico: plinio@epamig.br

**Distribuição espacial da produção de arroz no estado de Minas Gerais - 2009**

FONTE: LSPA (2009).

**Vanda Maria de Oliveira Cornélio**

Engº Agrº, D.Sc.
Pesq. U.R. EPAMIG SM
Caixa Postal 176
CEP 37200-000 Lavras-MG
Correio eletrônico: vanda@epamig.br

**Moizés de Souza Reis**

Engº Agrº, D.Sc.
Pesq. U.R. EPAMIG SM
Caixa Postal 176
CEP 37200-000 Lavras-MG
Correio eletrônico: moizes@epamig.br

INTRODUÇÃO

O arroz (*Oryza sativa* L.) é uma das fontes alimentícias mais importantes, para cerca da metade dos 6 bilhões de habitantes no mundo, e atende a 21% das necessidades em calorias e 14% em proteínas. É um alimento de grande valor nutricional, altamente energético e rico em proteínas, sais minerais (fósforo, ferro e cálcio) e vitaminas do complexo B. A proteína do arroz espalha-se por todo o grão, permeando o amido e dando-lhe um valor nutricional de fácil digestão (BASSINELLO; CASTRO, 2004).

O arroz é também uma excelente fonte de carboidratos complexos, que, por serem de absorção lenta, são capazes de prover o organismo com energia por períodos prolongados. Além disso, é nutricionalmente superior à maioria dos outros alimentos ricos em carboidratos, por apresentar uma proteína de boa qualidade, com os oito

aminoácidos essenciais ao homem. O arroz integral é uma importante fonte de minerais e vitaminas, contendo quantidades apreciáveis de tiamina, riboflavina e niacina. No Brasil, representa um dos componentes básicos da dieta alimentar da população.

O arroz, no Brasil e em Minas Gerais, é produzido em três modalidades de cultivo:

- em condições de terras altas, representado principalmente pelas lavouras de arroz dos Estados do Centro-Oeste, Sudeste e no Maranhão, no Nordeste;
- em condições de irrigação por inundação contínua em várzeas, sendo os principais Estados produtores Rio Grande do Sul e Santa Catarina;
- em várzeas úmidas, mais frequentes em Minas Gerais, Goiás e Rio de Janeiro.

IMPORTÂNCIA ECONÔMICA E SOCIAL

No cenário nacional, verifica-se que o arroz de terras altas tem ganhado em competitividade perante o arroz irrigado. Entretanto, por razões de problemas do próprio sistema, como valorização de outras culturas, tais como milho e soja, e por dificuldade de comercialização (produto de pior qualidade), não tem sido verificada a ampliação de sua participação no abastecimento interno. Além disso, há a facilidade da importação do produto, principalmente de países do Mercosul. Já o arroz irrigado, especialmente o produzido no Rio Grande do Sul, é responsável pela maior fatia do mercado interno, respondendo por mais de 50% do arroz produzido no Brasil (FERREIRA; DEL VILLAR, 2004).

Em termos de abrangência, a cultura do arroz vem sendo explorada em todos os Estados brasileiros, mas a produção nacional está concentrada, principalmente, nas Regiões Centro-Oeste e Sul.

Segundo dados da Companhia Nacional de Abastecimento (Conab) (INDICAÇÕES DA AGROPECUÁRIA, 2008), na safra 2008, Minas Gerais foi o décimo Estado em área cultivada com arroz (67,5 mil hectares) e o décimo primeiro em produção (143,5 mil toneladas), respondendo, respectivamente, por 2,35% e 1,2% da área e da produção de arroz do Brasil. Nas décadas de 70 e 80, Minas Gerais situava-se entre os cinco Estados maiores produtores de arroz do País. A área plantada com arroz em Minas vem decrescendo desde 1990. A rizicultura irrigada em áreas de várzeas no Estado, por vários problemas enfrentados, principalmente de ordem ambiental, foi drasticamente reduzida e o arroz de terras altas não se tem mostrado rentável como outras culturas. Portanto, Minas Gerais, apesar de sua tradição na produção de arroz e de sua proximidade geográfica de grandes mercados consumidores (São Paulo e Rio de Janeiro), deixou de ser um centro importante de abastecimento interno desse cereal.

Apesar dos entraves para a expansão da cultura de arroz no País, pode estar surgindo um novo ciclo da cultura e uma oportunidade para a produção familiar, nos diversos Estados e regiões, com as propostas dos programas sociais do governo federal, como o “Fome Zero” e o “Mais Alimentos”. Além do possível aumento do consumo, esses programas priorizam a produção de alimentos em pequenas propriedades nas próprias regiões de consumo, como forma de ativar a economia local (FERREIRA; DEL VILLAR, 2004).

As cinco regiões fisiográficas que mais contribuíram para a produção total de arroz em casca obtida em 2009, em Minas Gerais, foram, em ordem decrescente: Rio Doce, Sul de Minas, Zona da Mata, Noroeste e Norte de Minas. Estas respondem por cerca de 80% da produção de arroz no Estado.

PESQUISA DA EPAMIG

As pesquisas com arroz, na EPAMIG, têm sido feitas em parceria com a Embrapa Arroz e Feijão e com a Universidade Fede-

ral de Lavras (Ufla). As linhas de pesquisas têm-se concentrado, desde 1974, em:

- a) desenvolvimento de cultivares melhoradas;
- b) tecnologias de cultivo em terras altas, com enfoque em plantio direto;
- c) estudos em fitossanidade, tanto no arroz de terras altas, quanto no de várzeas;
- d) manejo de adubação, especialmente com nitrogênio e com micronutrientes, e estudos envolvendo o silício;
- e) pesquisas na área de sementes.

Destaca-se, também, a participação do Programa de Pesquisa de Arroz da EPAMIG em projetos com a utilização de ferramentas moleculares, em parceria com a Universidade Federal de Viçosa (UFV), visando à resistência de plantas à toxidez por ferro em arroz irrigado por inundação contínua (Fig. 1). Nessa linha de pesquisa, um projeto vem sendo desenvolvido, tendo por base a biofortificação de grãos de arroz em termos de micronutrientes, como zinco, ferro e outros.

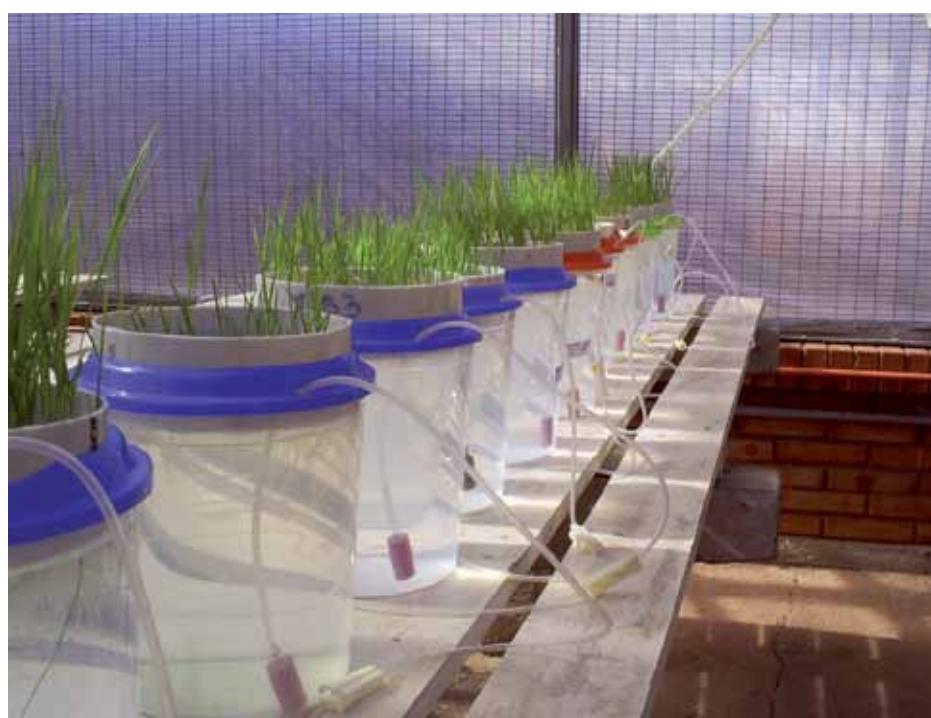


Figura 1 - Plantas de arroz em hidropônia, visando estudos de resistência à toxidez por ferro

Andrea Miyasaka de Almeida

Principais resultados

A relação das cultivares de arroz indicadas, pela EPAMIG, para plantio em Minas Gerais, nos últimos 12 anos, encontra-se no Quadro 1. Cabe ressaltar que essas cultivares possuem ampla adaptabilidade e podem ser cultivadas em todas as regiões fisiográficas do Estado. Além disso, apresentam alto potencial genético para produção de grãos e elevada estabilidade de comportamento produtivo ao longo dos anos, principalmente, pela boa resistência às principais doenças que atacam a cultura e em função da resistência à seca, exibida pelas cultivares de terras altas.

Os aspectos ligados à qualidade de grãos em arroz são mais amplos e complexos que aqueles considerados em outros cereais. No Brasil, o arroz é consumido, principalmente, na forma de grãos inteiros, descascados e polidos. O trigo e o milho, ao contrário, normalmente são transformados em outros produtos antes do consumo. Assim, no caso do arroz, além de aspectos determinantes da qualidade de consumo, como a aparência dos grãos após cozimento, o odor, a consistência e o

sabor, são também considerados aspectos relacionados com a aparência dos grãos antes do cozimento. A qualidade de grãos de uma cultivar de arroz é determinada pela perfeita interação entre os vários componentes da cadeia produtiva da cultura, dentre os quais destacam-se o pesquisador, o produtor, o industrial e o consumidor (SOARES et al., 2005).

Ao pesquisador compete a criação de cultivares com características superiores, que atendam às exigências de seus clientes diretos e indiretos, e o desenvolvimento de tecnologias compatíveis que proporcionem máxima produtividade e qualidade. Nesse sentido, tanto os trabalhos de pesquisa com arroz irrigado, como os voltados ao arroz de terras altas, têm disponibilizado cultivares e tecnologias em consonância com as exigências da demanda dos diversos segmentos da cadeia produtiva.

Ao produtor cabe a tarefa de conduzir a cultura de acordo com as recomendações de manejo, de forma que atinja alta produtividade e proporcione a expressão máxima do potencial qualitativo da cultivar em uso.

O cerealista, por sua vez, demanda

um produto que lhe possibilite bom rendimento industrial e que seja visualmente atraente. Necessita, portanto, beneficiá-lo adequadamente, para manter ou melhorar a qualidade do produto que lhe é ofertado.

O consumidor, finalmente, representa o elemento determinante das características qualitativas associadas ao produto acabado, como, por exemplo, a aparência, a cor, a textura e o sabor. Essas características são variáveis em função da preferência diferenciada, apresentada pelos diversos mercados consumidores de arroz no mundo.

Das cultivares de arroz recomendadas para Minas Gerais, que constam no Quadro 1, as preferenciais para cultivo em terras altas, com ou sem irrigação por aspersão, são: Primavera, Curinga (Fig. 2), Relâmpago e Caravera. Para o cultivo em várzeas (irrigado por inundação contínua ou em várzeas úmidas) deve-se dar preferência para duas cultivares lançadas mais recentemente, a 'Seleta' (Fig. 3) e a 'Predileta'. Estas cultivares são mais produtivas, mais resistentes a doenças, principalmente à brusone, e apresentam grãos de melhor qualidade em relação às demais.

Cabe salientar que, a partir da década

QUADRO 1 - Cultivares de arroz recomendadas para Minas Gerais - 1996-2008

Cultivar	Tipo de cultura	Ano de lançamento	Responsabilidade pelo lançamento	Ciclo vegetativo	Tipo de grãos	⁽¹⁾ Rendimento de grãos inteiros	⁽²⁾ Qualidade de grãos
Canastra	TA	1996	EPAMIG, Embrapa e Ufla	M	Longo-fino	Alto	B
Confiança	TA	1996	EPAMIG, Embrapa e Ufla	M	Longo-fino	Alto	O
Carisma	TA	1999	EPAMIG, Embrapa e Ufla	P/M	Longo-fino	Alto	O
Primavera	TA	2001	EPAMIG, Embrapa e Ufla	M	Longo-fino	Alto	O
Conai	TA	2004	EPAMIG, Embrapa e Ufla	P	Longo-fino	Alto	O
Curinga	TA, V	2004	EPAMIG, Embrapa e Ufla	M	Longo-fino	Alto	O
Relâmpago	TA	2007	EPAMIG, Embrapa e Ufla	SP	Longo-fino	Alto	O
Caravera	TA	2007	EPAMIG, Embrapa e Ufla	M	Longo-fino	Alto	O
Jequitibá	I, V	1997	EPAMIG e Embrapa	P	Longo-fino	Alto	O
Rio Grande	I, V	1999	EPAMIG e Embrapa	M	Longo-fino	Alto	O
Ourominas	I, V	2001	EPAMIG e Embrapa	M	Longo-fino	Alto	O
Seleta	I, V	2004	EPAMIG e Embrapa	M	Longo-fino	Alto	O
Predileta	I,V	2007	EPAMIG e Embrapa	M	Longo-fino	Alto	O

FONTE: Soares, P. et al., (2005, 2008) e Soares, A. et al. (2008).

NOTA: TA - Terras altas; I - Irrigado por inundação contínua; V - Várzea úmida; SP - Ciclo superprecoce; P - Ciclo precoce; M - Ciclo médio; B - Boa; O - Ótima.

(1)Rendimento de grãos inteiros no beneficiamento acima de 55%. (2)Refere-se à qualidade física, química e culinária dos grãos.



Figura 2 - Detalhes de uma lavoura de produção de semente básica de arroz de várzea úmida da cultivar Curinga

e linhagens de arroz de terras altas, em plantio direto e convencional, mostraram que as melhores cultivares no sistema convencional são também as melhores em plantio direto (REIS et al., 2008).

A cultura do arroz está sujeita ao ataque de várias doenças, sendo a maioria causada por fungos. As doenças que atacam a cultura nos três sistemas de plantio (terrás altas, várzea úmida e irrigado) são praticamente as mesmas, existindo variações na incidência e na severidade delas em diferentes locais e dependendo do manejo da cultura. As doenças de importância econômica para a cultura do arroz no Brasil são relativamente poucas, mas bastante prejudiciais. Aquelas causadas por fungos, em ordem de importância pelos danos causados, são: brusone (*Pyricularia grisea*) (Fig. 4), mancha-parda (*Drechslera oryzae* syn. *Helminthosporium oryzae*), escaldadura (*Gerlachia oryzae*, *Rhynchosporium oryzae*) e mancha-de-grãos (vários fungos).

A brusone é considerada a doença mais importante do arroz. As perdas ocasionadas na cultura podem chegar a 100%, dependendo do grau de suscetibilidade da cultivar, do sistema de produção e das condições climáticas. Dentre as medidas de controle da brusone destacam-se:

- uso de cultivares resistentes;
- adubação equilibrada;
- uso de sementes de boa qualidade fisiológica e sanitária;
- fungicidas, que devem ser empregados apenas em ambientes de alta pressão de brusone.



Figura 3 - Detalhes de uma lavoura de produção de semente básica de arroz irrigado da cultivar Seleta

Plínio César Soares

de 90, priorizou-se a qualidade de grãos, pois é notória a ênfase dada a esse quesito por todos os programas de melhoramento de arroz e de outros grãos, seja em nível estadual, nacional, seja mundial. Como resultado desse esforço, as cultivares lançadas mais recentemente possuem grãos de melhor qualidade, em seus diferentes

fins, beneficiando a todos: produtores, industriais e consumidores.

A utilização do arroz de terras altas, em plantio direto, como componente de sistemas agrícolas sustentáveis, e o uso dessa técnica de cultivo em arroz de várzeas poderão incrementar a produção. Resultados de pesquisa com competição de cultivares

Estudos de manejo da adubação nitrogenada em arroz de terras altas e de várzeas mostraram que há resposta diferenciada em função da cultivar, algumas respondendo mais eficientemente ao nitrogênio que outras (Fig. 5).

Pesquisas foram realizadas visando estudar o efeito de doses e fontes de silício sobre a incidência de doenças e produtividade de grãos em arroz de terras altas e de várzeas. Os efeitos do silício foram mais expressivos no controle de doenças, com



Figura 4 - Folhas de arroz exibindo sintomas da doença brusone

Vanda Maria de Oliveira Cornélio



Figura 5 - Nitrogênio aplicado somente na semeadura em arroz de terras altas

Noizés de Souza Reis

poucos reflexos sobre a produtividade.

Tecnologias na área de sementes têm sido disponibilizadas aos orizicultores mineiros a partir de pesquisas realizadas pela EPAMIG, resultando no uso de sementes sadias e com alto poder germinativo das cultivares melhoradas e adaptadas às condições do Estado, com reflexos positivos na produtividade e na agregação de valor ao produto colhido.

Impactos gerados na sociedade

Os impactos gerados pelas tecnologias disponibilizadas pela EPAMIG e Embrapa Arroz e Feijão, para a cultura do arroz, são evidentes, ao se comparar a produtividade da cultura em Minas Gerais em meados da década de 70 (cerca de 1.300 kg/ha), quando essas instituições iniciavam suas pesquisas com a cultura do arroz, com a

atual (acima de 2.200 kg/ha). Esses impactos têm reflexos não só na economia do Estado, mas também sobre a qualidade de vida dos pequenos agricultores, responsáveis pela grande parcela da produção de arroz em Minas Gerais. Esses ganhos em produtividade são oriundos, principalmente, do emprego de inúmeras cultivares melhoradas, altamente produtivas, desenvolvidas no Estado, nos últimos 35 anos.

REFERÊNCIAS

- BASSINELLO, P.Z.; CASTRO, E. da M. de. Arroz como alimento. **Informe Agropecuário**. Arroz: avanços tecnológicos, Belo Horizonte, v.25, n.222, p.101-108, 2004.
- FERREIRA, C.M.; DEL VILLAR, P.M. Aspectos da produção e do mercado de arroz. **Informe Agropecuário**. Arroz: avanços tecnológicos, Belo Horizonte, v.25, n.222, p.11-18, 2004.
- INDICADORES DA AGROPECUÁRIA. Brasília: CONAB, n.12, dez. 2008.
- LSPA. GCEA - MG. **Pesquisa mensal de previsão e acompanhamento da safra agrícola em Minas Gerais no ano civil**: safra 2009. Belo Horizonte: IBGE, 2009.
- REIS, M. de S.; SOARES, A.A.; CORNÉLIO, V.M. de O; SOARES, P.C. Desempenho de cultivares e linhagens de arroz de terras altas sob plantio direto e convencional. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.32, n.5, p.1435-1440, set./out. 2008.
- SOARES, A.A.; SOARES, P.C.; REIS, M. de S.; CORNÉLIO, V.M. de O.; SILVA, F.L. da. **Cultivares de arroz de terras altas recomendadas para Minas Gerais**. Belo Horizonte: EPAMIG, 2008. 5f. (EPAMIG. Circular Técnica CTZM, 14).
- SOARES, P.C.; SOARES, A.A.; CORNÉLIO, V.M. de O.; REIS, M. de S.; SILVA, F.L. da. **Cultivares de arroz de várzeas recomendadas para Minas Gerais**. Belo Horizonte: EPAMIG, 2008. 5f. (EPAMIG. Circular Técnica CTZM, 15).
- _____; VIEIRA, A.R.; REIS, M. de S.; CORNÉLIO, V.M. de O.; SILVA, F.O.; SOARES, A.A.; STONE, L.F.; VIEIRA, N.R. de A. **Recomendações técnicas para a cultura do arroz em Minas Gerais**. Belo Horizonte: EPAMIG, 2005. 40p. (EPAMIG. Boletim Técnico, 75).



Inovação e tecnologia promovem expansão da cultura da banana em Minas Gerais¹



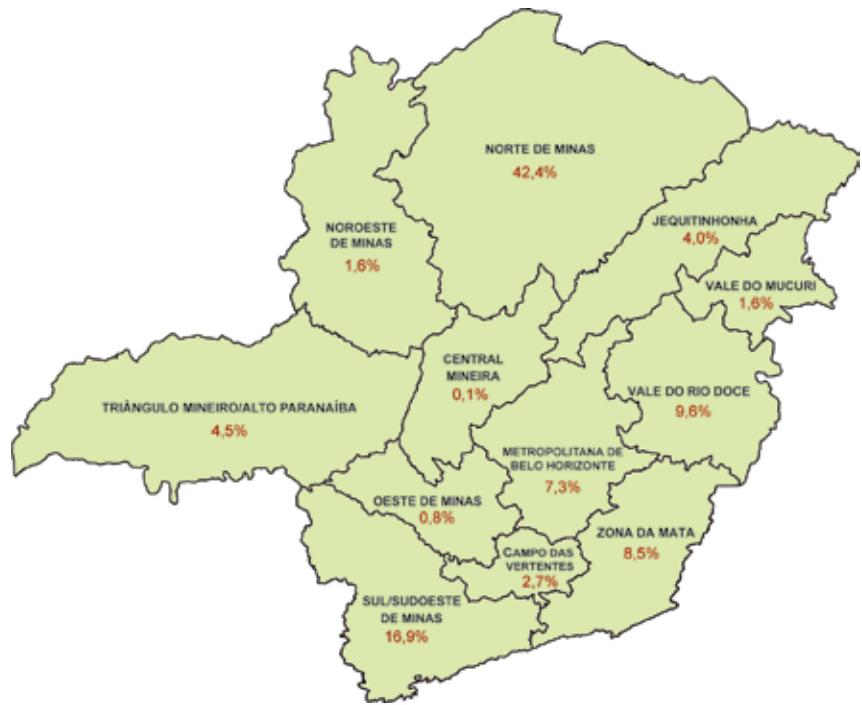
Maria Geralda Vilela Rodrigues

Engº Agrº, D.Sc.
Pesq. U.R. EPAMIG NM
Caixa Postal 12
CEP 39525-000 Nova Porteirinha-MG
Correio eletrônico: magevr@epamig.br



Mário Sérgio Carvalho Dias

Engº Agrº, D.Sc.
Pesq. U.R. EPAMIG SM-NUTEB
Av. Prefeito Tuany Toledo,
470/Sala 8
CEP 37550-000
Pouso Alegre-MG
Correio eletrônico:
mariodias@epamig.br



Distribuição da produção de banana em Minas Gerais, em porcentual da produção total do Estado

FONTE: Dados básicos: IBGE (2007).

INTRODUÇÃO

O Brasil é o quarto maior produtor mundial de banana, com 6,97 milhões de toneladas produzidas em 508,8 mil hectares, com rendimento médio de 13,7 t/ha (FAO, 2007). A média dos dez países que apresentam o maior rendimento é de 46,3 t/ha, bastante superior à média mundial que é de 18,4 t/ha. Esse baixo rendimento da bananicultura nacional, inferior à média mundial e muito aquém do potencial, deve-se às cultivares produzidas no Brasil e também ao nível tecnológico adotado pelos produtores. Há, portanto, um grande potencial de aumento do rendimento da

bananicultura brasileira, o que pode ser viabilizado com a utilização de tecnologias adequadas a cada condição de cultivo.

Alguns problemas da bananicultura mundial tornaram-se, também, problemas para o Brasil. Minas Gerais convive hoje com a sigatoka-amarela e precisa se preparar para conviver, também, com a sigatoka-negra, ambas consideradas doenças fúngicas foliares, passíveis de controle, mas que exigem conhecimento e manejo adequado. Outra doença fúngica, porém de solo, que limita o cultivo da banana ‘Maçã’ e tornou-se grave em algumas importantes áreas de cultivo de banana ‘Prata’, é o mal-do-Panamá. A pesquisa tem lançado

alguns genótipos, com diferentes níveis de resistência a essas doenças, porém, até o momento, nenhum deles substituiu as cultivares tradicionais com a facilidade de comercialização esperada.

A bananicultura mineira (Fig. 1) não pode ficar alheia às exigências mundiais quanto à sustentabilidade de sistemas produtivos. A sociedade exige práticas que, simultaneamente, conservem os recursos naturais e forneçam produtos mais saudáveis, sem comprometer os níveis tecnológicos já alcançados de segurança alimentar (IBAMA, 2000). Isso exige a adoção de tecnologias disponibilizadas pela pesquisa e o desenvolvimento de

¹Este artigo contou com a colaboração do ex-pesquisador da Unidade Regional EPAMIG Norte de Minas (U.R. EPAMIG NM), Dilermando Dourado Pacheco.



Figura 1 - Banana 'Prata-Anã' de primeiro ciclo, cultivada sob irrigação

Maria Geralda Vieira Rodrigues

trabalhos que resolvam os gargalos ainda presentes.

Os hábitos alimentares atuais, vinculados à melhor qualidade de vida, potencializam o consumo de frutas e, nesse contexto, a banana é uma das alternativas mais promissoras. O desenvolvimento de tecnologias para a cultura da banana, que a enquadre no atual padrão de consumo e de exigências, pode consolidar a economia de regiões, abrindo oportunidades para modelos de produção, que incluam aqueles destinados à agricultura familiar.

IMPORTÂNCIA ECONÔMICA E SOCIAL

Há produção de banana em todos os Estados brasileiros e, segundo dados do IBGE (2007), os cinco principais produtores, em 2008, foram: Bahia, São Paulo, Santa Catarina, Pará e Minas Gerais, produzindo 1.386, 1.121, 656, 571, 537 mil toneladas, respectivamente. Minas Gerais respondeu por 7,6% da produção nacional em 2007, com 273,74 milhões de reais, ou seja, apenas 9,4% do valor da produção

nacional. Desses dados, conclui-se que há um grande espaço para o crescimento da produção mineira.

O rendimento médio de Minas Gerais – 14,6 t/ha – é semelhante ao nacional, porém o Estado se divide em região de baixa produtividade – 9 t/ha, no Sul/Sudoeste – e de produtividade mais a contento – 21 t/ha, no Norte (Quadro 1). Enquanto o Sul/Sudoeste engloba uma área com produção da banana equivalente a 91% da área cultivada com a cultura na região Norte do Estado (semelhantes, portanto), a primeira produz apenas 40% da produção norte-mineira de banana. Da produção mineira, cerca de 42% advieram da região Norte, seguida por 17% do Sul/Sudoeste do Estado.

A diferença na produção de banana, entre as regiões mineiras, decorre de variações climáticas, cultivar e tecnologia de produção. Por exemplo, enquanto o Norte apresenta temperatura adequada à bananicultura, durante todo o ano, há obrigatoriedade da irrigação, e cultiva-se a 'Prata-Anã'; o Sul/Sudoeste apresenta temperaturas de inverno, que desaceleram

o desenvolvimento da planta, os cultivos na maioria são de sequeiro, o que resulta estresse em alguns meses e, além da 'Prata-Anã', cultiva-se a 'Prata-Comum', variedade bem menos produtiva.

A obrigatoriedade da irrigação, associada à distância do mercado, onera a produção norte-mineira, porém a planta responde bem aos tratos culturais o ano todo (condições climáticas adequadas) e a produção é concentrada nos perímetros irrigados, facilitando a formação de uma estrutura menos pulverizada de comercialização, o que valoriza a produção (Quadro 1).

Poucas são as cultivares de interesse comercial, havendo diferenças entre os mercados. O mercado mineiro dá preferência para as bananas do tipo Prata, que representam 49,6% do volume comercializado nas seis Unidades das Centrais de Abastecimento de Minas Gerais (CeasaMinas) – Grande BH, Juiz de Fora, Uberlândia, Caratinga, Governador Valadares e Barbacena – (CeasaMinas, 2009) (Quadro 2). Prata e Nanica somam 88,3% deste volume, ficando os

restantes, 11,3%, distribuídos entre as outras variedades.

Apenas 28,5% da produção mineira de banana passa pela CeasaMinas. Porém, 80,2% do que é comercializado origina-se no próprio Estado. Várias outras opções de mercado são utilizadas pelos produtores mineiros, como: feiras locais, supermercados e sacolões; outros Estados – Centrais

de Abastecimento (Ceasas) e supermercados são os principais –, e até mesmo exportação.

No Quadro 1, foram apresentados os valores da produção obtida em cada região, em 2007. Somam-se a essa cifra as atividades relacionadas com o comércio de insumos agrícolas, caixas para embalagem das frutas, transporte e estrutura de co-

mercialização, o que faz da bananicultura importante fonte geradora de empregos e renda.

Segundo Moreira e Rebello (2008), no Norte de Minas a bananicultura gera 0,7 emprego direto e dois empregos indiretos por hectare, atingindo um total de, aproximadamente, 25 mil empregos. Há limitações na extração destes dados para o restante do Estado, pelas diferenças nas condições de cultivo e tecnologias adotadas, porém é possível estimar que a cultura gere 99 mil empregos (36.753 ha em MG * 2,7 empregos), em Minas Gerais. Assim, tem-se a dimensão da importância socioeconômica da bananicultura para o Estado.

Além da relevância econômica da bananicultura, existem outras vantagens como o valor nutricional e a segurança alimentar. Por ser uma fruta nutritiva, de alta digestibilidade, larga aceitação e fácil aquisição, faz parte da mesa da maioria dos brasileiros. Muitos produtores rurais de Minas Gerais cultivam a banana para consumo próprio, pois esta representa uma importante fonte de diversificação da alimentação, podendo ser consumida de várias formas: *in natura*, preparos da fruta madura (doces, tortas, bolos, sucos, etc.), preparos da fruta verde (chips, sopas, etc.).

PESQUISA DA EPAMIG

Para identificar os principais pontos a serem pesquisados, a EPAMIG conta com a experiência e o conhecimento de seu quadro técnico, da massa crítica formada por este e com suas parcerias formais (interinstitucionais) e/ou informais (contatos pessoais), questões trazidas pela sociedade (técnicos, produtores, comerciantes e outros), eventos de prospecção de demandas, etc. Uma vez definidas as linhas de pesquisa, são encaminhados projetos a editais lançados por órgãos financiadores oficiais – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (Fapemig), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Banco

QUADRO 1 - Dados da produção de banana em Minas Gerais e em suas macrorregiões, em 2007

Região	Área cultivada (1.000 ha)	Produção (1.000 t)	Rendimento (t/ha)	Valor da produção (milhões de R\$)	Valor da produção de 1 ha (R\$/ha)
Minas Gerais	36,8	536,6	14,6	273,7	7.448
Norte de Minas	10,8	227,3	21,1	199,4	18.524
Sul/Sudoeste de Minas	9,8	90,5	9,2	47,2	4.794
Vale do Rio Doce	4,1	51,6	12,5	27,2	6.570
Zona da Mata	3,5	45,5	13,1	27,6	7.932
Metropolitana de Belo Horizonte	3,2	39,3	12,1	22,6	6.949
Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	1,7	24,1	14,2	14,4	8.472
Jequitinhonha	1,0	21,3	21,8	10,9	11.140
Campo das Vertentes	1,0	14,7	15,2	6,3	6.502
Noroeste de Minas	0,6	8,7	13,6	3,4	5.351
Vale do Mucuri	0,6	8,6	15,0	3,2	5.561
Oeste de Minas	0,4	4,4	11,4	2,8	7.258
Central Mineira	0,0	0,5	15,2	0,3	10.545

FONTE: Dados básicos: IBGE (2007).

QUADRO 2 - Comercialização de banana na CeasaMinas, em 2007

Variedades	Volume comercializado (t)	Total comercializado na CeasaMinas (%)	Comercialização na CeasaMinas, originado de Minas Gerais (%)
Prata	75.931,1	49,62	91,5
Nanica	59.131,3	38,64	76,2
Maçã	9.749,2	6,37	29,9
Terra	6.489,4	4,24	59,2
Marmelo	1.205,9	0,79	99,0
Ouro	491,8	0,32	39,4
Missouri	17,3	0,01	100,0
Total	153.016,0	100,00	80,2

FONTE: CeasaMinas (2009).

do Nordeste do Brasil (BNB), etc. – ou iniciativa privada. Quando aprovados, os trabalhos são conduzidos (Fig. 2) e os resultados divulgados.

Nas últimas décadas, muitos trabalhos foram desenvolvidos com a cultura da banana na EPAMIG, alguns em parceria com outras instituições, como a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

(Embrapa), universidades, associações de produtores, produtores, etc. Os principais temas abordados foram:

- a) sistemas de cultivo: produção integrada, produção orgânica, espaçamento, manejo da “família”;
 - b) irrigação: sistemas, manejo, interação com diferentes condições de manejo do bananal e regiões,
- qualidade da água;
- c) fertilidade do solo, nutrição mineral da planta e adubação: levantamento, fontes, doses, formas de aplicação, fertirrigação, diagnose do estado nutricional;
 - d) mais de 30 diferentes genótipos: avaliação agronômica em diferen-



Figura 2 - Planta marcada com o tratamento, avaliações e preparo de amostra

Fotos: Maria Geralda Vilela Rodrigues

- tes regiões, resistência a doenças, caracterização físico-química e química na pós-colheita, aceitação pelo consumidor, formas de apresentação da fruta;
- e) manejo do mato;
 - f) doenças: sigatoka e mal-do-Panamá, levantamento, manejo, controle, solarização;
 - g) nematóides: levantamento, danos, controle, formas de aplicação de nematicida e resíduo nos frutos;
 - h) pragas: trabalhou-se principalmente com a broca-do-rizoma (*Cosmopolites sordidus*), avaliando a flutuação populacional, formas de controle, *Beauveria bassiana*;
 - i) mudas: produção, tipos e influência no cultivo;
 - j) manejo do cacho: ensacamento, retirada do coração e da última penca;
 - k) pós-colheita: conservação, armazenamento (refrigerado, atmosfera modificada, tratamento químico) e qualidade;
 - l) processamento: produção de banana-passa, cachaça e outros;
 - m) comércio: levantamento e análise.

A pesquisa da EPAMIG permeia, portanto, os principais itens da cadeia produtiva da banana. Cada trabalho isoladamente não fecha resposta às questões, mas os resultados somados, ao longo do tempo, permitiram um bom conhecimento da cultura. Esta evolução obedece à lógica de que a soma de informações, ajustada a uma determinada realidade estudada, geralmente pode ser aprimorada e é passível de alterações, à medida que haja mudança de cenário.

Principais resultados

Desde a década de 70, a EPAMIG trabalha a cultura da banana, disponibilizando informações nas mais diversas formas: publicações seriadas, capítulo de livros, software, artigos científicos, congressos nacionais e internacionais, simpósios,

seminários, palestras, dias de campo, atendimento ao produtor, etc. Entre as publicações seriadas da EPAMIG, foram publicados, neste período, quatro edições da revista Informe Agropecuário e seis Boletins Técnicos abrangendo a cultura da banana. A estas somam-se várias Circulares Técnicas.

Nos quatro números do Informe Agropecuário, dedicados à cultura da banana, foram resumidos os resultados de pesquisa já disponíveis no Estado, enriquecidos pela experiência de pesquisadores de outras instituições e Estados, e tratados os temas: aspectos socioeconômicos, mercado, cultivares, principais componentes do sistema de cultivo (mudas, plantio, condução, fitossanidade, nutrição, irrigação), colheita, pós-colheita e processamento. Foram eles: A Cultura da Bananeira (1980); A Cultura da Bananeira (1986); Banana: Produção, Colheita e Pós-Colheita (1999) e Bananicultura Irrigada: Inovações Tecnológicas (2008).

Os seis Boletins Técnicos dedicados à cultura da banana abordaram diferentes temas, com os seguintes títulos: Efeito de Diferentes Níveis de Umidade do Solo na Produção do 1º e 2º Cacho de Bananeira (*Musa cavendishii*, Lambert) cv. Nanica (1985); Recomendações Fitossanitárias para a Cultura da Bananeira no Perímetro Irrigado do Vale do Gorutuba (1993); Mudas de Bananeira: Tecnologia de Produção (1994); Adubação e Nutrição da Bananeira para o Norte de Minas (1995); Sistema de Produção para a Cultura da Banana-Prata-Anã no Norte de Minas (1997) e Diagnóstico Nutricional da Bananeira Prata-Anã para o Norte de Minas (2002).

O Boletim Técnico: Efeito de Diferentes Níveis de Umidade do Solo na Produção do 1º e 2º Cacho de Bananeira (*Musa cavendishii*, Lambert) cv. Nanica resultou do primeiro experimento feito com a cultura da banana no Norte de Minas, pela EPAMIG, implantado em 1979, a exatos 30 anos. Assinaram este primeiro trabalho: Juan Marciani-Bendezú, Roque Marinato, Carlos Alberto de Souza Lima e Luthero Rios de Alvarenga.

Os pesquisadores da EPAMIG participaram de vários capítulos de livros de terceiros, divulgando informações sobre a cultura da banana em Minas Gerais. Um livro publicado pela EPAMIG foi o Manual de Tecnologias Agrícolas: 101 Culturas, publicado em 2007, que reuniu as informações mais relevantes para as espécies agrícolas cultivadas em Minas Gerais, dedicando um de seus capítulos à bananicultura.

Foram promovidas duas versões do Simpósio Norte-Mineiro Sobre a Cultura da Banana (Simbanana), em 2001 e 2008. Os dois eventos foram compostos por 19 palestras, apresentadas em três dias, ministradas por pesquisadores da EPAMIG e de várias outras instituições parceiras, como Embrapa; Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri); Universidade Estadual de Montes Claros (Uimontes); Ceasa e outras. Nas duas versões, foram aceitos resumos expandidos de trabalhos científicos, desenvolvidos por pesquisadores da área, e na segunda versão, foram dedicados dois dias a visitas técnicas. Os textos das palestras e dos resumos compuseram os Anais dos eventos, distribuídos entre os participantes e disponibilizados para venda.

Os temas abordados no Simbanana I foram definidos com a participação da Associação Central dos Fruticultores do Norte de Minas (Abanorte) e contou com 229 participantes de oito Estados (MG, AM, BA, DF, RJ, SC, SE, SP). O Simbanana II contou com um público de 407 pessoas, provenientes de 13 Estados (MG, AM, BA, CE, DF, ES, GO, PE, PR, RJ, SC, SP, TO).

Em 2008, no Simbanana II, foi lançado o software DRIS, para a cultura da banana. Desenvolvido para auxiliar a diagnose nutricional da bananeira 'Prata-Anã' cultivada no Norte de Minas, foi distribuído a todos os participantes do evento e ainda encontra-se disponível aos interessados.

Trabalhos desenvolvidos pela EPAMIG com a cultura da banana foram publicados em inúmeros artigos científicos e também

apresentados nas últimas oito versões do Congresso Brasileiro de Fruticultura, em cinco dos seis Simpósios Nacionais sobre a Cultura da Banana, e em muitos outros eventos, como congressos de solos, de alimentos, de pós-colheita, de fisiologia, de fitopatologia, de entomologia e outros.

Impactos gerados na sociedade

Nos últimos 10 anos de dados disponíveis do IBGE (2009), observou-se uma queda na área cultivada com banana em Minas Gerais, a partir de 2003, sendo menos acentuada no Sul/Sudoeste do Estado. Entretanto, esse foi o período de maior valor da produção, especialmente a partir de 2005, impulsionado pelo Norte de Minas (Gráfico 1). Esta valorização do produto é resultado do mercado e também da eficiência dos cultivos, com melhoria do nível tecnológico empregado.

A sustentabilidade agrícola depende da utilização de tecnologias adequadas, principalmente quando se trata de um produto nobre, como a fruticultura. Como tecnologia adequada, entende-se não o mais caro e mais complexo sistema, mas sim a tecnologia adaptada àquele deter-

minado cultivo, respeitando as condições financeiras e intenções do produtor, assim como o ambiente e o consumidor. O nível tecnológico a ser adotado faz parte de um planejamento amplo e responsável.

Como a cultura da banana é tradicional em Minas Gerais e em todo o País, com plantios que datam muito antes da existência da EPAMIG, é difícil isolar o impacto gerado por suas pesquisas na sociedade. Grande parte das informações utilizadas pelos produtores mineiros é fruto dos resultados da pesquisa mineira, mas esta teve como base estudos anteriores, desenvolvidos em todo o mundo e no Brasil. Todos os trabalhos já feitos ou ainda por fazer serão permeados de informações geradas por pesquisadores pioneiros e renomados como o Raul Moreira, do Instituto Agronômico de Campinas (IAC).

Pela forma de construção do conhecimento científico, com base em estudos anteriores, registra-se o reconhecimento da importância de todos os trabalhos pioneiros, com a cultura da banana, no Brasil e no mundo. Importante também são as parcerias firmadas pela EPAMIG nesta construção do conhecimento em bananicultura, com a Embrapa, a Epagri e várias universidades.

A pesquisa não reinventa a natureza, apenas tenta compreendê-la para uma melhor convivência. A EPAMIG segue nessa busca por conhecimentos que favoreçam a todos.

REFERÊNCIAS

CEASAMINAS. **Informações de mercado:** banana. Belo Horizonte, 2009. Disponível em: <http://www.ceasaminas.com.br/informacoes_mercado.asp>. Acesso em: mar. 2009.

FAO. FAOSTAT: banana. Rome, 2007. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567>>. Acesso em: mar. 2009.

IBAMA. **Agricultura sustentável.** Brasília, 2000. 178p. Disponível em: <<http://www.agenda21pirenopolis.com.br/documentos/Agricultura%20Sustentavel.doc>>. Acesso em: abr. 2009.

IBGE. **Culturas perenes.** Rio de Janeiro, 2007. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listab1.asp?c=1613&z=p&o=22>>. Acesso em: mar. 2009.

MOREIRA, D.C. de A.; REBELLO, R.V. Bananicultura no Norte de Minas Gerais, em 2008. In: SIMPÓSIO NORTE-MINEIRO SOBRE A CULTURA DA BANANA - SIMBANANA, 2., 2008, Nova Porteirinha. **Anais...** EPAMIG-CTNM: Nova Porteirinha, 2008. 1 CD-ROM.

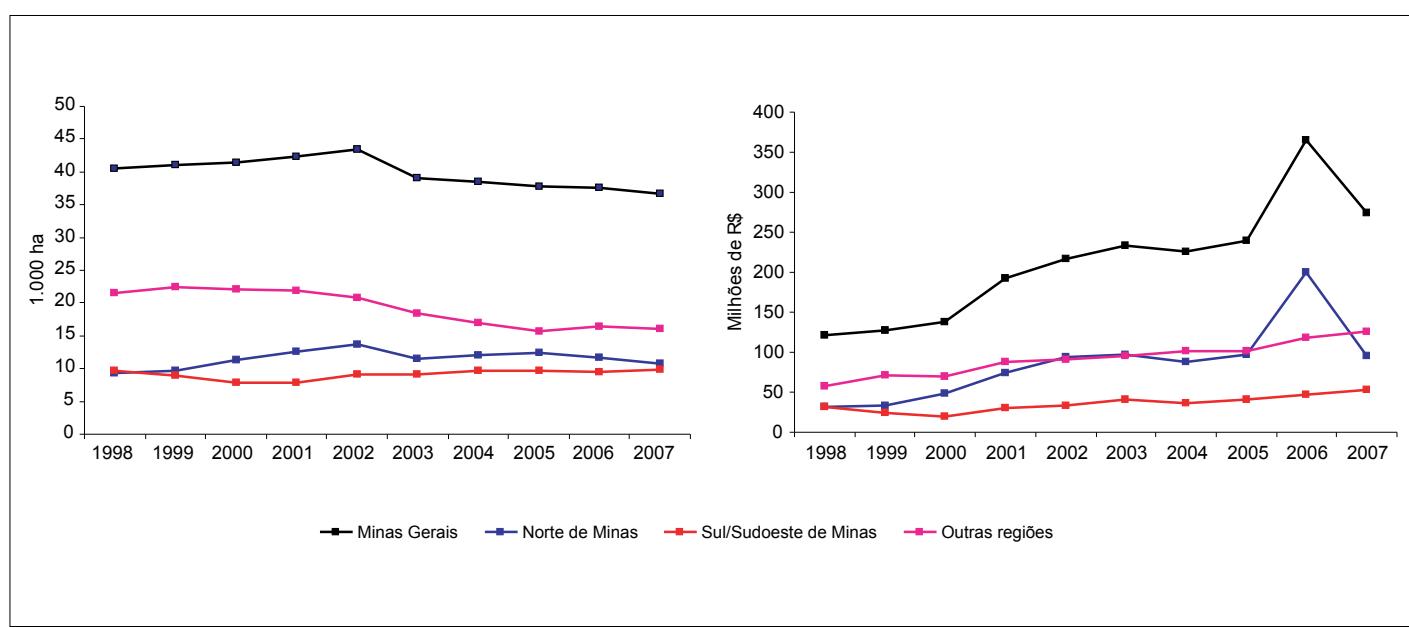
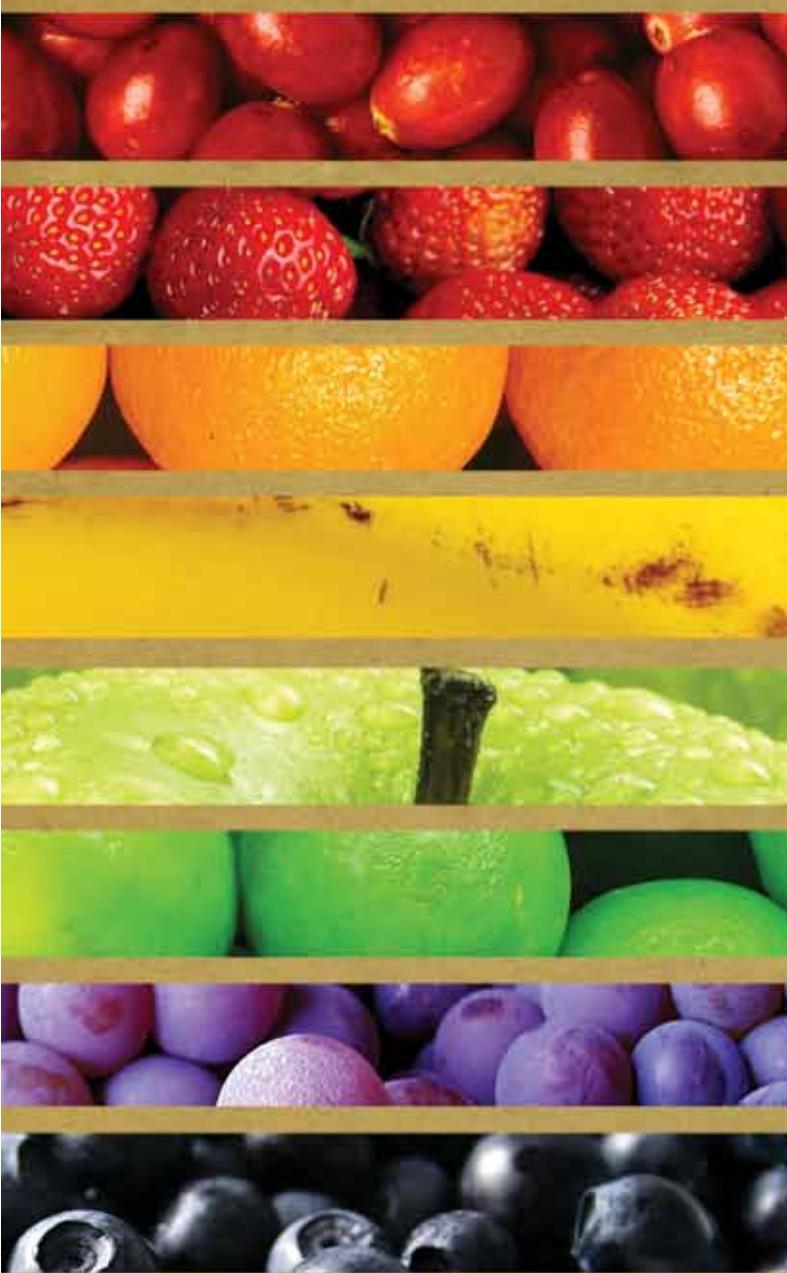


Gráfico 1 - Área cultivada com banana e valor da produção, no período 1998 - 2007

FONTE: IBGE (2009).

FAPEMIG EPAMIG+



Uma
parceria
que dá
frutos.

Com o apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), a Epamig desenvolve pesquisas que resultam em novos produtos e técnicas para o campo. Essa parceria traz aumento da produção, geração de renda e desenvolvimento.



foto
Hugo Adolfo de Mesquita

Cultura da batata: tecnologia e produtividade



Joaquim Gonçalves de Pádua

Engº Agrº, D. Sc.
Pesq. U.R. EPAMIG SM-NUTEB/
Bolsista FAPEMIG
Av. Prefeito Tuany Toledo, 470/Sala 8
CEP 37550-000 Pouso Alegre-MG
Correio eletrônico:
padua2008@gmail.com



Hugo Adelante de Mesquita

Engº Agrº, D.Sc.
Pesq. U.R. EPAMIG SM/
Bolsista FAPEMIG
Caixa Postal 176
CEP 37200-000 Lavras-MG
Correio eletrônico:
adelante@epamig.ufla.br



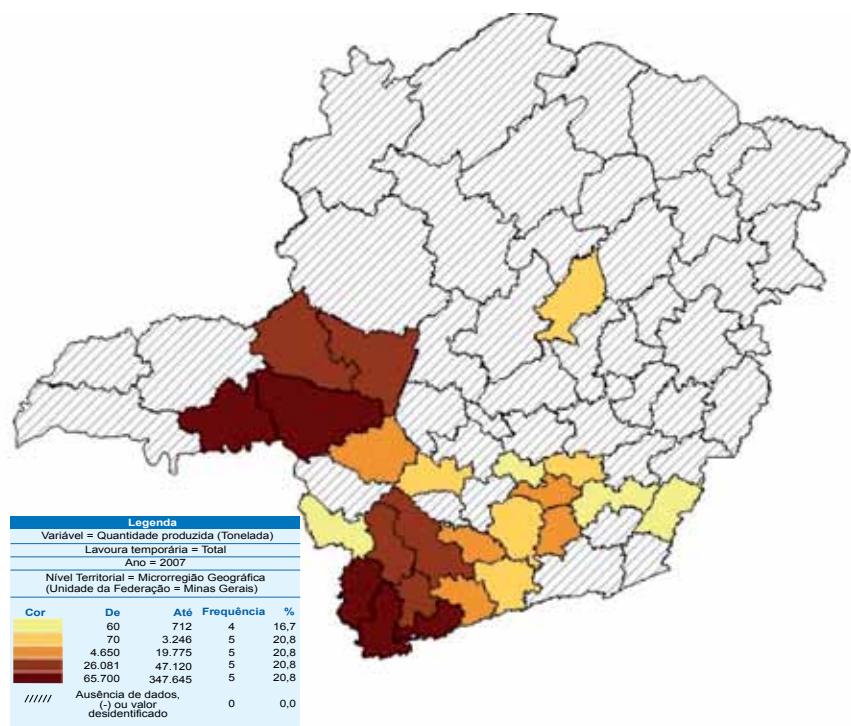
Júlio César de Souza

Engº Agrº, D.Sc.
Pesq. U.R. EPAMIG SM-EcoCentro/
Bolsista FAPEMIG
Caixa Postal 176
CEP 37200-000 Lavras-MG
Correio eletrônico:
jcsouza@navinet.com.br



Rogério Antônio Silva

Engº Agrº, D.Sc.
Pesq. U.R. EPAMIG SM-EcoCentro/
Bolsista FAPEMIG
Caixa Postal 176
CEP 37200-000 Lavras-MG
Correio eletrônico:
rogeriosilva@epamig.ufla.br



Distribuição da cultura da batata no estado de Minas Gerais

FONTE: IBGE (2006).

INTRODUÇÃO

A batata (*Solanum tuberosum L.*) é uma espécie da família das solanáceas, de ciclo anual e herbácea, quanto à parte aérea. A parte subterrânea é composta de raízes e estólons, com os tubérculos formados em suas extremidades, que são os órgãos de reservas da planta (FILGUEIRA, 2003). A propagação pode ser feita via sexual, por meio das sementes botânicas, processo mais empregado no melhoramento genético da espécie, ou por via assexuada, utilizando partes da planta como meristema, hastes, brotos e os tubérculos. Este último denomina-se batata-semente e é o processo mais empregado comercialmente.

Originária da região dos altiplanos andinos da América do Sul, a batata já era cultivada pelos incas há mais de 7 mil anos. Principal alimento dos povos andinos, ajudou a edificar o Império Inca constituído de 10 milhões de pessoas espalhadas ao longo dos 3 mil km das montanhas andinas (LOVE et al., 2003).

Com a conquista do continente pelos espanhóis, a batata foi levada para a Espanha, em meados do século 16 e, de lá, espalhou-se pela Europa e pelo mundo, sendo hoje cultivada em mais de 125 países.

A batata é um dos alimentos mais nutritivos para o homem. Trata-se de um alimento energético, rico em carboidratos, de alto valor nutritivo, com proteínas de boa qualidade e alto índice de valor biológico, vitaminas (A, B1, B2, C e Niacina) e minerais. Por ser uma das culturas que apresenta maior produção de energia e proteína por hectare por dia, tornou-se um dos principais componentes da dieta alimentar nos países desenvolvidos. É a quarta fonte de alimento mais consumida no mundo, sendo suplantada pelo arroz, trigo e milho. Com a função de chamar a atenção da comunidade científica e da população mundial para a relevância que a batata representa como alimento para a humanidade, em especial para os países pobres e famintos, a Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) declarou 2008 como o Ano Internacional da Batata (PEREIRA, 2008).

A produção mundial de batata em 2007 foi de 321,7 milhões de toneladas numa área colhida em torno de 19 milhões de hectares, com um rendimento médio de 16,9 t/ha (FAO, 2008). Os dez países maiores produtores são China, Rússia, Índia, Estados Unidos, Polônia, Ucrânia, Alemanha, Bielorússia, Holanda e França, produzindo cerca de 70% da produção mundial.

O Brasil ocupa a 19ª posição entre os maiores países produtores. É o maior produtor da América do Sul, seguido do Peru, Colômbia e Argentina, que, juntos, respondem por cerca de 75% da produção no continente sul-americano. A produção brasileira de batata, em 2008, foi de 3.636,42 mil toneladas numa área colhida de 144,4 mil hectares, com um rendimento médio de 25,18 t/ha (AGRIANUAL, 2009). A produtividade média de batata no Brasil é pequena, em função, principalmente, da baixa qualidade do material propagativo utilizado e do manejo inadequado praticado pela maioria dos bataticultores. Entretanto, em regiões onde é praticado um manejo mais tecnificado, são obtidas produtividades acima de 40 t/ha.

No Brasil, a Região Sudeste é a principal produtora e responde por cerca de 70% da produção nacional. O estado de Minas Gerais destaca-se como o maior produtor, seguido de São Paulo, Paraná, Rio Grande do Sul, Goiás e Bahia. Santa Catarina destaca-se na produção de batata-semente.

Minas Gerais, em 2008, produziu 1.204.205 t de batata numa área colhida de 40.270 ha, respondendo por 27,8% da área colhida e 33,4% da produção nacional (AGRIANUAL, 2009). O rendimento de 30 t/ha, observado no Estado, supera a média de produtividade do País, que, em 2008, foi de 25,18 t/ha. Minas vem consolidando cada vez mais sua liderança como produtor nacional e, embora o cultivo seja mais concentrado nas regiões Sul, Triângulo e Alto Paranaíba, é cada vez maior a expansão da área de cultivo, podendo, mais recentemente, ser encontradas lavouras de batata em quase todo o Estado.

IMPORTÂNCIA ECONÔMICA E SOCIAL

No Brasil, a batata é a principal cultura olerícola em importância econômica, com maior área cultivada, maior produção física e maior valor de produção. Ocupa 30% da área cultivada com hortaliças e o nono lugar em importância econômica. Supera culturas importantes para o País como algodão, trigo, cacau, fumo, tomate, cebola, entre outras (IBGE, 2006). O produto interno bruto da cadeia produtiva da batata, que envolve a geração de renda ao longo da cadeia, isto é, do plantio até a comercialização final para o consumidor, tem sido estimado em 1,3 bilhão de dólares, anualmente. Segundo Camargo Filho (2001), os efeitos sociais podem ser percebidos pelo número de empregos gerados, que, de alguma forma, refletem na melhoria da qualidade de vida da população rural brasileira, sendo estimado em 40 mil empregos diretos e 120 mil empregos indiretos. Além desses, supõe-se que mais 80 mil empregos possam ser gerados durante a comercialização. Esta estimativa baseia-se na situação atual em que se en-

contra a cultura em nosso país. Entretanto, com a adoção de boas práticas agrícolas (BPA), do planejamento da produção e da segmentação de mercado, é viável expandir o consumo interno de batata em 50%, considerando que a qualidade, aliada aos preços competitivos, estimula o consumo do produto *in natura* e, principalmente, do industrializado.

A produção de batata no Brasil tem experimentado grandes mudanças nos últimos anos. Deixou de ser considerada uma cultura de pequenos produtores, predominante de áreas montanhosas, de trabalho manual e de baixo nível tecnológico. Atualmente, é praticada em grandes áreas de cultivo, com tecnologia avançada, em regiões com relevo menos íngreme, que permite a mecanização da cultura em todas as suas etapas. Os avanços significativos resultantes dessas mudanças mostram o novo cenário produtivo da batata no Brasil. De acordo com Camargo Filho (2008), a batata mostrou, no período de 1996 a 2007, uma taxa de crescimento anual negativa (-2,04%) da área cultivada, enquanto a produtividade registrou uma taxa de crescimento de 4,4%. Isto resultou em acréscimo anual médio de 2,27%, em razão apenas do aumento da produtividade (189,87%), que compensou o recuo da área plantada.

Em Minas Gerais, mais que nos demais Estados, a bataticultura é uma importante atividade da agropecuária, desenvolvida por pequenos, médios e grandes produtores, além de apresentar papel importante na geração de alimento, emprego e renda, para uma parcela expressiva de agricultores familiares. Constitui, portanto, um excelente instrumento de interiorização do desenvolvimento e de fixação da mão-de-obra no meio rural. O Estado responde por 33,4% do total de batatas produzidas no País, sendo esta produção concentrada nas regiões Sul, Triângulo e Alto Paranaíba, que, juntas, são responsáveis por cerca de 90% da produção e da área ocupada com batata em Minas Gerais. As regiões do Triângulo Mineiro e do Alto Paranaíba destacam-se pelo grau de tecnologia, gran-

des lavouras e o alto rendimento alcançado com produtividade média superior a 30 t/ha. Na região Sul de Minas, de acordo com Alvarenga (2007), a cultura abrange mais de 36 municípios, os quais apresentam uma maior diversidade em clima e relevo, com altitude, que varia de 800 a 1.400 m. A topografia é levemente ondulada em áreas de baixa altitude e acidentada nas serras. Em 2006, foi cultivada por mais de 2 mil agricultores, totalizando uma área de 20 mil hectares. O efeito social e econômico da cultura para o Sul de Minas é significativo, principalmente nas áreas com topografia acidentada, onde se utiliza muita mão-de-obra e a batata representa a principal atividade econômica de vários municípios.

Outra característica marcante da bataticultura é a movimentação na economia provocada em todos os setores do município e da região, onde é cultivada, em função do elevado consumo de insumos, da ocupação de máquinas, implementos, serviços de transportes, empregos gerados, além do giro de capital, dada a capacidade de produzir uma grande quantidade de alimentos por área num curto tempo.

Por outro lado, a cultura exige cuidados especiais na utilização de insumos como batata-semente, água, fertilizantes, agrotóxicos e manejo da lavoura, o que eleva o custo de produção (Fig. 1). Na colheita, beneficiamento e transporte, os cuidados devem ser redobrados, visando redução de perdas, aumento no período de armazenamento e obtenção de um produto com qualidade a preço competitivo no mercado.

Dentre as limitações da cadeia produtiva da batata no Brasil, a segmentação de mercado pode ser citada como a mais importante. A maior parte dos tubérculos é comercializada a granel ou em embalagem inadequada, sem a identificação da origem do produto, da cultivar, da classe e da finalidade de uso, não propiciando ao consumidor a rastreabilidade e a escolha do produto certo ao preparo desejado. Outro problema é o limitado número de cultivares empregado, que nem sempre atende às necessidades dos bataticultores e dos mercados afins. O custo de produção é elevado, assim como o risco de impactos ambientais, em função da necessidade de maior utilização de insumos, para obtenção de uma produção satisfatória.

Segundo Peixoto et al. (2002), a seleção de cultivares mais bem adaptadas às condições edafoclimáticas específicas, com resistência ou tolerância às principais doenças que ocorrem na região, poderá resultar no incremento da produção regional. Esse é um passo importante para o sucesso da cultura por resultar na redução do custo de produção e dos impactos negativos dos defensivos sobre o ambiente e a saúde humana.

Na cultura da batata, diversos fatores, como genótipo, controle de doenças, água, fertilização, manejo da cultura, dentre outros, interagem com as condições ambientais, determinando o crescimento da parte aérea, onde ocorrerá a fotossíntese e, por conseguinte, o suprimento de carboidratos (FONTES; FINGER, 1999). Entretanto, segundo estes autores, não é a capacidade de a planta fotossintetizar que ditará a produção da cultura e sim a fotossíntese líquida. Quanto maior a fotossíntese líquida maior será o incremento no rendimento de tubérculos, sendo a temperatura um dos fatores mais importantes e determinantes, chegando a ser limitante à produção. As condições ideais para um bom rendimento



Figura 1 - Irrigação em lavoura de batata

Hugo Adelante de Mesquita

com a cultura seriam: um ambiente que proporcione maior número de horas de luz, intensidade luminosa e mais dias com a temperatura entre 18°C e 23°C durante o dia, noites frias e o mínimo possível de horas do dia com temperaturas superiores a 25°C.

No Brasil, as condições edafoclimáticas permitem o cultivo da batata durante todos os meses do ano, o que é muito importante para todos os segmentos da cadeia produtiva, pois, além da disponibilidade de um produto fresco para o consumo, é dispensado o uso de armazenamento a longo prazo e sob condições controladas, o que implica na redução do gasto com energia e do custo do produto final.

Embora seja autossuficiente na produção de batatas para o mercado de tubérculos *in natura*, o Brasil ainda depende da importação de boa parte de batata-semente e de batatas processadas, principalmente na forma de pré-frita congelada, despendendo uma grande soma de divisas para o exterior. A comercialização predominante é do tubérculo *in natura*, mas com forte tendência para o crescimento da comercialização de produto minimamente processado ou processado, em função das mudanças nos hábitos de consumo do brasileiro, que busca praticidade no preparo dos alimentos. A forma predominante de consumo pelos brasileiros é a da batata frita, e o segmento industrial do processamento da batata na forma de fritura tem apresentado um crescimento acelerado nos últimos anos, principalmente da batata palha. Apenas na região Sul de Minas, já somam mais de 100 unidades processadoras.

As oportunidades para o crescimento do agronegócio batata no Brasil são evidentes. Entretanto, mudanças estratégicas têm que ser adotadas pelo setor como o emprego de BPA, visando à sustentabilidade da produção, ao uso de variedades apropriadas aliadas ao planejamento da produção escalonada para abastecer o mercado durante todo o ano, e à adoção da segmentação do mercado, seja na comercialização do tubérculo *in natura*, seja para a indústria de processamento.

PESQUISA DA EPAMIG

Ao considerar a grande importância socioeconômica que a cultura da batata representa para Minas Gerais, a EPAMIG, desde a sua fundação, tem envidado esforços na área de pesquisa e desenvolvimento com essa cultura, objetivando gerar tecnologias que proporcionem aumentos de produtividade, melhoria da qualidade dos tubérculos, redução na utilização de insumos e preservação ambiental. Para isso, a EPAMIG tem buscado o apoio financeiro da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (Fapemig), bem como parcerias da iniciativa pública e privada, para a condução dos diversos projetos. Visando dar maior sustentabilidade às pesquisas com a cultura da batata, a Empresa implantou, em 2007, o Núcleo Tecnológico Batata e Morango (NUTEB), com sede em Pouso Alegre, que é, atualmente, o polo concentrador das atividades com batata no Estado. Os projetos estão distribuídos dentro das linhas de pesquisas descritas a seguir.

Linhos de pesquisa

Introdução e seleção de cultivares

A exigência do mercado interno por tubérculos de boa aparência e de maior calibre tem imposto aos bataticultores o uso de um limitado número de cultivares, que apresentam um custo de produção mais elevado, por serem mais exigentes no uso de insumos, e nem sempre atendem às exigências dos consumidores. Vale ressaltar que apenas uma cultivar responde, atualmente, por cerca de 70% do volume produzido no País.

Desse modo, a necessidade de desenvolver material genético com maior potencial produtivo, que atenda aos interesses dos produtores e consumidores, com possibilidades de redução do custo de produção e dos impactos ambientais, foi eleita como fundamental para sustentação da cadeia produtiva.

Como a geração de novas cultivares de batata exige maior demanda de tempo, de

recursos humanos e financeiros, optou-se pela introdução de materiais genéticos, visando à seleção daqueles mais adaptados às condições brasileiras e com características mais interessantes ao nosso mercado.

Nesse sentido, os projetos apoiados pela Fapemig e pelas parcerias da EPAMIG com empresas privadas, como Multiplanta Tecnologia Vegetal Ltda., que representa as cultivares francesas; Agrico U.A., representada pela Margossian Sementes Ltda. e HZPC, pela Andreatata Sementes Ltda., que representam as cultivares holandesas, possibilitam a introdução de um grande número de materiais, que são avaliados nas principais regiões produtoras do Estado e nas diferentes épocas de plantio. A condução dessa rede de ensaios conta com a colaboração de diversos produtores e da Associação dos Bataticultores do Sul do Estado de Minas Gerais (Abasmig).

Este trabalho é contínuo e a cada dois anos são introduzidos novos grupos de cultivares para avaliação.

Ainda nessa linha de pesquisa, vale ressaltar o Programa de Cooperação Técnica Francesa com o estado de Minas Gerais, coordenado pela Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento de Minas Gerais (Seapa-MG), do qual a EPAMIG participa como coordenadora executiva do projeto batata, que objetiva, além da introdução de cultivares, o intercâmbio cultural entre os dois países, contemplando ações como o fortalecimento do associativismo, a organização da produção e a segmentação do mercado.

Nutrição mineral da planta

Entre as culturas comerciais no Brasil, a cultura da batata é a que apresenta maior consumo de fertilizantes por hectare, ocupando nos últimos anos, o primeiro lugar em termos de demanda relativa (quantidade consumida por hectare), dentre as 18 principais culturas.

Em muitos solos altamente intemperizados, mais que a acidez, o que realmente limita a produtividade é a deficiência generalizada em nutrientes. As escórias

siderúrgicas possuem componentes neutralizantes e são constituídas principalmente de silicatos de Ca e Mg, comportando-se de forma semelhante ao calcário, e podem ser utilizadas em substituição de parte do calcário utilizado.

O projeto “Produtividade, nutrição mineral e qualidade da batata em função do calcário, silicato de cálcio e zinco em latossolo” teve por objetivo estudar o efeito da calagem, adubação com Si por meio das escórias de siderurgia, e aplicação de Zn sobre as características químicas do solo, nutrição, produtividade, manejo de doenças e qualidade da batata (Fig. 2).

Entomologia

Dentre as diversas pragas que atacam a cultura da batata, a traça-da-batata, *Phthorimaea operculella* (Lepidoptera: Gelechiidae), é de ocorrência mais recente e representa sérios prejuízos, tanto na produção quanto na comercialização, pelos danos causados nos tubérculos. É uma praga de difícil controle e que exige maior precaução no uso dos pesticidas, uma vez que os danos são provocados no final do ciclo da planta.

Na década de 90, uma série de trabalhos de pesquisas foi conduzida pela EPAMIG, visando estudar os prejuízos e os hábitos de postura da praga.

A partir de 2007, outro projeto “Estudo da traça-da-batata *Phthorimaea operculella* (lepidoptera: gelechiidae), em lavouras da região Sul de Minas”, aprovado pela Fapemig, objetiva estudar aspectos de época de ocorrência, flutuação populacional durante todo o ano nos plantios das águas, da seca e de inverno, prejuízos, níveis de danos, métodos de controle, identificação dos inimigos naturais e eficiência no controle da praga (Fig. 3). O projeto consiste de dois experimentos: “Avaliação de diferentes métodos de amontoa na infestação de tubérculos de batata por traça-da-batata” e “Flutuação populacional da traça-da-batata em plantio de inverno, por meio de armadilhas, com uso de feromônio (Fig. 4) e avaliação de folhas minadas”.



Figura 2 - Ensaio sobre a nutrição da batata



Figura 3 - Avaliação da traça e de inimigos

Produção Integrada de Batata (PI Batata)

O mercado da batata no Brasil é bastante promissor, principalmente o da batata processada. A grande disponibilidade de área para cultivo e de água para irrigação, aliada às condições climáticas que possibilitam o cultivo durante todos os meses do ano, oferece boas oportunidades de crescimento da produção brasileira inclu-

sive para exportação. Todavia, o sistema de produção da batata tem apresentado limitações quanto aos padrões técnicos, decorrentes da utilização de cultivares suscetíveis a doenças e a pragas, responsáveis pelo excessivo uso de insumos químicos, os quais muitas vezes geram, como consequências, danos ao meio ambiente e ao homem, além de resíduos acima dos limites de tolerância.



Figura 4 - Avaliação de insetos capturados em armadilha com feromônio

b) Validação de normas, treinamento e motivação do pequeno produtor para participação no Programa de Produção Integrada de Batata (PI Batata), no Sul de Minas Gerais

Sob a coordenação da Universidade Federal de Lavras (Ufla), em parceria com a EPAMIG e outras instituições, o projeto propôs a seleção de produtores do Sul de Minas, com áreas máximas de 10 ha, para a implantação do projeto piloto de PI Batata, onde parte da área de produção (1 ha) era conduzida, seguindo as diretrizes do programa esquematizado pelo Comitê Gestor de PI Batata. Contou com a assistência dos pesquisadores proponentes desse projeto, durante dois anos de cultivos sucessivos, bem como com a realização de cursos e treinamento de campo, visando à capacitação do produtor, nos diversos setores de competência, que lhe serão exigidos para participação do PI Batata.

Nos últimos anos, tem havido uma demanda crescente dos consumidores por produtos saudáveis sem resíduos de pesticidas. Além disso, os mercados internacionais estão também demandando critérios de qualidade, incluindo a certificação de acordo com as normas internacionais em relação à segurança alimentar e proteção ao meio ambiente.

Para atender a esta crescente demanda, dois grandes projetos são desenvolvidos no Sul de Minas: “Produção integrada de batata no estado de Minas Gerais”, com recursos financeiros do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), e “Validação de normas, treinamento e motivação do pequeno produtor para participação no Programa de Produção Integrada de Batata (PI Batata) no Sul de Minas Gerais” com o apoio financeiro da Fapemig.

a) Produção Integrada de Batata (PI Batata) no estado de Minas Gerais

Sob a coordenação da Universidade Federal de Viçosa (UFV), e o envolvimento

da UFV, Seapa-MG, EPAMIG, Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais (Emater-MG), Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA), Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (Esalq), Abasmig e a Multiplanta, o projeto teve início em 2005, seguindo normas do MAPA, com a proposição que leva em consideração os princípios da bataticultura sustentável, incluindo os aspectos socioeconômicos e ambientais de produção, como o uso racional de agrotóxicos e redução do emprego de fertilizantes. Os campos de PI Batata foram implantados na região Sul de Minas Gerais, empregando-se variedades comerciais em áreas de 2 ha, sendo as áreas da PI Batata monitoradas em relação às principais práticas de manejo da planta e solo, fitossanidade, economicidade, resíduos de defensivos e qualidade da batata produzida. Paralelamente, conduziram-se experimentos com o objetivo de conhecer quais tecnologias da cadeia produtiva devem ser incorporadas ao processo produtivo.

Principais resultados

Introdução e seleção de cultivares

A condução de ensaios em diferentes regiões e épocas de plantio possibilitou a seleção de 40 novas cultivares, registradas no MAPA e disponibilizadas para comercialização. Com esta nova lista de cultivares, os produtores podem optar por materiais de ciclo vegetativo precoce, médio ou tardio, com maior resistência ou tolerância às principais doenças que incidem na cultura, e com aptidões culinárias diferenciadas.

No Quadro 1, são apresentadas as cultivares selecionadas com a origem, principais aspectos agronômicos e aptidão culinária.

Nutrição mineral da planta

Os resultados obtidos com o projeto “Produtividade, nutrição mineral e qualidade da batata em função do calcário, silicato de cálcio e zinco em latossolo”

QUADRO 1 - Origem, ciclo vegetativo, resistências às principais doenças, características morfológicas dos tubérculos, e aptidão culinária das cultivares selecionadas para cultivo em Minas Gerais – U.R. EPAMIG-NUTEB, Pouso Alegre, MG, 2009

Cultivar	Origem	Ciclo vegetativo	Doenças				Aspectos do tubérculo	Aptidão culinária
			1	2	3	4		
Alméra	Holanda	Médio	s	b	b	b	A/Ac/L/R/Ac	Cozimento
Ambra	Holanda	Precoce	s	b	b	b	O/A/L/R/A	Cozimento
Amelie	França	Precoce	i	i	i	-	A/Ac/L/R/Ac	Cozimento
Amorosa	Holanda	Médio	s	i	b	b	A/V/L/R/Ac	Cozimento
Annabelle	Holanda	Precoce	s	b	b	s	A/Ac/L/R/Ac	Cozimento/Salada
Armada	Holanda	Médio	s	i	b	b	O/Ac/L/R/A	Cozimento/Assada
Arnova	Holanda	Médio	s	b	i	i	O/Ac/L/R/A	Cozimento
Arrow	Holanda	Precoce	s	-	-	s	O/Ac/L/R/B	Cozimento
Bailla	França	Médio	i	s	s	-	A/Ac/L/R/Ac	Cozimento/Salada
Canelle	França	Médio	s	i	s	-	A/Ac/L/R/Ac	Cozimento/Fritura doméstica
Casteline	França	Precoce	s	s	i	-	A/Ac/L/R/Ac	Cozimento
Chipie	França	Médio	i	i	s	-	R/A/Ma/R/A	Fritura (chips)
Colorado	França	Médio	b	s	s	-	A/V/A/R/A	Fritura (palito)
Cyrano	Holanda	Semitardia	i	-	-	b	O/Ac/L/R/Ac	Cozimento
Éden	França	Semitardia	i	s	s	-	A/A/L/R/Ac	Cozimento/Fritura doméstica
Elodie	França	Médio	s	s	s	-	A/A/L/R/Ac	Cozimento
El Passo	Holanda	Tardia	i	-	-	b	A/Ac/L/R/Ac	Cozimento
Emeraude	França	Médio	i	i	i	-	A/Ac/L/R/A	Cozimento
Eole	França	Médio	i	i	s	-	A/A/L/R/Ac	Cozimento
Floriane	França	Médio	s	s	s	-	A/A/L/R/Ac	Cozimento
Florice	França	Médio	s	s	s	-	A/A/L/R/Ac	Cozimento
Fontane	Holanda	Semitardia	s	b	b	b	O/A/L/R/Ac	Cozimento/Fritura doméstica
Gredine	França	Precoce	i	i	s	-	O/A/Ma/R/A	⁽¹⁾ Pré-cozida
Gourmandine	França	Médio	s	i	i	-	A/Ac/L/R/Ac	Cozimento/Salada
Innovator	Holanda	Precoce	b	s	s	-	O/A/A/R/C	Fritura (palito)
Isabel	França	Precoce	s	s	s	-	A/A/L/R/A	Cozimento
Madeleine	Holanda	Médio	s	-	-	b	A/Ac/L/R/Ac	Cozimento
Maranca	Holanda	Semitardia	s	s	b	b	A/A/L/R/C	Cozimento
Markies	Holanda	Tardia	b	i	b	b	A/A/L/R/Ac	Cozimento/Fritura doméstica
Marlem	Holanda	Semitardia	b	b	-	b	O/A/Ma/R/A	Cozimento/Fritura doméstica
Matador	Holanda	Médio	s	-	-	b	A/Ac/L/R/Ac	Cozimento
Mozart	Holanda	Semitardia	s	b	s	b	O/V/L/R/A	Cozimento
Naturella	França	Tardia	b	i	s	-	A/Ac/L/R/Ac	Cozimento/Fritura doméstica
Oceania	França	Semitardia	b	b	i	s	R/A/Ma/P/A	Fritura (chips)
Opaline	França	Médio	s	i	s	-	A/Ac/L/R/Ac	Cozimento/Fritura doméstica
Rodeo	Holanda	Semitardia	s	s	s	b	A/V/L/R/Ac	Cozimento
Sinora	Holanda	Precoce	s	i	b	b	O/A/Ma/R/Ac	Fritura (chips)
Sofia	Holanda	Precoce	s	b	-	i	A/Ac/L/R/Ac	Cozimento/Salada
Soléia	França	Médio	i	s	i	-	A/Ac/L/R/A	Cozimento/Fritura doméstica
Voyager	Holanda	Semitardia	b	i	i	i	A/Ac/L/R/Ac	Cozimento/Fritura doméstica

NOTA: 1 - Requeima; 2 - Vírus enrolamento; 3 - Vírus Y; 4 - Vírus Y^{am}; s - Suscetível; i - Resistência intermediária; b - Boa resistência; - Sem informação.

Aspectos do tubérculo: Formato: A - Alongado, O - Oval, R - Redondo; Cor da pele: A - Amarela, Ac - Amarelo-clara, V - Vermelha; Aspereza: A - Áspera, Ma - Meio áspera, L - Lisa; Profundidade do olho: P - Profundo, R - Raso; Cor da polpa: AC - Amarelo-clara, A - Amarela, C - Creme, B - Branca.

(1)Pré-cozida e embalada a vácuo e também para fritura na forma de batata palha.

mostraram-se bastante promissores, principalmente com relação à qualidade dos tubérculos da batata.

No solo, os teores de Ca, Mg e V% aumentaram com a aplicação associada

do silicato e calcário, indicando que este último pode ser parcialmente substituído pelo silicato na correção da acidez. Na qualidade de tubérculos da batata, o silicato de cálcio e o sulfato de zinco tiveram

efeito significativo no teor de matéria seca, amido, açúcares redutores e totais dos tubérculos de batata. A utilização do silicato de cálcio na forma de escórias, em substituição à parte do calcário contribuiu para a redução do impacto ambiental destes resíduos, enquanto subprodutos da siderurgia.

Entomologia

Trabalhos de pesquisa desenvolvidos pela EPAMIG mostraram que o grande ataque da traça-da-batata não ocorre na parte aérea, mas em tubérculos, após a dessecação das plantas (Fig. 5 e 6). Nessa época, as lagartas da praga passam a atacar tubérculos expostos pela amontoa malfeita (Fig. 7) ou pela exposição em função de rachaduras provocadas no solo, pelo desenvolvimento dos tubérculos, favorecendo a postura de adultos da traça. Nos tubérculos, os prejuízos podem atingir a 50%. Assim, uma amontoa bem-feita, com aplicação de inseticida na dessecação, seguida de duas pulverizações, também com inseticida, visando matar as fases de lagarta, crisálida e adulta da traça na lavoura, são medidas importantes para o sucesso no seu controle.

Recomenda-se a amontoa realizada com a enxada rotativa Watanabe, que proporciona boa proteção aos tubérculos. Já a amontoa realizada com riscador tracionado por cavalo, prática comum em pequenas lavouras de batata no Sul de Minas, deve ser refeita, periodicamente, durante o ciclo da cultura, para evitar tubérculos expostos (esverdeados) e fendas no solo, que facilitam o ataque de lagartas e de adultos da traça. A fim de evitar a quebra de hastes das plantas, a amontoa deve ser repetida uma semana após a primeira, com o mesmo implemento e, posteriormente, com enxada manual, nos pontos críticos.

Os resultados de captura de adultos nas armadilhas com feromônio sexual mostraram que a traça-da-batata está presente na lavoura desde o início da brotação, sendo capturados adultos desde a primeira semana e nas seis semanas subsequentes. A captura de adultos da traça em armadilhas com feromônio sexual, no início



Júlio César de Souza

Figura 5 - Danos da traça na planta de batata



Júlio César de Souza

Figura 6 - Danos de traça em tubérculos de batata



Júlio César de Souza

Figura 7 - Danos de traça ocorrido por amontoa malfeita

da cultura da batata, não é o parâmetro que vai indicar a necessidade de controle dessa praga na lavoura, já que a simples presença de adultos na área não é indicativo para realização de controles químicos. Este indicativo será pela porcentagem de folhas minadas.

Produção Integrada de Batata (PI Batata)

a) Produção Integrada de Batata (PI Batata) no estado de Minas Gerais

Os resultados obtidos nos campos de PI Batata demonstraram:

- não ser necessário o emprego de

inseticidas no sulco de plantio, para controle de insetos do solo, e fungicidas para *Rhizoctonia solani* e sarna comum, desde que seja adotada a rotação de cultura com gramíneas por, pelo menos, quatro anos,

- quando for necessário o uso de thiamethoxan, que é pouco tóxico, este pode substituir os agrotóxicos tradicionais, tais como o forato e clorpirifós, no controle de insetos em campos de batata, onde a rotação de cultura somente é empregada por dois a três anos,

- resíduos de inseticidas tradicionais como forato e clorpirifós têm sido frequentemente encontrados em

tubérculos comerciais de batata, mas com adoção de BPA, os níveis raramente atingem o limiar máximo residual (LMR),

- o número de atomizações com inseticidas, para o controle de insetos da parte aérea da batata que adotam a produção integrada, reduziu de 30% a 50% comparado com aqueles produtores que não adotam a produção integrada,
- o número de atomizações com fungicidas sistêmicos, no Programa da PI Batata, reduziu 30%, com base no sistema de aviso fitossanitário,
- noventa por cento dos produtores de batata estão adotando táticas de manejo de conservação do solo,
- aproximadamente, 50% dos produtores de batata adotam a rotação de cultura com gramíneas e, como resultado, foi possível reduzir em 45% a quantidade de inseticidas aplicados no sulco de plantio para o controle de insetos do solo,
- produtores que estão implementando o manejo integrado de pragas reduziram de 30% a 50% o número de aplicação de inseticidas,
- criação do site de PI Batata: www.prointegrada.ufv.br/batata;
- publicação de um livro sobre PI Batata,

- realização de dois workshops sobre PI Batata,
- publicação das regras de PI Batata.

Foram realizados treinamentos para técnicos multiplicadores de PI Batata, e feita demonstração prática para produtores nos municípios produtores de batata do Sul de Minas Gerais e na Chapada Diamantina, BA.

Atualmente, cerca de 3.500 ha de batata estão adotando as BPA no estado de Minas Gerais e 1.500 ha no estado da Bahia.

b) Validação de normas, treinamento e motivação do pequeno produtor para participação no Programa de Produção Integrada de Batata, no Sul de Minas Gerais

Foram realizadas inúmeras palestras, em diversos municípios produtores de batata do Sul de Minas, sobre os princípios básicos de PI Batata e as vantagens do programa para o desenvolvimento e a sustentabilidade da cadeia produtiva na região. A partir daí, selecionaram-se produtores interessados em aderir ao Programa; implantaram-se lavouras piloto, onde partes destas foram conduzidas seguindo as práticas recomendadas pelo Comitê Gestor de PI Batata e comparadas com a outra parte conduzida no sistema tradicional de cultivo da região.

Após a comparação da qualidade do produto colhido, do custo de produção e da facilidade de execução das práticas preconizadas pelo sistema, os produtores mostraram-se bastante motivados e empenhados em aderir ao programa, aguardando apenas a oficialização das normas de PI Batata pelo MAPA.

O projeto gerou ainda a publicação de uma cartilha com ilustrações e um texto com linguagem simples e esclarecedora sobre as normas e os princípios reguladores de PI Batata.

Impactos gerados na sociedade

Um dos impactos positivos que os resultados da pesquisa têm gerado para a

sociedade é o aumento significativo da produtividade. O fato de a expansão da produção ser 2,5 vezes mais superior à ocorrida na área, evidencia que o incremento no volume produzido deve-se principalmente à elevação da produtividade, desempenho atribuído à utilização de tecnologias avançadas. Segundo Camargo Filho e Camargo (2008), o rendimento passou de 14,76 t/ha, em 1996, para 22,61 t/ha, em 2007. Hoje, há lavouras de batata no Brasil com rendimentos superiores a 50 t/ha, bem próximos dos padrões observados nos países europeus. Este avanço significa uma maior produção de alimentos em menor área de cultivo, o que implica positivamente na diminuição dos impactos ambientais, melhor aproveitamento da área, dos insumos e da mão-de-obra, além da liberação de áreas para outras atividades. Outros ganhos impactantes para a sociedade, gerados pelos trabalhos de pesquisas, são a preservação ambiental, a melhoria da qualidade de vida do cidadão e a oferta de produto mais seguro à saúde humana, pela redução do uso de corretivos e fertilizantes; utilização de materiais alternativos, como os resíduos de siderúrgicas, que deixam de ser materiais poluentes, para ser usados como corretivos e fertilizantes do solo; redução de agrotóxicos, com aplicação de práticas adequadas de manejo da cultura, da associação de métodos alternativos de controle e de cultivares resistentes; economia de água e de energia, pelo manejo adequado da irrigação.

O maior número de cultivares disponíveis gera ganhos para todos os segmentos da sociedade, permitindo ao produtor a escolha de materiais mais adaptados às suas condições de cultivo e, ao consumidor, escolher aquele com aptidão culinária mais adequada à sua finalidade de consumo.

Outro ganho gerado pela pesquisa com a cultura da batata é o constante aperfeiçoamento de técnicos e produtores, cada vez mais conscientizados do uso de BPA, do melhor aproveitamento dos recursos hídricos e energéticos, do respeito ao consumidor e ao meio ambiente, contribuindo, assim, para a sustentabilidade desta importante cadeia produtiva.

REFERÊNCIAS

- AGRIANUAL: Anuário Estatístico da Agricultura Brasileira. São Paulo: FNP Consultoria & Comércio, 2009. p.201-207.
- ALVARENGA, G.P. Batata no Sul de Minas. **Batata Show**, Itapetininga, ano 7, n.18, p.15, ago. 2007.
- CAMARGO FILHO, W.P. de. Produto Interno Bruto (PIB) da cadeia produtiva da batata. **Batata Show**, Itapetininga, v.1, n.2, p.22, jul. 2001.
- _____; CAMARGO, F.P. de. Produção de batata no Brasil, 1990-2007: evolução, distribuição regional e safras. In: CONGRESO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 48., 2008, Maringá. **Resumos...** Campinas: Associação Brasileira de Horticultura, p.51024-51028. CD-ROM. Disponível em: <http://www.abhorticultura.com.br/eventosx/trabalhos/ev_2/A1012_T1435_Comp.pdf>. Acesso em: abr. 2009.
- FAO. **FAOSTAT – agriculture**: production crop. [Rome, 2009]. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/site/567/default.aspx#ancor>>. Acesso em: 25 maio 2009.
- FILGUEIRA, F.A.R. Bataticultura. In: _____. **Solanáceas**: agrotecnologia moderna na produção de tomate, batata, pimentão, pimenta, berinjela e jiló. Lavras: UFLA, 2003. cap.2, p.141-284.
- FONTES, P.C.R.; FINGER, F.L. Dormência dos tubérculos, crescimento da parte aérea e tuberização da batateira. **Informe Agropecuário**. Batata: produtividade em qualidade, Belo Horizonte, v.20, n.197, p.24-29, mar/abr. 1999.
- IBGE. **Produção agrícola municipal**. Rio de Janeiro, 2006. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/estados/temas>>. Acesso em: 15 abr. 2009.
- LOVE, S.L.; STARK, J.C.; GUENTHNER, F. The origin of potato production systems. In: STARK, J.C.; LOVE, S.L. (Ed.). **Potato production systems**. Moscow:University of Idaho, 2003. p.1-8.
- PEIXOTO, N.; FILGUEIRA, F.A.R.; MELO, P.E. de; BUSO, J.A.; MONTEIRO, J.D.; BRAZ, L.T.; PURQUERIO, L.F.V.; HAMASAKI, R.I. Seleção de clones de batata para microclimas de altitude no Planalto Central. **Horticultura Brasileira**, Botucatu, v.20, n.3, p.438-441, set. 2002.
- PEREIRA, A. da S. Batata: fonte de alimento para a humanidade. **Horticultura Brasileira**, Campinas, v.26, n.1, jan./mar. 2008.

e
c
o
c
e



Resgate histórico dos 35 anos de excelência em pesquisa para a cafeicultura¹



Sára Maria Chalfoun

Engº Agrº, D.Sc.
U.R. EPAMIG SM/Bolsista
FAPEMIG, Caixa Postal 176
CEP 37200-000 Lavras-MG
Correio eletrônico:
chalfoun@ufla.br



Paulo Rebelles Reis

Engº Agrº, D.Sc.
U.R. EPAMIG SM/Bolsista CNPq
Caixa Postal 176
CEP 37200-000 Lavras-MG
Correio eletrônico:
paulo.rebelles@epamig.ufla.br



**Paulo Tácito Gontijo
Guimarães**

Engº Agrº, D.Sc.
U.R. EPAMIG SM/Bolsista
FAPEMIG, Caixa Postal 176
CEP 37200-000 Lavras-MG
Correio eletrônico:
paulotgg@ufla.br



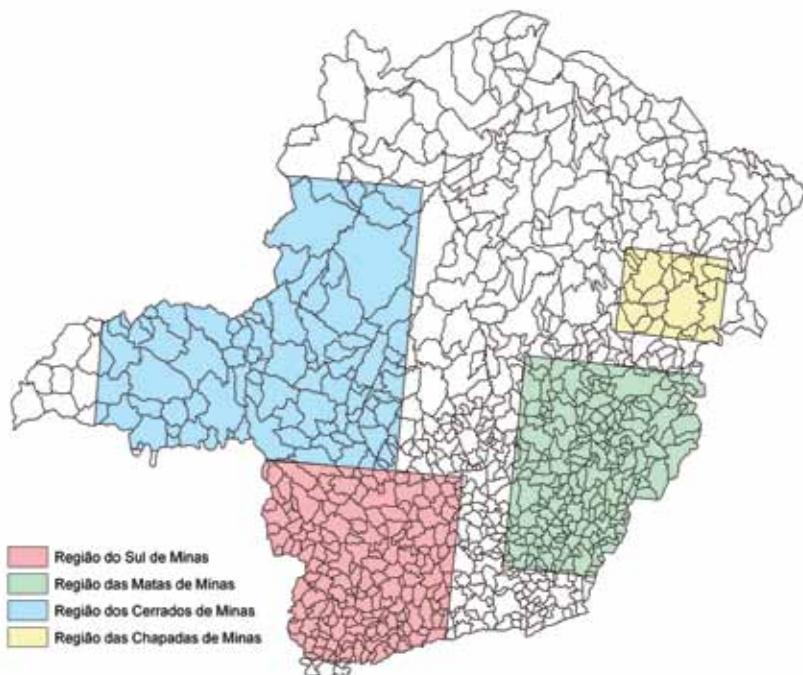
Antônio Alves Pereira

Engº Agrº, D.Sc.
U.R. EPAMIG ZM
Caixa Postal 216
CEP 36570-000 Viçosa-MG
Correio eletrônico:
pereira@epamig.ufv.br



Gladyston Rodrigues Carvalho

Engº Agrº, D.Sc.
U.R. EPAMIG SM/Bolsista FAPEMIG
Caixa Postal 176
CEP 37200-000 Lavras-MG
Correio eletrônico:
carvalho@epamig.ufla.br



Regiões produtoras de café do estado de Minas Gerais

FONTE: Barbosa (2009).

INTRODUÇÃO

O bom mineiro gosta de proclamar que se fosse um país, Minas Gerais seria o maior produtor de café do mundo. Segundo a historiadora Martins (2008), “sem o estado de espírito aventureiro das Gerais, outra seria a história do café e, por consequência, outro o destino do País.” Foi pela localização estratégica da Zona da Mata que o café chegou a Minas Gerais, no final do século 18, e daí espalhou-se por 587 municípios, em mais de um milhão de hectares, gerando cerca de dois milhões de empregos diretos e indiretos (Fig. 1).

Pela perseverança do Programa de Pesquisa em Cafeicultura, há 35 anos coordenado pela EPAMIG, o Estado está consolidado como líder não apenas na produção, mas na tradição e na excelência em pesquisa e extensão.

Segundo dados da Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento de Minas Gerais (Seapa-MG), na safra

¹Este artigo contou com a colaboração da jornalista Cibele Maria Garcia e Aguiar.



Figura 1 - Embalagem de café

NOTA: Café produzido no estado de Minas Gerais e exportado para França, em 1861, com destaque para a indicação do local de origem do produto no verso da embalagem.

Acervo do Museu Bi Moreira em Lavras, MG.

2008/2009, o café participou com 51,2% das exportações do agronegócio no estado de Minas Gerais, gerando uma receita de mais de 5,8 bilhões de dólares (MINAS GERAIS, 2007?). Nessa mesma safra, foi responsável por 51% da produção nacional, sendo o maior expoente no segmento de cafés especiais. A cafeicultura em Minas pode ser visualizada em quatro grandes demarcações de origem, que recebem as denominações Café do Sul de Minas, Café das Matas de Minas, Café dos Cerrados de Minas e Café das Chapadas de Minas.

Estima-se que 70% da produção mineira de café seja proveniente de pequenas e médias propriedades rurais, sendo que em grande parcela o café é cultivado no sistema de mão-de-obra familiar. Como em Minas Gerais o café é uma cultura altamente dependente de mão-de-obra, figura-se como importante agente de equilíbrio social, pois democratiza, distribui e interioriza a renda da atividade, além de evitar o êxodo rural.

IMPORTÂNCIA ECONÔMICA E SOCIAL

Levantamentos socioeconômicos efetuados pela EPAMIG, desde a sua criação, constituíram um banco de dados que permitiu a definição consistente do papel exercido pela cafeicultura mineira sobre os panoramas social e econômico de extensas regiões.

As pesquisas realizadas ao longo de mais de três décadas serviram de base para a definição de políticas para o setor, uma vez que privilegiaram todos os extratos da produção cafeeira, desde a cafeicultura de economia familiar até a cafeicultura empresarial. Ofereceram ainda relevantes informações, visando o aprimoramento da gestão da atividade inserida em diferentes cenários, resultando em melhorias que se refletiram na eficiência, qualidade, competitividade e sustentabilidade do setor.

De maneira prática e eficiente, os pesquisadores têm procurado orientar os cafeicultores quanto às melhores épocas

para aquisição de insumos e para comercialização do produto final, além de indicar etapas de condução da cultura, onde intervenções representadas pelo uso de tecnologias adequadas resultem em melhoria da competência da atividade como um todo.

Enfim, o extenso conhecimento gerado pelas pesquisas desenvolvidas pela EPAMIG, nas diferentes regiões do Estado, tem permitido que o cafeicultor exerça a atividade com maiores probabilidades de acertos na acirrada competição estabelecida por um mercado de livre negociação e, portanto, altamente competitivo.

PESQUISA DA EPAMIG

O marco inicial do Programa de Pesquisa em Cafeicultura situa-se em 1971, quando a Secretaria de Estado de Agricultura de Minas Gerais, por meio do Serviço Estadual do Café (SEC), firmou um convênio com o Instituto Brasileiro do Café (IBC), para o desenvolvimento de pesquisas em cafeicultura. Nesse período, Minas Gerais era o terceiro Estado no ranking da produção, estando à frente o Paraná e São Paulo. A década de 70 ficaria para sempre lembrada pela chegada da ferrugem às lavouras brasileiras, mas também como um período marcado pelo incentivo e reconhecimento da ciência e tecnologia.

Com a extinção do Instituto Agronômico de Minas Gerais, em 1971, surge o Programa Integrado de Pesquisas Agropecuárias do Estado de Minas Gerais (Pipaemg), com a finalidade de coordenar e captar recursos para a pesquisa agropecuária no Estado, representando a somatória de esforços das instituições de pesquisa e ensino existentes. Ao Pipaemg foram incorporadas as Fazendas Experimentais das principais regiões produtoras de café, como as de Machado, São Sebastião do Paraíso, Ponte Nova e Três Pontas.

Desse modo, esse programa contribuiu de forma significativa para que fosse implantada no Estado, em agosto de 1974, a EPAMIG, vinculada à Secretaria de Agricultura. Prossegue-se então a missão de

promover, planejar, estimular, coordenar e executar as atividades de pesquisa, além de apoiar e fornecer subsídios técnicos ao governo estadual para a formulação e desenvolvimento da política agropecuária.

Pesquisa cafeeira intensifica-se contra a ferrugem

A atuação do Programa de Pesquisa em Cafeicultura, desenvolvido no âmbito da EPAMIG, teve, como um dos desafios iniciais, a necessidade de conceber e adaptar tecnologias, visando à convivência com a ferrugem do cafeiro, doença causada pelo fungo *Hemileia vastatrix*. Por meio de uma rede de experimentos nas Fazendas Experimentais e em áreas particulares cedidas à pesquisa, buscaram-se, intensivamente, soluções que possibilitassem a convivência com a doença, já que havia o temor de que a ferrugem poderia dizimar a cafeicultura, como havia acontecido no Ceilão (atual Sri Lanka). Registra-se, como curiosidade, o fato de que a substituição do cultivo do café pelo chá naquele país, principal fornecedor do produto para a Inglaterra, determinou a mudança de hábito dos ingleses, que passaram a consumir o chá no lugar do café.

Pesquisas que visavam o estabelecimento de curvas de progresso da doença e sua relação com as mais diversas condições ambientais permitiram que se estabelecesse a época ideal para o controle da doença, reduzindo, significadamente, o número de aplicações de defensivos. Produtos e dosagens foram selecionados e os resultados prontamente divulgados em dias de campo, palestras e publicações técnicas. Atualmente, o manejo da doença está aprimorado, sendo que a EPAMIG mantém ensaios, visando testar produtos lançados no mercado.

Melhoramento e conservação de recursos genéticos

O Programa de Genética e Melhoramento do Cafeiro desenvolvido na

EPAMIG e em instituições parceiras, como Universidade Federal de Lavras (Ufla), Universidade Federal de Viçosa (UFV) e Instituto Agronômico de Campinas (IAC), trouxe como resultado um potencial de produção e facilidades de manejo muito superior às primeiras cultivares plantadas no Estado. Das primeiras pesquisas resultaram as recomendações técnicas de várias linhagens das tradicionais cultivares (Catuaí Vermelho, Catuaí Amarelo e Mundo Novo) do IAC, com melhor adaptação ao solo mineiro. Três novas cultivares (Acaíá Cerrado MG 1474, Rubi MG 1192 e Topázio MG 1190) foram conquistas da pesquisa que pouco a pouco ganharam a apreciação dos cafeicultores.

No aprimoramento de novas cultivares, o pesquisador Antônio Alves Pereira destaca-se pela dedicação na fase de validação e avaliação de materiais nas principais regiões produtoras do Estado, com áreas experimentais em todas as Fazendas da EPAMIG. Sob a coordenação desse pesquisador, oito cultivares resistentes à ferrugem foram lançadas: Oeiras MG 6851; Paraíso MG H 419-1; Araponga MG 1; Catiguá MG 1; Catiguá MG 2; Catiguá MG 3; Pau-Brasil MG 1 e Sacramento MG 1.

Com destaque para o porte baixo, excelente produtividade e vigor vegetativo, foi lançada, em 2008, a cultivar Travessia, cujo nome faz alusão a Três Pontas, onde foi selecionada. Sob coordenação do pesquisador Gladyston Rodrigues Carvalho e contribuição do pesquisador Gabriel Ferreira Bartholo, a MGS Travessia derivada da cultivar Topázio MG 1190, é resultante do cruzamento entre Catuaí e Mundo Novo, amplamente avaliadas pela equipe de melhoristas da EPAMIG.

Outra iniciativa de grande relevância nesta área refere-se à instalação, em 2008, do Banco Ativo de Germoplasma de Café, instalado na Fazenda Experimental de Patrocínio (FEPC) da Unidade Regional da EPAMIG Triângulo e Alto Paranaíba (U.R.

EPAMIG TP), na região do Alto Paranaíba. O projeto, financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (Fapemig) e coordenado por Antônio Alves Pereira, representa o reservatório de variabilidade genética natural, potencial e indispensável para o Programa de Melhoramento das espécies cultivadas. Constitui uma coleção *ex situ* de recursos genéticos do gênero *Coffea* coletados em instituições públicas, empresas privadas e em lavouras particulares nos estados de Minas Gerais, São Paulo, Paraná e Espírito Santo.

Dessa forma, o Programa de Melhoramento da EPAMIG é marcado pela avaliação e seleção do Banco de Germoplasma, síntese de novas combinações genéticas, avaliação regional, adaptação e seleção de novas cultivares comerciais de café. Além da produção, prima-se pelo desenvolvimento de cultivares que aliem potencial para alta qualidade e múltipla resistência, resultando em um produto sustentável e com mais valor agregado.

Manejo ecológico modifica controle de pragas e doenças

Orientados ecologicamente e atuando dentro do princípio de pesquisa e difusão de práticas de controle de pragas (artrópodes e plantas daninhas) e doenças, pesquisadores da EPAMIG, liderados pelo pesquisador Paulo Rebelles Reis, criaram, em 2000, o Centro de Pesquisa em Manejo Ecológico de Pragas e Doenças de Plantas (EcoCentro). Este Centro objetiva pesquisar e difundir táticas de manejo ecológico, que permitam tomadas de decisões que valorizem a saúde humana e a proteção do ambiente. O EcoCentro disponibiliza um sistema de base ecológica, no qual todas as técnicas disponíveis são avaliadas e consolidadas num programa unificado de manejo de populações de pragas, plantas daninhas e doenças. Os resultados das pesquisas são também disponibilizados na internet².

²Para consulta acessar: <http://epamig.ufla.br/ecocentro/index.html>

Uma das conclusões que modificaram a maneira de controle de ampla diversidade de hospedeiros do cafeiro está no fato de que a maioria destes não causa prejuízos econômicos. Pautados nessa assertiva, buscou-se conhecer quais as principais pragas que acometem a cultura, qual o nível de dano e a melhor época para realizar o controle. Entre os diversos insetos e ácaros observados nos cafeeiros, apenas três espécies de insetos e duas de ácaros apresentam importância econômica, embora eventual e regionalmente possam haver variações nas espécies de importância.

As pesquisas com o bicho-mineiro (*Leucoptera coffeella*), estudado desde 1975, levaram à conclusão que o cafeiro suporta cerca de 30% de folhas minadas sem sofrer danos econômicos, sendo possível o monitoramento da praga e a utilização de controles preventivos. Esta prática resulta em grande redução do custo de produção e de poluição ambiental. Além desse benefício, contribui para a preservação dos inimigos naturais, que atuam no controle biológico que, no caso do bicho-mineiro, são vespas predadoras (SOUZA et al., 1980).

A segunda praga mais estudada, por sua grande importância, foi a broca-do-café (*Hypothenemus hampei*), cujo nível de controle também é determinado sempre que a lavoura apresentar entre 3% e 5% de frutos broqueados. Acima desse nível, os prejuízos podem chegar a 12 kg de café beneficiado por saca de 60 kg (REIS et al., 1984; REIS, 2002). Esta prática também trouxe substancial redução do uso de inseticidas, custo de aplicação e poluição ambiental.

A terceira praga mais estudada foi a cigarra-do-cafeiro (*Quesada gigas*), que, no início da década de 80, quase dizimou os cafezais do sudeste mineiro. Dados de pesquisas demonstraram que a planta pode suportar até 35 ninhas móveis, o que significa que nem todas as lavouras precisam de controle. Pelas pesquisas realizadas na EPAMIG, chegou-se à conclusão sobre a eficácia do controle com inseticidas

sistêmicos via solo (SOUZA et al., 1984, 2007).

Outras pragas, não menos importantes, também são estudadas para atender os cafeicultores, como cochonilha-das-raízes, cochonilha-das-rosetas, mosca-da-raiz, ácaro-vermelho e ácaro-da-mancha-anular.

Estudos científicos sobre as principais doenças do cafeiro também representam uma área de excelência na EPAMIG. Resultados obtidos por meio de uma rede de ensaios, instalada a partir de 1972, possibilitaram a determinação de curvas de progresso da ferrugem em diferentes regiões do Estado, algumas delas com observações por períodos superiores a 20 anos. Seleção de produtos, dosagens e épocas de controle possibilitam o manejo da doença dentro dos princípios de sustentabilidade. Recentes descobertas indicam que as alterações climáticas determinaram modificações nas curvas de progresso da doença, permitindo o ajuste das medidas de manejo desta.

Outras doenças que incidem sobre o cafeiro, tais como cercosporiose, mancha-de-Phoma, mancha-aureolada e espécies de *Colletotrichum*, têm sido objeto de pesquisas, visando o seu conhecimento e controle. As informações acumuladas sobre essas doenças contribuíram para um melhor diagnóstico no campo, com a identificação dos agentes etiológicos envolvidos na queda dos níveis de qualidade e produtividade, por exemplo, as causas de queda e mumificação de frutos e seca de ramos.

Ampliando as fronteiras do café

A área de fertilidade, conservação dos solos e nutrição de plantas, marcou, ao longo da história da EPAMIG, uma relevante contribuição à cafeicultura mineira. Nesse aspecto, os resultados de pesquisa obtidos orientaram a preservação da fertilidade dos solos tradicionalmente cultivados com o café, bem como subsidiaram o caminhamento da cultura para novas áreas de solos com baixa fertilidade natural, como aque-

las do Cerrado mineiro, com exigências nutricionais específicas.

O cafeiro, apesar de ser uma das principais culturas brasileiras, nem sempre é cultivado em solos férteis. As lavouras estão implantadas, em sua maioria, em solos marginais, de baixa a média fertilidade natural. A pobreza dos solos e a demanda da lavoura obrigam os produtores a fazer aplicações constantes de nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, enxofre, magnésio, boro, zinco e demais nutrientes, sem os quais não se conseguem boas produtividades e vida longa das lavouras.

Tornar a cafeicultura sustentável sem agredir o ambiente é o desafio para especialistas em solos e nutrição de plantas, segundo o pesquisador Paulo Tácito Gontijo Guimarães, um dos pioneiros nas pesquisas desenvolvidas em cafeicultura no estado de Minas Gerais. O uso e o manejo adequados desses solos pressupõem a melhoria de sua fertilidade por meio de práticas que preservam e aumentam a matéria orgânica (MO), diminuem a acidez, garantem o crescimento radicular vigoroso e mantêm os nutrientes em quantidades e relações ótimas.

Uma das preocupações constantes dos especialistas em solos é também a busca de técnicas que agreguem valor à produção das lavouras. Solos corretamente fertilizados podem fornecer todos os nutrientes que as plantas precisam para produzir com a qualidade exigida pelo mercado consumidor.

Por intermédio das pesquisas, sabe-se que o cafeiro demanda pequenas quantidades de nutrientes em sua fase inicial de crescimento. Mas à medida que a planta cresce e as produções se elevam, as necessidades também aumentam e o cafeiro passa a exigir nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio e outros nutrientes em maior quantidade. Isto indica que o fornecimento de fertilizantes deve acompanhar o ritmo de crescimento do cafeiro e da produção. O cafeiro precisa de nutrientes diferenciados do ponto de vista temporal; sendo que o fornecimento dos nutrientes com base no

ciclo de maturação das cultivares pode tornar a prática mais racional.

Também foi evidenciado, por meio de ensaios, que o equilíbrio entre os elementos é mais importante que as quantidades disponibilizadas. O manejo de adubação nas épocas de maior demanda dos nutrientes pela planta e o tipo de fertilizante utilizado permitem o parcelamento dos adubos aplicados e seu melhor aproveitamento, podendo trazer uma economia na utilização dos nutrientes. Outro benefício ao produtor é o ganho na qualidade, resultando em grãos maiores, de melhor conformação e melhor qualidade para a bebida.

A EPAMIG foi pioneira nos estudos sobre o uso do gesso agrícola na agricultura, como fonte de cálcio e enxofre bastante solúvel, capaz de mobilizar-se para camadas profundas do solo. Esta prática, também denominada gessagem, possibilita o melhoramento do subsolo, nos ambientes que geralmente são pouco favoráveis ao desenvolvimento radicular, diminuindo a saturação por alumínio e aumentando os teores de cálcio e enxofre, o que, com a adubação equilibrada, constitui técnica obrigatória para utilização da maioria dos solos para a cafeicultura.

Uma linha de pesquisa refere-se à economia nas adubações pela aplicação de ácidos orgânicos, que são biodegradáveis e não causam impacto ambiental negativo. Pesquisas demonstram que as aplicações de pequenas quantidades de ácidos orgânicos no solo reforçam aqueles ácidos eliminados naturalmente pelo cafeiro, aumentando a disponibilidade de macro e micronutrientes para as plantas, maximizando a eficiência dos fertilizantes e reduzindo o custo das adubações. Esta prática também pode ser indicada para uso na agricultura orgânica.

Outra linha de pesquisa relevante ampliou o conhecimento sobre as influências da compactação no solo, tendo como resultado o aumento da densidade, diminuição da porosidade, da absorção de nutrientes, da infiltração e redistribuição de água e das trocas gasosas, afetando o desenvolvimento do sistema radicular das plantas, com

consequente queda de produção e aumento da erosão. Mapas obtidos com a ajuda do zoneamento agroclimatológico, por meio de uso de satélites, permitem informações inéditas para a cafeicultura, com indicação dos níveis de pressão a serem aplicados aos solos e quais manejos são mais adequados para evitar a sua compactação.

Destaque também deve ser dado aos estudos sobre a influência do tipo de adubo na qualidade do café. Pesquisas realizadas pela EPAMIG com o cloreto, nitrato e sulfato de potássio demonstraram que este último foi a melhor opção de oferta de potássio às plantas. Para o produtor, a relação custo/benefício é maior, otimizando a produtividade e melhorando a qualidade do produto. Dessa forma, o sulfato de potássio supre o solo não só de potássio, mas também de enxofre, que é um macronutriente importante para a cafeicultura. A adubação com sulfato de potássio proporciona maior desenvolvimento de raízes. Apesar de o cloreto de potássio ser um fertilizante mais barato, leva a um acúmulo de cloro no solo e a uma alta concentração deste nutriente no tecido vegetal, o que ocasiona queda de frutos e flores, morte dos ramos e redução da qualidade dos grãos e da bebida do café.

Manejo racional evita compactação do solo

As pesquisas com manejo do mato em cafeeiros contribuíram para a conservação do solo e consequente manutenção e expansão da cafeicultura em Minas Gerais. Estudos nessa área têm sido progressistas, inclusive possibilitando a quebra de paradigmas, que indicam que alguns métodos tradicionais de controle do mato podem promover a compactação do solo, com redução da infiltração da água e consequente queda de produção. Áreas experimentais localizadas nas Fazendas da EPAMIG, com 20 anos de análise, conferem uma grande confiabilidade quanto aos dados obtidos.

Na década de 80, pesquisa nesta área comprovou a eficiência de equipamentos para aplicação de herbicidas sistêmicos. Outro estudo, que vem sendo conduzido

desde 1977, compara vários tipos de manejo do mato na entrelinha, envolvendo roçadeiras, grades, enxada rotativa, herbicidas de pós-emergência e de pré-emergência, capina manual e uma testemunha sem capina na entrelinha. Tem sido avaliado o efeito desses tratamentos sobre os fatores de qualidade do solo, expressos em química, física e microbiologia do solo.

Ficou demonstrado que o uso de roçadeira, que é um método muito utilizado, afeta a produção, quase da mesma forma que o tratamento sem capina, por causa da compactação promovida pela passagem do implemento durante o período chuvoso. O uso de enxada rotativa promove uma compactação em camadas subsuperficiais do solo, contribuindo para a disseminação de plantas de propagação vegetativa e de difícil controle, como as ciperáceas, o que ocorre também com o uso de grade em cafeeiros. Outro dado interessante refere-se à formação de camada impermeável na superfície do solo, decorrente da ausência de vegetação por meio do tratamento com herbicida de pré-emergência, que facilita a preservação do teor de água no solo sem afetar a produção.

Em outro estudo, conduzido pelo pesquisador Elifas Nunes de Alcântara, testou-se a viabilidade técnica do uso de um tapete denominado *spin out* (Fig. 2), com comprovada eficácia em cafeeiros recém-plantados, com a promoção de um maior crescimento, desenvolvimento e produção. Este estudo permitiu concluir que a concorrência do mato nas entrelinhas do cafeiro, durante o período chuvoso de setembro a abril, ocorre principalmente pelos nutrientes. Porém, no período de abril a setembro, a disponibilidade de água é o fator em disputa entre o cafeiro e o mato. Nesta concorrência, quase sempre o mato sobressai, por sua rusticidade e capacidade de retirar com maior eficiência a água.

A linha de pesquisa sobre o manejo das lavouras também tem focalizado a descoberta de medidas que visam à mitigação de efeitos climáticos adversos sobre a ca-



Elifas Nunes de Alcântara

Figura 2 - Tapete denominado *spin out*

NOTA: Unidade Regional EPAMIG Sul de Minas (U.R. EPAMIG SM) – Fazenda Experimental de Machado (FEMA).

feicultura, como os ensaios com diferentes espécies para arborização e indicações mais viáveis para a cafeicultura mineira, bem como a determinação da necessidade de complementação hídrica.

Geoprocessamento na era da cafeicultura monitorada

Numa época que se desponta como a era do gerenciamento disciplinado de informações, a análise espacial torna-se cada vez mais relevante. Para a realização desse tipo de tarefa foram desenvolvidas as geotecnologias, que englobam equipamentos e métodos de processamento matemático e computacional, para tratar e analisar dados geográficos e oferecer alternativas ao entendimento da ocupação e utilização do ambiente no tempo e no espaço. Dados geográficos descrevem objetos do mundo real em termos de posicionamento ajustado a um sistema de coordenadas, suas características ou atributos e relações espaciais, sendo indispensáveis aos estudos do ambiente e dos recursos naturais.

Em um país de grandes dimensões como o Brasil, com uma grande carência de informações adequadas para a tomada de decisão sobre os problemas rurais e

ambientais, a geotecnologia representa um enorme potencial. Imagens orbitais surgem como a opção mais promissora para a coleta de dados sobre a superfície terrestre, reduzindo custo e tempo necessários à sua realização. O sensoriamento remoto fornece dados que podem ser manipulados e analisados em sistemas de informações geográficas, que, por sua vez, constituem uma das mais modernas tendências de armazenamento e manipulação de geoinformações, o que permite a integração de diversas fontes, propiciando o conhecimento de situações pretéritas e presentes e a simulação de cenários e prognósticos.

A EPAMIG insere-se nesta nova fronteira por meio do Laboratório de Geoprocessamento (GeoSolos), onde são geradas informações sobre o uso da terra, recursos naturais, zoneamento agrícola e ambiental e, principalmente, o mapeamento e a caracterização dos ambientes cafeeiros mineiros. O GeoSolos foi criado para consolidar o uso das geotecnologias, promovendo a pesquisa multidisciplinar e interdisciplinar e a integração de pesquisadores, planejadores e tomadores de decisão, para obtenção de informações essenciais à gestão sustentada da agricultura.

Desde a criação desse Laboratório em 2000, têm sido desenvolvidos vários projetos de pesquisa que resultaram na produção de mais de cem trabalhos científicos, apresentados em congressos e eventos técnico-científicos nacionais e internacionais, palestras e cursos para produtores e técnicos. Os resultados das pesquisas estão também disponibilizados na internet³.

Café orgânico e agroecológico

Pesquisas sobre sistemas de produção agroecológico e orgânico desenvolvidas pela equipe multidisciplinar da EPAMIG, em conjunto com a UFV e agricultores familiares da Zona da Mata mineira, têm aprimorado o conhecimento nesta temática. A Zona da Mata de Minas Gerais está inserida no bioma Mata Atlântica, uma das reservas de biodiversidade mais ameaçadas do planeta. Assim, o novo enfoque da pesquisa cafeeira rendeu-se à percepção de que os sistemas produtivos convencionais, embasados no monocultivo e consumo de insumos intensivos, têm-se mostrado insustentáveis para o agricultor familiar dessa região.

³Para consulta acessar: www.epamig.br/geosolos

Dentre as demandas prioritárias para a produção de café em sistemas orgânico e agroecológico, a seleção de cultivares, manejo de adubação e controle de pragas e doenças são fundamentais para produzir café com produtividade e rentabilidade. Além da filosofia ecológica, os produtores são orientados de que não basta produzir um café em sistema diferenciado, mas inseri-lo num plano organizado de produção, certificação e comercialização, com valor agregado.

Faz parte do projeto de cafeicultura orgânica a manutenção de três Bancos de Germoplasma de Café conduzidos no sistema orgânico, contendo 36 cultivares, sendo nove antigas e 27 melhoradas. Entre elas, a 'Typica' ou 'Nacional', primeira variedade de café cultivada no Brasil.

Minas rende-se aos estudos sobre a viabilidade do café Conilon

A Fazenda Experimental de Leopoldina (FELP), da Unidade Regional EPAMIG Zona da Mata (U.R. EPAMIG ZM), realiza pesquisas e treinamentos sobre o café Conilon, com o objetivo de captar e fornecer informações sobre a formação de mudas, o manejo da lavoura e as variedades clonais existentes no mercado. O café Conilon é apresentado como alternativa econômica para os municípios da Zona da Mata com baixas altitudes e temperaturas mais elevadas, inaptas ao cultivo do café Arábica. A área experimental contém 36 clones de Conilon em fase de produção, cedidos pelo Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper). Municípios como Leopoldina, Muriaé, Cataguases, Guarani e Patrocínio do Muriaé apresentam potencial para a exploração comercial do café Conilon. A evolução tecnológica da produção e do preparo do Conilon no Brasil e a demanda do setor industrial por frutos para composição de *blends* têm despertado a atenção de produtores e aumentado a demanda de pesquisas.

O café Conilon caracteriza-se pela rusticidade, tolerância a doenças, alta pro-

dutividade, ampla adaptação às condições edafoclimáticas tropicais e representa cerca de 30% do café comercializado no mundo. A produção brasileira do café Conilon está em torno de 10 milhões de sacas, sendo o Espírito Santo o estado maior produtor, responsável por mais de 60% deste total.

Com foco na segurança alimentar

A EPAMIG também está na vanguarda de programas que atestam a qualidade e a segurança do café. Sob a coordenação da pesquisadora Sára Maria Chalfoun, muitas pesquisas ampliaram o domínio e conhecimento sobre as condições que podem levar à ocorrência de ocratoxina (OTA) no campo e pós-colheita, bem como os métodos de detecção da toxina no grão cru ou no torrado e moído. Na EPAMIG, o assunto segurança alimentar é tratado com a importância de problema de saúde pública, embora as pesquisas indiquem que o café, como substrato, apresenta baixo risco de contaminação comparado a outros alimentos.

Chalfoun explica que a excelência em análises de OTA, que demonstram ser o café uma fonte marginal da micotoxina na dieta, pode tornar-se uma vantagem competitiva para o Brasil, por atender a uma exigência crescente dos consumidores. Assim como no caso da ferrugem, o País demonstra maturidade pró-ativa com o desenvolvimento de um programa eficiente de pesquisa e treinamento de pessoal. Estas ações têm permitido reverter a imagem do café em relação à OTA, passando de alimento de risco para agente de proteção à saúde. Resultados de pesquisas apontam que apenas cafés muito mal manejados apresentam níveis de OTA superiores ao tolerado.

Outros fungos também são pesquisados, permitindo a identificação das principais espécies que atuam na deterioração da qualidade dos frutos e grãos, tanto no aspecto sensorial quanto na contaminação do café por metabólitos tóxicos. Sobre esta temática, ressalta-se a importância da definição de Programas de Boas Práticas Agrícolas

(BPA), de Colheita e Pós-colheita, que visam à preservação da qualidade sensorial do café e sua segurança alimentar.

Para um mercado mais exigente

A qualidade do produto final, como um dos elementos da valorização do café, justificou o desenvolvimento de pesquisas para o estabelecimento da relação existente entre parâmetros químicos, físicos e físico-químicos, e seu efeito na qualidade do café. O objetivo destas pesquisas tem sido o de fornecer um respaldo às análises sensoriais, visando conferir objetividade e maior segurança aos resultados. Para tanto, a EPAMIG dispõe de um Laboratório de Análise de Qualidade do Café, recentemente atualizado com modernos equipamentos, onde pesquisas inovadoras na área são efetuadas.

Resultados pioneiros foram obtidos e testados pela Empresa, estabelecendo indicadores da qualidade, conferindo maior segurança aos testes sensoriais tradicionalmente utilizados. Outras pesquisas permitiram diferenciar qualitativamente os diferentes métodos de processamento do café, com estudo comparativo entre o cereja descascado e o café despolpado, comparado ao café natural, possibilitando a orientação dos cafeicultores quanto às vantagens e desvantagens advindas de cada método.

A equipe de pesquisadores da EPAMIG também verificou a influência de diferentes quantidades de adição de café verde na composição física, química e microbiana e comprovou que a participação de grãos verdes prejudica proporcionalmente a qualidade da bebida. As análises são aferidas por modernos equipamentos.

IMPACTOS GERADOS NA SOCIEDADE

Fazendas Experimentais da EPAMIG recebem certificado

A negociação do primeiro lote de café certificado pelo Projeto Estruturador

Certifica Minas Café, coordenado pela Seapa-MG, foi realizada pela EPAMIG, na FEPC. O café da EPAMIG obteve o padrão de qualidade exigido para exportação e foi vendido para a Bélgica, com ágio de R\$ 11,00 por saca. Além da FEPC, também foram certificadas as Fazendas Experimentais de São Sebastião do Paraíso (FESP) e Machado (FEMA) da Unidade Regional EPAMIG Sul de Minas (U.R. EPAMIG SM). Atualmente, estão em curso os processos de certificação das Fazendas Experimentais de Três Pontas (FETP), Lavras (FELA) da U.R. EPAMIG SM, e a Fazenda Experimental do Vale do Piranga (FEVP) em Oratórios, da U.R. EPAMIG ZM.

Dessa maneira, as Fazendas Experimentais cumprem a missão de servir de modelo de gestão e tecnologia para os cafeicultores da região de atuação. Além disso, resultados de pesquisas desenvolvidas no âmbito da EPAMIG contribuíram para a elaboração do código de conduta, assim como norteiam os treinamentos e orientações para a adequação das propriedades. O Programa Certifica Minas Café objetiva melhorar a qualidade do café produzido em

Minas, além de orientar para uma gestão mais equilibrada da propriedade. Para obter a certificação, os produtores têm que seguir normas relativas às boas práticas agrícolas, à sustentabilidade econômica, aos aspectos ambientais, à legislação trabalhista e à rastreabilidade do produto. O Programa que começou a ser implantado em 2006, já conta com 383 propriedades certificadas, e a meta é certificar 1.500 propriedades até 2011.

Conhecimento ao alcance de todos

A EPAMIG é uma das parceiras do consagrado programa de difusão de tecnologia “Círculo Mineiro de Cafeicultura”, que, em 2008, contou com 37 etapas em todo o Estado, sendo 25 no Sul de Minas, com média de 200 participantes por evento. Em cada etapa, produtores de diferentes municípios têm oportunidade de participar de palestras ministradas por especialistas nos diversos segmentos da atividade, com intensa participação de pesquisadores da Empresa. O objetivo é levar ao cafeicultor novas tecnologias e proporcionar a troca de

experiências para melhorar os resultados da cultura e oferecer um produto de melhor qualidade.

Também é orgulho da EPAMIG, sediar, na FETP, a Expocafé, maior feira nacional da cafeicultura registrada no Calendário Brasileiro de Exposições e Feiras. Como acontece tradicionalmente, a Expocafé representa um termômetro do agronegócio café brasileiro, com negócios que sinalizam o contexto que vive o setor. Recebe, anualmente, cerca de 30 mil visitantes e mais de 200 expositores, creditando-se à Expocafé o aprimoramento da mecanização na cafeicultura mineira.

Além dos eventos de âmbito estadual, treinamentos e dias de campo são realizados nas Fazendas Experimentais com regularidade. Os dias de campo são tradicionais métodos de difusão de tecnologia, quando os cafeicultores de diferentes regiões têm a oportunidade de visitar os experimentos, tirar dúvidas com os pesquisadores e visualizar diferentes tratamentos e o desempenho de cultivares. A Figura 3 mostra um Dia de Campo realizado na FEMA, que exemplifica o maior estreitamento entre a ciência e o campo.



Arquivo U.R. EPAMIG SM - FEMA

Figura 3 - Dia de Campo com demonstração em ensaio de cultivares

NOTA: Unidade Regional EPAMIG Sul de Minas (U.R. EPAMIG SM) – Fazenda Experimental de Machado (FEMA).

Publicações democratizam o conhecimento

A produção técnico-científica da EPAMIG leva ao público de referência os resultados de pesquisa, publicados em boletins técnicos, revistas científicas, como o Informe Agropecuário, os quais são também repassados a técnicos e a produtores por meio de veículos de comunicação de massa, palestras e dias de campo.

Em 2008, a EPAMIG lançou o Glossário de Termos Utilizados na Cafeicultura (Fig. 4), editado pela pesquisadora Sára Maria Chalfoun. A publicação foi elaborada para servir de guia na padronização e conceituação dos termos frequentemente utilizados no agronegócio café. Com 305 páginas, o Glossário contém uma listagem de termos correspondentes em inglês, os quais facilitam a uniformização da linguagem e escrita relacionadas com a cafeicultura.

Naquele mesmo ano, a EPAMIG lançou quatro boletins técnicos com ênfase para a cultura do café, destacando o estudo aprofundado de 18 profissionais com diferentes especialidades. Com o apoio do Consórcio Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento do Café (CBP&D-Café), as publicações relatam o histórico, biologia, danos e métodos de controle de ácaros, cigarras e cochonilhas farinhentas em cafeeiros, além de trazer uma abordagem inédita sobre o uso do silício na nutrição e defesa de plantas. O conhecimento reunido nos boletins colabora para a divulgação e transferência de novas tecnologias para o aprimoramento e sustentabilidade da cafeicultura brasileira.

Em 35 anos de atuação, o café foi tema de dez publicações especiais do Informe Agropecuário, trazendo à luz temas relevantes que contribuíram para o aperfeiçoamento do sistema agroindustrial do café. Cita-se, como exemplo, a edição especial da Revista, em 1979, após a grande geada ocorrida em Minas Gerais na madrugada do primeiro dia daquele mês. Essa publicação disponibilizou imediatamente aos

cafeicultores tecnologias para o momento pós-geada, visando atenuar os danos por meio da adoção de técnicas de manejo das lavouras, com vistas à sua recuperação. A última edição dedicada à cultura do café foi publicada em dezembro de 2008, com o tema “Planejamento e gerenciamento da cafeicultura”.

Café de qualidade recebe a marca EPAMIG

Atenta aos novos desafios da cafeicultura moderna, a EPAMIG inovou mais uma vez ao instalar uma indústria de torrefação de café na FEMA, em fase de construção, para o processamento de parte dos cafés produzidos nas Fazendas Experimentais. O café 100% Arábica e com certificado de procedência (Fig. 5) recebe o nome Café EPAMIG, sendo disponibilizado no mercado regional nas opções de café torrado e café torrado e moído.

Produção e comercialização de sementes

Nas Fazendas Experimentais também são realizadas a multiplicação e a comercialização de sementes de cultivares melhoradas para diferentes regiões produtoras do Estado. Nos últimos 10 anos, foram comercializados, aproximadamente, 200 mil quilos de sementes de café, com potencial para produção de mais de 400 milhões de mudas destinadas à renovação e à ampliação de lavouras cafeeiras em Minas Gerais, São Paulo, Bahia e Paraná. Considerando o parque cafeeiro atual dentro da espécie Arábica, o total de sementes comercializadas pelas Fazendas Experimentais da EPAMIG, nos últimos 10 anos, representa aproximadamente 10% do parque cafeeiro de Arábica.

PREPARADA PARA O FUTURO

Em 35 anos de atuação da EPAMIG, a aplicação dos resultados de pesquisas com café tem possibilitado o aperfeiçoamento da atividade, com vistas às sinalizações da-

das pelo mercado e com o estabelecimento de práticas que permitam aos cafeicultores atingir níveis desejáveis de produtividade, qualidade e, sobretudo, rentabilidade, por meio da redução dos custos de produção. O motivador desse programa está na visão da cafeicultura como agente democrático de geração de emprego e renda à maioria dos municípios mineiros.

A EPAMIG apresenta, neste contexto, um papel estratégico ao desenvolver e disponibilizar conhecimentos que contribuem para a sustentabilidade em toda a cadeia produtiva, promovendo aprimoramentos, que, aplicados nas diferentes etapas, garantem melhores níveis de produtividade e qualidade, com alternativas para o melhor planejamento e gestão das atividades.

Recursos de análises genéticas, físicas e químicas realizadas, bem como análises do ambiente onde a planta se insere, com o advento das imagens com recursos do geoprocessamento conferem crescentes níveis de precisão à atividade, permitindo que se atenda de maneira mais exata possível às necessidades da cultura, otimizando o uso de fatores de produção e consequente redução dos custos, além de inquestionáveis benefícios para o ambiente e consumidores.

A pesquisa realizada no âmbito da EPAMIG também subsidia a definição de políticas públicas para o setor, bem como fornece parâmetros que são utilizados em fóruns técnicos e acadêmicos, visando o estabelecimento de normas e padrões compatíveis com a realidade.

Nesses 35 anos, ficou comprovado que a EPAMIG soube adequar-se para competir dentro do agronegócio café, caracterizado por turbulência e complexidade. Em função dos condicionamentos advindos com a globalização e novas tecnologias de informação, o Programa de Cafeicultura da Empresa conseguiu navegar com desenvoltura pelo mar da modernidade. Sem se contentar com a posição confortável da liderança, demonstrou dinamismo ao focalizar fatores como especialização

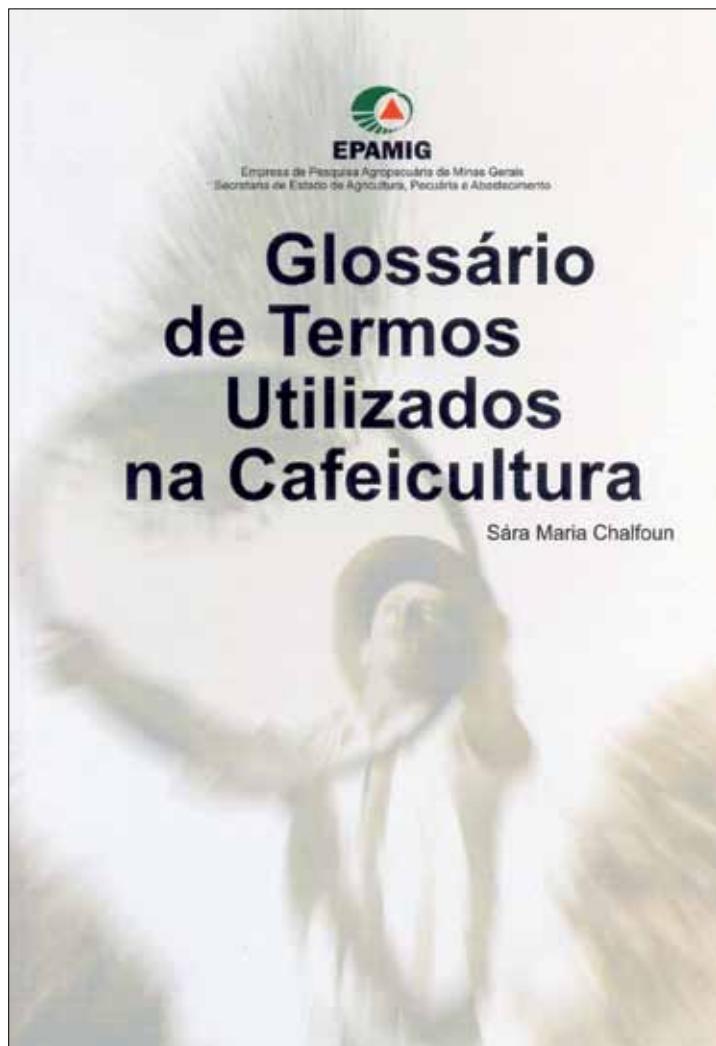


Figura 4 - Glossário de termos utilizados na cafeicultura

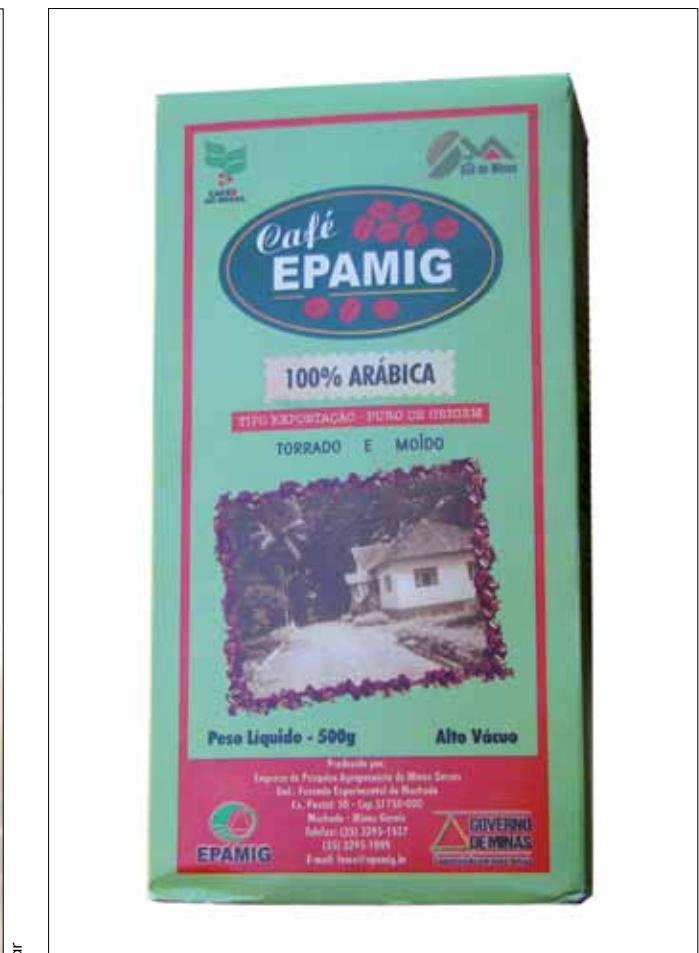


Figura 5 - Embalagem de café torrado e moído

NOTA: Café produzido na torrefadora da Fazenda Experimental de Machado (FEMA), da Unidade Regional EPAMIG Sul de Minas (U.R. EPAMIG SM).

Maurício Sérgio Zacarias

produtiva, interação com o ambiente, capacidade de aprendizado, cooperação e grande flexibilidade para a inovação. Neste processo de evolução, a EPAMIG se une aos diversos setores em um esforço coletivo para alavancar as competências, fortalecer os laços cooperativos e ampliar as vantagens competitivas.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, J.N. **Distribuição espacial de cafés no estado de Minas Gerais e sua relação com a qualidade.** 2009. 90p. Dissertação (Mestrado em Fisiologia Vegetal) - Universidade Federal de Lavras, Lavras.

MARTINS, A.L. **História do café.** São Paulo: Contexto, 2008. 316p.

MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Política cafeeira em Minas:** problemas e perspectivas. Belo Horizonte, [2007?]. Disponível em: <<http://www.agricultura.mg.gov.br/dados/apresenta/PoliticaCafeeira.pdf>>. Acesso em: 16 mar. 2009.

REIS, P.R. Prejuízo certo. **Cultivar**, Pelotas, v.4, n.38, p.10-13, abr. 2002.

_____; SOUZA, J.C. de; MELLES, C. do C.A. Pragas do cafeeiro. **Informe Agropecuário.** Pragas do cafeeiro Belo Horizonte, v.10, n.109, p.3-57, jan. 1984.

SOUZA, J.C. de; BERTI FILHO, E.; REIS, P.R. Levantamento, identificação e eficiência dos parasitos e predadores do “bicho-mineiro” das folhas do cafeeiro, *Perileucoptera coffeella* (Guérin-Mèneville, 1842) (Lepidoptera-Lyonetiidae) no

estado de Minas Gerais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 8., 1980, Campos do Jordão. **Resumos....** Rio de Janeiro: IBC-GERCA, 1980. p.121-122.

_____; REIS, P.R.; MELLES, C. do C.A. Prejuízos causados pela cigarra-do-cafeeiro, *Quesada gigas* (Olivier, 1854) (Homoptera-Cicadidae) em Minas Gerais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 11., 1984, Londrina. **Resumos...** Rio de Janeiro: IBC-GERCA, 1984. p.152-153.

_____; _____. **Cigarras-do-cafeeiro em Minas Gerais:** histórico, reconhecimento, biologia, prejuízos e controle. 2.ed. rev. e aum. Belo Horizonte: EPAMIG, 2007. 47p. (EPAMIG. Boletim Técnico, 80).



Ao Pesquisador... o nosso reconhecimento.

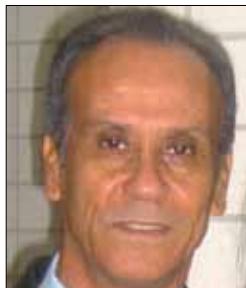
Esta é uma homenagem a todos os pesquisadores da EPAMIG
e de outras instituições que participaram da nobre missão
de levar inovação e tecnologias à agropecuária
mineira e nacional, por meio da revista Informe Agropecuário.

Em especial, um agradecimento a todos os pesquisadores da EPAMIG que,
ao longo desses 35 anos, foram protagonistas de tantas lutas e conquistas.
O nosso reconhecimento aos que estão conosco e aos que já deixaram a
Empresa, pois sempre farão parte dessa história.





Brasil dispõe da tecnologia mais avançada para o eucalipto



Germi Porto Santos

Engº Florestal, D.Sc.
Pesq. EMBRAPA/U.R. EPAMIG ZM
Caixa Postal 216, CEP 36570-000
Viçosa-MG. Correio eletrônico:
germi@epamig.ufv.br



Regiões do estado de Minas Gerais onde se concentram os maiores plantios de eucalipto

INTRODUÇÃO

Uma estatística preocupante revela que 65% de toda a madeira destinada a fins industriais origina-se de florestas nativas. No Brasil, terceiro maior consumidor mundial de madeira, somente um terço desse recurso é proveniente de florestas plantadas, o que tem levado a uma perigosa exaustão de nossos mananciais nativos. É importante salientar que em todo o mundo as florestas plantadas representam 4,8% da área florestal total e no Brasil, sétimo reflorestador mundial, essas florestas ocupam, apenas, 0,6% de seu território e representam 0,9% do total de florestas existentes. Isso mostra que o setor florestal pode crescer ainda mais, considerando que a fronteira agrícola brasileira tem potencial de expansão em cerca de 90 milhões de hectares.

As florestas energéticas, junto à cana-de-açúcar e às oleaginosas, constituem o principal modelo da agroenergia brasileira.

As florestas, todavia, possuem a vantagem da versatilidade de usos, ocupando posição estratégica como fornecedoras de matérias-primas para setores importantes da economia nacional, como as indústrias siderúrgicas, de papel, celulose e moveleira.

O Brasil conta, atualmente, com 5.985.396 ha de florestas plantadas, representadas por 3.751.867 ha (62,7%) com espécies de eucalipto, 1.808.336 ha (30,3%) com espécies de pinus e 425.193 ha (7,0%) com outras espécies.

O eucalipto é uma espécie nativa da Austrália e de ilhas adjacentes, pertence à família Mirtaceae e possui mais de 600 denominações conhecidas. No Brasil, as primeiras mudas dessa espécie chegaram ao Rio Grande do Sul, em 1868, mas os primeiros trabalhos de pesquisas foram realizados pelo engenheiro agrônomo Edmundo Navarro de Andrade, na Companhia Paulista de Estrada de Ferro. Em Minas

Gerais, o primeiro plantio comercial de eucalipto foi realizado pela Companhia Siderúrgica Belgo Mineira, no município de Santa Bárbara, em 1949. Todavia, o grande impulso para a expansão da eucaliptocultura no Brasil ocorreu em 1967, com a Lei nº 5.106 (BRASIL, 1967), que permitiu a aplicação de incentivos fiscais, destinados ao reflorestamento. As décadas de 70 e 80 foram marcadas pelo desenvolvimento clonal ou propagação vegetativa, que da fase experimental passou à escala comercial, sendo, atualmente, o modelo produtivo da maioria das empresas florestais brasileiras, tornando o Brasil referência mundial no cultivo dessa espécie.

Diante das suas inerentes peculiaridades, tais como adaptabilidade a variados climas e solos, rápido crescimento, vigor e precocidade, o eucalipto é a espécie florestal mais plantada no Brasil, cujos povoamentos concentram-se na Região

Sudeste. O estado de Minas Gerais lidera o ranking nacional com 29,0% de plantios no País (Quadro 1). É importante destacar que o Brasil detém a melhor tecnologia mundial em eucalipto, fruto de pesquisas desenvolvidas por empresas reflorestadoras e instituições de ensino e pesquisas. Isso permitiu que a produtividade nacional, que na década de 70 girava em torno de 20 m³/ha/ano, atingisse hoje o patamar dos 40-50 m³/ha/ano e, com os avanços em material genético melhorado, consegue-se produtividade de até 70 m³/ha/ano. Em comparação a outros países, a produtividade brasileira é imbatível, onde o incremento médio anual em madeira é superior em 52% e 192% aos obtidos na Austrália e em Portugal, respectivamente, e em até dez vezes a outros países.

Atualmente, a matéria-prima oriunda das florestas de eucalipto é destinada aos mais diversificados setores, como:

a) celulose: papéis diversos (impresão, cadernos, revistas), absorvente íntimo, papel higiênico, guardanapo, fralda descartável, viscose, tencel (roupas), papel celofane, filamento (pneu), acetato (filmes), ésteres (tintas), cápsulas para medicamen-

- tos, espessantes para alimentos, componentes eletrônicos;
- b) óleos essenciais: fármacos, produtos de higiene, produtos de limpeza;
- c) alimentos: produtos apícolas, mel, própolis, geleia real;
- d) madeira serrada: móveis, construção civil, brinquedos;
- e) postes e mourões;
- f) laminados, MDF, HDF, chapa de fibra, compensados;
- g) carvão e lenha.

IMPORTÂNCIA ECONÔMICA E SOCIAL

O setor florestal brasileiro é destaque em todo o mundo e isso não pode ser creditado somente aos baixos custos do segmento. Fatores como condições climáticas brasileiras; rápido crescimento, principalmente das plantações de eucalipto; competência gerencial das tecnologias ligadas à silvicultura e ganhos genéticos são fundamentais para esse crescimento.

Os produtos florestais contribuem com US\$ 17,5 bilhões ou 3,5% por ano para o produto interno bruto (PIB) nacional, gerando US\$ 4,8 bilhões em impostos e

4,6 milhões de empregos diretos e indiretos, além de outros indicadores de alta relevância econômica para a economia brasileira (Quadro 2). Em 2007, a exportação de produtos oriundos de florestas plantadas atingiu o montante de US\$ 6,1 bilhões, sendo que a cultura de eucalipto foi responsável por 70%.

A atividade florestal representa um dos setores mais produtivos do agronegócio brasileiro e mineiro. É, respectivamente, o segundo e o terceiro produto na balança comercial de exportação do Brasil e de Minas Gerais, ficando, neste Estado, atrás somente do café e da soja. O negócio florestal em Minas Gerais representa hoje 7% do PIB estadual, agregando R\$ 3,8 bilhões em exportações, respondendo por 731 mil empregos.

O carvão vegetal é um dos produtos florestais com grande representatividade na cadeia produtiva da economia nacional. O setor fatura cerca de R\$ 57 bilhões, sendo que Minas Gerais detém um terço desse movimento com a cadeia girando, anualmente, em torno de R\$ 9,2 bilhões. É desvantajosa a relação entre a origem da madeira oriunda de florestas nativas e de florestas plantadas, com destino à fabricação de carvão vegetal no País. Em 1997, 24,6% e 75,4% do carvão vegetal produzido era proveniente, respectivamente de florestas nativas e plantadas. Em 2007, essa situação equilibrou-se, o que causa preocupação com o depauperamento da flora nativa brasileira.

Com um déficit de 100 mil hectares de florestas plantadas/ano e a demanda do setor produtivo mineiro para suprir as indústrias, o Estado perde, anualmente, cerca de R\$ 200 milhões em tributos com ICMS, taxas florestais e de reposição. Esse déficit na produção de carvão vegetal obriga a indústria siderúrgica mineira a buscar essa matéria-prima em outros Estados e países. Diante dessa situação, o governo do Estado, em parceria com a iniciativa privada, está buscando fontes alternativas de financiamento para ampliar a área atual de 1,2 milhão de florestas plantadas para

QUADRO 1 - Distribuição de florestas de eucalipto por Estados brasileiros

Estado	Área plantada (ha)	%
Minas Gerais	1.105.961	29,47
São Paulo	813.372	21,67
Bahia	560.127	14,80
Rio Grande do Sul	222.245	5,92
Espírito Santo	208.819	5,56
Mato Grosso do Sul	207.687	5,53
Pará	126.286	3,36
Paraná	123.070	3,28
Maranhão	106.802	2,84
Santa Catarina	74.008	1,96
Amapá	58.874	1,56
Mato Grosso	57.151	1,52
Goiás	51.279	1,70
Outros	46.186	1,23
Total	3.751.867	100,00

FONTE: Dados básicos: Florestas... (2008).

1,8 milhão, ou seja, um incremento de 50% nos próximos oito anos. Para isso, as empresas do setor de silvicultura no Estado projetam investimentos de R\$ 15 bilhões em dez anos, na expectativa de que representantes do poder público criem o cenário favorável para esses aportes.

A indústria brasileira de celulose é uma das mais fortes no setor florestal, além de apresentar os mais baixos custos de produção do mundo, em torno de US\$157,00/tonelada, menor em 76% e 93%, respectivamente, que os custos da Espanha e dos Estados Unidos. É o sétimo maior produtor mundial de celulose e o décimo segundo maior produtor de papel, além de ser um dos 15 maiores mercados consumidores. O conjunto de 220 empresas desse setor emprega, diretamente, 102 mil pessoas, sendo 64 mil na indústria e 38 mil em suas atividades florestais. O eucalipto produz celulose de fibra curta e esse tipo é um dos mais demandados no mundo. O Brasil tem

apresentado um intenso crescimento nas exportações de celulose, em relação aos seus principais concorrentes e estima-se que, em breve, seja o maior exportador desse produto (Quadro 3).

EVOLUÇÃO TECNOLÓGICA NO SISTEMA PRODUTIVO DO EUCALIPTO

O Brasil é, reconhecidamente, o país que detém a mais avançada tecnologia voltada à eucaliptocultura. Isso se deve, principalmente, à importância que essa atividade representa para a economia nacional e sua função estratégica como fornecedora de matéria-prima, imprescindível, para setores da indústria e outros segmentos.

Nos últimos 30 anos, o País investiu centenas de milhões de dólares em pesquisas e experimentações florestais, por meio de empresas e parcerias com centros de pesquisas e universidades. Existem mais

de 10 mil hectares de áreas de pesquisa com, aproximadamente, 2 mil experimentos cadastrados e acompanhados por mais de 300 pesquisadores florestais. O Brasil possui o maior Banco de Germoplasma dos gêneros *Eucalyptus* e de algumas espécies de *Pinus*.

Produção de mudas

Nas décadas de 60 e 70, a maioria das mudas de eucalipto era produzida de maneira empírica, usando como substrato o torrão paulista, evoluindo para os recipientes laminados de madeira até a utilização de sacolas plásticas, expediente ainda usado atualmente. À medida que as áreas plantadas com eucalipto foram expandindo, a demanda por mudas de qualidade cresceu. Para melhorar a produtividade da floresta, a qualidade da muda é fator primordial, haja vista que será uma futura árvore. Nessa fase, as pesquisas atentaram para: escolha de local adequado à implantação

QUADRO 2 - Indicadores econômicos do setor florestal brasileiro

Indicador	Setor florestal	%
Produto interno bruto (PIB) (2006)	US\$ 26 bilhões	3,5 do PIB nacional
Valor bruto da produção florestal (VBPF) (2007)	US\$ 28 bilhões	
Arrecadação de impostos (2006)	US\$ 4,3 bilhões	1,1% da arrecadação nacional
Arrecadação de impostos (2007)	US\$ 4,8 bilhões	0,981% da arrecadação nacional
Empregos diretos e indiretos (2006)	4,3 milhões	4,4% da população economicamente ativa
Empregos diretos e indiretos (2007)	4,6 milhões	
Exportação (2006)	US\$ 5,2 bilhões	3,8% das exportações nacionais
Exportação (2007)	US\$ 6,1 bilhões	
Importação (2006)	US\$ 0,95 bilhão	1,3% das importações nacionais
Importação (2007)	US\$ 1,403 bilhão	
Superávit na balança comercial (2006)	US\$ 3,9 bilhões	8,4% do superávit nacional
Superávit na balança comercial (2007)	US\$ 4,7 bilhões	

FONTE: Abimci, SBS e Abraf (apud CONSELHO DE INFORMAÇÕES SOBRE BIOTECNOLOGIA, 2008).

QUADRO 3 - Valor das exportações de celulose (1.000 US\$) e taxa média de crescimento anual do valor exportado (%)

Países	Ano						Crescimento médio (%)
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	
EUA	5.099	5.456	-	-	5.113	5.121	0,1
Canadá	10.260	10.522	-	-	10.897	10.614	0,7
Suécia	2.958	3.347	3.431	3.525	3.468	3.466	3,2
Finlândia	1.687	1.972	2.490	2.524	2.047	2.746	10,2
Brasil	3.333	3.440	4.570	4.988	5.545	6.243	13,4

FONTE: Bracelpa, Risi e PPPC (apud CONSELHO DE INFORMAÇÕES SOBRE BIOTECNOLOGIA, 2008).

do viveiro, critérios adotados na escolha de recipientes e substratos, formas de aplicação e doses de nutrientes, encanteiramento das embalagens, semeadura, raleio e manejo do viveiro como um todo. Os viveiros rústicos de outrora deram lugar àqueles com estrutura moderna e manejo que obedecem a padrões tecnológicos. Todavia, o grande avanço na produção de mudas deve-se à propagação vegetativa, técnica que revolucionou a silvicultura do eucalipto, disponibilizando matéria-prima com padrões elevados em sustentabilidade econômica e social. Essa tecnologia baseia-se na técnica da microestaquia em ambiente hidropônico fechado, denominado jardim clonal. Nele, a produção de mudas é realizada em espaço menor, o minijardim que ocupa, em média, área 20 vezes menor para uma produção equivalente ao viveiro tradicional. As mudas têm melhor qualidade e necessitam de menos insumos e produtos químicos, além de possibilitar também melhor controle nutricional e fitossanitário. As empresas que adotam esse sistema ficam mais perto da certificação florestal, haja vista que os países importadores costumam impor barreiras não tarifárias, como as certificações emitidas por entidades internacionais creditadas. Calcula-se que, atualmente, cerca de 80% dos plantios florestais são realizados por clonagem.

Implantação da cultura

Em locais passíveis de mecanização podem ser usados dois sistemas de preparo de solo: o convencional e o reduzido, este também denominado cultivo mínimo. O sistema convencional de preparo de solo consiste em revolver toda a área, por meio de grades pesadas e leves, apresentando o inconveniente de expor, em demasia, a área a risco de erosão; promover a insolação direta ao solo revolvido, prejudicando a microbiota; acelerar a mineralização da matéria orgânica (MO), fator prejudicial ao cultivo de plantas perenes em regiões de clima tropical.

Atualmente, tem sido usado o sistema de preparo reduzido do solo, que varia desde o revolvimento de uma faixa de 1 m de largura até a abertura de um sulco, onde é feito o plantio. A faixa é revolvida por grades e os sulcos podem ser feitos por escarificadores ou sulcadores. Na prática, tem sido rotina a subsolagem na linha de plantio, independentemente da existência ou não de camadas adensadas ou compactadas.

Melhoramento genético

À medida que a eucaliptocultura foi ganhando destaque no Brasil, desenvolveram-se estudos, visando à adaptação de plantas às mais variadas condições de clima e solo, acrescentando ao processo produtivo, valor agregado de interesse econômico e social, tais como: aumento da produtividade, maior capacidade de adaptação, resistência a pragas e doenças e tolerância às condições adversas. Pela facilidade que tem o eucalipto de cruzamento entre diferentes espécies, um dos híbridos resultantes desse processo é o *Eucalyptus urograndis*, proveniente da combinação entre o *Eucalyptus urophylla* e o *Eucalyptus grandis*. Além da hibridação, a propagação vegetativa ou clonagem tem sido exercitada há algum tempo e, atualmente, a adoção dessa tecnologia permitiu que o Brasil se tornasse o líder em produção de alta qualidade e baixos custos, obtendo-se benefícios como: aumento da produtividade dos povoamentos, madeira de melhor qualidade para aplicações tecnológicas em termos de (densidade, tipo de fibra, teor de lignina e celulose), matéria-prima mais homogênea para a indústria, melhor utilização de áreas marginais, melhor previsibilidade da produção, melhoria nos rendimentos industriais, redução dos custos de produção e de impactos ambientais.

Os plantios clonais são provenientes da propagação vegetativa, onde as mudas são produzidas pelo método de estaquia, mini e microestaquia, e o material clonal, de árvores selecionadas.

O Brasil está no topo, tecnologicamente, na área de florestas plantadas e vem crescendo rapidamente no campo científico

da genética e genômica florestal. O eucalipto, então, será a segunda árvore e uma das cinco ou seis espécies de plantas a ter o seu genoma sequenciado. Será, também, o primeiro projeto de sequenciamento de um genoma complexo, com a participação do Brasil na liderança do projeto, e primeira planta tropical.

A Rede Brasileira de Pesquisa do Genoma de Eucalyptus - Genolyptus tem tido uma participação destacada no projeto internacional, pois forneceu os dados de sequenciamento de genes expressos e gerou as duas bibliotecas de fragmentos grandes de DNA, para a construção do mapa físico do genoma. Toda pesquisa genômica prevista no Projeto Genolyptus, praticamente, terminou em 2008, mas o grupo envolvido, que inclui instituições de pesquisa, ensino e empresas privadas do setor de celulose, papel e siderurgia, decidiu estendê-lo por mais um semestre, no ano de 2009. Uma etapa final está em andamento na Universidade Federal de Viçosa (UFV), prevista para ser concluída ainda em 2009, com apresentação de novos modelos de calibração para avaliação das características químicas da madeira, as quais permitem a seleção de árvores superiores. As empresas participantes desse Projeto vão usar a informação genômica para seus próprios desenvolvimentos e a geração de tecnologias de seleção de novas árvores cada vez mais produtivas, com qualidades superiores e mais tolerantes a estresses ambientais, como seca e resistência a doenças. Os híbridos de espécies de eucalipto gerados no Projeto foram plantados em áreas das empresas de São Paulo, Rio Grande do Sul, Pará, Minas Gerais e Bahia. Hoje, as empresas participantes já começaram a selecionar as melhores árvores desses experimentos em seus próprios programas de melhoramento, haja vista que a informação genômica vai acelerar esse processo de seleção das árvores. Assim, dentro de alguns anos, as empresas conseguirão melhorar ainda mais a produtividade, não apenas em toneladas de madeira, mas em madeira mais eficiente para as suas necessidades industriais. Por

exemplo, na área de celulose, uma melhoria de quatro pontos porcentuais no rendimento da celulose da madeira utilizada, de 48% para 52%, gera um impacto enorme em termos de redução de custos e aumento de eficiência em todo o processo, desde a floresta até o produto final.

Monitoramento integrado de pragas

À medida que as áreas plantadas com eucalipto foram expandindo-se, paralelamente, os problemas relacionados com pragas e doenças cresceram na mesma proporção. Também, as tecnologias direcionadas para reduzir o efeito daninho desses agentes evoluíram ao longo desse tempo. Duas a três décadas atrás, para o controle de formigas-cortadeiras, tidas como a principal praga dessa cultura, eram utilizados produtos fitossanitários de alto impacto ambiental como os organoclorados. Atualmente, são utilizadas substâncias menos impactantes com princípios ativos à base de fipronil e sulfuramida. Antes, a simples detecção de uma planta desfolhada era o suficiente para que se desencadeassem as ações de controle. Todavia, há algum tempo, o monitoramento tem ditado a norma para essa ação e cada empresa tem seu modelo próprio que se adapta às condições locais. Outro agente de dano importante são as lagartas e besouros desfolhadores. A exemplo das formigas-cortadeiras, as ações de controle eram similares às utilizadas.

Por meio de monitoramentos, principalmente, utilizando-se levantamentos entomofaunísticos para detectar a presença e níveis de infestação de pragas, os procedimentos atuais priorizam a preservação ambiental e segurança do homem. Os apelos conservacionistas vindos de vários segmentos da sociedade, visando à rastreabilidade, bem como a certificação florestal exigida pelos consumidores dos produtos florestais, direcionam para uma eucaliptocultura desejável, sob os pontos de vista econômico, social e ambiental. Essas exigências fizeram com que as empresas do ramo se estruturassem na parte

técnica com profissionais gabaritados e laboratórios de pesquisas e infraestruturas compatíveis. A prática de preservar mananciais naturais como fragmentos florestais, veredas, cursos d'água, entre outros, além de criar ou manter corredores ou faixas de vegetação nativa entre os povoamentos florestais, tem trazido benefícios inestimáveis, haja vista que esses locais funcionam como depósitos permanentes de inimigos naturais de pragas.

A grande evolução do manejo integrado de pragas em florestas de eucalipto deu-se com a inclusão de tecnologias, que envolvem o controle biológico de lagartas desfolhadoras, utilizando percevejos predadores (Fig. 1). Esse é um dos programas mais arrojados que, nos últimos anos, tem sido exercitado, com excelentes resultados e inúmeras pesquisas desenvolvidas no âmbito acadêmico, bem como em áreas de domínio das empresas reflorestadoras. Há de se registrar, também, que novos desafios se apresentam a cada ano com relação a novas pragas, o que, certamente, demanda investimento para mais estudos, visando à sustentabilidade dessa atividade.

O eucalipto e o meio ambiente

Há algum tempo, o cultivo do eucalipto era somente mais um empreendimento silvicultural, muitas vezes criticado pela sociedade. Passou por vários estádios de testes e, atualmente, ocupa um *status* invejável, como atividade das mais interessantes do agronegócio brasileiro. Quando explorado, observando-se os requisitos técnicos para sua exploração, é uma cultura que, reconhecidamente, menos impacto causa ao meio ambiente. Atualmente, existe um clamor mundial relativo a questões ambientais, notadamente, sobre o aquecimento global e o efeito estufa, ocasionados pelo aumento da concentração de certos gases na atmosfera terrestre, como o gás carbônico (CO_2), metano (CH_4) e óxido nitroso (N_2O). Nesse particular, as florestas plantadas adquirem um papel fundamental nesta questão com relação ao sequestro de carbono da atmosfera.

Os plantios de eucalipto, por terem um alto incremento de carbono, quando comparado a outras espécies, têm um



Figura 1 - Adulto e ninfa de *Podisus nigrispinus* predando lagarta de *Thyrinteina arnobia*
FONTE: ControBiol (2009).

importante papel na retirada de CO₂ da atmosfera e a sua fixação na superfície terrestre. Todavia, os plantios de eucalipto, na sua maioria, são florestas produtivas, às quais serão cortadas. Assim, deve-se considerar qual a destinação que será dada à madeira. Caso seja para um fim energético, o qual substituirá um combustível fóssil, o balanço de carbono será positivo e poderá gerar os créditos de carbono, tanto na área florestal como na área industrial. Este tipo de projeto tem uma alta elegibilidade, dada a sua efetiva contribuição para minimizar a concentração de gases de efeito estufa na atmosfera. O desmatamento e as queimadas das florestas contribuem para agravar o efeito estufa, uma vez que liberam CO₂ para a atmosfera. Mas, quando se conserva, preserva, recupera ou plantam-se florestas, ocorre um processo inverso por causa do surgimento de um sumidouro de carbono, uma vez que as florestas removem parte do CO₂ da atmosfera, por meio do processo de fotossíntese, promovendo o chamado sequestro de carbono. Com o Protocolo de Kyoto em vigor, as projeções indicam um grande incremento do mercado global de créditos de carbono, que poderá chegar a US\$13 bilhões em pouco tempo. O Brasil tem potencial para representar 10% desse mercado internacional, tendo como principais concorrentes a China, a Índia e os países da Europa Oriental. O Quadro 4 mostra o ganho ambiental, com a redução de carbono na atmosfera, e valores comercializados em mercados internacionais advindos da comercialização de créditos de carbono.

Em trabalhos desenvolvidos no estado de Minas Gerais, foram encontrados teores médios de carbono para tronco, galhos, folhas e raízes de árvores de *Eucalyptus*, de 46,8%; 47,7%; 50,5% e 46,4%, respectivamente. A partir dos valores apresentados, é possível observar que para cada tonelada de matéria seca (biomassa), cerca de 0,5 tonelada é composta por carbono. Em virtude disso, quando houver impedimento para determinação do carbono presente na constituição da matéria seca (MS) de

diferentes partes da árvore, recomenda-se utilizar um valor de 50% na conversão da biomassa para carbono. Estudo realizado sobre modelagem de carbono estocado no fuste de árvores de *Eucalyptus grandis*, plantadas no espaçamento 3x2 m, com idades entre 36 e 96 meses, em três classes de índice de local (S=20, S=26, S=32), localizadas na região do Alto e Médio Rio Doce, mostra as estimativas descritas no Quadro 5.

QUADRO 4 - Redução de CO₂, em milhões de toneladas de CO₂ (MtCO₂), e valores comercializados, em milhões de dólares americanos (MUS\$), nos mercados de créditos de carbono nos anos de 2005 e 2006

Esquema de negociação de créditos de carbono	2005		2006 (até outubro)	
	Redução CO ₂ (MtCO ₂)	Valor (MUS\$)	Redução CO ₂ (MtCO ₂)	Valor (MUS\$)
Permissões				
EU ETS	324,31	8.204,48	763,90	18.839,79
NSW	6,11	59,13	16,19	184,07
CCX	1,45	2,83	8,25	27,15
UK ETS	0,30	1,31	2,26	9,27
Subtotal	332,17	8.267,75	788,34	19.051,00
Transações com base em projetos				
MDL	359,08	2.651,44	214,26	2.260,96
Implementação conjunta	20,85	100,89	11,86	93,88
Outros	4,51	36,72	7,92	60,02
Subtotal	384,44	2.789,05	234,05	2.414,87
Total	716,61	11.056,79	1.022,39	21.465,87

FONTE: Carpoor e Ambrosi (2007).

NOTA: EU ETS - European Union Emission Trading Schenne (Esquema de Comércio de Emissões da União Europeia); NSW - New South Wates (Esquema de Abatimento de Gases de Efeito Estufa (GEE) de New South Wales); CCX - Chicago Climate Exchange (Bolsa do Clima de Chicago); UK ETS - United Kingdom Emission Trading Scheme (Esquema de Comércio de Emissões do Reino Unido); MDL - Mecanismo de desenvolvimento limpo.

QUADRO 5 - Tabela de produção para povoamentos de *Eucalyptus grandis* na região do Alto e Médio Rio Doce, Minas Gerais

Idade (meses)	S = 20			S = 26			S = 32		
	B (m ² /ha)	CF (t/ha)	IMM (t/ha/ano)	B (m ² /ha)	CF (t/ha)	IMM (t/ha/ano)	B (m ² /ha)	CF (t/ha)	IMM (t/ha/ano)
36	6,71	9,63	0,27	12,37	23,17	0,64	15,84	36,88	1,02
48	10,26	18,00	0,37	16,56	37,22	0,78	20,33	56,48	1,18
60	13,25	26,19	0,44	19,73	49,46	0,82	23,62	72,94	1,22
72	15,71	33,63	0,47	22,18	59,79	0,83	26,11	86,50	1,20
84	17,74	40,20	0,48	24,11	68,46	0,81	28,04	97,70	1,16
96	19,43	45,96	0,47	25,67	75,78	0,79	29,58	107,05	1,12

FONTE: Silva (2007).

NOTA: S - Índice; B - Área basal por hectare; CF - Estoque total de carbono no fuste por hectare; IMM - Incremento médio mensal.

Integração: lavoura x pecuária x reflorestamento

Tem sido cada vez mais utilizada a implantação e manejo de florestas de clones de eucalipto selecionados para usos múltiplos, consorciadas com cultivos anuais nas entrelinhas, durante os primeiros anos da instalação da floresta, seguido, posteriormente, de pastagens perenes para utilização na pecuária. Essa estratégia é uma das alternativas potenciais para amortizar os custos iniciais de implantação e manutenção da floresta, permitir um fluxo de caixa contínuo com a venda dos produtos agrícolas e pecuários ao longo do período de maturação da floresta, fornecer serviços ambientais, rendas adicionais e ainda propiciar a capitalização dos produtores rurais. Esse modelo produtivo apresenta como grande vantagem, a agregação de valores da atividade consorciada, com a conciliação de mais de uma atividade, utilizando o mesmo espaço físico. O uso do eucalipto nos sistemas agroflorestais é facilitado, principalmente, pelas características específicas inerentes ao gênero, tais como: vasto número de espécies, espécie

de rápido crescimento e elevada produtividade, elasticidade ecológica, domínio da silvicultura do eucalipto, espécies de múltiplos usos, espécies com características agroflorestais desejáveis e com adaptabilidade a um sistema consorciado. As primeiras pesquisas realizadas em sistemas silvipastoris com eucalipto tinham por objetivo controlar a vegetação espontânea do sub-bosque dos reflorestamentos, pois esta era considerada indesejável, pelo fato de competir com as árvores de eucalipto por água e nutrientes, além de dificultar o controle de formigas-cortadeiras e, ainda, ser propagadora de fogo. Dessa forma, procurou-se controlar a vegetação do sub-bosque desses reflorestamentos por meio do pastejo, para reduzir os gastos com mão-de-obra e herbicidas e, ainda, obter uma receita adicional com a venda dos animais. O sistema agrossilvipastoril é um dos sistemas agroflorestais mais completo, pois contempla consórcios com componentes arbóreos, agrícolas e forrageiros (Fig. 2) e animais (Fig. 3) implantados e integrados em uma mesma área, em uma sequência temporal de atividades.

O eucalipto e a indústria moveleira

Até pouco tempo atrás, a madeira do eucalipto visava atender, principalmente, às necessidades de matéria-prima para a produção de polpa celulósica, chapa de fibra, carvão e lenha, com, praticamente, nenhum emprego na indústria moveleira. Isso se devia à farta oferta de madeira proveniente de mananciais nativos, notadamente, da Região Norte do Brasil. Pressionada por uma legislação ambiental mais atuante e apelos conservacionistas, a obtenção da matéria-prima, oriunda dessa fonte, ficou cada vez mais escassa. Assim, toda madeira de eucalipto, atualmente disponível no Brasil, foi projetada para os usos anteriormente mencionados. O resultado de qualquer análise sobre outras aplicações dessa madeira, como serraria, moveleira, marcenaria, lâminas, compensados e construção civil, demonstra que as experiências são, ainda, muito reduzidas e incipientes. Em futuro bastante próximo, árvores jovens, de rápido crescimento e de pequenas dimensões, tenderão compor o mercado madeireiro de madeira serrada,



Figura 2 - Sistema agrossilvipastoril com eucalipto (10 x 4 m) e soja nas suas entrelinhas

FONTE: Votorantim Metais - Unidade Agroflorestal de Vazante - Minas Gerais.



Figura 3 - Visão geral do sistema agrossilvipastoril já estabelecido com eucaliptos desramados até a altura de 6 m

FONTE: Votorantim Metais - Unidade Agroflorestal de Vazante - Minas Gerais.

em consequência da grande demanda, aliada a pressões econômicas para resultados imediatos. Em vista da falta de controle da matéria-prima e dos parâmetros dependentes de um correto processamento, as experiências na área de serraria e marcenaria têm-se mostrado muito restritas, quanto à possibilidade de suas extrações. A reduzida participação no mercado da madeira serrada de eucalipto é creditada à baixa disponibilidade de material de qualidade para pronto uso e, principalmente, à desinformação e aos preconceitos sobre o comportamento da madeira nos produtos acabados. Há, ainda, uma crença arraigada de que a madeira de eucalipto racha demasiadamente e se deforma, de forma generalizada, inviabilizando o uso de qualquer peça acabada. Tal crença deve-se, em parte, à presença de certas características desfavoráveis, inerentes à própria madeira, como elevada retratilidade, propensão ao colapso e presença de tensões de crescimento, que levam a deformações, rachaduras, empenamentos e vários outros

defeitos. Tais limitações de uso, no entanto, podem ser minimizadas por meio de procedimentos genéticos e silviculturais, adicionados a técnicas corretas de processamento (desdobro e secagem), além das condições de uso. A indústria moveleira está reavaliando as possibilidades de utilização da madeira de eucalipto como sua matéria-prima básica. Em que pesem ainda suas limitações, não há dúvidas de que, dentre as hipóteses de outras aplicações, sua utilização na indústria moveleira e na construção civil é a que se encontra mais evidenciada e com melhores perspectivas no Brasil. O quadro atual tem grandes possibilidades de reversão, na medida em que se romperem alguns preconceitos e se aprofundarem os estudos sobre os gargalos tecnológicos já mencionados.

Fomento florestal

O fomento florestal permite a inclusão do produtor rural em um processo produtivo rentável do agronegócio brasileiro,

sem que este necessite criar infraestrutura operacional própria para desenvolver essa atividade. Empresas reflorestadoras e órgãos governamentais fazem parcerias com o produtor rural, disponibilizando mudas, insumos e assistência técnica para a implantação da cultura, além de garantir a aquisição da matéria-prima produzida, mediante contratos, previamente estabelecidos entre as partes. Em Minas Gerais, o Instituto Estadual de Florestas (IEF) tem prestado um relevante serviço na área de fomento florestal, caracterizado como um processo dinâmico, criativo e participativo (Quadro 6). Atua em consonância com a realidade florestal regional e de forma abrangente, desenvolvendo ações não só para implantação de florestas exóticas, mas também com espécies nativas. Busca dar às florestas plantadas uma utilização mais racional, por meio de usos múltiplos de madeira, visando gerar benefícios econômicos, ambientais e sociais. Utiliza grande parte de recursos financeiros da Reposição

QUADRO 6 - Resultados alcançados no fomento social e de reposição florestal, no período 2003 - 2007

Ano agrícola	Fomento social			Fomento de reposição florestal			
	Área (ha)	Mudas distribuídas	Produtores beneficiados	Área (ha)	Mudas distribuídas	Produtores beneficiados	Municípios atendidos
2003/2004	4.725	8.504.622	2.000	3.602	6.483.600	498	100
2004/2005	7.276	13.097.628	2.392	8.537	15.366.600	721	156
2005/2006	3.011	5.420.574	1.450	10.838	19.508.400	572	134
2006/2007	4.736	9.191.439	2.122	17.072	30.729.600	1.184	190
2007/2008	6.043	10.877.400	2.642	21.582	38.847.600	1.297	190
Total	25.791	47.091.663	10.606	61.631	110.935.800	4.272	770

Florestal – Lei Estadual nº 14.309 de 19 de junho de 2002 (MINAS GERAIS, 2002) – e parceria com empresas de base florestal, municípios, associações sem fundo lucrativo e produtores rurais. Oferece incentivos gratuitos aos produtores rurais por meio de doações de mudas, adubos, formicidas e assistência técnica. Uma das características marcantes do fomento florestal de Minas Gerais foi a de trabalhar, desde o seu início, com parcerias. Desde a sua origem, os parceiros surgiram nos programas de reflorestamento, principalmente com Prefeituras, Empresas de Pesquisas, Empresas de Assistência Técnica, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama), Universidades, Sindicatos e Cooperativas Rurais, Empresas Florestais, Associação das Siderúrgicas para Fomento Florestal (Asiflor), Associação dos Produtores Florestais do Sudoeste de Minas (Apflor), etc. As diretrizes do fomento florestal levam em conta três fatores importantes: o econômico, o ambiental e o social, com o objetivo de gerar riquezas sem agredir o meio ambiente e melhoria na qualidade de vida. O fator econômico visa aumento de renda do produtor, diversificação da propriedade agrícola, capitalização da empresa, incorporação de terras ociosas, improdutivas, erodidas e amarradas, fornecimento de matéria-prima florestal, “poupança verde”, formação de pequenos maciços florestais a baixo custo, valorização da propriedade agrícola e incentivo ao modelo agroflorestal, desenvolvimento econômico do município e região. O fator ambiental busca

a melhoria do meio ambiente, por meio da conservação do solo, da água, proteção das matas nativas e da fauna, regularização do regime hídrico (riachos, ribeirões e lagos), evita erosões, assoreamentos, inundações, enriquecimento dos mananciais, uso racional do solo, minimização do efeito estufa com retenção de gás carbônico e liberação de oxigênio, entre outros. O fator social propicia a geração de emprego, estímulo aos mutirões, atividades comunitárias, melhoria da distribuição de renda, integração produtor e empresário, recomposição da beleza paisagística, melhoria da moradia rural, promoção do produtor rural.

EUCALIPTO: VERDADES E MITOS

Por desconhecimento do assunto, o eucalipto ao longo do tempo foi taxado de vilão, principalmente, no que envolve questões ambientais e conservacionistas. A cultura dessa espécie e a utilização diversificada de sua madeira e subprodutos representam a principal alternativa para frear a exaustão de reservas nativas brasileiras, além de ser uma das mais importantes atividades do agronegócio no País.

Eucalipto x solo

Por se tratar de cultura perene, com exploração rotacional em torno de sete anos, seu manejo é menos impactante, ambientalmente, que as culturas agrícolas. Pesquisas mostram os efeitos benéficos do plantio de eucalipto às propriedades físicas do solo como capacidade de armazenamen-

to de água, drenagem e aeração. Grande parte de nutrientes utilizados pelo eucalipto é devolvida por meio dos resíduos como casca, galhos, folhas, os quais concentram 70% dos nutrientes que são incorporados, novamente, ao solo como MO. Além do benefício da ciclagem de nutrientes, a camada de resíduos deixados na superfície do solo ajuda a combater a erosão.

Eucalipto x ressecamento de solo

Estudos comprovam que a cultura do eucalipto consome menos água que as florestas nativas. O consumo médio de água pela floresta de eucalipto/ano é de 900-1.200 mm, contra 1.200 e 1.500 mm, respectivamente, da Mata Atlântica e da Floresta Amazônica. O eucalipto usa a água disponível de forma mais eficiente, produzindo mais madeira com a mesma quantidade de água numa relação de 1 kg de madeira/350 L de água, enquanto para Cerrado, batata, milho e cana-de-açúcar essa relação é, respectivamente, de 2.500, 2.000, 1.000 e 500 L/kg de biomassa. A penetração de água da chuva no solo é maior em plantações de eucalipto, por reter menos água nas copas, ao contrário de copas de árvores nativas que, por serem mais frondosas, retêm mais água que se perde por evaporação.

Eucalipto x biodiversidade

É fundamental que uma floresta de eucalipto seja olhada como qualquer outra monocultura como a soja, o milho, o

algodão, etc., que apresentam as mesmas peculiaridades. Além do aspecto estratégico dessa cultura para o Brasil e, de maneira especial, para Minas Gerais, o eucalipto está incluído entre as monoculturas que mais contribuem para a conservação ambiental. Salienta-se que as culturas anuais requerem, para sua sustentabilidade econômica, aplicações sucessivas de produtos fitossanitários, como fungicidas, herbicidas, inseticidas, e apresentam ciclo rotacional curto, que não permite o estabelecimento de condições ambientais adequadas de alimento e abrigo, para o desenvolvimento de organismos benéficos ao controle biológico de pragas e doenças. Por outro lado, a cultura do eucalipto, por seu manejo rotacional com o primeiro corte aos 6-7 anos, propicia o estabelecimento de sub-bosque composto por diversas espécies de plantas, contribuindo com a manutenção e preservação de inimigos naturais que atuam no controle biológico de agentes daninhos à cultura. Atualmente, para o estabelecimento de novos plantios, a maioria das empresas adota o cultivo mínimo, tecnologia que causa menor agressão às propriedades estruturais do solo. Também, procura-se preservar, ao máximo, ecossistemas e nichos ecológicos existentes no local como veredas, matas ciliares, cursos d'água e remanescentes florestais nativos que atuam como corredores ecológicos e depósitos naturais de inimigos naturais de pragas. Outra tecnologia que muito tem contribuído para a conservação ambiental é a integração eucalipto x lavoura, por meio dos sistemas agrossilvipastoris que permitem agregação de renda ao sistema produtivo, diversifica o sistema de produção e, por consequência, melhora a diversidade ambiental.

Eucalipto x produtos fitossanitários

Estudos têm mostrado que é, significativamente, menor o uso de produtos fitossanitários em florestas de eucalipto, quando comparado com cultivos agrícolas, numa relação que chega a ser 100 vezes menor. Isso é fruto, principalmente, da consciên-

tização conservacionista e de exigências quanto à certificação de qualidade imposta pelos consumidores dessa matéria-prima. Atualmente, a condução da floresta plantada é suportada pelo manejo integrado de pragas e doenças que prioriza a utilização de produtos de baixo impacto ambiental, com ênfase destacada para o controle biológico, principalmente utilizando inimigos naturais de pragas.

Eucalipto x geração de empregos

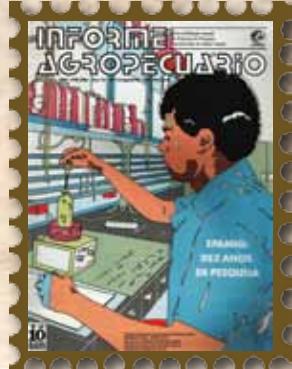
Sem dúvida, a eucaliptocultura é uma das atividades que mais favorecem o efeito multiplicador de empregos, diretos e indiretos. A despeito da evolução da mecanização, as oportunidades à absorção de mão-de-obra se dá em todo o ciclo do sistema produtivo, desde a preparação da área para plantio, até a colheita e pós-colheita.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Lei nº 5.106, de 2 de setembro de 1966. Dispõe sobre os incentivos fiscais concedidos a empreendimentos florestais. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 5 set. 1966. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis?QUADRO/1960-1980.html>. Acesso em: 5 abr. 2009.
- CAPOOR, K.; AMBROSI, P. **State and trends of the carbon market 2007**. Washington: World Bank: IETA, 2007. 39p. Disponível em: <<http://www.ieta.org/ieta/www/pages/getfile.php?docID=2281>>. Acesso em: 12 mar. 2009.
- CONSELHO DE INFORMAÇÕES SOBRE BIOTECNOLOGIA. **Guia do eucalipto: oportunidades para um desenvolvimento sustentável**. São Paulo, 2008. 19p. Disponível em: <http://www.cib.org.br/pdf/Guia_do_Eucalipto_junho_2008.pdf>. Acesso em: 5 abr. 2009.
- CONTROBIOL. **Adulto e imatura de Podisus nigrispinus predando**. [Viçosa, MG: 2009]. Disponível em: <http://www.controbiol.ufv.br/Galeria_de_fotos.htm>. Acesso em: 5 abr. 2009.
- FLORESTAS plantadas no Brasil. **Anuário Estatístico ABRAF**: ano base 2007, Brasília, 2008.
- MINAS GERAIS. Lei nº 14.309, de 19 de junho de 2002. Dispõe sobre as políticas florestal e de proteção à biodiversidade no Estado. **Minas Gerais**, Belo Horizonte, 20 jun. 2002. Diário do Executivo, p.3. Disponível em: <<http://www.almg.gov.br>>. Acesso em: 5 abr. 2009.
- SILVA, H.D. **Projeção do estoque de carbono e análise da geração de créditos em povoados de eucalipto**. 2007. 53f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2007.
- BIBLIOGRAFIA CONSULTADA**
- GARCIA, R.; BERNARDINO, F.S.; GARCEZ NETO, A.F. Sistemas Silvipastoris. In: EVANGELISTA, A.R.; AMARAL, P.N.C. do; PADOVANI, R.F.; TAVARES, V.B.; SALVADOR, F.M.; PERÓN, A.J. (Ed.). **Forragicultura e pastagens: temas em evidência**. Lavras: UFLA, 2005. p.1-64.
- GRATTAPAGLIA, D. **Entrevistas**. São Paulo: Florestar, 2009. Entrevista concedida a Florestar. Disponível em: <<http://www.floresta.org.br/index.php?interna=entrevistas/ent6&grupo=o>>. Acesso em: 5 abr. 2009.
- INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. **Climate change 2007: the physical basis**. Disponível em: <<http://www.ipcc.ch/>>. Acesso em: 29 mar. 2009.
- JACOVINE, L.A.G.; SOARES, C.P.B.; RIBEIRO, S.C.; SILVA, R.F. da; PAIXÃO, F.A. Sequestro de carbono em povoados florestais de eucalipto e a geração de créditos de carbono. **Informe Agropecuário**. Eucalipto, Belo Horizonte, v.29, n.242, p.98-106, 108-113, jan./fev. 2008.
- MACEDO, R.L.G.; VALE, A.B. do. Eucalipto em sistemas silvipastoris e agrosilvipastoris. **Informe Agropecuário**. Eucalipto, Belo Horizonte, v.29, n.242, p.71-80, 82-85, jan./fev. 2008.
- MACHADO, C.C.; SILVA, E.N.; PEREIRA, R.S. O setor florestal e a colheita florestal. In: MACHADO, C.C. (Ed.). **Colheita florestal**. 2.ed. Viçosa, MG: UFV, 2008. 501p.
- SILVA, J. de C.; CASTRO, V.R. de. Madeira de eucalipto como matéria-prima para a indústria moveleira. **Informe Agropecuário**. Eucalipto, Belo Horizonte, v.29, n.242, p.86-90, 92-97, jan./fev. 2008.

A história da EPAMIG nas páginas do Informe Agropecuário

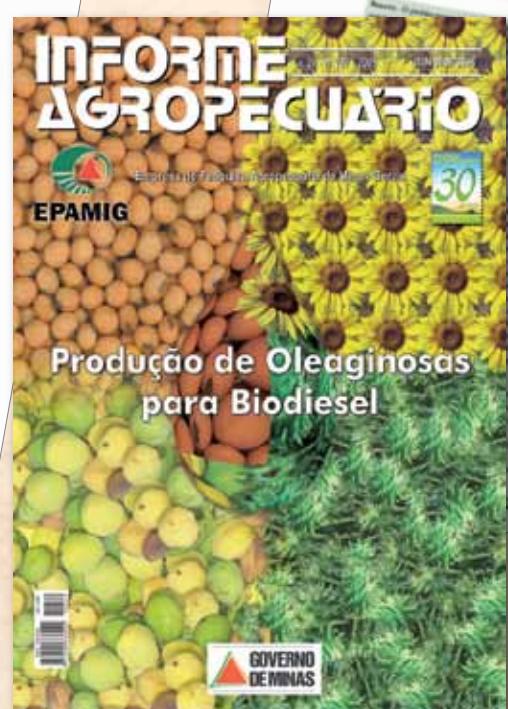
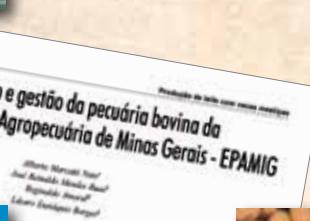
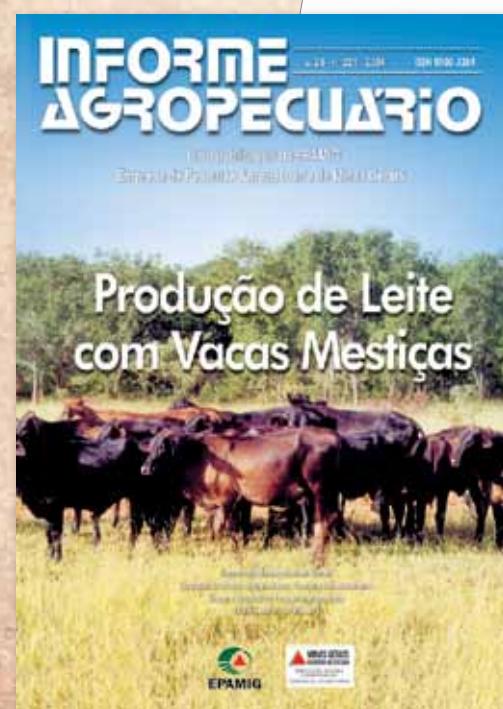
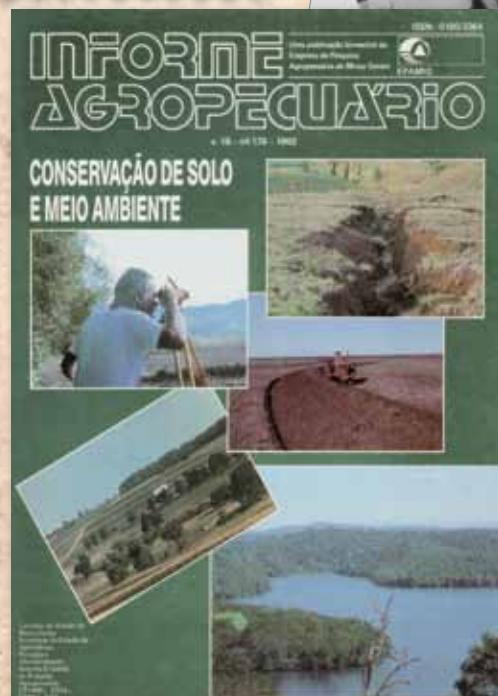
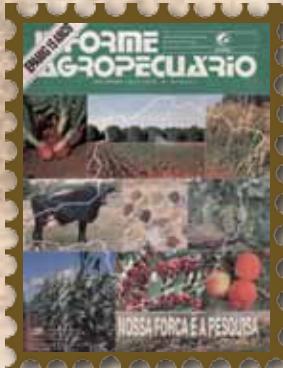
A retrospectiva desses 35 anos de pesquisa da EPAMIG pode ser apresentada pelas 250 edições do Informe Agropecuário, aqui sintetizadas em alguns números representativos da capacidade da Empresa de gerar resultados e de difundir conhecimento e tecnologias.



The image shows the front cover of the magazine 'INFORME AGROPECUARIO'. The title is prominently displayed at the top in large, bold, white letters against a dark background. Below the title, there is smaller text and a logo. The central feature is a large, detailed photograph of several garlic bulbs and a single clove, arranged against a dark blue background. The overall composition is clean and professional.

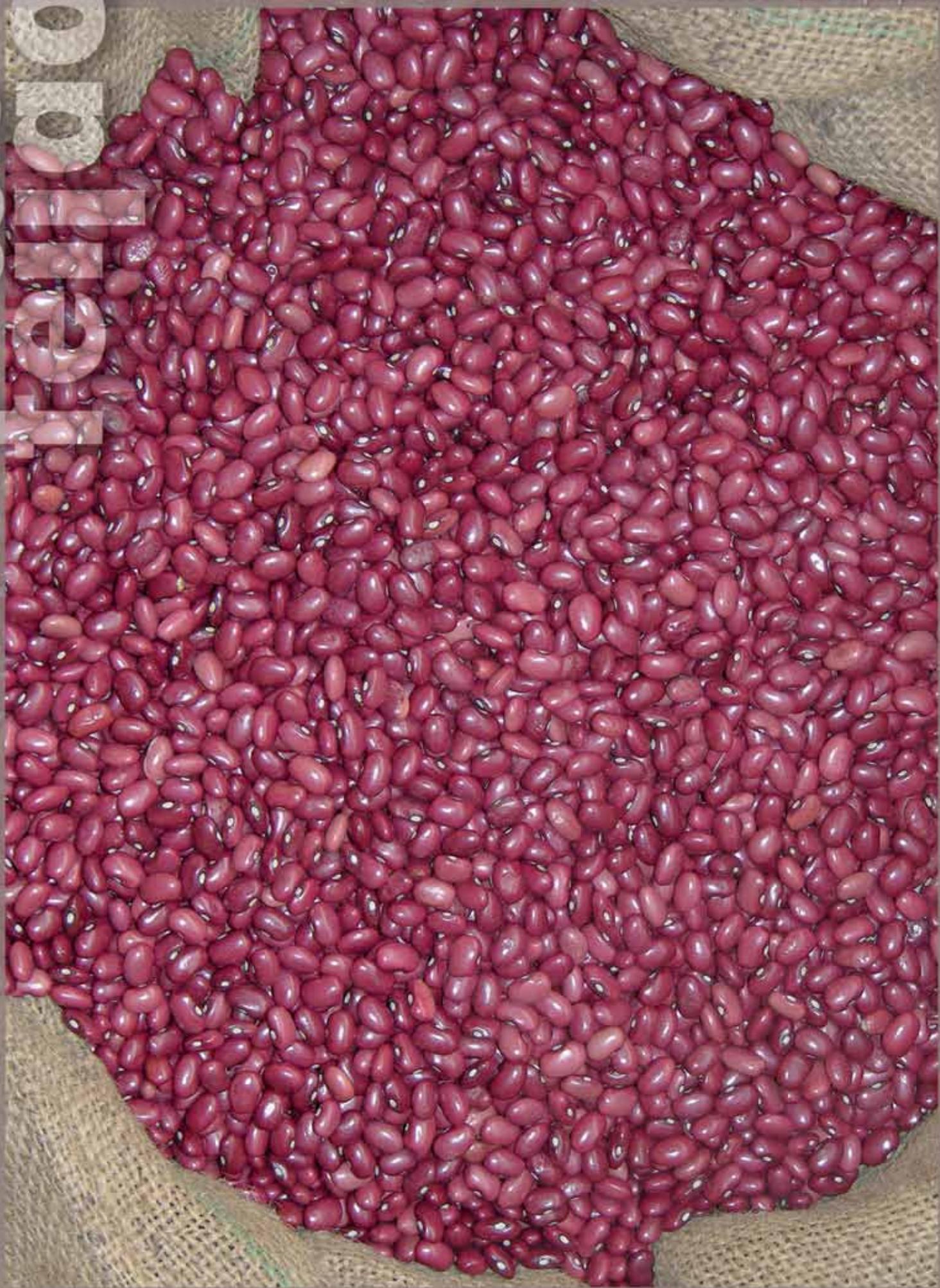
The image is a collage of various magazine covers and photographs related to agriculture and food production. At the top left, there's a small snippet of a magazine cover with the word 'logias.' The main focus is a large central magazine cover for 'INFORME AGROPECUÁRIO' (Volume 6, Number 61, January 1980). The cover features several images: a close-up of cherries, a field of green crops, a cluster of white flowers, and a large industrial milk processing plant with pipes and tanks. The title 'INFORME AGROPECUÁRIO' is prominently displayed in large green letters at the top. Below it, the subtitle 'BANCA ESTADUAL DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EPLAGA, ESEL, UFV, UFGV' is visible. To the right of the main cover, another section of the magazine is shown with the heading 'Frutos comestíveis nativos do cerrado em Minas Gerais' and a small photo of a person. On the far left, a separate box contains the text 'Cerrado: Promissora fronteira agroindustrial' and the logo of 'Universidade Federal de Minas Gerais'. Other smaller fragments of magazine covers and images are scattered around the central issue, including one showing a close-up of a hand holding a piece of fruit.

Enumeração e identificação de *Staphylococcus aureus* em leite e derivados





35 anos
EPAMIG

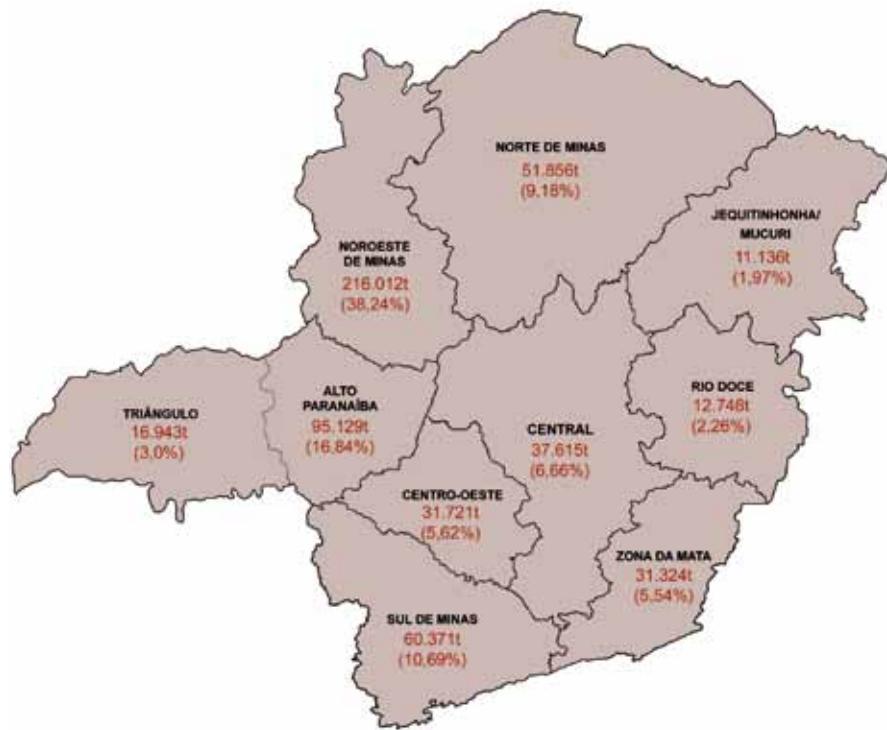


Tecnologia garante maior produtividade para o cultivo do feijão



Trazilbo José de Paula Júnior

Engº Agrº, Ph.D.
Pesq. U.R. EPAMIG ZM
Caixa Postal 216
CEP 36570-000 Viçosa-MG
Correio eletrônico: trazilbo@epamig.br



Produção de feijão nas Regiões de Planejamento de Minas Gerais

FONTE: Dados básicos: IBGE (2009).

NOTA: Porcentagem da produção por região em relação à produção total do Estado, em 2008.



Rogério Faria Vieira

Engº Agrº, D.Sc.
Pesq. EMBRAPA/U.R. EPAMIG ZM
Caixa Postal 216
CEP 36570-000 Viçosa-MG
Correio eletrônico: rfvieira@epamig.br



Hudson Teixeira

Engº Agrº, D.Sc.
Pesq. U.R. EPAMIG ZM
Caixa Postal 216
CEP 36570-000 Viçosa-MG
Correio eletrônico: hudsont@epamig.br

INTRODUÇÃO

O feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) constitui uma das mais importantes fontes proteicas na dieta humana em países em desenvolvimento das regiões tropicais e subtropicais. No Brasil, é um dos componentes básicos da dieta alimentar da população.

O feijão é produzido em todos os Estados brasileiros. Os principais produtores são Paraná, Minas Gerais, Bahia, São Paulo e Goiás. A produção é realizada, basicamente, em três safras: “safra das águas” (semeadura em outubro-novembro e colheita em janeiro-fevereiro), “safra da seca” (semeadura em fevereiro-março e colheita em abril-maio), e “safra de outono-inverno” (semeadura a partir de abril e colheita a partir de julho).

Nas últimas décadas, ocorreram alterações na dinâmica da produção de feijão no Brasil: parte da safra origina-se de áreas irrigadas, onde se aplicam técnicas avançadas de produção. A possibilidade de cultivar feijão com uso de irrigação em regiões de inverno ameno e a disponibilidade de cultivares com alto potencial produtivo despertaram o interesse de grandes produtores rurais. Logo, o cultivo de feijão deixou de ser uma atividade exclusiva de pequenos agricultores. Produtividades até cinco vezes mais altas que a média nacional são alcançadas nessas áreas.

Em Minas Gerais, o feijão é produzido em todas as regiões. O Noroeste destaca-se como a principal região produtora, responsável por, aproximadamente, 40% da produção do Estado. O feijão do tipo

carioca é plantado em todas as regiões de Minas Gerais. A produção de feijões de outros tipos segue preferências regionais, como é o caso do feijão-vermelho, muito apreciado na Zona da Mata, e do feijão-preto, produzido nas regiões mais próximas do estado do Rio de Janeiro.

IMPORTÂNCIA ECONÔMICA E SOCIAL

Apesar das alterações verificadas no cenário de produção de feijão no Brasil nos últimos anos, essa leguminosa ainda é cultivada em grande parcela por pequenos produtores, empregando milhares de pessoas. O sistema de comercialização é o mais variado possível, com predomínio de um pequeno grupo de atacadistas que concentra a distribuição da produção, gerando muitas vezes especulações, quando ocorrem problemas na produção.

Nos últimos 20 anos, o Brasil reduziu sua área de plantio em torno de 30%. Mesmo assim, a produção de feijão aumentou em mais de 30%, graças ao expressivo aumento da produtividade média. A produtividade média brasileira que, em 1990, era de 510 kg/ha, aumentou em 77,2%, passando a 904 kg/ha, em 2008 (IBGE, 2009). A produtividade média em Minas Gerais foi de 1.366 kg/ha, em 2008, em área de 413.430 ha, com produção de 564.692 t (IBGE, 2009). O feijão possui importância social e econômica no Estado: a cultura é produzida em mais de 95% dos municípios e representa importante fonte de renda para produtores e trabalhadores rurais (IBGE, 2009).

É comum a ocorrência de oscilações nos preços de feijão, dependendo da oferta do produto no mercado. Desde 2007, entretanto, o feijão tem apresentado comportamento de preço atípico, com cotações que alcançam o patamar de R\$ 300,00 por saca. Grande parte desse fenômeno tem ocorrido pelas perturbações climáticas em diversas regiões do País e pela substituição dessa cultura por outras menos arriscadas (PAULA JÚNIOR et al., 2008).

PESQUISA DA EPAMIG

As pesquisas com feijão na EPAMIG têm sido feitas desde a década de 70 em parceria, principalmente, com a Universidade Federal de Viçosa (UFV), a Universidade Federal de Lavras (Ufla) e a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa). Ultimamente as atividades têm-se concentrado em:

- a) desenvolvimento de cultivares melhoradas;
- b) estudos com outras espécies de leguminosas graníferas;
- c) tecnologia de adubação, especialmente com o micronutriente molibdênio;
- d) manejo integrado de doenças.

Destaca-se a participação ativa da EPAMIG em projetos com a utilização de ferramentas moleculares na cultura do feijoeiro, em parceria com a UFV, visando resistência a doenças, especialmente à antracose, à ferrugem e à mancha-angular. Também têm sido realizados estudos sobre o manejo do mofo-branco (Fig. 1) e de outras doenças causadas por patógenos do solo, enfatizando a resistência genética, o controle biológico e o emprego de práticas culturais.

Estudos com raízes de feijão tiveram início em 2007, em parceria com a UFV. O feijoeiro tem três tipos de raízes: adventícias (nascem no caule), basais (nascem na interface raiz-caule) e primária (geotropismo positivo) (Fig. 2). Raízes secundárias, terciárias, etc. são formadas nessas três



Figura 1 - Sintomas do mofo-branco do feijoeiro

Murillo Lobo Júnior



Figura 2 - Tipos de raízes do feijoeiro

Rogério Faria Vieira

raízes. Há variação genética na massa, diâmetro e produção de pelos dessas raízes, e no número de raízes adventícias e basais. As raízes basais de alguns genótipos podem responder à deficiência de nutrientes pouco móveis no solo, como o fósforo, e crescer mais superficialmente, onde esses nutrientes estão mais disponíveis. Essa variabilidade permite que, por intermédio do melhoramento de plantas, sejam produzidos feijoeiros mais eficientes na absorção de água e nutrientes.

Principais resultados

As cultivares lançadas em Minas Gerais originaram-se de coletas, introduções ou de seleção de linhagens provenientes de cruzamentos entre cultivares. A primeira cultivar lançada com a participação da EPAMIG ocorreu em 1981 ('Negrito 897'), quando se introduziu da Costa Rica o material de grãos pretos e porte ereto denominado S-182-N (Quadro 1). Com a evolução do programa de feijão

do Centro Internacional de Agricultura Tropical (Ciat), o qual passou a enviar ensaios denominados International Bean Yield and Adaptation Nursery (Ibyan) para serem conduzidos no Brasil, a EPAMIG teve a oportunidade de testar e lançar muitas linhagens. O fruto desse trabalho foi o lançamento de oito cultivares entre 1983 e 1994. A partir da década de 90, com os programas de melhoramento do Brasil mais maduros e com a desaceleração do programa de feijão do Ciat, foram lançadas cultivares melhoradas na Embrapa, na Ufla e, mais recentemente, na UFV (Quadro 1). A EPAMIG não possui um programa próprio de hibridação e seleção de linhagens, mas teve papel ativo na avaliação destas em Minas Gerais. A única cultivar citada como de origem da EPAMIG ('Carnaval MG') foi coletada em Poços de Caldas e, após avaliação em ensaios conduzidos especialmente na Zona da Mata, foi lançada em 2003 (Quadro 1).

Algumas cultivares lançadas têm tido grande aceitação (Fig. 3). Merece destaque a cultivar Pérola, que substituiu a 'Caroquinha', muito suscetível a doenças e, consequentemente, menos produtiva. Na década de 90, foi lançado o feijão-preto 'Ouro Negro', cuja produtividade média ainda não havia sido superada em 2008. Também foram lançadas cultivares do tipo manteigão, como 'Ouro Branco', 'Novo Jalo' e 'Diacol Calima'. A primeira variedade de feijão-vermelho ('Vermelho 2157') foi lançada nessa década (Quadro 1), mas não teve boa aceitação por causa da sua cor (rosa-escuro) e do longo tempo de cocção. Em 2005, foi lançada a cultivar Ouro Vermelho, que teve ótima aceitação e proporcionou aumento médio de produtividade de quase 30%. A cultivar Ouro, de sementes pequenas e amarelas, de início foi bem acolhida. Pouco a pouco, o interesse por esta cultivar foi esmaecendo. Ainda na década de 90, foram conduzidos estudos com outras espécies de leguminosas

QUADRO 1 - Cultivares de feijão lançadas com a participação da EPAMIG

Cultivares	Tipo comercial	Tipo de crescimento	Origem	Ano de lançamento	Instituições envolvidas
Negrito 897	Preto	II	Costa Rica	1981	EPAMIG e UFV
Milionário 1732	Preto	II	Ciat	1983	EPAMIG, UFV, Ufla e Embrapa
Rico 1735	Preto	III	Ciat	1983	EPAMIG, UFV, Ufla e Embrapa
Fortuna	Mulatinho	III	Ciat	1984	EPAMIG e UFV
Ricomig	Mulatinho	III	Ciat	1984	EPAMIG e UFV
Emgopa 201 Ouro	Creme	II	Ciat	1990	EPAMIG, UFV, Ufla e Embrapa
Ouro Negro	Preto	III	Honduras	1991	EPAMIG, UFV, Ufla, Embrapa e Pesagro
Vermelho 2157	Vermelho	II	Ciat	1993	EPAMIG, UFV, Ufla e Embrapa
Carioca MG	Carioca	II	Ufla	1993	EPAMIG e Ufla
Roxo 90	Roxinho	III	Ufla	1993	EPAMIG e Ufla
Ouro Branco	Branco	I	Ciat	1994	EPAMIG e UFV
Novo Jalo	Jalo	I	Embrapa	1994	⁽¹⁾ EPAMIG, UFV e Embrapa
Rudá	Carioca	II	Ciat	1994	EPAMIG, UFV, Ufla e Embrapa
Pérola	Carioca	II/III	Embrapa	1996	EPAMIG, UFV, Embrapa e outras
Diacol Calima	Rajado	I	Colômbia	1999	⁽¹⁾ EPAMIG e UFV
Novirex	Vagem	I	França	2000	⁽¹⁾ EPAMIG e UFV
Turmalina	Vagem	I	Emgopa	2000	EPAMIG e UFV
Talismã	Carioca	III	Ufla	2002	EPAMIG, UFV, Ufla e Embrapa
Jalo MG-65	Jalo	III	Embrapa	2003	⁽¹⁾ EPAMIG, UFV e Embrapa
Carnaval MG	Rajado	I	EPAMIG	2003	⁽¹⁾ EPAMIG e UFV
BRSMG Pioneiro	Carioca	II	UFV	2005	EPAMIG, UFV, Ufla e Embrapa
Ouro Vermelho	Vermelho	II	UFV	2005	EPAMIG, UFV, Ufla e Embrapa
BRSMG Majestoso	Carioca	III	Ufla	2006	EPAMIG, UFV, Ufla e Embrapa

NOTA: I - Hábito determinado; II, III e IV - Hábito indeterminado, com porte variando de ereto a trepador.

(1)Suporte financeiro da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (Fapemig).



Fotos: Trazilbo José de Paula Júnior

Figura 3 - Alguns tipos comerciais de feijão produzidos em Minas Gerais

NOTA: A - Carioca; B - Preto; C - Vermelho; D - Manteigão (na sequência jalo, rajado, branco).

graníferas que resultaram no lançamento de algumas cultivares. Os estudos com variedades de feijão-vagem resultaram no lançamento de duas cultivares, em 2000 (Quadro 1). Um convênio formal entre EPAMIG, UFV, Ufla e Embrapa foi oficializado em 2002, para o desenvolvimento de cultivares melhoradas de feijão. A primeira cultivar lançada no âmbito desse convênio foi a 'Talismã' (Fig. 4).

Nos estudos com consórcio, foram estabelecidas as populações de plantas de feijão e de milho em cultivo simultâneo (em outubro/novembro) e em cultivo de substituição (em fevereiro/março). Além disso, os resultados das pesquisas permitiram a recomendação da adubação para o consórcio e do arranjo espacial adequado das plantas. Foram feitas também recomendações com base na influência das cultivares de feijão e milho no desempenho do consórcio.

A tecnologia de adubação com molibdênio passou a ser usada pela maioria dos agricultores da Zona da Mata e de muitas outras regiões do Brasil (Fig. 5). Os estudos avançaram para o enriquecimento da semente de feijão com molibdênio, o que dispensa o agricultor de sua aplicação na folhagem. O molibdênio pode proporcionar aumentos de rendimento superiores a 100%, em relação à produtividade de plantas provenientes de sementes pobres, sem esse micronutriente.

Dentre os resultados dos estudos com manejo integrado de doenças, destacam-se os obtidos com o mofo-branco, com recomendações práticas de redução da densidade de plantas dentro das fileiras de feijão e do uso de fungicidas.

Impactos gerados na sociedade

Os impactos gerados pelas tecnologias desenvolvidas pela EPAMIG e instituições parceiras para a cultura de feijão são claramente observados, quando se compara a produtividade da cultura, em Minas Gerais, na década de 70 (abaixo de 500 kg/ha), quando as pesquisas ainda eram incipientes, com a produtividade atual (acima de 1.360 kg/ha). Esses im-



Figura 4 - Lavoura de feijão cv. Talismã



Figura 5 - Parcela com feijoeiros verdes (pulverizados com 90 g/ha de molibdênio) contrastando com feijoeiros amarelados (sem molibdênio)

pactos têm reflexos não só na economia do Estado, mas também na qualidade de vida dos pequenos produtores, responsáveis ainda por grande parcela da produção de feijão em Minas Gerais.

REFERÊNCIAS

IBGE. *Lvantamento sistemático da produção agrícola*. Rio de Janeiro, [2009]. Dispon-

nível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/default.shtm>>. Acesso em: 27 de mar. 2009.

PAULA JÚNIOR, T.J. de; VIEIRA, R.F.; TEIXEIRA, H.; COELHO, R.R.; CARNEIRO, J.E. de S.; ANDRADE, M.J.B. de; REZENDE, A.M.

Informações técnicas para o cultivo do feijoeiro-comum na região central-brasileira: 2007-2009. Belo Horizonte: EPAMIG, 2008. 180p. (EPAMIG. Série Documentos, 42).



Floricultura: conquistas e perspectivas futuras¹



**Elka Fabiana Aparecida
Almeida**

Engª Agrª, D.Sc.
Pesq. U.R. EPAMIG SM-FERN
CEP 36301-360
São João del-Rei-MG
Correio eletrônico:
elka@epamig.br



**Lívia Mendes de
Carvalho Silva**

Engª Agrª, D.Sc.
Pesq. U.R. EPAMIG SM-FERN
CEP 36301-360
São João del-Rei-MG
Correio eletrônico:
livia@epamig.br



Simone Novaes Reis

Engª Agrª, D.Sc.
Pesq. U.R. EPAMIG SM-FERN
CEP 36301-360
São João del-Rei-MG
Correio eletrônico:
simonereis@epamig.br



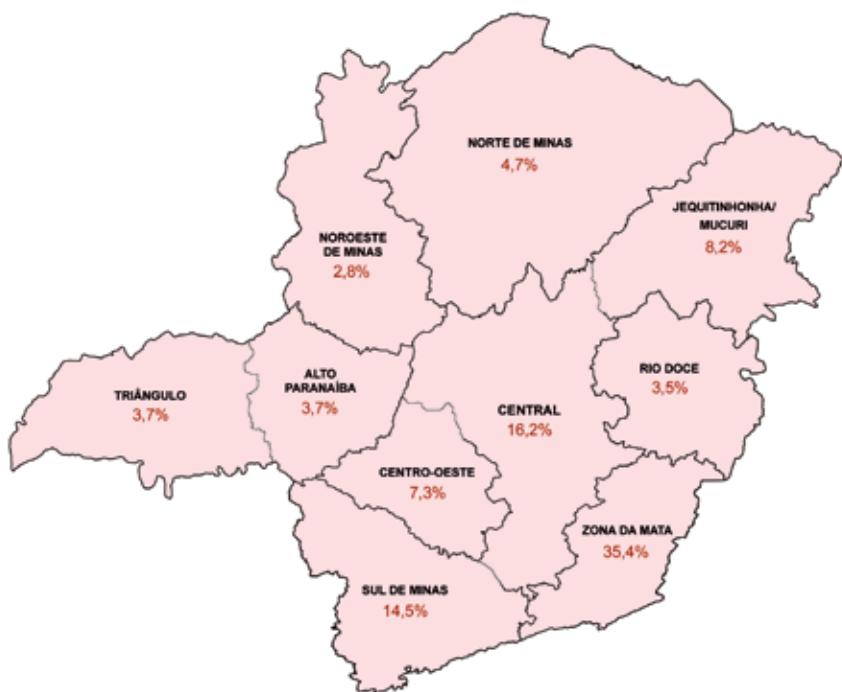
Erivelton Resende

Engº Agrº, M.Sc.
Pesq. U.R. EPAMIG SM-FERN
CEP 36301-360
São João del-Rei-MG
Correio eletrônico:
erivelton@epamig.br



Thyara Rocha Ribeiro

Engª Agrª
Pesq. EPAMIG-DPTD
CEP 31170-000 Belo Horizonte-MG
Correio eletrônico: thyara@epamig.br



Noroeste de Minas: Flores de corte, mudas para jardim
Norte de Minas: Flores de corte, plantas ornamentais em vasos, mudas para jardim
Jequitinhonha/Mucuri: Flores de corte, mudas para jardim
Rio Doce: Plantas ornamentais em vasos, mudas para jardim
Central: Flores de corte, plantas ornamentais em vasos, mudas para jardim e bulbos
Alto Paranaíba: Flores de corte, plantas ornamentais em vasos, mudas para jardim e bulbos
Triângulo: Plantas ornamentais em vasos, mudas para jardim
Centro-Oeste: Flores de corte, plantas ornamentais em vasos, mudas para jardim
Zona da Mata: Flores de corte, plantas ornamentais em vasos, mudas para jardim
Sul de Minas: Flores de corte, plantas ornamentais em vasos, mudas para jardim e bulbos

Distribuição dos produtores de plantas ornamentais, flores de corte e outros produtos relacionados com a floricultura em Minas Gerais, segundo as regiões administrativas

FONTE: Landgraf e Paiva (2008).

INTRODUÇÃO

O mercado mundial de flores e plantas ornamentais está atualmente avaliado em US\$ 75 bilhões anuais e concentra-se em países como Holanda, Colômbia, Itália, Dinamarca, Bélgica, Quênia, Zimbábue, Costa Rica, Equador, Austrália, Malásia, Tailândia, Israel, Estados Unidos (Havaí) e outros (BUAINAIN; BATALHA, 2007; JUNQUEIRA; PEETS, 2008).

No Brasil, o panorama da cadeia produtiva de flores e plantas ornamentais tem gerado novas oportunidades de negócios. O País vem-se firmando como um mercado em amplo desenvolvimento e bastante atrativo para novos investimentos. Entretanto, as exportações brasileiras, mesmo conquistando

¹Este artigo contou com a colaboração de Ademir Mendes Guimarães, Coordenador de Floricultura da Emater-MG, Unidade Regional de São João del-Rei.

os sucessivos recordes observados nos últimos anos, ainda representam pouco, pois não ultrapassam a cifra de US\$ 35 milhões em vendas anuais (2,7% do valor total da produção no País) (JUNQUEIRA; PEETZ, 2008). Assim, a demanda mundial de flores continuará crescendo, o que demonstra a necessidade de maior inserção do Brasil nesse segmento exportador.

As condições de produção de flores e plantas ornamentais no Brasil, dotadas de diversidade de solo e clima (CLARO et al., 2001), permitem o cultivo de um grande número de espécies a custos relativamente baixos e, portanto, competitivos. Esses fatores conferem aos produtos brasileiros oportunidades de abrirem espaços e se firmarem, tanto no mercado nacional como no internacional.

O Brasil possui um grande mercado interno e consome praticamente tudo o que produz (BUAINAIN; BATALHA, 2007). De acordo com Junqueira e Peets (2008), a floricultura brasileira movimenta, anualmente, em seu mercado interno US\$ 1,3 bilhão e o consumo gira em torno de US\$ 7 *per capita*, com potencial de vendas de pelo menos o dobro que o atual.

A maior produção de flores e plantas ornamentais no Brasil ocorre no estado de São Paulo, entretanto, nos últimos anos, a floricultura brasileira tem-se expandido para diversas regiões em todo o País (JUNQUEIRA; PEETZ, 2008). Em Minas Gerais, as condições edafoclimáticas permitiram a expansão e a diversificação da produção de flores em diversas regiões do Estado, gerando novas oportunidades de renda para os produtores. Entretanto, para se manter no setor, o produtor mineiro ainda necessita especializar-se, buscando estratégias para redução do custo de produção e melhoria da qualidade das flores e plantas ornamentais, o que pode ser obtido por meio do uso de tecnologias adequadas.

A pesquisa com plantas ornamentais e flores de corte nas instituições de ensino e pesquisa no estado de Minas Gerais tem impulsionado a floricultura na geração

de novas tecnologias e na capacitação de profissionais especializados para atuação nessa área. As pesquisas são direcionadas para as seguintes áreas: produção, propagação e micropropagação de plantas, uso de substratos no cultivo em vaso e em canteiros, controle do florescimento, nutrição mineral de plantas e cultivo hidropônico, uso de reguladores de crescimento, fisiologia e manejo pós-colheita, identificação e controle de enfermidades, biotecnologia aplicada ao melhoramento, manejo cultural, ativadores químicos de mecanismos de resistência de plantas a patógenos, identificação e controle de pragas, controle biológico de pragas.

A EPAMIG também se destaca com atividades de pesquisas com flores e plantas ornamentais, realizadas a partir da criação do Programa Floricultura, implantado há 4 anos, e pela recente formação do Núcleo Tecnológico EPAMIG Floricultura (NUTEF).

FLORICULTURA EM MINAS GERAIS

Os dados mais recentes da floricultura em Minas Gerais basearam-se no levantamento realizado por Landgraf e Paiva (2008, 2009). Minas Gerais possui 427 produtores de flores e de plantas ornamentais, distribuídos nas diversas regiões do Estado. A região com maior porcentagem de produtores de flores e de plantas ornamentais é a Zona da Mata (35,4%), com um total de 151 produtores. Na região Central, estão 16,2% dos produtores e na região Sul, 14,5%. Nessas três regiões concentram-se 66,1% dos produtores do Estado. A região Sul de Minas Gerais possui maior diversidade de espécies produzidas (LANDGRAF; PAIVA, 2008).

A área total cultivada é de 1.152 ha, com média de 2,69 ha por produtor. A distribuição da área cultivada com plantas ornamentais, até 2008, era de 43,33% para mudas de jardim, 19,23% para mudas arbóreas, 7,51% para mudas de palmeiras, 25,15% para plantas de corte, 0,55% para

plantas envasadas, 1,51% para grama e 0,52% para bulbos (LANDGRAF; PAIVA, 2008).

A região tradicional em cultivo de flores é Barbacena, considerada “Cidade das Rosas”. No início da década de 60, graças ao trabalho de imigrantes da Alemanha e Itália, que lá se estabeleceram, a produção de rosas e de outras flores tornou-se a principal atividade econômica do município, onde formaram a primeira cooperativa de produtores da região. Nos anos 90, a produção caiu após o fechamento de uma das maiores empresas da cidade. No entanto, alguns produtores persistiram e lutaram para manter a cidade como uma das grandes produtoras de flores no País. A partir de 1999, com a criação da Associação Barbacenense dos Produtores de Rosas e Flores (Abarflores) e incentivo do Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas de Minas Gerais (Sebrae-MG), prefeitura e governo de Minas, houve a retomada da expansão do setor na região.

O levantamento realizado pelo Sebrae-MG, na região de Barbacena, mostrou que os produtores rurais dobraram a quantidade de espécies cultivadas. Também foi observado aumento nas vendas de rosas e de gérberas em 37,3%, e aumento de 83,5% da área plantada por produtor, que passou de 0,79 ha para 1,45 ha, em média (SEBRAE-MG, 2008).

A rosa é uma das flores de corte mais consumidas no mundo, e Minas Gerais é uma das maiores regiões produtoras no Brasil, tanto visando o mercado interno como o externo. Segundo Landgraf e Paiva (2008), a área cultivada com rosas em Minas Gerais está concentrada na região de Barbacena e Andradas, pois estas apresentam condições de clima ameno ideais para produção de rosas de qualidade (Fig. 1).

Além de rosas, em Minas Gerais também são produzidos crisântemos, gipsofila, gérberas, lírios, sempre-vivas, callas (Fig. 2), dentre outras espécies cultivadas de acordo com as condições climáticas e demanda de consumo de cada região.

Minas Gerais possui tradição na pro-



Figura 1 - Estufas com produção de flores de corte em Alfredo Vasconcelos, região de Barbacena, MG



Figura 2 - Produção de callas em Tapira, MG

dução e na utilização de copo-de-leite em arranjos florais, principalmente em casamentos. Os copos-de-leite produzidos no Estado geralmente são comercializados próximos à região produtora, por causa da dificuldade de transporte dessas hastes florais que são bastante sensíveis aos danos mecânicos. Segundo Landgraf e Paiva (2009), a maior produção de copos-de-leite do Estado está na região Sul de Minas.

De acordo com Langraf e Paiva (2008), a produção de flores tropicais tem-se expandido consideravelmente em Minas Gerais (Fig. 3), pois foram identificados 29 produtores que cultivam antúrio, alpínia, estrelícia, helicônia e sorvetão.

As folhagens são utilizadas na maioria dos arranjos florais, como complemento. Assim, apesar de não receberem o mesmo valor comercial das flores, são comercializadas em grande volume, o que proporciona alto retorno financeiro ao produtor. Atualmente, há uma grande diversidade de espécies que são cultivadas para corte de folhas, bastante apreciadas no Brasil e no exterior. Landgraf e Paiva (2008) também observaram cultivo de folhagens em Minas Gerais, principalmente nas regiões do Alto Paranaíba, Central, Jequitinhonha/Mucuri e Zona da Mata.

Com relação às plantas ornamentais e mudas para jardim, o estado de Minas Gerais produz uma grande diversidade de espécies (Fig. 4). Entre as plantas ornamentais destacam-se alguns arbustos (azaleias, primaveras e dracenas), folhagens, plantas envasadas como orquídeas, bromélias, antúrios e samambaia.

A produção de plantas ornamentais de Minas Gerais é destinada, principalmente, aos Estados das Regiões Sul e Sudeste do Brasil. O principal comprador dos produtos mineiros é o Rio de Janeiro, que adquire 50,4% da produção de quase todas as regiões brasileiras (LANDGRAF; PAIVA, 2008).

Minas Gerais exporta principalmente para a América do Norte (EUA, Canadá e México), Europa (Holanda, Portugal, Alemanha, Itália e Espanha) e Ásia (Japão, Israel e Taiwan), mas ainda em pequena quantidade e com potencial para cresci-



Figura 3 - Flores tropicais produzidas em Rio Casca, MG

Maria José Starling



Figura 4 - Produção de mudas para jardins em Belo Horizonte, MG

Flávio Cunha

mento. Destaca-se em Minas Gerais, a exportação de rosas de Barbacena, sempre vivas de Diamantina, cimbório em vasos e corte de Senador Amaral e bulbos de Tapira (LANDGRAF; PAIVA, 2008).

DESAFIOS PARA A FLORICULTURA MINEIRA

A expansão da floricultura no Brasil e o aumento da oferta de produtos no mercado indicam que o produtor necessita especializar-se, buscando estratégias para redução do custo de produção e melhoria da qualidade das flores e plantas ornamentais produzidas. Dessa forma, faz-se necessário adequar os esforços da pesquisa para a geração de tecnologia, de modo que produza um avanço significativo em curto, médio e longo prazos, visando garantir qualidade e competitividade ao agronegócio de floricultura no Estado e no País.

Para que o desenvolvimento da floricultura em Minas Gerais possa alcançar patamares cada vez mais altos, vários desafios devem ser enfrentados pelo setor. As dificuldades para comercialização e formação de associações, uso de defensivos, certificação, padrão de qualidade, importação de tecnologias e a falta de estudos de mercado são os principais entraves no Estado.

Comercialização e associativismo

Entre todas as atividades agropecuárias, a floricultura assume posição diferenciada em vários aspectos, assim, o produtor, continuamente, acompanha o desenvolvimento do setor, as novidades que são constantes e, ao mesmo tempo, cuida da comercialização de sua produção, a qual é uma tarefa extremamente complexa.

As características do mercado de floricultura nos dias atuais fazem com que o produtor de flores se dedique à produção ou à comercialização de seus produtos, estando cada vez mais difícil atuar nas duas atividades.

Segundo Junqueira e Peets (2008), os

produtores de flores procuram estabelecer-se isoladamente no processo de comercialização, exceto o polo produtivo de Holambra, SP. Essa desorganização da base produtiva impede uma evolução maior do setor no País. Em Minas Gerais não é diferente, pois a maioria dos produtores comercializa seus produtos individualmente, o que tem impedido a expansão da floricultura no Estado.

Neste contexto, a única alternativa é a formação de associações que cuidem da comercialização, bem como da produção e do fornecimento dos insumos necessários ao processo produtivo. O associativismo em suas mais variadas formas e graus de envolvimento promove benefícios distintos em qualquer atividade, mas na floricultura as formas associativas são vitais para a sobrevivência e o desenvolvimento do setor e os seus benefícios não se restringem apenas aos tradicionais já conhecidos, mas vão muito além deles.

A participação de maneira efetiva e atuante de uma associação pode trazer ao produtor de flores inúmeras vantagens, como a aquisição de insumos de melhor qualidade e por preços mais baixos no mercado. Outras vantagens seriam a disponibilidade de bens e serviços por meio da associação, que às vezes o produtor sozinho não conseguiria realizar como: transporte, serviços de algumas máquinas, uso de câmaras frias, dentre outros. Além disso, existe ainda a possibilidade de acesso ao desenvolvimento tecnológico que o grupo associado poderia obter com a participação em cursos e viagens técnicas. Essas oportunidades proporcionam aos associados conhecer novas tecnologias e aprimorar o processo de produção de flores dentro de suas propriedades.

Um ponto difícil de contornar individualmente em floricultura, mas que se torna fácil para uma associação por envolver muitos produtores, é a formação de um *mix* de produtos que atendam às necessidades dos clientes. O *mix* representa a diversificação, pois a maioria dos lojistas não tem interesse em comprar apenas um produto específico. O *mix*, além de

ser bastante completo, tem que possuir a qualidade desejada pelo mercado cada vez mais exigente. Além da diversificação de produtos oferecidos, a associação também poderia realizar a negociação da produção, que em conjunto poderia baratear fretes e conseguir melhores preços no mercado.

Algumas associações locais ou regionais administradas com competência têm proporcionado muitos benefícios aos produtores do Estado, como a Abarflores de Barbacena e a Associação dos Produtores de Plantas Ornamentais e Exóticas (Appoex) de Manhuaçu. Assim, participar de uma associação local pode ser o início de grandes parcerias para os produtores de flores do Estado.

A Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais (Emater-MG), empresa afiliada à Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento de Minas Gerais (Seapa-MG), apresenta uma coordenadoria regional especializada em cultivo de flores, no município de São João del-Rei, a qual tem como foco o desenvolvimento da floricultura no Estado, pois é a atividade agrícola que mais emprego oferece por unidade de área. A Emater-MG também se dedica a incentivar as formas associativas, para que a floricultura possa, de maneira sustentável, estar cumprindo seu papel social, ambiental e econômico para o desenvolvimento desse setor na região e no Estado.

Uso excessivo de defensivos

O mercado vem mudando ao longo dos anos e a tendência dos consumidores é a procura por produtos naturais, produzidos com pouco ou nenhum uso de defensivos. Para isso, há necessidade de mudanças na forma de produção, evitando-se o uso indiscriminado desses produtos que, além de prejudiciais ao consumidor, afetam diretamente a qualidade de vida do produtor e de sua família. Assim, a busca por estratégias que visem a Produção Integrada (PI) Flores é de extrema importância para o setor.

Também é necessário que novos produ-

tos sejam registrados para as plantas ornamentais, permitindo o uso dos princípios ativos adequados, seletivos, nas dosagens corretas, quando necessário, evitando a resistência dos patógenos e pragas aos produtos ou ineficácia da aplicação.

Certificação

Em diversos países, os consumidores têm exigido informações a respeito da origem e do processo de produção de hortaliças, frutas e flores, dando preferência a produtos rastreados e/ou certificados. No Brasil, a busca por produtos certificados tende a acompanhar o cenário mundial. Assim, as pesquisas sobre práticas, como a PI Flores, poderão fornecer informações essenciais para o desenvolvimento de estratégias a serem utilizadas por agricultores. Essas estratégias poderão disponibilizar produtos diferenciados para comercialização e que futuramente também poderá implicar na certificação.

A PI Flores, ainda em desenvolvimento no País, além de ser uma proposta de agricultura sustentável também será uma possibilidade de sobrevivência e garantia do agricultor de concorrer no mercado e agregar valor à sua produção.

Padrão de qualidade

Outro problema enfrentado pelos produtores é a ausência de um padrão de comercialização para diversas espécies cultivadas. O Instituto Brasileiro de Floricultura (Ibraflor) deu início a esse processo para algumas culturas, mas os padrões estabelecidos por este ainda não são utilizados pela maioria dos produtores.

Importação de tecnologias

Não basta ao produtor o uso das mais avançadas tecnologias, pois muitas delas são importadas de países da Europa e Ásia, não sendo as mais adequadas para as condições brasileiras.

Assim, o trabalho realizado pelas instituições nacionais de pesquisa e ensino é fundamental para o desenvolvimento

da floricultura, pois considera a realidade do produtor e as condições de cultivo das regiões brasileiras.

Estudos do mercado consumidor

Há necessidade urgente de estudos de demandas que permitam a orientação da oferta, principalmente tendo em vista as áreas já implantadas no estado de Minas Gerais, para que não venha a ocorrer, em curto prazo, restrições e perdas na produção.

PESQUISA DA EPAMIG

A importância econômica e social que a floricultura representa para Minas Gerais foi um incentivo para que a EPAMIG iniciasse pesquisas sobre o assunto, que até então não contava com nenhum pesquisador da área. Em 2004, a partir da contratação da primeira pesquisadora especialista em floricultura, a EPAMIG começou, na Fazenda Experimental Risoleta Neves (FERN), em São João del-Rei, as primeiras atividades relacionadas com a produção de flores na região Campo das Vertentes. A localização da Fazenda Experimental é estratégica para a realização de pesquisas sobre o setor, pois São João del-Rei possui clima favorável para o desenvolvimento da maioria das espécies de flores cultivadas para comercialização. Além disso, está localizada próxima à região de Barbacena, que é uma das maiores produtoras de flores do Estado.

Em 2009 foi criado o NUTEF, com o objetivo de a Fazenda tornar-se um modelo para todo o estado de Minas Gerais, apresentando a floricultura como uma fonte de renda alternativa para as atividades tradicionais, como a produção de leite, a mais comum no Campo das Vertentes. A criação do NUTEF visa consolidar o trabalho que já está sendo feito pelos pesquisadores, que tem desenvolvido pesquisas com a finalidade de gerar tecnologia para produção de flores e plantas ornamentais de qualidade, utilizando práticas menos agressivas ao

meio ambiente.

Pesquisas de diferentes áreas da floricultura têm sido realizadas na EPAMIG-FERN, como:

- a) produção de mudas de alta qualidade;
- b) manejo de plantas cultivadas em vasos e flores de corte;
- c) conservação pós-colheita de flores;
- d) PI Flores;
- e) estudo da cadeia produtiva de flores em Minas Gerais.

As principais espécies estudadas pela EPAMIG são: copo-de-leite (Fig. 5), rosa, orquídea, bromélia, gérbera e flores tropicais, como antúrio, helicônia, sorvetão e bastão-do-imperador. Além dessas, serão pesquisadas outras espécies que apresentam importância econômica para o Estado.

Diversos trabalhos são realizados concomitante com as pesquisas, como palestras, cursos e simpósios. O NUTEF também busca estimular e apoiar os agricultores que cultivam ou tem interesse de iniciar atividades relacionadas com a produção de flores e plantas ornamentais, pois são culturas que proporcionam alta lucratividade em pequenas áreas cultivadas.

O NUTEF realiza trabalhos de pesquisa e difusão de tecnologia em parceria com diversas instituições, dentre elas:

- a) Universidade Federal de São João del-Rei (UFSJ);
- b) Universidade Federal de Lavras (Ufla);
- c) Universidade Federal de Viçosa (UFV);
- d) Sebrae-MG;
- e) Emater-MG;
- f) Universidade Federal de Alfenas (Unifal);
- g) Universidade José do Rosário Vellano (Unifenas).

Por meio das parcerias com essas Universidades está sendo possível desenvolver trabalhos de tese e dissertação e promover, de forma mais eficiente, a capacitação



Figura 5 - Experimento de copo-de-leite cultivado em vasos

NOTA: Projeto financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (Fapemig).

de agricultores, técnicos e estudantes interessados no setor. Os resultados das pesquisas realizadas na EPAMIG-FERN, bem como aquelas conduzidas em parceria com outras instituições, são divulgados para a comunidade científica por meio da publicação em revistas e eventos nacionais e internacionais.

Para os agricultores, a difusão de tecnologia é realizada por meio de atendimentos e eventos ligados ao setor, o que pode contribuir para o fornecimento de subsídios para o desenvolvimento de um processo de produção de flores e plantas ornamentais de qualidade.

O NUTEF tem organizado eventos que abordam temas estratégicos. Desde 2006, a EPAMIG realiza, com as instituições parceiras, o Simpósio Mineiro de Floricultura,

que reúne produtores de diversas regiões do Estado. Eventos como esse visam estimular a produção e o consumo de flores, difundir as novas tecnologias e integrar os diversos elos da cadeia produtiva.

Também está sendo implantado na EPAMIG-FERN o Laboratório de Cultura de Tecidos de Plantas, com o objetivo de realizar pesquisas para produção de mudas de qualidade. A utilização de material propagativo de qualidade proporciona maior produção e rentabilidade, ideal para agricultores que possuem pequenas áreas de cultivo. Por isso, as mudas produzidas na EPAMIG-FERN também serão comercializadas a preços competitivos, o que irá favorecer principalmente os agricultores que não têm acesso a esse material.

Os trabalhos conduzidos no NUTEF recebem o apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (Fapemig), por meio de projetos aprovados em editais, bolsas de iniciação científica, júnior e pós-doutorado.

Portanto, o crescimento do setor de floricultura no Brasil é uma realidade e para dar continuidade a essa atividade, o fortalecimento da pesquisa é fundamental para o seu desenvolvimento no País. Neste contexto, ainda existe um longo caminho a trilhar no que se refere a processos de produção, comercialização, desenvolvimento de novos nichos de mercado e criação de programas de estímulo ao consumo.

REFERÊNCIAS

- BUAINAIN, A.M.; BATALHA, M.O. (Coord.). **Cadeia produtiva de flores e mel.** Brasília: MAPA: IICA, 2007. 140p. (MAPA. Agronegócios, 9).
- CLARO, D.P.; SANTOS, A.C.; CLARO, P.B.O. Um diagnóstico do agregado da produção de flores do Brasil. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, Campinas, v.7, n.1, p.9-15, 2001.
- JUNQUEIRA, A.H.; PEETZ, M.S. Mercado interno para os produtos da floricultura brasileira: características, tendências e importância socioeconômica recente. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, Campinas, v.14, n.1, p.37-52, 2008.
- LANDGRAF, P.R.C.; PAIVA, P.D. de O. **Floricultura: produção e comercialização no estado de Minas Gerais.** Lavras: UFLA, 2008. 101p.
- _____ ; _____. Produção de flores cortadas no estado de Minas Gerais. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.33, n.1, p.120-126, jan./fev. 2009.
- SEBRAE-MG. **Barbacena vende mais flores.** Belo Horizonte, 2008. Disponível em: <http://www.sebraemg.com.br/Geral/VisualizarDestaque.aspx?Cod_destaque=547&cod_area_superior=4&cod_areaconteudo=670&cod_pasta=675&navegacao=NOT%C3%8DCIAS_SE>. Acesso em: mar. 2009.



José Reinoldo Mendes Ruas

Produção de leite a baixo custo com fêmeas mestiças F1 HZ¹



José Reinaldo Mendes Ruas

Médico-Veterinário, D. Sc.
Pesq. EPAMIG-DPPE
CEP 31170-000
Belo Horizonte-MG
Correio eletrônico:
jrmruas@epamig.br



Reginaldo Amaral

Engº Agrº, M. Sc.
Pesq. EPAMIG-DPPE
CEP 31170-000
Belo Horizonte-MG
Correio eletrônico:
reamaral@epamig.br



José Joaquim Ferreira

Engº Agrº, Ph. D.
Pesq. U.R. EPAMIG CO
Caixa Postal 295
CEP 35701-970
Prudente de Morais-MG
Correio eletrônico:
jucaferreira@epamig.br



Lázaro Eustáquio Borges

Médico-Veterinário, M. Sc.
Pesq. U.R. EPAMIG TP-FEST
Caixa Postal 135, CEP 38700-000
Patos de Minas-MG
Correio eletrônico: fest@epamig.br



Arismar de Castro Menezes

Engº Agrº, B. S.
Pesq. U.R. EPAMIG CO-FEFX
CEP 35794-000 Felixlândia-MG
Correio eletrônico:
arismar@epamig.br



Municípios do estado de Minas Gerais e Fazendas Experimentais (FE) da EPAMIG com rebanho bovino

INTRODUÇÃO

A Secretaria de Agricultura Familiar do Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA) lançou, recentemente, em evento especial, o livro Cenários para o Leite no Brasil em 2020.

A construção e a análise de cenários futuros são instrumentos de suporte às ações na promoção da sustentabilidade financeira, social e ambiental das atividades econômicas.

O trabalho, produto de uma parceria entre o MDA, Organização das Cooperativas Brasileiras (OCB), Confederação Brasileira de Cooperativas de Laticínios (CBCL) e Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (Sebrae), teve como objetivo buscar diversos segmentos do setor leiteiro no País e conhecer as: “percepções de cenários para a formulação de possíveis alternativas futuras para a cadeia do leite brasileiro” (BRASIL, 2008).

¹Este artigo contou com a colaboração do Prof. Martinho de Almeida e Silva da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).

A tendência de crescimento da concentração da produção, aliada à concentração no setor industrial, delineou um primeiro cenário. Em um segundo, as Regiões Sudeste e Sul do Brasil deverão continuar como as maiores produtoras de leite, tendo suas bases produtivas assentadas na escala de produção e eficiência de custos. Já um terceiro cenário avaliado, mais pessimista, evidencia o crescimento da produção apenas em áreas de fronteiras, ocorrendo muito mais por falta de opção dos produtores, sem assistência e alternativas econômicas, do que por atratividade do negócio. Num quarto cenário, tendo como enfoque a agricultura familiar competitiva, também se evidencia um crescimento significativo, especialmente na Região Sul, em volume de produção, diminuindo, inclusive, a diferença de produção em relação à Região Sudeste.

Independentemente das especificidades de cada cenário construído e avaliado, observa-se a tendência de crescimento da produção de leite no País de forma contínua, até o ano de 2020. Por outro lado, a Organization for Economic Co-Operation and Development (2005) e a FAO (2006) projetam produção de leite crescente no mundo para os anos vindouros, indicando um crescimento mais rápido na Ásia/Pacífico, em especial na China e Índia, América Latina e África. Individualmente, os crescimentos mais significativos deverão ocorrer na China, Argentina e África, países que mostram maior competitividade nesse setor (CARVALHO et al., 2006).

Ainda, segundo Carvalho et al. (2006), no Brasil, a produção de leite deverá crescer 22% em tal período. No mercado internacional, há chances de o País, mantendo-se as tendências de incrementos na produção, atender não só à demanda interna, que se prevê crescente, embora em menor ritmo, mas também tornar-se, um grande exportador de produtos lácteos.

A competitividade é, portanto, fator determinante para o País na conquista de novos mercados.

O agronegócio do leite é altamente relevante para o Brasil, considerando sua participação na geração de emprego e

renda e na fixação do homem no campo. Entretanto, a pecuária leiteira, embora com alguns avanços, continua enfrentando dificuldades, especialmente pelo baixo nível tecnológico dos pequenos produtores, que são ainda em número expressivo, e pelo alto custo de produção, quando comparado ao poder aquisitivo da população. A genética, a baixa produção e a produtividade do rebanho também são dificuldades, especialmente nas pequenas propriedades, além das importações erráticas e das políticas inadequadas para o setor (MONDANI, 1996). O agronegócio é responsável por 33% do PIB nacional, 42% das exportações totais e 37% dos empregos no País (BRASIL, 2004). O setor leiteiro contribui com cerca de 15% do PIB agropecuário e 1,3% do PIB nacional (FABRI JUNIOR, 1996). Com um rebanho estimando em 200 milhões de cabeças em 2007, o Brasil conta com cerca de 21 milhões de vacas ordenhadas, uma produção total de leite de 26.134 milhões de litros e uma produtividade média de 1.237 litros/vaca/ano (EMBRAPA GADO DE LEITE, 2008). A produtividade por vaca é baixa, quando comparada à de outros países produtores. Também é considerado baixo o consumo de 129 litros/habitante/ano, segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS) (MONDANI, 1996). Mesmo assim, entre 1980 e 1989, a produção de leite cresceu 2,9 bilhões de litros/ano e, no período de 1990 a 1999, o crescimento foi de 4,5 bilhões de litros/ano, uma taxa de crescimento de 3,9% ao ano. Minas Gerais obteve uma taxa de crescimento de 3,7%, o Rio Grande do Sul, 3,52%, e Goiás um crescimento mais expressivo de 7,21% ao ano. O Brasil tem hoje um rebanho leiteiro caracterizado por 6% de vacas de raças especializadas para a produção de leite, as quais produzem, em média, 4.500 kg de leite/lactação, 74% de vacas mestiças, com produção de 1.100 kg de leite/lactação, e 20% de vacas sem qualquer especialização, com uma produção média de 600 kg de leite/lactação (VILELA, 2003).

A produção brasileira de leite, mesmo considerando os baixos níveis de produtividade, posiciona-se como uma das

mais importantes atividades, pelo volume produzido, ocupando posição de destaque no ranking dos países produtores. Atualmente, o País ocupa a sexta posição entre os maiores produtores mundiais.

A atividade reveste-se de alto significado social e econômico no Brasil, não só pelos valores nutricionais que apresenta, mas também pela geração de emprego e renda. Os sistemas de produção são bastante diversificados nas diversas regiões do País, tanto no que se refere ao nível tecnológico adotado, tamanho da propriedade, tipo e tamanho do rebanho, aspectos gerenciais, entre outros (ZOCCAL, 2008b).

Há um grande espaço para o incremento da produção de leite no País, com atuação no segmento do gado mestiço, com investimento em tecnologias de mais baixo custo, que permitam, por meio de manejos adequados, elevar o patamar de produção para cerca de 2 mil quilos de leite por lactação, praticamente dobrando o volume atual produzido por este tipo de rebanho leiteiro, em especial por sua adaptação a ambientes com limitações, como acontece em várias regiões do País.

PRODUÇÃO DE LEITE EM MINAS GERAIS

Assim como no Brasil, a produção de leite em Minas Gerais, caracteriza-se pela diversificação, com sistemas de produção de leite, os quais variam desde aqueles intensivos em capital e alta tecnologia até aqueles com baixo nível tecnológico e gerencial. No Estado com maior tradição na produção de leite, com cerca de 27% do volume total produzido no País, estima-se que 25% do rebanho seja de vacas de leite, com as mesmas qualificações do rebanho nacional, particularmente no que se refere à composição racial. O leite é produzido comercialmente em quase todos os municípios, vindo, a maior parte da produção, de raças mestiças.

Em termos de eficiência, encontram-se produtores de elevada competência, comparáveis aos melhores do mundo, ao lado de produtores de baixíssima eficiência técnica e gerencial.

A produtividade média dos rebanhos leiteiros ainda é considerada baixa para os padrões tecnológicos disponíveis, embora com alguns avanços nos últimos anos. Segundo Zoccal (2008a), Minas Gerais atingiu o total de 220 mil propriedades produtoras de leite, em 2006, tendo a produção total de leite crescido em 1,5 bilhão de litros, no período de 1996 a 2006, evidenciando melhorias nos níveis de desempenho dos sistemas de produção. A produção total de leite atinge, atualmente, cerca de 7 bilhões de litros/ano, mantendo o Estado na posição de maior produtor nacional. No Quadro 1, são apresentados os incrementos de produção nas diversas regiões de Minas Gerais.

Para a melhoria dos índices de produção de leite no Estado, podem ser utilizadas diversas alternativas, entre elas a utilização de fêmeas meio-sangue, produto resultante do cruzamento entre as raças, em especial a Holandesa e as Zebuínas (F1 HZ). Esses animais caracterizam-se pela adaptação a ambientes com limitações, além de resistência a parasitas, longevidade e bons níveis de produtividade e fertilidade, entre outras características (AMARAL et al., 2006). Além disso, permitem um sistema de produção mais homogêneo (CASTRO et al., 1999), de custos mais competitivos, sistemas de produção em que a base maior

da alimentação seja o pasto e que o preço do leite não seja o único indicador de renda, já que a venda de bezerros e bezerras pode representar incrementos significativos na renda do produtor (FERREIRA et al., 2001).

Independentemente das características do rebanho, a pecuária leiteira tem, também, no Estado, elevado significado econômico e social. Assim, sistemas mais competitivos de produção de leite, que se baseiam em animais mestiços sob condições de pastagem, têm sido avaliados como alternativas sustentáveis para as regiões com limitações.

A EPAMIG vem desenvolvendo ações de pesquisa em produção de leite, com o objetivo de estabelecer sistemas de produção mais eficientes e que privilegiam a rentabilidade, principal foco de qualquer negócio.

PESQUISA EM REBANHO LEITEIRO F1 HOLANDÊS ZEBU (F1HZ) DA EPAMIG

Em gado de leite, a maioria das pesquisas é realizada com vacas especializadas de alta produção. A proposição de estudos com vacas mestiças F1 Holandês x Zebu (F1HZ) deveu-se ao fato de as pesquisas, em geral, serem realizadas em sistema intensivo e com vacas especializadas,

cujos resultados são adaptados para vacas mestiças. Uma das formas de melhorar a eficiência de vacas mestiças é por meio da utilização do conhecimento de seu comportamento produtivo e reprodutivo em diferentes sistemas de produção, portanto, torna-se importante identificar esses fatores e, se possível, determinar a intensidade de seus efeitos. Um fato que merece destaque é a exigência, por parte da indústria e de consumidores finais, de produtos de excelente qualidade, características que já estão sendo avaliadas.

O Programa de Pesquisa de Bovinos da EPAMIG tem como objetivo principal produzir leite a baixo custo, utilizando bovinos mestiços criados a pasto. Projetos já conduzidos ou em andamento contemplam todo o segmento da produção desses animais. Tais projetos dispõem de informações sobre fêmeas F1 Holandês-Zebu na fase de cria, na fase de recría, no manejo nutricional, no manejo reprodutivo de novilhas e vacas primíparas, no manejo da ordenha e do bezerro durante a lactação, nos aspectos produtivos e reprodutivos da vaca em lactação e na avaliação econômica. Dessa forma, estabeleceu-se uma linha de pesquisa bem definida e em consonância com a demanda do Estado.

Pesquisas com animais mestiços, em sistemas a pasto, que são as condições predominantes em Minas Gerais, geram resultados de fundamental importância na tomada de decisão de qual rebanho utilizar e qual manejo empregar. Essas decisões servirão para promover o desenvolvimento tecnológico do Estado e aumentar, de forma econômica e sustentada, as eficiências produtiva e reprodutiva de expressiva parte do rebanho de Minas Gerais, utilizada para produção de leite, composta por vacas mestiças.

Resultados obtidos

Os resultados apresentados são provenientes de pesquisas realizadas na Fazenda Experimental de Felixlândia (FEFX) da Unidade Regional EPAMIG Centro-Oeste (U.R. EPAMIG CO) e Fazenda Experimental de Sertãozinho (FEST) da Unidade

QUADRO 1 - Produção de leite nas mesorregiões de Minas Gerais

Mesorregiões	Produção de leite (1.000 L)		
	1996	2006	Diferença (%)
Brasil	18.315.390	25.398.219	37,2
Minas Gerais	5.601.112	7.094.111	26,7
Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba	1.272.992	1.698.101	33,4
Sul/Sudoeste de Minas	1.043.028	1.187.509	13,9
Zona da Mata	535.449	707.049	32
Central Mineira	442.578	625.734	41,4
Oeste de Minas	464.101	593.389	27,9
Metropolitana de Belo Horizonte	451.018	572.115	26,8
Vale do Rio Doce	415.153	484.630	6,7
Noroeste de Minas	300.307	345.447	15
Campo das Vertentes	244.278	295.017	20,8
Norte de Minas	184.350	261.576	41,9
Vale do Mucuri	142.975	201.427	40,9
Jequitinhonha	104.878	122.117	16,4

FONTE : Zoccal (2008a).

Regional EPAMIG Triângulo e Alto Paranaíba (U.R. EPAMIG TP).

A FEFX está localizada no município de Felixlândia, Minas Gerais, situado a 18° 7' de latitude S e 45° de longitude G Gr. O clima na região é classificado, segundo

Köppen, como tropical de savana, com duas estações distintas, o inverno seco e o verão chuvoso. A precipitação média anual é 1.126 mm.

O rebanho da Fazenda é composto por fêmeas F1 HZ dos seguintes cruzamentos:

Holandês x Gir (HG) (Fig. 1), Holandês x Guzerá (HGu) (Fig. 2), Holandês x Zebu (HZu) (Fig. 3) e Holandês x Nelore (HNe) (Fig. 4). Parte do rebanho foi adquirida em fazendas produtoras de fêmeas meio-sangue em diversas regiões do Estado.



Figura 1 - Vaca F1 Holandês x Gir

José Reinaldo Mendes Ruas



Figura 2 - Vaca F1 Holandês x Guzerá

José Reinaldo Mendes Ruas



Figura 3 - Vaca F1 Holandês x Zebu

José Reinaldo Mendes Ruas



Figura 4 - Vaca F1 Holandês x Nelore

José Reinaldo Mendes Ruas

As pastagens são formadas com as gramíneas *Brachiaria decumbens* e *Brachiaria brizanta*, divididas em vários piquetes, por cercas de arame liso. Todos os piquetes são providos de cochos cobertos para o fornecimento de mistura mineral e de bebedouros servidos com água oriunda de poço artesiano e distribuída por gravidade. Alguns piquetes são servidos por água de represas existentes na propriedade. Essa estrutura é responsável pela alimentação volumosa durante a estação das chuvas, época que todo o rebanho é mantido em pastagens.

Para a estação da seca, vacas em lactação são alimentadas com volumoso no cocho. A produção de volumoso (silagem de milho e cana-de-açúcar) é realizada em áreas próprias, integrantes da área total do sistema de produção que é de 250 ha.

A ordenha é feita mecanicamente utilizando-se um sistema instalado em sala dotada de fosso, com as vacas em fila india ou passagem. A ordenhadeira mecânica é composta por seis conjuntos de teteiras, acoplados ao sistema de balde ao pé, cujo leite é bombeado para um tanque de resfriamento com capacidade para 3 mil litros, instalado em sala apropriada.

A FEST está localizada no município de Patos de Minas, região do Alto Paranaíba do Estado de Minas Gerais, a 18° 31' de latitude S e 46° 26' de longitude W Gr., com altitude média de 940,28 m e clima do tipo Cwa, de acordo com a classificação de Köppen, ou seja, duas estações distintas, o inverno seco e o verão chuvoso. A precipitação média anual é de 1.131 mm.

O rebanho da Fazenda é composto por fêmeas F1 HZ, dos cruzamentos: HG e HNe. Uma fração das fêmeas F1 HG foi adquirida em fazenda produtora de fêmeas meio-sangue e os demais animais produzidos na própria Fazenda.

As pastagens são formadas com as gramíneas *Brachiaria decumbens* e *Brachiaria brizanta*, divididas em vários piquetes, por cercas de arame liso. Todos os piquetes são providos de cochos cobertos para o fornecimento de mistura mineral e de bebedouros. Essa estrutura é responsável pela

alimentação volumosa durante a estação das chuvas, época em que todo o rebanho é mantido em pastagens.

Para a estação da seca, as vacas em lactação são alimentadas com volumoso no cocho. A produção de volumoso (silagem de milho e cana-de-açúcar) é realizada em áreas próprias, integrantes da área total do sistema de produção que é, aproximadamente, 150 ha.

O sistema de ordenha utilizado é do tipo fosso, com as vacas em fila india ou passagem. A ordenhadeira mecânica é composta por seis conjuntos de teteiras, acoplados ao sistema de balde ao pé, cujo leite é bombeado para um tanque de resfriamento com capacidade para 3 mil litros, instalado em sala apropriada.

Descrição dos resultados

Produção de fêmeas F1

A reposição anual de fêmeas F1, em sistemas como esse, é realizada por meio de produção e ou de aquisições no mercado. Considerando as baixas taxas de descarte e de mortalidade e a longevidade das vacas F1, Barbosa (2004) cita que esse genótipo mantém-se produtivo por mais de oito crias, trabalhando-se no sistema com uma taxa de reposição anual de 10% a 15%.

Esta reposição é considerada como gargalo na produção de leite com este genótipo, visto que ainda não existe um sistema organizado de venda de fêmeas F1. A EPAMIG mantém pesquisas no segmento de produção de matrizes F1, testando base genética materna, no caso do Nelore, e base genética de composto Zebuíno, nesse caso fêmeas com composição genética constituída de 50% de Gir e 50% de Nelore. Os resultados iniciais são animadores. Em um primeiro momento, os dados de produção de vacas F1 HNe podem não significar avanços, principalmente quando se pensa única e exclusivamente na produtividade. Assim, em certas condições, talvez não sejam necessárias vacas com alta produção, uma vez que, para expressar este potencial, o meio tem que oferecer condições adequadas. O meio deficitário pode ser deletério,

principalmente, para as características reprodutivas. Outra consideração é quanto ao efetivo de matrizes Zebu disponíveis para produzir vacas F1. Quando se consideram apenas vacas zebuínas com seleção para leite, existem limitações numéricas de vacas para produção de fêmeas F1. Se a pesquisa conseguir quantificar o potencial produtivo dos genótipos, produtores de leite poderão optar ou não por adquirir estas vacas, com análise criteriosa tendo em vista o ajuste do animal à potencialidade do meio onde será criado. As análises até então realizadas mostram um genótipo altamente eficiente quanto às características reprodutivas. No entanto, para as características produtivas há necessidade de os animais serem mais bem avaliados, uma vez que, oriundos da criação de gado de corte, precisam adaptar-se ao manejo de um curral onde se produz leite. A hipótese de que, em cruzamento entre duas raças, os filhos têm potencial para produzir a soma da metade da produção dos seus pais, dá credibilidade a essa ideia. Além disso, cruzamento entre duas subespécies, que é o caso entre Holandês, *Bos taurus taurus*, e Nelore, *Bos indicus indicus*, os filhos terão 100% de heterose e, nesta condição, as características produtivas são exacerbadas. Aceitando-se as hipóteses relatadas e os resultados preliminares de produção já obtidos, torna-se apenas questão de tempo a identificação dos melhores manejos nutricional, reprodutivo, de ordenha e comportamental a serem aplicados para incrementar a produção desse genótipo. Após esta fase, deve haver uma análise para estabelecer o custo/benefício, visto que há indicativos de que este genótipo terá custo mais baixo para aquisição e manutenção. Outra linha de pesquisa é o uso de biotécnicas na produção de fêmeas F1 HZ. Os resultados das pesquisas mostram a possibilidade do uso de protocolos de indução de cio para a realização da inseminação artificial em vacas zebuínas, bem como o uso de vacas F1 como receptoras de embrião F1.

Recria da novilha F1

Holandês x Zebu (HZ)

A recria dessas fêmeas é realizada somente em pasto, com oferta de sal mineralizado. Se necessário, promove-se suplementação com proteinados, o que não é prática rotineira. A suplementação ocorre em função da necessidade de antecipar a idade à cobrição.

Durante a recria, são realizadas vacinações contra febre aftosa, raiva e carbúnculo e o controle de ectoparasitos feito de acordo com a infestação. Para os endoparasitos, realizam-se duas vermifugações por ano. Quando as novilhas atingem o peso de 350 kg, são colocadas com touros e, após 60 dias, é realizado o diagnóstico de gestação. Comprovada a prenhez, integram-se as novilhas ao manejo de vacas secas da fazenda e, 30 dias pré-parto, inicia-se o condicionamento à ordenha.

Idade à reprodução

Para as novilhas criadas na FEFX, a idade média geral de 738 dias à cobrição, que corresponde a, aproximadamente, 24 meses mostrou-se satisfatória, visto que esses animais foram criados em regime de pastagens. Verificou-se o efeito da base genética, sendo as novilhas de base genética Nelore e Guzerá mais precoces que as novilhas da base genética Gir e Zebu. Houve influência no local de criação, pois novilhas F1 HG, criadas na FEST foram mais tardias que as novilhas criadas na FEFX. A época para realizar a cobrição, nas diversas fazendas e bases genéticas, foi determinada em função do peso, sendo as novilhas em média liberadas para cobrição, quando atingiam o peso entre 330 e 350 kg. Os resultados obtidos indicam a capacidade de os genótipos avaliados adaptarem-se às condições de criação em regime de pastagens.

Idade ao primeiro parto

De maneira geral, a idade ao primeiro parto foi diretamente relacionada com a idade à cobrição, portanto, sofreram as mesmas influências desta idade. Os resul-

tados indicam que se desejam rebanhos que apresentem idade média menor, para isso, deve-se investir na idade à cobrição. Como os animais da base genética Nelore e Guzerá foram mais precoces ao acasalamento, tal fato refletiu na idade média ao primeiro parto, ou seja, vacas da base genética Nelore e Guzerá mostraram-se em média, mais novas que vacas da base Gir e Zebu. Observa-se, em média, que o primeiro parto ocorreu aos 33,6 meses de idade.

Peso ao parto

Houve efeito de ordens de partos, grupo genético e local de criação e de algumas interações sobre o peso ao parto. As vacas com base genética Gir foram as que apresentaram menor peso ao parto, em qualquer ordem, enquanto as outras bases genéticas Zebuínas foram mais pesadas. O que se deve buscar é a determinação do peso adulto de cada base genética e em qual ordem de parto esse peso é alcançado, pois somente depois que essas vacas atingem o peso adulto é que vão manifestar todo o potencial leiteiro. Observou-se que, dependendo da raça e do local, a obtenção da maturidade é diferente, portanto, não se pode tratar de forma similar todos os animais. Esta informação é importante, uma vez que se utiliza do peso adulto para determinar o peso à cobrição. A variação do peso entre as raças é indicativo de que não se deve utilizar peso padrão à cobrição para vacas oriundas de diferentes raças.

Período de serviço e intervalo de parto

Período de serviço é o tempo decorrido entre o parto e a nova concepção. Pode-se considerar que esse parâmetro é o que melhor expressa a eficiência reprodutiva das vacas. Para obter um parto ao ano, necessita-se de período de serviço em torno de 87 dias, que, somado ao período de gestação de 278 dias, perfaz 365 dias, fazendo com que haja um intervalo de partos de um ano. O período de serviço e o intervalo de parto foram fortemente influenciados pela ordem de parto, independente do local e da

base genética, sendo mais pronunciado na primeira ordem, que foi em média de 163,7 dias. Nesta primeira ordem, como mostraram as análises de peso, estas vacas não alcançaram o peso adulto, portanto, ainda estão em crescimento. Assim, as exigências nutricionais para produção de leite e crescimento não são atendidas, o animal entra em balanço energético negativo e, com isto, tem suas características reprodutivas afetadas. Os resultados indicam que peso próximo ao peso adulto seria estratégico para minimizar os efeitos sobre a reprodução. À medida que se aumenta o número de partos, este período de serviço decresce, sendo obtido a partir do terceiro parto um valor julgado ideal, que foi de 88,4 dias. A base genética com seleção para produção de carne, utilizada em cruzamento com raças leiteiras, mostrou-se mais eficiente para os aspectos reprodutivos, restando a dúvida se isto pode ser atribuído à menor produção de leite ou à maior seleção para reprodução. Vacas que parirem com melhor condição corporal em decorrência da melhor nutrição no período pré-parto, bem como no período pós-parto, contribuem para a redução do período de serviço. Existem possibilidades de contornar os problemas detectados, com manejos diferenciados para as vacas primíparas, principalmente no que diz respeito à nutrição e ao peso ao primeiro parto.

Produção de leite

A produção média por lactação de todas as vacas avaliadas, independente da ordem de parto ou grupamento genético, foi de 2.945,4 kg. Esta produção é expressiva, principalmente se comparada à média nacional de 1.680 kg por lactação (MILKPOINT, 2007). Entretanto, é importante avaliar os efeitos da raça e da ordem de parto na produção de leite. Considerando que o grupo genético denominado Zebu tinha alguma seleção para leite, como as vacas de base genética Gir, observou-se que esses animais mostraram maior produção, comparada às vacas do grupamento com seleção mais recente,

caso das vacas com base genética Guzerá com produção intermediária e com as sem nenhuma seleção leiteira, ou seja, as da base genética Nelore, que apresentaram a menor produção. Entretanto, deve-se considerar que as vacas da base Nelore, mesmo sendo as de menor produção, mostraram produção maior do que a média nacional. A ordem de parto interferiu na produção de leite, que aumentou até a quinta ordem, fato que pode estar relacionado com a maturidade e crescimento da vaca (Quadro 2).

A produção média de leite por dia de todas as vacas avaliadas, independente de ordem de parto ou grupamento genético, foi de 10,73 kg. À semelhança do que ocorreu com a produção total na lactação, as vacas de base genética Gir apresentaram maior produção média diária, comparadas a vacas com base genética Guzerá e com base genética Nelore, que apresentaram a

menor produção de leite por dia. A ordem de parto interferiu na média diária da produção de leite, que foi crescente até a sexta ordem de parto. A menor produção para a primeira lactação pode ser atribuída à maior duração da primeira lactação, associada à menor produção total de leite. Além disso, vacas F1 HZ primíparas ainda estão em crescimento, o que torna mais difícil o atendimento de todas as suas exigências nutricionais (Quadro 3).

A eficiência produtiva e reprodutiva pode ser summarizada por um indicador que é a produção de leite por dia de intervalo de parto. O grupo genético e a ordem de parto influenciaram este parâmetro. Como o período de serviço foi similar entre os grupos genéticos estudados e a produção de leite foi maior para as vacas do grupo genético Gir e Zebu, intermediário para Guzerá e menor para as vacas mestiças do grupo genético Nelore, este foi também o

resultado observado para a produção por dia de intervalo de parto. Outra consideração é quanto à ordem de parto. Vacas de primeira ordem mostraram-se menos eficientes que vacas da segunda ordem, e assim por diante (Quadro 4).

Os componentes genéticos Zebuínos selecionados para leite contribuíram para maior produção, entretanto o manejo nutricional, o comportamento animal e a adaptação ao sistema de ordenha também devem ser analisados, caso contrário podem-se obter produções que refletem a potencialidade do meio e não do animal. Vacas F1 HGi são consideradas, pela maioria dos usuários deste tipo de animal, como a vaca meio-sangue padrão. Existem motivos para tal informação, principalmente quando se parte do modelo simplista de que, ao utilizar o cruzamento de duas raças selecionadas para leite, se obtém o melhor animal para esta característica.

QUADRO 2 - Produção total de leite (kg) na lactação de acordo com grupo genético e ordem de partos das vacas

Ordem de parto	nº de vacas	F1 HGi	nº de vacas	F1HGu	nº de vacas	F1 HZe	nº de vacas	F1HNe	nº de vacas	Média
Primeiro	159	2.142,7	46	1.840,3	30	2.443,4	19	1.344,7	254	1.877,2 e
Segundo	147	2.937,0	47	2.439,1	30	3.166,9	19	2.001,8	243	2.618,1 d
Terceiro	132	3.324,3	45	2.864,0	30	3.190,9	19	2.439,6	226	2.970,3 c
Quarto	106	3.563,2	38	2.981,8	27	3.453,9	18	2.577,2	189	3.177,1 b
Quinto	74	3.737,6	36	3.182,6	22	3.756,0	17	2.676,2	149	3.362,1 a
Sexto	47	3.889,9	28	3.256,6	10	3.829,9	12	2.930,6	97	3.493,8 a
Total/Média	665	3.252,0 A	240	2.768,9 B	149	3.316,2 A	104	2.328,6 C	1.158	2.945,4

FONTE: Ruas et al. (no prelo).

NOTA: Médias seguidas de letras minúsculas distintas na mesma coluna diferem ($P<0,05$), pelo teste Scott-Knott. Médias seguidas de letras maiúsculas distintas na mesma linha diferem ($P<0,05$), pelo teste SNK.

HGi - Holandês x Gir; HGu - Holandês x Guzerá; HZe - Holandês x Zebu; HNe - Holandês x Nelore.

QUADRO 3 - Produção média diária de leite (kg) de acordo com grupo genético e ordem de parto das vacas

Ordem de parto	nº de vacas	F1 HGi	nº de vacas	F1HGu	nº de vacas	F1 HZe	nº de vacas	F1HNe	nº de vacas	Média
Primeiro	159	7,46	46	6,50	30	7,15	19	4,89	254	6,58 f
Segundo	147	10,42	47	9,31	30	10,98	19	8,47	243	9,67 e
Terceiro	131	11,65	45	10,49	30	11,54	19	9,40	225	10,78 d
Quarto	106	12,99	38	11,44	27	13,25	18	11,15	189	12,14 c
Quinto	74	13,88	36	12,35	22	13,14	17	11,47	149	12,82 b
Sexto	47	14,26	28	12,70	10	14,03	12	12,16	97	13,30 a
Total/Média	664	11,75 A	240	10,49 B	149	11,71 A	104	9,58 C	1.157	10,73

FONTE: Ruas et al. (no prelo).

NOTA: Médias seguidas de letras minúsculas distintas na mesma coluna diferem ($P<0,05$), pelo teste Scott-Knott. Médias seguidas de letras maiúsculas distintas na mesma linha diferem ($P<0,05$), pelo teste SNK.

HGi - Holandês x Gir; HGu - Holandês x Guzerá; HZe - Holandês x Zebu; HNe - Holandês x Nelore.

QUADRO 4 - Produção média de leite por dia de intervalo de parto (kg) em função do grupo genético e da ordem de parto das vacas

Ordem de parto	nº de vacas	F1 HGi	nº de vacas	F1HGu	nº de vacas	F1 HZe	nº de vacas	F1HNe	nº de vacas	Média
Primeiro	151	4,89	46	4,37	30	4,92	19	3,22	246	4,28 f
Segundo	140	7,53	46	6,66	30	7,83	19	5,67	235	6,88 e
Terceiro	115	8,71	41	7,51	28	8,32	19	6,88	203	7,91 d
Quarto	88	9,52	37	8,20	23	9,82	18	7,55	166	8,77 c
Quinto	68	10,03	35	9,01	20	9,54	14	8,26	137	9,25 b
Sexto	37	10,56	22	8,67	6	10,96	6	8,49	71	9,65 a
Total/Média	599	8,50 A	227	7,49 B	137	8,50 A	95	6,68 C	1.058	7,59

FONTE: Ruas et al. (no prelo).

NOTA: Médias seguidas de letras minúsculas distintas na mesma coluna diferem ($P<0,05$), pelo teste Scott-Knott. Médias seguidas de letras maiúsculas distintas na mesma linha diferem ($P<0,05$), pelo teste SNK.

HGi - Holandês x Gir; HGu - Holandês x Guzerá; HZe - Holandês x Zebu; HNe - Holandês x Nelore.

Isto é verdade, caso imagine que o meio não interfira e a maior produtividade seja atribuída apenas ao potencial genético das vacas. Vacas com base genética de zebuínos não selecionados para leite devem ser consideradas, principalmente quando se usa sistema de produção em que a produtividade máxima não é exigida. Este fato é comum para a grande maioria dos produtores que produzem leite em condições de pasto, em regime extensivo.

Duração da lactação

A duração média da lactação de vacas F1 foi de 277,6 dias, com variação em função da ordem de parto e do grupamento genético. Esta variação está diretamente relacionada com o intervalo de parto, visto que a duração foi maior para a primeira lactação, o que coincide com maior intervalo de parto, e menor para o grupamento genético Nelore e Guzerá que mostrou menor intervalo médio de parto. Na primeira ordem de parto, foi observada a maior duração da lactação e a menor na quarta ordem, sendo, na segunda e terceira ordens observados valores intermediários. O fato de atribuir lactações curtas a vacas mestiças não procede, visto que a duração da lactação é função direta do intervalo de parto e do período de descanso.

Bezerros de vacas F1 Holandês x Zebu (HZ)

O peso médio ao nascimento independente da raça e do sexo foi de 35,9 kg. Na

análise do peso ao nascer, dos bezerros filhos de diferentes grupamentos genéticos paternos, observa-se que houve efeito da raça do pai e de sexo. Bezerros filhos de touros da raça Gir foram mais leves que os demais e os machos mais pesados ao nascimento. Foram observadas diferenças no peso ao nascer nas quatro ordens de parto avaliadas dos diferentes grupos genéticos, o que pode ser atribuído ao tamanho da vaca, visto que no primeiro parto esta ainda não havia atingido o peso adulto. Observa-se que no primeiro parto ocorreu o menor peso ao nascimento, seguido pelo segundo e, a partir do terceiro, não foram mais observadas diferenças.

A idade média dos bezerros ao desmame foi de 282,50 dias, com variação em função do grupo genético da mãe, sendo maiores para bezerros filhos de vacas Gir e Zebu e menores para o grupo genético Nelore e Guzerá, o que está relacionado com o intervalo de parto.

O peso médio ao desmame variou em função do sexo, sendo os machos mais pesados à desmama (177,69 kg) que as fêmeas (167,22 kg). Raça materna e raça paterna não influenciaram o peso à desmama. A época do ano quando ocorreu a desmama influenciou o peso médio dos bezerros. Bezerros que desmamaram entre fevereiro e abril foram mais pesados do que os bezerros que desmamaram nos outros meses. Bezerros que desmamaram nos meses de agosto, setembro e outubro foram os mais leves. Esta variação está relacionada

com a maior disponibilidade de pasto de qualidade no período do desmame, fato que contribui para maior produção de leite das mães e melhor pasto para os bezerros.

O ganho de peso diário do nascimento à desmama variou em função do sexo, sendo que os machos ganharam mais peso (0,502 kg/dia) que as fêmeas (0,478 kg/dia). As raças materna e paterna não influenciaram o ganho de peso diário até a desmama. A ordem de parto influiu no ganho de peso diário dos bezerros. O menor ganho observado nos filhos das vacas de primeira ordem pode ser atribuído à maior duração da lactação, associada à menor produção de leite. A época do ano em que ocorreu a desmama também influenciou o ganho de peso diário. Bezerros que desmamaram entre fevereiro e abril ganharam mais peso do que os que desmamaram nos meses de agosto, setembro e outubro. Esta variação está relacionada com a maior disponibilidade de pasto de qualidade no período do desmame, fato que contribui para maior produção de leite das mães e melhor pasto para os bezerros.

Qualidade do leite

Ao analisar a qualidade do leite, Ruas et al., (2006) observaram os seguintes resultados: Não foram encontradas diferenças significativas ($p>0,05$) entre as estações chuvosa e seca para contagem de células somáticas (CCS), o que significa que o rebanho mantém padrão de

saúde da glândula mamária ao longo do ano. Foi detectada diferença significativa ($p<0,05$) entre os dois anos de avaliação para estação seca, que pode ser explicada pela melhoria dos procedimentos de rotina de ordenha. O número médio de 140 mil CCS possibilitaria o recebimento de 100% da bonificação em todos os 24 meses avaliados. Os baixos valores para CCS podem ser atribuídos ao manejo de ordenha utilizado, ou seja, a presença do bezerro, que após a ordenha fica em contato com a vaca para mamar o leite residual. Esse manejo promove a esgota completa, o que reduz a incidência de mastite. Os valores médios de proteína entre as estações chuvosa e seca diferiram ($p<0,05$), sendo maior para estação chuvosa. Apesar de o teor de proteína do leite ser atribuído a variações genéticas, a alimentação também pode interferir. No presente estudo, durante o período das águas, quando as vacas permaneciam a pasto, observou-se alto teor de proteína no leite. O fato de ser detectada diferença nos níveis de proteína do leite entre anos, durante a época das águas, corrobora também com a hipótese do efeito do pasto nos teores de proteína do leite, pois sabe-se que pode ter anos com diferentes disponibilidades e qualidades dos pastos. Os valores médios encontrados estão dentro dos estipulados na obtenção de bonificação para proteína. Mas na análise mês a mês, durante os 24 meses, foi observado que, em seis meses, os valores médios para proteínas ficaram abaixo de 3,15%. Os valores médios de gordura entre as estações chuvosa e seca não diferiram ($p>0,05$), apesar de o nível de gordura do leite ser atribuído à variação alimentar e genética. Os valores médios encontrados estão dentro dos estipulados na obtenção de bonificação para gordura. Na análise mês a mês, durante os 24 meses, foi observado que apenas em um mês, o valor médio para gordura ficou abaixo de 3,2%. Vacas F1 HZ, criadas a pasto e ordenhadas mecanicamente com bezerro ao pé, podem produzir leite de qualidade. O fato de as vacas serem mestiças

e de não se utilizarem dos manejos de rebanhos especializados, não fará com que a produção desses animais seja excluída das plataformas. Valores obtidos para os parâmetros exigidos mostram que a produção desse tipo de rebanho, se bem manejado, receberá bonificação.

Produção de leite em rebanhos F1

Segundo Ferreira et al. (no prelo), no estudo do sistema de produção de leite e de bezerros com vacas F1, na FEFX detectou-se que este método foi rentável e eficiente no período de 2002 a 2006, correspondente a toda avaliação. Quando considerou somente o leite, o ponto de equilíbrio da produção foi atingido após 2004. Observou-se que a alimentação foi o item que mais pesou nos desembolsos, sugerindo diminuir o custo de produção do volumoso, para aumentar ainda mais a eficiência do sistema, e que a cria e as vendas de bezerros e bezerras sejam altamente rentáveis. Os medicamentos e as vacinas corresponderam a 2,65% dos desembolsos, o que indica porcentual baixo nos custos pela importância sanitária que representam.

Pesquisas em andamento

Na produção de fêmeas F1, está sendo avaliada nova base genética para produção desses animais, que é um composto de Zebu proveniente do cruzamento de touros Guzerá com vacas Nelore. Assim, teremos várias opções para a produção de fêmeas F1.

No que se refere à nutrição desse genótipo, vários trabalhos estão em andamento, nos quais se determina o consumo de pasto e de volumosos como a cana-de-açúcar fresca, silagem de milho, de sorgo e de cana. Um estudo de exigências também está em andamento. Esses resultados fornecerão subsídios para o Programa de Alimentação Animal de Vacas F1 HZ.

Animais 3/4 Zebu, provenientes do cruzamento de vacas F1 com touro Zebu, serão avaliados nos aspectos de desempe-

nho e qualidade de carcaça em regime de confinamento.

No que se refere a manejo, estão sendo testados número de ordenhas diárias, condicionamento à ordenha, peso ao parto e comportamento. Esta linha de pesquisa visa à obtenção do melhor manejo para estas vacas logo no primeiro parto, com isso poderá expressar seu potencial de produção nas primeiras lactações, fato que até então não está acontecendo.

Impacto dos resultados

Os resultados obtidos indicam a capacidade de os genótipos, compostos por 50% de Holandês e 50% de Zebu (F1 HZ) adaptarem-se às condições de criação em regime de pastagens, visto que a idade média à primeira cobrição ficou entre 21,3 e 29,3 meses de idade, dependendo da raça e do local de criação. Assim, a idade ao primeiro parto deste genótipo variou de 30,3 a 38,3 meses. Os resultados obtidos que envolvem o peso à cobrição de novilhas e, consequentemente, o peso ao primeiro parto devem ser analisados com bastante critério, pois neles estará a solução para os problemas relacionados com a produção e a reprodução encontrados no primeiro parto. Foi observado que o peso adulto dos animais depende da raça e do local de criação. O período de serviço e o intervalo de parto foram fortemente influenciados pela ordem de parto, independentemente do local e da base genética, sendo mais pronunciado na primeira ordem. De maneira geral, vacas F1 HZ mostraram-se altamente eficientes nas características reprodutivas. Dentre os efeitos avaliados, a ordem de parto é o fator que mais interfere na eficiência produtiva e reprodutiva em sistemas de produção que utilizam vacas mestiças. Portanto, os resultados indicam que se deve ser conservador ao analisar os dados referentes ao primeiro parto, para não cometer equívocos. Vacas F1 HZ mostraram potencial para produção de leite em pasto, ou seja, apresentaram produção de leite em torno de 3 mil quilos

por lactação, sem comprometer a eficiência reprodutiva. Além disso, a produção destas vacas representa mais do que o dobro da média da produção nacional, que é de 1.124 kg/lactação. Fatores ligados ao comportamento animal e à adaptação ao sistema de ordenha também devem ser analisados. Vacas destes genótipos também foram capazes de produzir bezerros de qualidade, quando considerados o ganho médio diário e o peso ao desmame. Bezerros com desempenhos mostrados neste trabalho podem contribuir para a sustentabilidade do sistema de produção de leite, pois a venda destes bezerros complementa a receita da propriedade. Assim, conclui-se que fêmeas com composição genética 50% Holandês e 50% Zebuína, conhecidas popularmente como vacas F1 HZ, mostraram-se eficientes para produzir leite e bezerros em sistemas de pastagens, nas condições do Brasil Central.

Finalmente, deve-se ressaltar que fatores ligados à gestão de um sistema de produção, seja qual for, precisam ser entendidos e analisados para adequações necessárias no estabelecimento da eficiência zootécnica e econômica. Assim, avaliações cuidadosas e permanentes são necessárias, quando se objetiva adequar sistema de produção até então adotado na propriedade, para as correções de rumo e renovação das estratégias gerenciais, tendo sempre em vista a rentabilidade dos investimentos realizados.

REFERÊNCIAS

- AMARAL, R.; RUAS, J.R.M.; MARCATTI NETO, A.; MENEZES, A. de C.; FERREIRA, J.J.; CHAGAS, G.F. **Sistema de produção de leite em pasto com vacas F1 HZ**. Belo Horizonte. EPAMIG, 2006. 32 p. (EPAMIG. Boletim Técnico,78).
- BARBOSA, P.F. Heterose: conceito e seus efeitos na pecuária bovina leiteira. **Informe Agropecuário**. Produção de leite com vacas mestiças. Belo Horizonte, v.25, n.221, p.32-39, 2004.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Agronegócio brasileiro: uma oportunidade de investimentos**. Brasília, 2004. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br>>. Acesso em: 13 abr. 2009.
- _____. Ministério do Desenvolvimento Agrário. **Publicação apresenta cenários para setor leiteiro no Brasil**. Brasília, 2008. Disponível em: <<http://www.mda.gov.br/portal/index/show/index/cod/134/codInterno/16049>>. Acesso em: 14 abr. 2009.
- CARVALHO, G.R.; CARNEIRO, A.V.; STOCK, L.A. **O Brasil no cenário mundial de lácteos**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2006. 4p. (Embrapa Gado de Leite. Comunicado Técnico, 51).
- CASTRO, M.C. de; SILVA, P.H.F.; PORTUGAL, J.A.B. Perspectivas do agronegócio do leite no Brasil. **Informe Agropecuário**. Globalização da economia e o agronegócio, Belo Horizonte, v.20, n.199, p.103-110, jul./ago. 1999.
- EMBRAPA GADO DE LEITE. **Produção de leite, vacas ordenhadas e produtividade animal no Brasil – 1980/2008**. Juiz de Fora, 2008. Disponível em: <<http://www.cnplg.embrapa.br>>. Acesso em: 4 jun. 2009.
- FABRI JUNIOR, M.A. **Importância do Produtilete na eficiência técnico-econômica dos produtores do Sul de Minas Gerais**. 1996. 42p. Dissertação (Mestrado em Administração Rural) – Universidade Federal de Lavras, Lavras
- FAO. **FAOSTAT**: database. Rome 2006. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/faostat/collections?subset-agriculture>>. Acesso em: 13 abr. 2009.
- FERREIRA, I.C.; RUAS, J.R.M.; SILVA, M.A.; AMARAL, R.; FERREIRA, J.J.; PAIVA, B.M.; VALENTE, B.V. Apreciação econômica do sistema de produção de leite com vacas F1 Holandês - Zebu na Fazenda Experimental da EPAMIG em Felixlândia por cinco anos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte. No prelo.
- FERREIRA, M.B.D.; LOPES,B.C.; FERREIRA, J.J. Sustentabilidade do sistema de produção de leite com animais F1: perspectivas e pesquisa. In: MADALENA, F.E.; MATOS, L.L.de; HOLANDA JUNIOR, E.V. (Ed.). **Produção de leite e sociedade**. Belo Horizonte: FEPMVZ, 2001. p.383-404.
- MILKPOINT. **Estatísticas**. [S.l.,2007]. Disponível em: <http://www.milkpoint.com.br/estatisticas/produtivedade_vaca.htm>. Acesso em: abr. 2009.
- MONDANI, I. **A rentabilidade da atividade leiteira**: um caso de produtores no Médio Paraíba do estado do Rio de Janeiro. 1996. 83p. Dissertação (Mestrado em Administração Rural) – Universidade Federal de Lavras, Lavras.
- ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. **Agri-cultural policies in OCDE countries: monitoring and evolution 2005**. [S.l., 2005]. Disponível em: <<http://www.oecd.org/dataoecd/33/27/35016763.pdf>>. Acesso em: 13 abr. 2009.
- RUAS, J.R.M.; BORGES, L.E.; CARVALHO, B.C.; A.C.; MENEZES; FERREIRA, J.J.; AMARAL, R.; SILVA, E.A.; MARCATTI NETO, A.; BRANDÃO, F.E.; CHAGAS, G.F.; MENEZES, G.C.C. Qualidade do leite de vacas mestiças F1 holandês x zebu e sua adequação às novas exigências do mercado. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 43., 2006, João Pessoa. **Anais...** Produção animal em biomas tropicais. João Pessoa: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2006. 1 CD-ROM.
- _____; SILVA, M.A.; CARVALHO, B.C.; SILVA, E.A.; FERREIRA, J.J.; MENEZES, A.C.; MENEZES, G.C.C. Avaliação da produção de leite de vacas F1 Holandês zebu de diferentes bases maternas e diferentes ordens de parto. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 46., 2009, Maringá. No prelo.
- VILELA, D. Cruzamento errado pode deteriorar genética. **Noticiário Tortuga**, São Paulo, ano 49, n.432, jul./ago. 2003.
- ZOCCAL, R. Cai o número de produtores e sobe a produção de leite em Minas Gerais. **Panorama do Leite on line**, Juiz de Fora, ano 2 , n.15, jan. 2008a. Disponível em: <<http://www.cileite.com.br/panorama/especial15.html>>. Acesso em: 14 abr. 2009.
- _____; CARNEIRO, A.V. **Uma análise conjuntural da produção de leite brasileira**. [Juiz de Fora]: CILEite,2008b. Disponível em: <<http://www.cileitewww.cileite.com>>.

o
m
or
e



Pesquisa leva morango ao Semiárido¹



Mário Sérgio Carvalho Dias

Engº Agrº, D.Sc.

Pesq. U.R. EPAMIG SM-NUTEB

Av. Prefeito Tuany Toledo, 470/Sala 8

CEP 37550-000 Pouso Alegre-MG

Correio eletrônico: mariodias@epamig.br



Juliana Carvalho Simões

Engº Agrº, M. Sc.

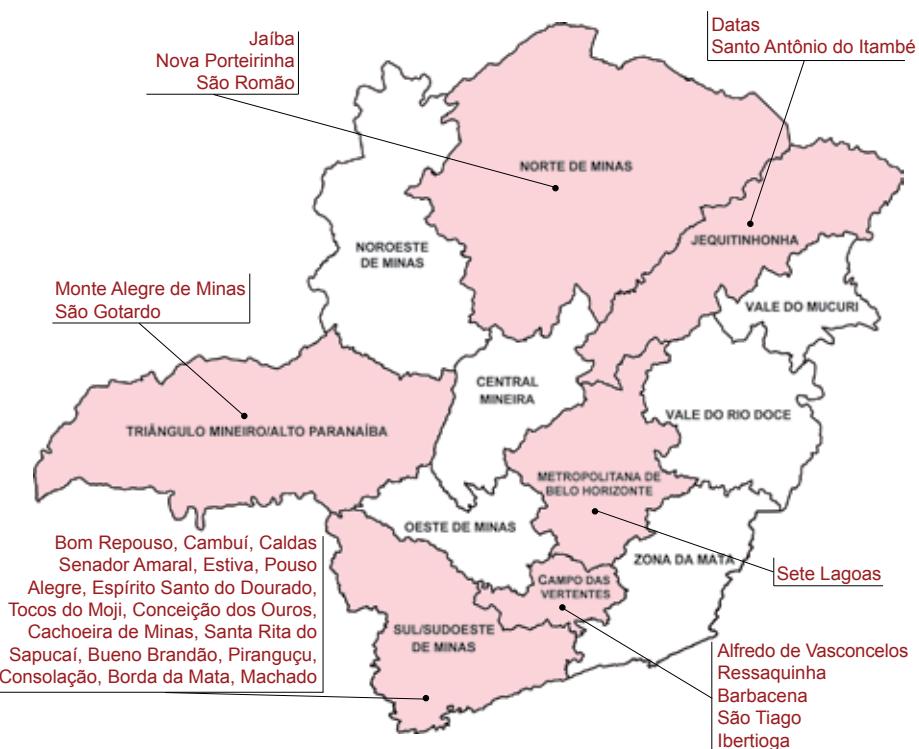
Peq. EPAMIG-DPEP

CEP 31170-000

Belo Horizonte-MG

Correio eletrônico:

jcsimoes@epamig.br



Principais municípios produtores de morango no estado de Minas Gerais

INTRODUÇÃO

A cultura do morangueiro (*Fragaria ananassa* Duch.) exige muita dedicação e conhecimentos técnicos de alto nível, por se tratar de uma atividade agrícola especializada, a fim de atingir ótimos resultados em termos de produtividades (DIAS, 1993). O cultivo tecnificado iniciou-se no século 19 e apresentou, nas décadas de 80 e 90, uma evolução considerável em todo o mundo (CASTELLANE, 1993).

Os maiores produtores mundiais de morango são os Estados Unidos com produção média anual de 1.019.449 toneladas, seguido da China (646 mil toneladas), Espanha (295 mil toneladas), Japão (188 mil toneladas), Polônia (160 mil toneladas),

México (150 mil toneladas) e outros (104 mil toneladas).

Durante as primeiras décadas do século 20, houve um grande incentivo à produção de morangos no Rio Grande do Sul. Mas foi em São Paulo, a partir da década de 60, com a introdução de cultivares mais adaptadas, adoção de novas técnicas de cultivo e oferta de mudas de confiável qualidade sanitária, que as lavouras se ampliaram e o morango alcançou grande desenvolvimento comercial (CASTELLANE, 1993; RONQUE, 1998).

A produção nacional, em 2007, alcançou um volume próximo de 100 mil toneladas de morangos cultivados numa área de, aproximadamente, 3.500 ha. O crescente avanço da pesquisa tem permi-

tido que a cada ano aumentem os índices de produtividade, havendo relatos de lavouras com produtividade de até 80 t/ha de morango, quando foram empregados alta tecnologia e manejo em regiões com condições edafoclimáticas muito propícias. Comparando com índices de produtividade da Califórnia, nos EUA, considerados como um dos mais altos do mundo e que se situam na faixa de 60 t/ha, tais lavouras estão em patamares excelentes.

Atualmente, o estado de Minas Gerais é o maior produtor nacional e contribui com, aproximadamente, 33% do total produzido, seguido por São Paulo e Rio Grande do Sul, que, juntos, produzem próximo de 49%. Também, no Paraná, Santa Catarina, Distrito Federal e Goiás, o morangueiro

¹Este artigo contou com a colaboração do ex-pesquisador da Unidade Regional EPAMIG Norte de Minas (U.R. EPAMIG NM), Dilermando Dourado Pacheco.

expandiu-se em certas localidades, tornando-se uma excelente opção de renda.

No estado de Minas Gerais, os cultivos de morangueiro concentram-se principalmente na região Sul (Fig.1), mas outras regiões do Estado, como a cidade de Datas, no Vale do Jequitinhonha, têm-se destacado na produção de morangos. Também algumas cidades do Semiárido norte-mineiro, em caráter experimental, demonstram aptidão para a cultura, como Nova Porteirinha e Jaíba. Existem relatos de cultivos também no Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba. A expansão da cultura para regiões não tradicionais deve-se principalmente às novas variedades introduzidas no País, as quais se adaptam melhor ao clima, isto é, são menos exigentes por temperaturas mais baixas.

Os cultivos iniciais de morango em Minas Gerais foram em 1958, quando os produtores de hortaliças da comunidade de Ribeirão das Pedras, no município de Estiva, no Sul do Estado, plantaram mudas

trazidas de São Paulo. O pioneirismo é atribuído ao produtor Nivaldo dos Santos, seguido por agricultores das comunidades rurais do Vale do Rio do Peixe, nos municípios de Cambuí, Cruz Alta e Pouso Alegre. O principal polo produtor do Sul de Minas é o município de Pouso Alegre, que responde pelo maior volume de produção (CUNHA, 2008).

IMPORTÂNCIA ECONÔMICA E SOCIAL

O grande interesse pela cultura do morangueiro deve-se à sua maior rentabilidade (224%), quando comparada a outras culturas como o milho (72%) e a soja (2%), independentemente da finalidade a que se destina, se para indústria, se para o consumo *in natura*. O morango é colhido do final do outono a meados da primavera e atinge cotações elevadas pelo fato de, normalmente, não encontrar grandes concorrências com outros frutos nessa época (CASTELLANE, 1993; RONQUE, 1998; LIMA, 1999).

A quase totalidade da produção nacional de morango é dirigida ao mercado interno, apesar de, nos últimos anos, ter havido exportações em pequena escala para Argentina e Chile. No entanto, diante do crescimento da produção nacional, a perspectiva é de que a médio prazo, o Brasil possa exportar morangos industrializados para os mercados americano e asiático e, de forma experimental, *in natura*, para o mercado europeu (DIAS, 2007).

A Secretaria de Agricultura, Pecuária e Abastecimento do Estado de Minas Gerais (Seapa-MG) aponta que, nos últimos 18 anos, a área cultivada com morango saltou de 172 ha para 1,6 mil hectares, numa taxa de expansão de 49% ao ano. Segundo o coordenador estadual de Olericultura da Emater-MG, Sérgio Pereira de Carvalho, a atividade, em todas as suas cadeias, emprega 30 mil pessoas e os 4,7 mil produtores mineiros tiveram, em 2007, uma receita de R\$ 200 milhões, com a comercialização de 96 toneladas, ou 59% da safra nacional. O custo de produção em Minas



Figura 1 - Lavoura de morango típica do Sul de Minas

NOTA: Tecnificada: túnel, mulching, canteiro alto e gotejamento.

João Paulo Dias

é de R\$ 112 milhões, com destaque para os investimentos em mudas, mão-de-obra, correção do solo, adubação e embalagem (CUNHA, 2008).

A importância da cultura do morango em Minas Gerais decorre do volume de

recursos financeiros que movimenta e da função eminentemente social que desempenha, dada sua elevada capacidade de absorver mão-de-obra. Conduzidos principalmente em pequenas propriedades de base familiar, os morangais proporcionam

sensível melhoria na geração de empregos e renda e, consequentemente, na qualidade de vida de famílias produtoras.

O Quadro 1 apresenta dados recentes da cultura no estado de Minas Gerais, como área plantada e produção, em 2008.

QUADRO 1 - Produção de morango no estado de Minas Gerais, em 2008

Municípios	Área (ha)	Produção (t)	Área (%)	Produção (%)
Unidade Regional de Alfenas				
Machado	2	52	0,10	0,07
Subtotal	2	52	0,10	0,07
Unidade Regional de Diamantina				
Datas	25	1.684	1,66	2,20
Santo Antonio do Itambé	2	92	0,15	0,12
Subtotal	27	1.776	1,81	2,32
Unidade Regional de Guaxupé				
Caldas	7	245	0,46	0,32
Subtotal	7	245	0,46	0,32
Unidade Regional de Montes Claros				
Jaíba	0	4	0,01	0,00
Nova Porteirinha	0	2	0,01	0,00
Subtotal	0	6	0,01	0,01
Unidade Regional de Pouso Alegre				
Bom Repouso	280	14.825	18,56	19,36
Borda da Mata	100	2.000	6,63	2,61
Bueno Brandão	16	510	1,06	0,67
Cachoeira de Minas	21	634	1,39	0,83
Cambuí	135	6.275	8,95	8,20
Conceição dos Ouros	2	100	0,13	0,13
Consolação	40	360	2,65	0,47
Espírito Santo do Dourado	25	1.723	1,66	2,25
Estiva	320	16.000	21,21	20,90
Pouso Alegre	233	20.082	15,44	26,23
Piranguçu	2	55	0,10	0,07
Santa Rita do Sapucaí	11	11	0,70	0,01
Senador Amaral	85	2.235	5,63	2,92
Tocos do Moji	120	5.690	7,95	7,43
Subtotal	1.389	70.500	92,08	92,08
Unidade Regional de São Francisco				
São Romão	0	3	0,01	0,00
Subtotal	0	3	0,01	0,00
Unidade Regional de São João del-Rei				
Barbacena	20	580	1,33	0,76
Ibertioga	1	30	0,07	0,04
Ressacinha	26	1.240	1,72	1,62
São Tiago	1	40	0,07	0,05
Alfredo Vasconcelos	35	2.075	2,32	2,71
Subtotal	83	3.965	5,51	5,18
Unidade Regional de Sete Lagoas				
Sete Lagoas	0	18	0,02	0,02
Subtotal	0	18	0,02	0,02
Total	1.509	76.565	100,00	100,00

FONTE: EMATER-MG (2009).

NOTA: Dados fornecidos por Sérgio Pereira de Carvalho da EMATER-MG.

PESQUISA DA EPAMIG

A EPAMIG desenvolve pesquisa com a cultura do morangueiro nas regiões Sul, Norte e Centro-Oeste de Minas Gerais. Vários trabalhos já foram concluídos e geraram resultados interessantes para essas regiões. A avaliação de cultivares nessas regiões é um dos objetos mais focados das pesquisas, pois, atualmente, os programas de melhoramento da Flórida e da Califórnia lançam variedades com qualidades superiores às daquelas utilizadas há alguns anos. Estas cultivares, além de mais produtivas, normalmente produzem frutos de maior tamanho e sabor, mas esta tendência necessita ser confirmada quando introduzidas em uma nova região. Assim, as pesquisas realizadas pela EPAMIG visam avaliar tanto o potencial produtivo como a qualidade dos frutos, para poder recomendar o plantio aos produtores.

No Norte de Minas, a EPAMIG tenta adequar o cultivo do morangueiro à realidade do pequeno produtor regional, avaliando além do desempenho das cultivares, tipos de cobertura de solo, sistema de irrigação, controle de pragas e doenças com produtos naturais e produção extemporânea. Muitos resultados das pesquisas já foram repassados para os produtores por meio de cursos sobre manejo da cultura e dias de campo. No ano de 2007, a EPAMIG lançou o Informe Agropecuário sobre o tema “Morango: conquistando novas fronteiras”, onde também foram publicados vários resultados das pesquisas conduzidas com essa cultura, no Norte de Minas Gerais.

Na região Centro-Oeste, a EPAMIG desenvolve pesquisas também com avaliação de cultivares, controle de plantas daninhas e adubação verde. No Sul do Estado, além dos trabalhos com avaliação de cultivares, a EPAMIG desenvolve pesquisas para a implantação do sistema de Produção Integrada (PI), que é uma tendência nacional, sendo grande a expectativa de muitos produtores da região. Algumas unidades demonstrativas, seguindo procedimentos da PI, foram implantadas, com o objetivo de repassar conhecimento gerado pelas pesquisas.

No ano de 1999, foi realizado o 1º Simpósio Nacional do Morango, na cidade de Pouso Alegre, reunindo pesquisadores, produtores e técnicos das principais regiões produtoras de morango do Brasil. Em 2007, ocorreu o 1º Encontro Sul-Mineiro de Produtores de Morango, debatendo-se temas como a certificação de lavouras, a exposição dos produtores a agrotóxicos e o mercado de morango.

Recentemente, em março de 2008, a EPAMIG organizou o 1º Seminário Mineiro Sobre a Cultura do Morangueiro. Nesse evento foram proferidas palestras sobre a situação da cultura nas principais regiões produtoras do Brasil, inovações tecnológicas e fitossanidade. Na ocasião, foi realizado um Seminário Temático sobre Prospecção de Demandas para a Cultura do Morangueiro, a fim de gerar embasamento para novos projetos de pesquisa. No ano de 2008, foram conduzidos dois experimentos com a cultura no Sul de Minas. Um deles para comparar a produção em sistema convencional e PI; outro, para avaliar o desempenho produtivo da cultivar Palomar, para registro no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).

Cabe ainda ressaltar que, no ano de 2006, foi criado o Núcleo Tecnológico EPAMIG Batata e Morango (NUTEB), no município de Pouso Alegre, em parceria com a Prefeitura Municipal e a Universidade do Vale do Sapucaí (Univás). Esse Núcleo tem como objetivo apoiar todas as pesquisas relacionadas com as culturas do morango e da batata, no Sul de Minas Gerais, e difundir os resultados obtidos. O Núcleo tem apoiado os produtores dessas culturas em toda a cadeia produtiva, principalmente aqueles que estão se adequando ao sistema de PI.

Principais resultados

Após vários anos de pesquisas, resultados foram gerados e repassados para o setor produtivo. Os projetos e os respectivos resultados são descritos a seguir.

Desempenho produtivo e qualidade de frutos de morangueiros produzidos no Norte de Minas Gerais

a) objetivo: estudar o comportamento produtivo e avaliar a qualidade dos frutos de morangueiro das cultivares Campinas IAC-2712, Sweet Charlie e Dover;

b) resultados obtidos:

- o morangueiro apresenta potencial para ser cultivado na região Semi-árida do Norte de Minas Gerais,
- a produção da cultivar Dover (53 t/ha) foi superior à obtida em todos os Estados brasileiros,
- a produção da cultivar Sweet Charlie (46,48 t/ha) foi superior às obtidas no Sul de Minas e no estado de São Paulo,
- a cultivar Campinas IAC-2712 não apresentou potencial produtivo no Norte de Minas e seus frutos apresentam firmeza 50% menor que as das cultivares Sweet Charlie e Dover, caracterizando uma maior fragilidade e necessitando de maiores cuidados no manejo pós-colheita,
- o pico de produção de morangos no Norte de Minas ocorreu entre os meses de setembro e outubro,
- os valores das características físico-químicas de comprimento, diâmetro, firmeza, pH, sólidos solúveis totais, acidez total titulável, açúcar redutor e açúcar total pouco diferiram daqueles registrados em outras regiões, mantendo-se em padrões aptos à comercialização.

Estudo das cultivares de morangueiro em sistema orgânico de produção

a) objetivo: avaliar o comportamento de cultivares de morangueiro em sistema orgânico de produção nas

regiões Centro-Oeste e Norte de Minas Gerais;

b) resultados obtidos:

- o morangueiro apresenta potencial de cultivo em sistema orgânico nas regiões Centro-Oeste e Norte de Minas Gerais (Quadros 2 e 3),
- as cultivares Dover e Sweet Charlie apresentaram os melhores desempenhos produtivos,
- para a região Norte de Minas Gerais, o sistema de irrigação que propiciou maior produtividade foi o de microaspersão, enquanto no Centro-Oeste o tipo de irrigação teve menor influência na produtividade,

- as maiores produções de morango orgânico foram obtidas, quando se cobriu o solo com maravalha (Fig. 2),
- as cultivares Aleluia e Dover foram as que apresentaram o maior período de conservação pós-colheita referente à resistência ao ataque de *Rhizopus nigricans*,
- verificou-se que onde foi utilizada apenas a maravalha como *mulching*, o período de conservação dos frutos foi menor,
- os produtos Citrobio e Ecolife, aplicados na pré-colheita, apresentaram melhores desempenhos no controle de *Rhizopus nigricans*,

- na região Centro-Oeste as maiores frequência e densidade de plantas invasoras na cultura do morango ocorreram aos 50 e 75 dias após o plantio (DAP), sendo as espécies *A. hispidum* e *B. plantaginea* as mais agressivas.

Introdução de cultivares de morangueiro no Vale do Jequitinhonha

- a) objetivo: avaliar o potencial produtivo do morangueiro e a qualidade dos frutos no Vale do Jequitinhonha;

b) resultados obtidos:

- as cultivares Dover e Ventana foram as mais produtivas no Vale do Jequitinhonha,
- o pico de produção ocorreu no mês de outubro,
- a produtividade das cultivares Aromas e Sweet Charlie foi muito baixa, descartando a possibilidade de serem cultivadas no Vale do Jequitinhonha,
- a maior porcentagem de frutos podres e danificados foi constatada, quando se utilizou *mulching* de origem vegetal,
- as cultivares Oso Grande, Aleluia e Ventana apresentaram maiores porcentagens de frutos “de primeira” e extras (Fig. 3),
- o sistema de irrigação por microaspersão propiciou maiores produções e maiores porcentagens de frutos extras.

QUADRO 2 - Produção de morangos (kg/ha) em sistema orgânico, em Nova Porteirinha, MG, Norte de Minas Gerais - colheita de 2004 - produção total

Cultivares	Microaspersão			Gotejamento		
	<i>Mulching</i>			<i>Mulching</i>		
	Acícula	TNT	Maravalha	Acícula	TNT	Maravalha
Camarosa	13.303 Bb	14.420 Ab	30.659 Aa	5.255 Aa	2.328 Aa	6.699 Aa
Campidover	21.070 ABa	11.968 Aa	22.212 Aa	9.972 Aa	7.128 Aa	4.773 Aa
Dover	18.918 ABb	16.414 Ab	32.426 Aa	8.036 Aa	10.119 Aa	13.181 Aa
Oso Grande	19.925 ABb	24.938 Aab	32.231 Aa	7.524 Aa	7.531 Aa	9.157 Aa
Sweet Charlie	30.027 Aa	24.718 Aa	22.131 Aa	13.064 Aa	5.197 Aa	6.481 Aa
Tudla	17.249 ABa	20.916 Aa	18.990 Aa	5.228 Aa	5.509 Aa	3.951 Aa

NOTA: Médias de mesma letra não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Letras maiúsculas na vertical e minúsculas na horizontal.

TNT - Tecido não tecido.

QUADRO 3 - Produção de morangos (kg/ha) em sistema orgânico, em Prudente de Moraes, Centro-Oeste de Minas Gerais - colheita de 2004 - produção total

Cultivares	Microaspersão			Gotejamento		
	<i>Mulching</i>			<i>Mulching</i>		
	Acícula	TNT	Maravalha	Acícula	TNT	Maravalha
Dover	26.158 Aa	13.884 Ab	33.699 Aa	25.345 Aa	24.414 Aa	20.888 Aa
Sweet Charlie	19.397 Aa	13.604 Aa	21.538 ABCa	20.986 Aa	15.385 Aa	19.897 Aa
Camarosa	19.597 Aab	15.012 Ab	25.749 ABa	24.940 Aa	21.492 Aa	24.587 Aa
Campidover	24.065 Aa	11.270 Ab	23.947 ABCa	21.183 Aa	17.803 Aa	16.075 Aa
Tudla	13.684 Aa	6.483 Aa	14.600 BCa	12.840 Aa	13.612 Aa	14.681 Aa
Oso Grande	17.995 Aa	8.828 Aa	12.053 Ca	16.605 Aa	16.893 Aa	13.601 Aa

NOTA: Médias de mesma letra não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Letras maiúsculas na vertical e minúsculas na horizontal.

TNT - Tecido não tecido.

Reações de cultivares de morangueiro infectadas naturalmente pelo fungo *Pestalotiopsis* sp., no Vale do Jequitinhonha, Minas Gerais

- a) objetivo: avaliar a reação de cultivares de morangueiro infectadas naturalmente pelo fungo *Pestalotiopsis* sp., no Vale do Jequitinhonha, Minas Gerais;



Figura 2 - Cobertura do solo

NOTA: A - Maravalha (serragem); B - Acícula de pinheiro; C - TNT.

Fotos: Mário Sérgio Carvalho Dias

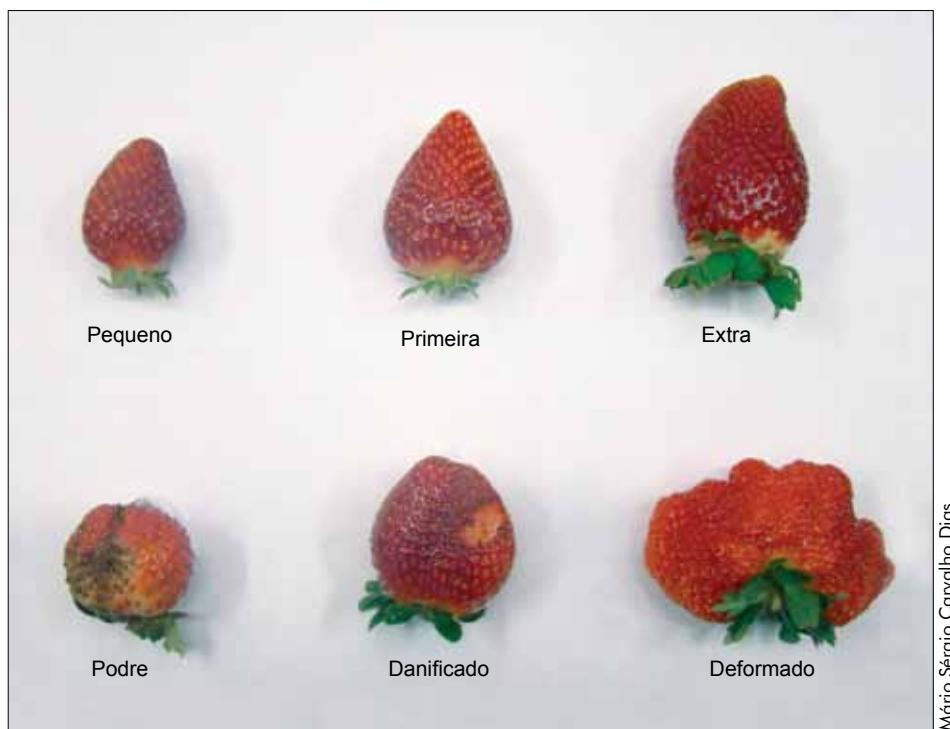


Figura 3 - Classificação dos frutos

b) resultados obtidos:

- as cultivares Dover, Toyonoka e Ventana mostraram-se resistentes à mancha-de-Pestalotiopsis,
- 'Camino Real' e 'Aromas' mostraram-se suscetíveis nas condições do presente estudo.

Frutificação de cultivares de morangueiro no Vale do Jequitinhonha, Minas Gerais

a) **objetivo:** avaliar a extensão do período de frutificação em diferentes cultivares de morangueiro nas condições do Vale do Jequitinhonha, Minas Gerais;

b) resultados obtidos:

- o período entre a antese e a colheita de morangos no Norte de Minas Gerais tem variações mínimas no mês de setembro, em média 28,7 dias,
- no mês de outubro, as variações são maiores, devendo o produtor ficar atento para este fato, a fim de programar a colheita.

Escalonamento de produção de morangueiros em sistema orgânico de produção no Norte de Minas Gerais

a) **objetivo:** avaliar o comportamento produtivo de cinco cultivares de morangueiro sob sistema orgânico de produção, plantadas em diferentes épocas (maio, junho, julho, agosto, setembro e outubro), no Norte de Minas Gerais, visando produzir morangos na entressafra das regiões tradicionais de cultivo;

b) resultados obtidos:

- a produtividade das cultivares de morangueiro decaiu gradativamente em função da época de plantio (maio a outubro), o mesmo observado para a produção total de frutos em quilos por hectare,
- para a categoria de frutos extras a cultivar Aleluia destacou-se, pois suas médias foram significativamente superiores às médias das demais cultivares, quando transplantadas nos meses de maio, junho e julho,

- a produção de frutos extras decaiu sensivelmente para todas as cultivares, quando estas foram transplantadas nos meses de setembro e outubro.

Escalonamento de produção do morangueiro no Projeto Jaíba, Norte de Minas Gerais

a) **objetivo:** avaliar o comportamento produtivo de cinco cultivares de morangueiro, em diferentes épocas de plantio no Projeto Jaíba, Norte de Minas Gerais;

b) resultados obtidos:

- as maiores médias de frutos extras foram obtidas pelas cultivares Ventana, Aleluia, Oso Grande e Camino Real, quando estas foram transplantadas nos meses de maio, junho e julho,

- a produção de frutos extras decaiu sensivelmente para todas as cultivares, quando estas foram transplantadas nos meses de agosto e setembro,

- a cultivar Aromas, quando transplantada no mês de junho, apresentou as maiores médias de produção de frutos de todas as categorias avaliadas,

- as cultivares produziram satisfatoriamente, quando transplantadas de maio até julho, sendo que a produtividade cai bruscamente quando são transplantadas nos meses de agosto e setembro, podendo não ser economicamente viável o cultivo.

Produção de mudas de cultivares de morangueiro no Norte de Minas Gerais

a) **objetivo:** avaliar a eficiência de produção de mudas de quatro cultivares de morangueiro nas condições do Norte de Minas Gerais (Fig. 4);

b) resultados obtidos:

- as cultivares AGF-80, Dover, Oso Grande e Toyonoka produziram



Figura 4 - Cultivar de morango

NOTA: A - 'Dover'; B - 'Sweet Charlie'.

Fotos: Mário Sérgio Carvalho Dias

3.197.534, 2.102.938, 1.212.803 e 842.759 mudas por hectare, respectivamente,

- todas as cultivares analisadas apresentaram potencial produtivo de mudas no Norte de Minas, tendo, no entanto, a cultivar AGF-80 se destacado como excelente produtora de mudas nas condições norte-mineiras.

Caracterização físico-química de morangos cultivados na região Norte de Minas Gerais sob dois sistemas de irrigação

a) objetivo: realizar a caracterização físico-química de morangos cultivados sob dois sistemas de irrigação (gotejamento e microaspersão) na região Norte de Minas Gerais;

b) resultados obtidos:

- os valores médios de pH não diferiram significativamente entre as duas cultivares estudadas Dover (3,53) e Sweet Charlie (3,53) no sistema de microaspersão. No sistema de gotejo, a cultivar Sweet Charlie obteve um pH maior que a cultivar Dover,

- o teor de sólidos solúveis da cultivar Sweet Charlie não diferiu significativamente quanto ao sistema de irrigação e apresentou-se superior aos teores da cultivar Dover, que, na microaspersão, apresentou maior teor de sólidos solúveis que no gotejo,
- a relação sólidos solúveis/acidez da cultivar Sweet Charlie não diferiu quanto ao sistema de irrigação e apresentou-se superior a 'Dover', que, na microaspersão, apresentou maior teor de sólidos solúveis que no gotejo.

Teor de antocianinas e flavonóis em morangos cultivados na região Norte de Minas Gerais

a) objetivo: determinar os teores de antocianinas e flavonóis em morangos cultivados na região Norte de Minas Gerais;

b) resultados obtidos:

- ao comparar os teores de fenólicos totais dos frutos das três cultivares no mesmo estádio de maturação, observa-se que estes fitoquímicos

cos nos morangos apresentaram diferença (Quadro 4). Morangos da cultivar Guarani apresentaram maiores teores de antocianina que as cultivares Sweet Charlie e Dover. Os teores de flavonóis encontrados na cultivar Sweet Charlie foram menores que as demais cultivares,

- morangos da cultivar Guarani produzidos na região Norte de Minas Gerais apresentam maiores teores de compostos fenólicos.

Avaliação da produtividade do moranguero nos sistemas de PI e convencional

a) objetivo: avaliar o desempenho produtivo, controle de ácaros e custo de produção da cultura do moranguero nos sistemas de PI e convencional (Fig. 5);

b) resultados obtidos:

- o controle do ácaro-rajado seguindo as recomendações do sistema de PI foi mais eficiente que no sistema convencional de produção (Gráfico 1),

QUADRO 4 - Teor de antocianinas e flavonóis de morangos das cultivares Guarani, Dover e Sweet Charlie produzidos na região Norte de Minas Gerais

Cultivar	Antocianina (mg/100 g)	Flavonóis (mg/100 g de quecetina)
Guarani	19,53 A	9,16 A
Dover	14,31 B	9,62 A
Sweet Charlie	13,26 B	7,28 B
CV (%)	18,34	11,06

NOTA: Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si a 5% de significância pelo teste Tukey.

CV – Coeficiente de variação.

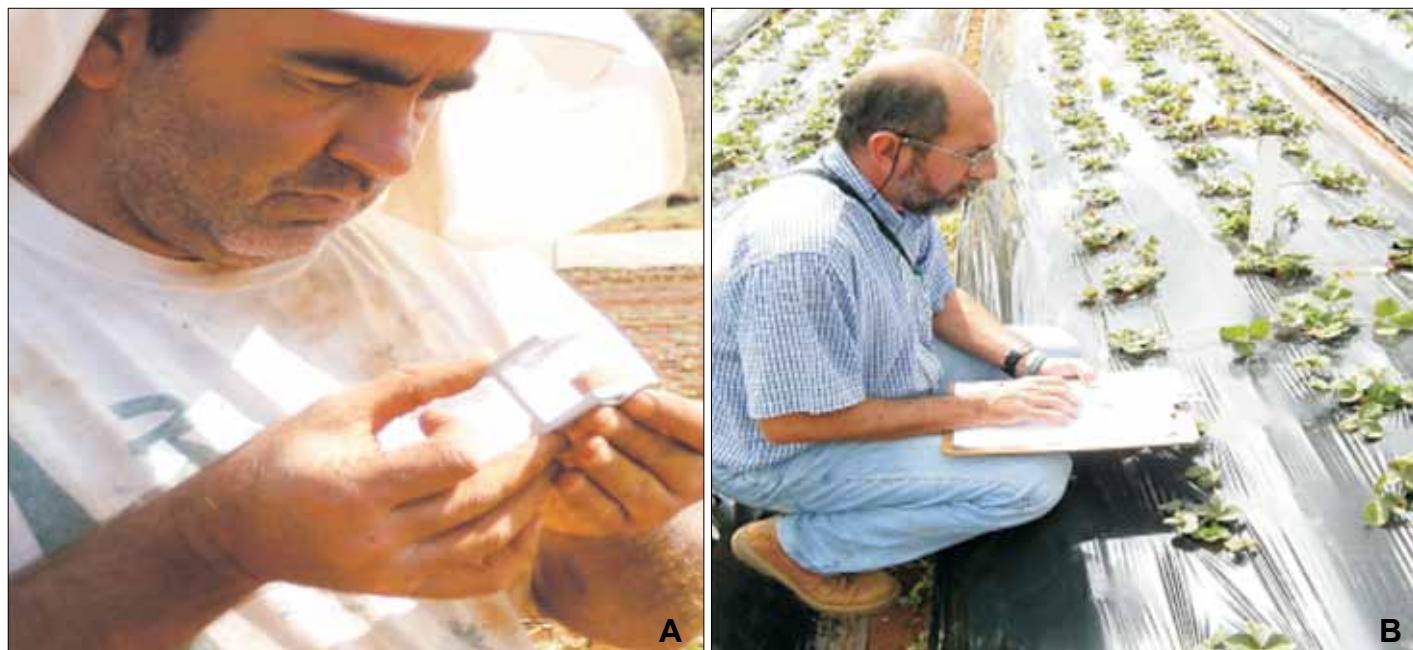


Figura 5 - Monitoramento de ácaros

NOTA: A - Produtor de Pouso Alegre, MG; B - Técnico da Emater-MG.

Fotos: Jôso Paulo Dias

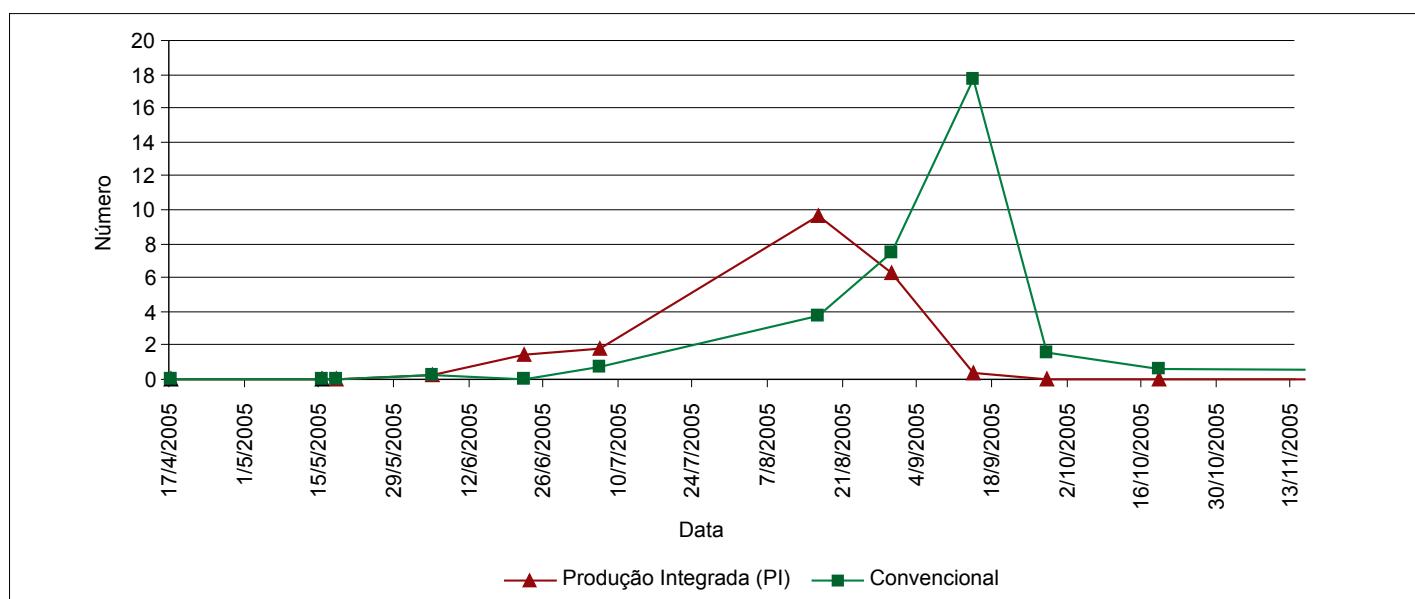


Gráfico 1 - Número de ácaros-rajados por visada com a lupa manual ao longo do ciclo de morangueiros manejados nos sistemas de Produção Integrada (PI) e Convencional

- os dados do Quadro 5 mostram o custo de produção referente a fertilizantes e defensivos em campos experimentais conduzidos sob os sistemas de PI e convencional, respectivamente,
- apesar do excesso de adubos e de fertilizantes aplicados no sistema convencional, a produção observada nessas áreas foi apenas 4,7% superior à alcançada no sistema de PI (Quadro 6).

Ensaio de cultivares de morangueiro, para determinar o valor de cultivo e uso (VCU) da cultivar Palomar - Pouso Alegre, MG, 2008

- a) objetivo: avaliar o potencial produtivo da cultivar Palomar e a qua-

lidade dos frutos no Sul de Minas Gerais;

b) resultados obtidos:

- a cultivar Palomar, quando comparada com a ‘Camarosa’ e ‘Oso Grande’, foi mais produtiva nas condições de Pouso Alegre e produziu menor porcentual de frutos refugos, em comparação com o desempenho produtivo apresentado na região de Bom Repouso,
- a cultivar Camarosa foi mais produtiva em ambos os locais, não apresentando variação da produção em relação às variações do ambiente,
- a cultivar Oso Grande apresentou maior produção total de frutos nas condições de Pouso Alegre,

porém com maior porcentual de frutos refugos, em comparação aos resultados apresentados nas condições de Bom Repouso. Com relação à produção de frutos por planta, não foi observada variação entre os locais de plantio,

- com relação ao formato dos frutos, a cultivar Palomar destacou-se das cultivares Camarosa e Oso Grande, apresentando o menor porcentual de frutos malformados em ambos os locais,
- a cultivar Palomar apresentou também a menor produção de frutos miúdos nas condições ambientais de Pouso Alegre. Nas condições de Bom Repouso não houve diferenças entre as cultivares,

QUADRO 5 - Custo comparativo, referente à safra 2008 de morango, conduzida sob sistemas de Produção Integrada (PI) e Convencional no Sítio Santa Madalena – Pouso Alegre, MG

Item	Custo (R\$)		Redução (%)
	Produção Integrada (PI)	Produção Convencional	
Adubos e corretivos	5.872,08	5.881,36	0,16
Defensivos	1700,12	3.791,43	44,8
Total	7.572,20	9.672,79	21,62

QUADRO 6 - Produção observada nas áreas conduzidas sob sistemas de Produção Integrada (PI) e Convencional no Sítio Santa Madalena - Pouso Alegre, MG

Mês	Produção Integrada (PI)		Produção Convencional	
	Mil plantas (0,0166 m ²)	60 mil plantas (10.000 m ²)	Mil plantas (166 m ²)	60 mil plantas (10.000 m ²)
Junho	104,1	6,25	82,44	4,95
Julho	93	5,58	82,2	4,93
Agosto	135,6	8,14	165,9	9,95
Setembro	403,8	24,23	442,8	26,57
Outubro	129,192	7,75	158,796	9,53
Novembro	67,512	4,05	44,892	2,69
Total	933,204	55,99	977,028	58,62

- quanto às características físicas dos frutos, a cultivar Palomar produziu frutos com maior firmeza, formato cônico, polpa de coloração interna uniforme e no tom vermelho médio, sem cavidade interna, além da maturação do fruto por completo, conferindo a este uma coloração avermelhada em toda a superfície externa, com uma tonalidade atrativa que o destaca dos frutos das cultivares Oso Grande e Camarosa, na preferência do mercado consumidor.

Ácido giberélico (GA_3) e paclobutrazol no florescimento e na produção de frutos em duas cultivares de morangueiro

a) objetivo: verificar o efeito dos fitoreguladores GA_3 e paclobutrazol no florescimento e na produção total de duas cultivares de morangueiro, uma de dia curto e outra de dia neutro, nas condições do planalto de Poços de Caldas, em Minas Gerais;

b) resultados obtidos:

- a resposta à aplicação dos fitoreguladores testados depende da cultivar, como foi o caso da 'Seascape', de dia neutro, que respondeu melhor à aplicação de GA_3 que a 'Oso Grande', de dia curto,
- o paclobutrazol, quando aplicado via foliar, aos 75 dias após o transplante, reduziu o florescimento. Entretanto, há necessidade de mais pesquisas sobre dosagens e épocas de aplicação do paclobutrazol no morangueiro.

Impactos gerados na sociedade

A cultura do morangueiro desempenha um forte papel social, pois se encaixa perfeitamente no sistema de agricultura

familiar, como é o caso do Sul de Minas, maior região produtora de morango, onde a maioria dos cultivos não ultrapassa a um hectare. Para se tornar competitiva, a agricultura familiar necessita ter um diferencial e é justamente neste ponto que a EPAMIG vem focando suas pesquisas. A busca de tecnologias para produção orgânica e para PI tem gerado um grande interesse por parte dos produtores, uma vez que a cada dia o consumidor torna-se mais exigente.

Muitos agricultores buscam na EPAMIG resultados de pesquisas que possam ser utilizados tanto na produção orgânica, como na convencional. Na região de Pouso Alegre, um grupo de agricultores mais tecnificados está se ajustando às normas do sistema de PI. Tais normas são rígidas, entretanto a EPAMIG e outras instituições repassam tecnologia e treinam produtores para adaptá-los ao sistema. A unidade demonstrativa conduzida no município de Pouso Alegre, no ano de 2008, demonstrou claramente aos produtores, durante visitas técnicas, os benefícios da PI.

Os resultados das avaliações do desempenho produtivo de novas cultivares introduzidas de programa de melhoria de outros países têm propiciado aos produtores a utilização de variedades mais produtivas, resistentes a fungos de solo e com frutos com boas características, tanto visuais quanto de sabor.

No Norte de Minas Gerais, a função principal da EPAMIG é adequar a cultura do morangueiro à realidade do pequeno produtor, principalmente quanto aos custos de produção. Atualmente, nessa região já existem produtores cultivando morangos em sistema orgânico ou em sistema convencional sem utilizar agrotóxicos. O produto diferenciado é comercializado nos municípios vizinhos de Nova Porteirinha, gerando uma renda extra para esses produtores. Os morangos, além das qualidades diferenciadas, são ofertados por um preço mais baixo, tornando o produto mais acessí-

sível para outras classes comerciais, isto é, a EPAMIG participa da popularização do morango.

De modo geral, a cultura do morango, desde que conduzida seguindo as recomendações básicas de manejo e adotando critérios rígidos quanto à utilização correta de defensivos, pode propiciar aos produtores bons retornos.

REFERÊNCIAS

CASTELLANE, P.D. Nutrição e adubação do morangueiro. In: FERREIRA, M.E.; CASTELLANE, P.D.; CRUZ, M.C.P. da (Ed.). **Nutrição e adubação de hortaliças**. Piracicaba: POTAPOS, 1993. p. 261 - 279. Anais do Simpósio sobre Nutrição e Adubação de Hortaliças, 1993.

CUNHA, I. **MG: cultura do morango completa 50 anos**. Porto Alegre: Página Rural, 2008. Disponível em: <http://www.paginatural.com.br/noticias_detalhes.php?id=93716>. Acesso em: abr.2007.

DIAS, M.S.C. **Variações patogênicas, morfológicas e culturais entre *Colletotrichum acutatum* Simmonds e *Colletotrichum fragariae* Brooks causadores de antracnose em morangueiro (*Fragaria* sp.)**. 1993. 73f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Faculdade de ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Botucatu, 1993.

_____; SILVA, J.J.C.; PACHECO, D.D.; MARTINS, R.N.; BARBOSA, J.A.A.; CANUTO, R. da S. Morango (*Fragaria x ananassa* Duch.). In: PAULA JÚNIOR, T.J. de; VENZON, M. (Coord.). **101 culturas: manual de tecnologias agrícolas**. Belo Horizonte: EPAMIG, 2007. p.569-580.

LIMA, L.C. de O. Qualidade, colheita e manuseio pós-colheita de frutos de morangueiro. **Informe Agropecuário**. Morango: tecnologia inovadora, Belo Horizonte, v.20, n.198, p.80-83, maio/jun. 1999.

RONQUE, E.R.V. **A cultura do morangueiro: revisão e prática**. Curitiba: EMATER-Paraná, 1998. 206p.

OLIVEIRA



Pioneirismo marca pesquisa sobre oliveira em Minas Gerais¹



Adelson Francisco de Oliveira

Engº Agrº, D. Sc.
Pesq. U.R. EPAMIG SM/Bolsista FAPEMIG
Caixa Postal 176
CEP 37200-000 Lavras - MG
Correio eletrônico: adelson@epamig.ufla.br



João Vieira Neto

Engº Agrº, D. Sc.
Pesq. U.R. EPAMIG SM
FEMF/Bolsista FAPEMIG
CEP 37517-000
Maria da Fé-MG
Correio eletrônico:
joaovieira@epamig.br



Emerson Dias Gonçalves

Engº Agrº, D.Sc.
Pesq. U.R. EPAMIG SM-FEMF
CEP 37517-000 Maria da Fé-MG
Correio eletrônico:
emerson@epamig.br



Hugo Adelante de Mesquita

Engº Agrº, D.Sc.
Pesq. U.R. EPAMIG SM/Bolsista
FAPEMIG
Caixa Postal 176
CEP 37200-000 Lavras - MG
Correio eletrônico:
adelante@epamig.ufla.br

INTRODUÇÃO

A oliveira é originária da região que ocupa o Sul do Cáucaso até as planícies do Irã, Palestina e a zona costeira da Síria. Estende-se pelo Chipre até Anatólia, Creta, até o Egito, distribuindo-se pelos países localizados às margens do Mar Mediterrâneo. A partir do século 15, com as viagens oceânicas dos descobridores, a cultura estendeu-se pelo Novo Mundo e, atualmente, é encontrada também na África do Sul, China, Japão e Austrália (CIVANTOS, 2008).

Os plantios comerciais de oliveira concentram-se entre as latitudes 30° e 45°, tanto no Hemisfério Norte como no Sul, em regiões de clima mediterrâneo, caracterizadas por verão seco e quente e inverno frio e úmido. No Hemisfério Sul, a oliveira está presente em latitudes mais tropicais, com o clima modificado pela altitude. Estima-se um plantio mundial de, aproximadamente, 10 milhões de hectares, sendo 98% do total situado nos países da Costa Mediterrânea, 1,2% no Continente Americano,

¹Apoio FAPEMIG/CNPq.

Este artigo contou com a colaboração das Bolsistas Pós-Doc, Fabíola Villa – FAPEMIG/EPAMIG e Maria do Céu Monteiro da Cruz – CNPq/EPAMIG.

0,4% na Ásia Oriental e 0,4% na Oceania (CIVANTOS, 2008).

Segundo dados do International Olive Oil Council (2008), a produção mundial da safra 2006/2007 foi de, aproximadamente, 2,8 milhões de toneladas de azeite e 1,8 milhão de toneladas de azeitonas de mesa. Os principais países produtores de azeite são Espanha, Itália e Grécia, e os de azeitonas de mesa são Espanha, Turquia e Egito.

A Espanha e outros países mediterrâneos da Europa, onde a oliveira é cultivada em larga escala, têm pouca capacidade de ampliar os plantios existentes. Na América do Sul e Austrália, por outro lado, as oliveiras ganham espaços cada vez maiores. A Argentina, que responde com grande parte das importações brasileiras, possui 60 mil hectares cultivados, o Chile 10 mil hectares e a Austrália, 20 mil hectares (EMBRAPA, 2005).

O Brasil é o sexto maior importador mundial de azeite de oliva depois dos Estados Unidos, Itália, Espanha, Japão e Canadá, e o segundo maior importador de azeitonas de mesa depois dos EUA (INTERNATIONAL OLIVE OIL COUNCIL, 2008).

O cultivo de oliveira em Minas Gerais e no Brasil é uma atividade econômica em expansão. Sua cadeia produtiva, ainda em organização, abrange três grandes áreas:

- apoio e complementação I:** antes da entrada da unidade produtora, estando nesta fase tecnologias geradas, produtos e processos necessários à produção, e, principalmente, obtenção de mudas de qualidade;
- cultivo agrícola da oliveira:** atividade relacionada com a produção agronômica propriamente dita ou dentro da unidade produtora;
- apoio e complementação II:** focaliza a saída da unidade produtora, fase que está relacionada com as ações inerentes à pós-colheita, co-

mercialização de produtos e outras atividades.

IMPORTÂNCIA ECONÔMICA E SOCIAL

A agricultura familiar é considerada como o principal agente propulsor do desenvolvimento comercial e, consequentemente, dos serviços nas pequenas e médias cidades do interior. Quando fortalecida, tem a capacidade de aquecer a economia dessas cidades em sua base.

Sendo assim, observa-se a importância dos produtores familiares em regiões que já têm sua economia definida, ao mesmo tempo, a necessidade de diversificação de suas práticas agrícolas. Em Minas Gerais, embora com vocação agrícola regional já definida ao longo do tempo, como café, frutas, hortaliças, leite, entre outras, observa-se a necessidade de ampliar a sua matriz produtiva com a inserção de novas alternativas agrícolas, com o intuito principal de aumentar o rendimento da propriedade familiar de forma sustentada.

Neste contexto, o cultivo da oliveira, em monocultivo ou em sistema de consórcio com culturas tradicionais de Minas Gerais, representa uma alternativa para o agricultor familiar. A olivicultura oferece ao produtor a opção de industrialização das frutas, por meio do curtimento das azeitonas e da produção de azeite, o que permite agregação de valor ao produto.

Por outro lado, sendo a oliveira uma planta arbórea e de grande longevidade, contribui também para a conservação de solos e mananciais d'água, importantes na preservação ambiental de regiões agrícolas, evita a agricultura itinerante e permite a integração com outras atividades agrícolas, como o pastoreio ou o plantio consorciado com culturas de ciclo anual e porte baixo.

A EPAMIG, pelos trabalhos de pesquisa que desenvolve com a oliveira, é pioneira e principal centro de referência

no Brasil para obtenção de informações técnicas sobre a cultura.

PESQUISA DA EPAMIG

Empenhada em reverter o quadro de total dependência de importações, a Unidade Regional EPAMIG Sul de Minas (U.R. EPAMIG SM) vem desenvolvendo pesquisas com a cultura da oliveira na Fazenda Experimental de Maria da Fé (FEMF), Sul de Minas Gerais, obtendo resultados promissores. Atualmente, em seu Banco de Germoplasma, há cerca de 60 genótipos de diferentes origens. Alguns, além de apresentarem produções regulares de frutos, o azeite é de excelente qualidade, sendo classificado como extravirgem, segundo as normas da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA, 2005).

Esses resultados² têm despertado a atenção de produtores e como consequência, nos últimos três anos, novos plantios vêm ocorrendo na região da Serra da Mantiqueira, onde já se contabilizam perto de 65 mil mudas plantadas em área aproximada de 130 ha.

O sucesso dessa nova atividade depende tanto da geração e difusão de tecnologias adequadas às condições de solo e do clima das regiões de plantio, como de políticas de incentivo voltadas aos produtores, principalmente na fase inicial do empreendimento, dando suporte à estruturação da cadeia produtiva dessa *commodity*.

Nesse sentido, atendendo à demanda do setor produtivo, a EPAMIG lançou, em 2006, edição inédita do Informe Agropecuário com o título: “Azeitona e azeite de oliva: tecnologias de produção”; em 2008, dois Boletins Técnicos: “Aspectos técnicos da cultura da oliveira” e “Propagação da oliveira por enraizamento de estacas semilenhosas” e 10 Circulares Técnicas³ além de outras publicações em revistas científicas. Mais recentemente, criou-se o Núcleo Tecnológico EPAMIG Azeitona e Azeite (NUTEA), sediado na FEMF, e

²Banco de Dados da Unidade Regional EPAMIG Sul de Minas (U.R. EPAMIG SM) – Fazenda Experimental de Maria da Fé (FEMF), em Maria da Fé, março de 2009.

³Informações sobre as publicações, Informe Agropecuário, Boletim Técnico e Circular Técnica podem ser obtidas no site: <http://www.epamig.br>. Somente as Circulares Técnicas estão disponibilizadas na íntegra.

também permitiu a criação e certificou um grupo de pesquisa no Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), “Olivicultura - azeitonas e azeite de oliva, tecnologias de produção”, com a função de intensificar as pesquisas para consolidar a olivicultura como uma alternativa a mais para os produtores rurais.

Potencial de cultivo em Minas Gerais e no Brasil

A oliveira é uma planta de clima temperado, que necessita de baixas temperaturas no período que antecede à floração, para que ocorram produções satisfatórias.

Temperaturas de inverno médias entre 8°C e 10°C, não ultrapassando 21°C, altitudes variáveis (900-1.300 m) e regime de chuvas superior a 800 mm anuais são suficientes para produções.

Embora as condições de temperatura e de incidência de chuvas, observadas em microrregiões de Minas Gerais, não

apresentem características de clima mediterrâneo, considerado o mais apropriado ao cultivo da oliveira, no Sul de Minas Gerais, a ocorrência de baixas temperaturas é suficiente para o florescimento das plantas, tendo sido observada produção de azeitonas nas plantas do Banco de Germoplasma da EPAMIG-FEMF.

A região de plantio de oliveira tem-se concentrado em Minas Gerais no Sul do Estado, microrregião da Serra da Mantiqueira, entretanto, existem 67 municípios (7,9% do total) situados a mais de 1.000 m de altitude, dez deles (Bom Repouso, Datas, Diamantina, Gonçalves, Maria da Fé, Marmelópolis, Matutina, Munhoz, São Tomé das Letras e Senador Amaral) destacam-se pela altitude superior a 1.200 m. Ademais, convém frisar: a altitude média municipal em Minas aproxima-se dos 685 m, acima do nível do mar (ANUÁRIO ESTATÍSTICO DE MINAS GERAIS, 2002). Nessas altitudes, o cultivo da oliveira é favorecido pelo

clima mais ameno no inverno, podendo a atividade tornar-se uma alternativa social e economicamente viável tanto para o agro-negócio mineiro quanto para o nacional.

EPAMIG disponibiliza novas cultivares

Os primeiros exemplares de oliveira foram introduzidos no município de Maria da Fé, em 1935, por agricultores descendentes de portugueses.

A formação do Banco de Germoplasma da EPAMIG-FEMF (Fig. 1) teve início na década de 80, a partir de sementes coletadas em oliveiras existentes em propriedades particulares e públicas da região (fazendas, residências, institutos de pesquisa, praças públicas).

Para dar sequência a esse trabalho, pesquisadores da EPAMIG importaram sementes de cultivares de oliveira de diferentes países. O Quadro 1 aponta algumas características do Banco de Germoplasma.

Posteriormente, foram realizados tra-



Figura 1 - Visita técnica ao Banco de Germoplasma de Oliveira da U.R. EPAMIG SM – Fazenda Experimental de Maria da Fé (FEMF) - 2009

Adelson Francisco de Oliveira

balhos de melhoramento para obtenção de novos genótipos pelo método de hibridação natural, seguido de seleção de plantas na população segregante e, por fim, execução de ensaios de competição de cultivares (OLIVEIRA et al., 2006a).

Esses trabalhos permitiram a seleção de cultivares mais adaptadas às condições de solo e clima da região da Serra da Mantiqueira. No Quadro 2, são apresentadas algumas dessas cultivares com suas respectivas finalidades de uso.

Ao consolidar os trabalhos de seleção de cultivares da EPAMIG, em 2008 foram registradas 33 cultivares no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). E, em janeiro de 2009, foi protocolado o pedido de proteção de quatro cultivares (Fig. 2) no Serviço Nacional de Proteção de Cultivares. Trata-se de evento inédito no Brasil, já que não existe ainda nenhuma cultivar protegida dessa espécie.

MUDAS DE QUALIDADE PARA IMPLANTAÇÃO DE NOVAS CULTURAS

A produção de mudas de qualidade é fundamental na implantação do pomar, para que este seja produtivo por muitos anos. Nesse contexto, a utilização do mé-

todo de propagação, adequado para uma determinada espécie, pode assegurar um maior rendimento, rápido crescimento na fase de viveiro e após o plantio no campo.

Propagação por estaqueia

A formação de mudas pelo método da estaqueia é o mais utilizado para a multiplicação da oliveira (Fig. 3).

As principais vantagens da propagação por estaqueia referem-se às características genéticas da planta-matriz que são mantidas, como uniformidade, porte reduzido e precocidade de produção, além de economia comparados a outros métodos (HARTMANN et al., 2002; FACHINELLO et al., 2005).

Inicialmente, para a formação de mudas de oliveira foi utilizado o enraizamento de estacas lenhosas retiradas de ramos mais velhos, obtidos mediante a poda dos ramos principais de plantas adultas e plantados direto na área definitiva ou em sacolas em viveiro (OLIVEIRA et al., 2008).

Alguns inconvenientes para esse método devem ser considerados, como a época de retirada das estacas, que pode ser feita apenas uma vez por ano durante a poda, e o tamanho necessário para os propágulos, que exige grande quantidade de material

vegetativo para obtenção de mudas. Além disso, há o risco de multiplicar variedades com características genéticas indesejadas, que podem estar presentes nos olivais (CABALLERO, 1981; OLIVEIRA et al., 2008).

A propagação pelo método da estaqueia para oliveira foi assim adaptado para o enraizamento de estacas semilenhosas, com tratamento hormonal para favorecer a emissão de raízes, utilização de câmaras de nebulização intermitente para manter a umidade no ambiente de enraizamento e substratos ligeiramente aquecidos (OLIVEIRA, 2001; OLIVEIRA et al., 2008). Com a adaptação e a implantação dessas técnicas, este método, utilizado em muitos países, passou também a ser usado para as condições brasileiras.

Esse sistema tem como principal vantagem, além daquelas inerentes à estaqueia, a obtenção de maior número de mudas a partir de cada planta-matriz, o que garante melhor identificação e sanidade do material utilizado (CABALLERO; RÍO, 1997; OLIVEIRA, et al., 2008). Assegura precocidade de produção comparada com outros métodos e permite a obtenção das mudas em menor tempo e com menor custo.

A propagação consta de três fases bem distintas: enraizamento, aclimatação e, finalmente, a formação das mudas em viveiro (OLIVEIRA; RÍO, 2007; OLIVEIRA, et al., 2006; 2008; CABALLERO; RÍO, 2006).

Na fase de enraizamento, ocorre a emissão de raízes adventícias, cujo porcentual é variável em função da variedade escolhida para propagar (RÍO; CABALLERO, 2005) e também da disponibilidade e do tipo de material vegetativo utilizado. Geralmente, usam-se estacas em torno de 12 a 15 cm de comprimento e um número de entrenós variável, dependendo do tamanho destes, podendo ser utilizadas estacas menores com três nós e apenas um par de folhas, obtidas do crescimento vegetativo do mesmo ano, com a finalidade de aproveitar o material vegetal (OLIVEIRA, 2001).

As estacas devem ser tratadas com fungicida para proteção contra doenças, podendo ser utilizada solução à base de

QUADRO 1 - Características das cultivares em coleção – U.R. EPAMIG SM – Fazenda Experimental de Maria da Fé (FEMF) - 2009

Características	Bancos de Germoplasma		
	I	II	III
Número de cultivares	31	51	7
Total de plantas	124	306	140
Época de instalação	Dezembro/1995	Janeiro/2006	Dezembro/2007
Idade das plantas	13 anos	2,5 anos	14 meses
Fase de desenvolvimento	Plena produção de frutos	Início da produção de frutos	Desenvolvimento vegetativo

QUADRO 2 - Finalidades de uso de cultivares mantidas em coleção – U.R. EPAMIG SM – Fazenda Experimental de Maria da Fé (FEMF) - 2009

Mesa	Azeite	Dupla finalidade
⁽¹⁾ 'MGS ASC 315'	⁽¹⁾ 'MGS Mariense'	⁽¹⁾ 'MGS GRAP 541'
'Manzanilla 215'	'Mission 293'	'Grappolo 550'
'Tafahi 391'	'Salome 488'	⁽¹⁾ 'MGS GRAP 561'

(1)Cultivares em processo de proteção no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).



Fotos: João Vieira Neto

Figura 2 - Novas cultívaras de oliveira

NOTA: A - 'MGS Mariense'; B - 'MGS GRAP 541'; C - 'MGS ASC 315'; D - 'MGS GRAP 561'.



A



B

Figura 3 - Produção de mudas por estaca semilenhosa

NOTA: A - Enraizamento da estaca; B - Terminação da muda em viveiro.

cúpricos. Outro tratamento recomendado para melhorar o enraizamento é a imersão da base das estacas em uma solução de ácido indolbutírico (AIB) diluída em álcool e água a 50%, na concentração de 3 a 4 g/L (OLIVEIRA et al., 2008).

Para o enraizamento de estacas por esse método, a perlita agrícola é o substrato mais utilizado por apresentar as características de manter seu volume, mesmo depois de receber irrigação abundante, boa drenagem para evitar encarcamento das estacas e por ser inerte e livre de patógenos, podendo ser substituído por outro com as mesmas propriedades. Outro aspecto exigido é que o substrato apresente temperatura entre 20°C e 25°C e o ambiente próximo às folhas da estaca seja úmido e fresco, o qual se consegue por meio de nebulização intermitente.

A fase de aclimatação tem o objetivo de tornar funcional o sistema radicular formado na fase de enraizamento, proporcionando condições para a absorção de nutrientes. Para isso, o substrato utilizado deve conter nutrientes, presentes em pequenas quantidades, e apresentar boa drenagem, sendo recomendados à base de terra, mesclados com matéria orgânica (OLIVEIRA et al., 2003b).

A formação das mudas em viveiro é a última fase, que pode durar de seis a oito meses. Nessa fase, as mudas crescem livremente até que as novas brotações atinjam cerca de 40 cm, quando se recomenda fazer a eliminação das que cresceram lateralmente, deixando-se apenas uma brotação vigorosa na posição vertical, conduzindo-as em haste única até atingirem a altura de 90-100 cm.

FRUTO DA OLIVEIRA COMO MATERIA-PRIMA

O fruto, denominado azeitona, é uma drupa de tamanho pequeno e forma elipsoidal, com dimensões que variam em função da variedade. Possui uma só semente e é composto de três tecidos fundamentais: endocarpo que corresponde ao caroço, mesocarpo à polpa e o exocarpo à pele (RAPOPORT, 1998).

O mesocarpo apresenta células pa-

renquimáticas, pouco diferenciadas, mas com elevada capacidade de crescimento. A acumulação de azeite nas células do mesocarpo localiza-se nos vacúolos (KING, 1938 apud RAPOPORT, 1998).

Em frutos totalmente desenvolvidos, a polpa representa de 70% a 90%, o caroço entre 9% e 27%, e a semente de 2% a 3% do seu peso total. Os componentes principais da polpa e da semente são a água e o azeite, com porcentagem variando de 50% a 60% para água e 20% a 30% para azeite, existindo uma relação inversa entre eles. Na semente, a água representa, em média, 30%, e o azeite 20% do peso total.

Para elaboração de azeitonas de mesa

O fruto da oliveira, pela concentração de oleuropeína, substância precursora do azeite de oliva, o que lhe dá um sabor extremamente amargo, não pode ser consumido *in natura*. Depois de preparado para consumo, por processo de fermentação, tem-se constituído, desde os tempos mais remotos, um alimento importante para a dieta humana e já no século 3º a.C., se diziam que as azeitonas eram aperitivas, adstringentes e um alimento facilitador da digestão.

Denomina-se azeitona de mesa, o fruto de determinadas variedades de oliveira cultivada, em bom estado fitossanitário, colhidas com ponto de maturação adequado e de qualidade tal que, submetido à preparação própria, obtém-se um produto apto ao consumo, à conservação e também de boa aceitação comercial. Pelo grau de maturação dos frutos no momento do preparo, as azeitonas de mesa podem ser classificadas em: verdes, semipretas, pretas e pretas ao natural (REJANO NAVARRO, 2008).

Durante muitos anos a azeitona foi parte importante na alimentação do trabalhador rural de regiões produtoras. Hoje, constitui alimento bastante popular e é encontrada em toda parte do mundo, podendo ser preparada com quatro sabores básicos: ácido, doce, salgado e amargo, permitindo seu emprego em todo tipo de prato, o que justifica sua atual expansão.

Para extração de azeite de oliva

O azeite de oliva é conceituado como o sumo obtido de azeitonas, que devem estar em condições próprias de maturação, procedentes de plantas sadias de oliveira, cujo processamento tenha sido feito imediatamente após a colheita, evitando qualquer tratamento que altere a natureza química de seus componentes, tanto na sua extração, quanto no seu armazenamento.

A elaboração do azeite começa com a obtenção de azeitona de qualidade. Por isso, o manejo agronômico durante o ano agrícola e as operações de colheita e transporte do fruto têm grande importância, pois influem na qualidade do produto final e na eficácia do processo. Dois sistemas são utilizados para extração: prensagem hidráulica e decantação; e centrifugação ou contínuo.

Nos dois sistemas, as azeitonas são moídas, obtendo-se uma pasta, que, depois de batida, é submetida à prensagem ou à centrifugação, dependendo da opção de extração. Ambos os sistemas possibilitam um azeite de qualidade, desde que as azeitonas utilizadas tenham também padrão de qualidade para tal, e o manuseio durante o processo de elaboração seja realizado com higiene, obedecendo prazos preestabelecidos para o processamento.

Na vanguarda das pesquisas com a cultura da oliveira, a EPAMIG foi responsável pelo primeiro azeite de oliva extraído no Brasil (Fig. 4A), utilizando o processo de prensagem e posterior decantação, separando o azeite por diferença de densidade. A figura 4B mostra a nova embalagem para o azeite da EPAMIG, criada em 2009.

Mais importante que este evento, são os resultados de análise de qualidade (Quadro 3), que foram efetuados indicando ser o produto obtido de qualidade comparável com os azeites produzidos em regiões tradicionais, podendo ser classificado como azeite de oliva extravirgem.

Ao consolidar um esforço de pesquisa e fechando um ciclo de informações tecnológicas sobre o tema, já na safra prevista para 2009/2010 a U.R. EPAMIG SM deverá disponibilizar equipamentos



Figura 4 - Amostras de azeite de oliva extraído na U.R. EPAMIG SM – Fazenda Experimental de Maria da Fé (FEMF)

NOTA: Figura 4A - Primeira embalagem usada pela EPAMIG. Figura 4B - Embalagem atual.

QUADRO 3 - Resultado de análise de alguns parâmetros químicos de azeite de oliva – U.R. EPAMIG SM – Fazenda Experimental de Maria da Fé (FEMF) - 2008

Parâmetros químicos	ANVISA (2005)	Resultados
Acidez em ácido oleico	Máximo 0,8 g/100 g	0,65 g/100 g
Índice de peróxido	Máximo 20 m.e.q de O ₂ ativo/kg	3,84 m.e.q de O ₂ ativo/kg
Absorbância	Máximo 0,22 K ₂₇₀	0,15 K ₂₇₀
Ácido oleico	55,0-83,0 g/100g	82,0 g/100 g

modernos e eficientes para extração de azeite de qualidade (Fig. 5), o que garante mais uma vez a vanguarda na geração de informações técnicas, além de disponibilizar tais instalações (Lagar) para uso de produtores e parceiros interessados.

PARA ONDE CAMINHA A PESQUISA

Os desafios que se apresentam para tornar o cultivo de oliveiras uma opção a mais para o agronegócio brasileiro, englobam não somente investimentos em pesquisa científica, mas principalmente criatividade, disposição e interesse dos pesquisadores das diferentes instituições de pesquisa do Brasil.

Mesmo sendo ainda necessárias muitas informações relacionadas com o manejo da

cultura, outras linhas de pesquisas estão sendo implementadas por pesquisadores da EPAMIG, como estudos sobre os mecanismos que interferem na floração da espécie, bem como a busca de novos genótipos a partir do melhoramento genético.

Indução floral

O florescimento é a primeira etapa do processo de frutificação e, em certas ocasiões, determina de modo decisivo a quantidade e a qualidade da colheita. É possível obter melhoria na qualidade da produção mediante a manipulação do florescimento, corrigindo ou, pelo menos, amenizando algumas situações que se apresentam no cultivo, tais como, pequena produção de frutos, alternância de colheitas, produção de frutos em florações extemporâneas e o

seu tamanho pequeno ou excessivo.

Para a indução floral, tem importância destacada um período de baixas temperaturas, mas também inúmeros fatores intrínsecos e extrínsecos à espécie. Nos climas temperados, o florescimento apresenta um período muito definido, determinado pelas baixas temperaturas durante o inverno. Em outras condições climáticas e nos climas subtropicais, a floração é também determinada pelos períodos de estresse hídrico.

Uma situação de improdutividade pode ser modificada com poda, anelamento, irrigação, aplicação de fitorreguladores, que, para maior eficiência, devem ser efetuados no tempo adequado, antes de as gemas florais diferenciarem-se.

Hormônios, nutrientes, água, fatores ambientais, dentre outros aspectos, estão



Figura 5 - Lagar - unidade para extração de azeite de oliva

NOTA: A - Receptora e lavadora de frutos; B - Extrator; C - Caixa de recepção e remessa. D - Automação de embalagem.

envolvidos na indução floral e ainda não são bem definidas suas funções, havendo dificuldades para formular teorias do florescimento para diferentes espécies (HALEVY, 1990).

Seguem-se inúmeras possibilidades totalmente desconhecidas para atuação da pesquisa científica.

Melhoramento genético

O melhoramento genético é um importante conjunto de conhecimentos teóricos da ciência, de múltiplas aplicações em diferentes áreas de interesse da sociedade, de maneira especial na agricultura.

Nos últimos anos, os pesquisadores têm-se preocupado com o melhoramento genético da oliveira, o que até então foi realizado de maneira empírica, selecionando-

se aquelas cultivares mais adaptadas para uma determinada região, quase sempre obtidas em populações oriundas de cruzamentos espontâneos entre as variedades mais cultivadas. Este procedimento resultou em muitas cultivares com características específicas para determinada região estudada (LAVEE et al., 1998; RALLO, 1995).

No entanto, apesar do grande número de cultivares selecionadas após a domesticação da espécie, muitas alterações ocorreram, desde importantes métodos de cultivo, até sua migração para diferentes regiões do globo, o que evidenciou a necessidade de adaptação de mais cultivares para essa nova realidade agrícola.

Dentre as ferramentas disponíveis para o aumento da produtividade, o melhoramento genético constitui um instrumento

de pesquisa que deve ser explorado, com a introdução de novos genomas, para ampliação da base genética. Posteriormente, a condução de programas de melhoramento para a cultura elege um método compatível com o estádio de desenvolvimento à época de sua aplicação, que permita a obtenção de população com suficiente variabilidade, para que possa, em seguida, atuar a seleção de plantas.

A oliveira é uma espécie alógama, de polinização eminentemente anemófila, com variedades que podem ser autoestéreis, parcialmente autoférteis e totalmente autoférteis, características importantes para produções econômicas por exigirem polinizantes e também para hibridação em programas de melhoramento genético pela necessidade ou não de emasculação.

Dois aspectos são considerados de importância para o melhoramento genético: o primeiro, é que sendo uma planta propagada assexuadamente, o programa de melhoramento pode ser facilitado, pois em qualquer fase que se identificar um genótipo superior, este pode ser clonado e depois de avaliado comparativamente, o programa de melhoramento pode ser encerrado; o segundo, é que esta planta apresenta um longo período de juvenilidade, o que pode atrasar significativamente a identificação de indivíduos superiores em uma determinada população, pela demora dos indivíduos iniciarem a floração e a frutificação, apesar de, atualmente, algumas técnicas permitirem o encurtamento desse período (LOUSSERT; BROUSSE, 1980).

Do ponto de vista agronômico, a seleção clonal permite melhorar e homogeneizar as características de uma determinada cultivar. Mas sob o aspecto genético, trata-se de uma seleção conservadora e, por isso, tende a reduzir a variabilidade total existente, porque utilizam os indivíduos melhores de uma população favorecendo sua difusão em detrimento dos demais. Isso causa uma inevitável erosão genética que pode comprometer o estoque de genes em futuros trabalhos de melhoramento da espécie.

A hibridação artificial como técnica para criar variabilidade em programas de melhoramento genético dessa planta iniciou-se na China, na década de 80, país onde a oliveira foi introduzida e onde se verificou dificuldade de adaptação de cultivares importadas. Isso levou os pesquisadores a orientar os programas de melhoramento por cruzamentos entre progenitores que reuniam características julgadas convenientes, selecionando-se em seguida novas cultivares aptas para as condições edafoclimáticas do local em estudo.

Um exemplo do ocorrido na China, na década de 80, o melhoramento genético pode ser uma alternativa viável para a pesquisa brasileira, com objetivo de obter plantas com maior potencial produtivo e adaptado às condições de solo e clima de algumas regiões, especialmente para Minas Gerais.

REFERÊNCIAS

- ANUÁRIO ESTATÍSTICO DE MINAS GERAIS 2000 – 2001. Belo Horizonte: Fundação João Pinheiro, v.9, 2002.
- ANVISA. Resolução RDC nº 270, de 22 de setembro de 2005. Aprova o “Regulamento Técnico para Óleos Vegetais, Gorduras Vegetais e Creme Vegetal”. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, 23 set. 2005.
- CABALLERO, J.M. **Multiplicación del olivo por estaquillado semileñoso bajo nebulización**. Madrid: INIA, 1981. 39p. (INIA. Comunicaciones. Producción Vegetal, 31).
- _____ ; RÍO, C. del. Propagação da oliveira por enraizamento de estacas semilenhosas sob nebulização. **Informe Agropecuário**. Azeitona e azeite de oliva: tecnologias de produção, Belo Horizonte, v.27, n.231, p.33-38, mar./abr. 2006.
- _____ ; _____. Relaciones recíprocas patrón-injerto en olivo. **Fruticultura Profissional**, n.88, p.6-13, 1997. Especial.
- CIVANTOS, L. La olivicultura en el mundo y en España. In: BARRANCO, D.; FERNÁNDEZ-ESCOBAR, R.; RALLO, L. (Ed.). **El cultivo del olivo**. 2.ed. rev. y amp. Sevilla: Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía; Madrid: Mundi-Prensa, 2008.
- EMBRAPA. **Embrapa Semi-Árido e Codevasf avaliam oliveiras para produção de azeitonas e azeite**. Brasília, 2005. Disponível em: <<http://www.embrapa.br/impresa/noticias/2005/marco/noticia.2005-03-03.8839941469>>. Acesso em: abr. 2009.
- FACHINELLO, J.C.; HOFFMANN, A.; NACHTIGAL, J.C. (Ed.) **Propagação de plantas frutíferas**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica; Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2005. 221p.
- HALEVY, A.H. Recent advances in control of flowering in horticultural crops. **Advances in Horticultural Science**, v.1, p.39-43, 1990.
- HARTMANN, H.T.; KESTER, D.E.; DAVIES JUNIOR, F.T.; GENEVE, R.L. **Plant propagation: principles and practices**. 7.ed. New Jersey: Prentice Hall, 2002. 880p.
- INTERNACIONALOLIVEOILCONCIL. **Word olive oil figures**: production. [S.l.], 2008. Disponível em: <<http://www.internationaloliveoil.org/web/aa-ingles/corp/AreasActivitie/economics/economics-oliveOilFigures.html>>. Acesso em: 31 mar. 2009.
- LAVEE, S.; AVIDAN, N.; DIEZMAN, Z. Genetic variation Within the Nabali Baladi cultivar of the west bank. **Acta Horticulturae**, n.474, 1998.
- LOUSSERT, R.; BROUSSE, G. **El olivo**. Madrid: Mundi-Prensa, 1980. 533p.
- OLIVEIRA, A.F de. **Enraizamento de estacas semilenhosas e cultura de embriões in vitro de oliveira (*Olea europaea* L.)**. 2001. 122p. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2001.
- _____ ; ALVARENGA, A.A.; CHALFUN, N.N.J.; GONÇALVES, F. da S. Enraizamento de estacas semilenhosas de oliveira em câmara úmida com aquecimento de substrato. **Informe Agropecuário**. Azeitona e azeite de oliva: tecnologias de produção, Belo Horizonte, v.27, n.231, p.40-46, mar./abr. 2006.
- _____ ; PASQUAL, M.; CHALFUN, N.N.J.; REGINA, M. de A.; RÍO RINCÓN, C. del. Enraizamento de estacas semilenhosas de oliveira sob efeito de diferentes épocas, substratos e concentrações de ácido indolbutírico. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.27, n.1, p.117-125, jan./fev. 2003.
- _____ ; RÍO RINCÓN, C. del. Oliveira (*Olea europaea* L.). In: PAULA JÚNIOR, T.J. de; VENZON, M. (Org.). **101 culturas**: manual de tecnologias agrícolas. Belo Horizonte: EPAMIG, 2007. p.591-594.
- _____ ; VIEIRA NETO, J.; ALVARENGA, A.A.; MESQUITA, H.A. de; GONÇALVES, E.D. **Propagação da oliveira por enraizamento de estacas semilenhosas**. Belo Horizonte: EPAMIG, 2008. 48p. (EPAMIG. Boletim Técnico, 90).
- RALLO, L. Selección y mejora genética del olivo en España. **Olivae**, Madrid, v.59, p.46-53, 1995.
- RAPOPORT, H.F. Botánica y morfología. In: BARRANCO, D.; FERNÁNDEZ-ESCOBAR, R.; RALLO, L. (Ed.). **El cultivo del olivo**. 2.ed. rev. y amp. Sevilla: Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía; Madrid: Mundi-Prensa, 1998. p.35-60.
- REJANO NAVARRO, L. El aderezo de las aceitunas. In: BARRANCO, D.; FERNÁNDEZ-ESCOBAR, R.; RALLO, L. (Ed.). **El cultivo del olivo**. 6.ed. Córdoba: Mundi-Prensa, 2008. p.729-776.
- RÍO, C. del.; CABALLERO, J.M. Aptitud al enraizamento. In: RALLO, D.; BARRANCO, D.; CABALLERO, J.M.; RÍO, C. del; MARTÍN, A.; TOUS, J.; TRUJILLO, I. (Ed.). **Variedades de olivo en España**. Sevilla: Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía; Madrid: Ministério de Agricultura, Pesca y Alimentación: Mundi-Prensa, 2005. p.247-

35
anos de
pesquisa



Piscicultura em Minas Gerais: potencial e tecnologia



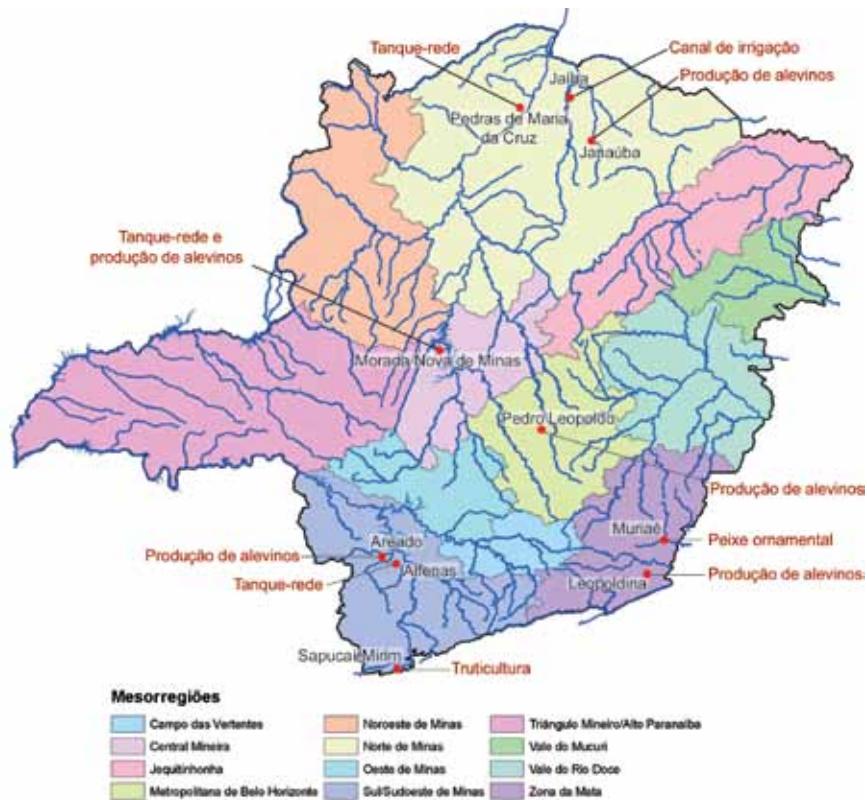
Elizabeth Lomelino Cardoso

Bióloga, M.Sc.
Pesq. EPAMIG-DPPE
CEP 31170-000 Belo Horizonte-MG
Correio eletrônico:
elomelinoc@epamig.br



Vicente de Paulo Macedo Gontijo

Engº Agrº, M.Sc.
Pesq. U.R. EPAMIG CO
Caixa Postal 295
CEP 35701-970
Prudente de Morais-MG
Correio eletrônico:
vicentegontijo@epamig.br



Regiões produtoras e sistemas produtivos do estado de Minas Gerais

INTRODUÇÃO

A carne do pescado apresenta na sua composição todos os aminoácidos essenciais, com alta digestibilidade e valor proteico, além de baixo teor de colesterol. Sua fração lipídica contém cerca de 70% de ácidos graxos insaturados e ligações ômega 3, atuantes nos processos de controle do colesterol. Essas características não são encontradas em nenhum outro alimento de origem animal ou vegetal.

A produção mundial de pescado para o consumo humano já atingiu seu limite sustentável de, aproximadamente, 100 milhões de toneladas (FAO, 2008). No entanto, a demanda mundial continua crescendo em ritmo acelerado, em decorrência do crescimento populacional e da procura por alimentos com baixos teores de gordura

e colesterol. A alternativa para o suprimento desse mercado passa a ser o cultivo de organismos aquáticos (EMBRAPA MEIO AMBIENTE, 2006).

A definição legal da aquicultura, no estado de Minas Gerais, foi dada pelo Decreto nº 43.713, de 14 de janeiro de 2004, cap. VII, art. 17, que dispõe sobre a política de proteção à fauna e à flora aquáticas e de desenvolvimento da pesca e da aquicultura:

compreende-se por aquicultura a atividade destinada à criação ou reprodução para fins econômicos, científicos ou ornamentais de seres animais e vegetais que tenham na água o seu natural meio de vida, cuja gestão, no âmbito do Estado, na respectiva esfera de atribuições... (MINAS GERAIS, 2004).

As principais atividades produtivas da aquicultura desenvolvidas em Minas Gerais são a piscicultura, criação de peixes, e a ranicultura, criação de rãs.

O cultivo de peixes surgiu entre os chineses e os primeiros relatos foram encontrados em 475 a.C. Da Ásia, durante a Idade Média, a piscicultura entrou na Europa e, em 1877, atingiu a América. O Brasil, possuidor de um dos mais ricos e diversificados ecossistemas aquáticos do mundo, somente tomou conhecimento da sua fauna por volta de 1904. Na realidade, os estudos sobre os peixes adquiriram profundidade entre 1927 e 1932 (AZEVEDO, 1970).

A piscicultura ou criação comercial de peixes pode ser desenvolvida sob várias finalidades, como para consumo, ornamen-

tação, povoamento e repovoamento de rios e lagos artificiais ou não. A piscicultura, visando o consumo, é a mais difundida. Caracteriza-se por dois sistemas produtivos, piscicultura extensiva e piscicultura intensiva. Alguns identificam um sistema intermediário, denominado piscicultura semi-intensiva.

O modelo extensivo utiliza coleções de água extensas, como açudes, lagos e lagoas (em geral, construídos com a finalidade de irrigação e/ou fornecimento de água para o gado). A produtividade é pequena e é, praticamente, nulo o controle do produtor sobre parâmetros como produção, doenças, arraçoamento e comercialização. A alimentação baseia-se, exclusivamente, no alimento natural e os alevinos são estocados em baixa densidade populacional. Não há controle ambiental.

Na piscicultura semi-intensiva (Fig. 1), o produtor procura introduzir certo controle sobre o cultivo, todavia incipiente. Utilizam-se insumos e a prática do manejo no

criatório (alimentação controlada, biometria, tratamento sanitário, etc.). A adubação pode ser tanto química quanto orgânica e a alimentação suplementar é feita à base de subprodutos ou ração. Os viveiros são de tamanho médio (em torno de 1.000 m²), possuem fundo e paredes de terra, a troca de água é mínima, densidade de estocagem moderada e pouca exigência de mão-de-obra especializada.

A piscicultura intensiva, por outro lado, caracteriza-se pelo acompanhamento de todas as fases do processo. Pode estar direcionada ao setor produtivo (fornecimento de larvas, alevinos e peixes juvenis para recria e engorda e peixes adultos para pesque-pague), à indústria processadora e aos consumidores finais (varejo e restaurantes). Na produção comercial de peixes, todos os aspectos inerentes a esta devem estar sob rigoroso controle do produtor. No sistema intensivo, a nutrição é balanceada sendo, também, necessário um bom nível de renovação e de oxigenação da água. As

unidades de cultivo podem ser viveiros escavados, de terra ou alvenaria, tanques-rede (Fig. 2) e *raceways*. A piscicultura semi-intensiva e a intensiva podem ser distinguidas pela qualidade de insumos introduzidos e densidade de estocagem utilizada.

Minas Gerais possui área de 588.384 km², ocupa 6,9% do território brasileiro e 63,5% da Região Sudeste. É o Estado com o maior número de municípios (853). Conta com numerosa variedade de tipos de clima, relevo e vegetação. O cultivo comercial de peixes apresenta particularidades, pelo elevado número de produtos (espécies), de sistemas produtivos e formas de apresentação do produto final. A falta de planejamento técnico e econômico e de investimento em assistência técnica contribuiu para o desempenho desfavorável do Estado. A criação e o processamento de peixes (Fig. 3) podem fortalecer a economia das propriedades, apoiar o desenvolvimento do agronegócio e ser conduzidos ao lado de outras atividades rurais.



Figura 1 - Piscicultura semi-intensiva

NOTA: Unidade Regional EPAMIG Zona da Mata (U.R. EPAMIG ZM) - Fazenda Experimental de Leopoldina (FELP).

Sadaki Sobue



Elizabeth Lomelino Cardoso

Figura 2 - Unidade de Demonstração e Pesquisa de Tanques-Rede

NOTA: Unidade Regional EPAMIG Centro-Oeste (U.R. EPAMIG CO) - Fazenda Experimental de Felixlândia (FEFX).



Elizabeth Lomelino Cardoso

Figura 3 - Abatedouro Trutas NR

O estudo da cadeia produtiva da piscicultura (CARDOSO et al., 2007), em Minas Gerais, permitiu traçar um perfil da situação atual da piscicultura mineira. Ao longo da cadeia, são obtidos diversos produtos e subprodutos. Alguns são direcionados ao setor produtivo (plantel de reprodutores, ovos, larvas, alevinos e peixe jovem) e outros são direcionados ao mercado (pesque-pague, restaurantes, hotéis, supermercados, peixarias, indústrias de processamento e consumidores finais). Não se pode considerar que a piscicultura do Estado, de modo geral, esteja distribuída em polos bem definidos de produção. Entretanto, em consequência de fatores climáticos, observa-se certa regionalização. A criação de trutas está concentrada na região Sul/Sudoeste de Minas, a de peixes ornamentais na Zona da Mata e a de tilápia em tanques-rede na região Central. Existe evidência de maior concentração de produção de alevinos nas Regiões Metropolitanas de Belo Horizonte e do Triângulo/Alto Paranaíba. A piscicultura voltada para o lazer (pesque-pague), distribui-se por todo o Estado, sobretudo próximo a municípios de médio e grande portes.

O abate clandestino de peixes é muito alto e está presente principalmente nas pequenas propriedades, na venda a varejo nas pequenas cidades e na periferia dos grandes centros. Percebe-se uma preocupação do produtor em disponibilizar seu pescado sob diferentes formas de apresentação: inteiro, eviscerado, sem cabeça, filé, espalmado, fresco ou congelado. A produção da piscicultura é comercializada de forma variada, não havendo controle sistemático do seu destino. Muitos produtores comercializam seu pescado no momento da despensa na própria propriedade, utilizando meios locais de divulgação. Outra forma de comercialização ocorre nas feiras livres, com a venda de peixe fresco, eviscerado, filetado e defumado. O beneficiamento é artesanal, em pequena escala e, na grande maioria, sem inspeção.

IMPORTÂNCIA ECONÔMICA E SOCIAL

No decorrer dos últimos anos, a aquicultura vem contribuindo com uma parcela cada vez mais significativa na produção de pescado mundial. Em 2006, a produção mundial de pesca de captura e da aquicultura foi de 143,6 milhões de toneladas, sendo que 36% da produção foi oriunda da aquicultura (Quadro 1).

A produção para o consumo humano, em 2006, foi de aproximadamente 110 milhões de toneladas, correspondendo a um consumo *per capita* de 16,7 kg. De acordo com a FAO (2008), nos últimos 40 anos, estima-se um aumento de 68% no consumo *per capita* mundial de pescado, passando de 9,9 kg na década de 60, para 16,7 kg, em 2006. Estudos comprovam que o consumo varia entre países e difere de acordo com os setores da sociedade. Isto reflete as diferenças de hábitos e tradições alimentares, a disponibilidade do pescado e de outros alimentos, os preços, níveis socioeconômicos, espécies, processamento

dos produtos. O consumo anual estimado pode variar de menos de 1 kg *per capita* em um país, até 100 kg em outro. As diferenças também são evidentes dentro de cada país, uma vez que o consumo maior é nas regiões litorâneas. O consumo médio estimado para o Brasil é de 5 a 10 kg por ano.

Durante décadas, a produção de pescado no Brasil deveu-se, sobretudo, à pesca extrativa, com o predomínio de peixes oriundos de águas marinhas. Entretanto, a diminuição de estoques naturais e o incremento de cultivos em águas interiores, entre outros fatores, indicam possibilidades de mudanças em curto período. Entre 1997 e 2006, a participação relativa da pesca extrativa decresceu. Segundo a tendência mundial, onde o cultivo controlado sobrepuja à coleta nos ambientes naturais, a produção de peixes provenientes da aquicultura aumentou 209,89%. Enquanto isso, a pesca extrativa cresceu apenas 20,87%, na última década (Quadro 2). A produção brasileira de peixes oriundos da pesca extrativa e da aquicultura, em 2006, foi estimada em 1.050.808 toneladas, com

QUADRO 1 - Produção mundial, em milhões de toneladas, de pesca e da aquicultura e sua utilização

Produção/Utilização	Anos				
	2002	2003	2004	2005	2006
Produção					
Continental					
Captura	8,7	9,0	8,9	9,7	10,1
Aquicultura	24,0	25,5	27,8	29,6	31,6
Total	32,7	34,4	36,7	39,3	41,7
Marinha					
Captura	84,5	81,5	85,7	84,5	81,9
Aquicultura	16,4	17,2	18,1	18,9	20,1
Total	100,9	98,7	103,8	103,4	102,0
Total captura	93,2	90,5	94,6	94,2	92,0
Total aquicultura	40,4	42,7	45,9	48,5	51,7
Total pesca mundial	133,6	133,2	140,5	142,7	143,6
Utilização					
Consumo humano	100,7	103,4	104,5	107,1	110,4
Usos não alimentares	32,9	29,8	36,0	35,6	33,3
População (bilhões)	6,3	6,4	6,4	6,5	6,6
Consumo <i>per capita</i> (kg)	16,0	16,3	16,2	16,4	16,7

FONTE: FAO (2008).

NOTA: Não se contabilizam as plantas aquáticas.

QUADRO 2 - Produção brasileira total e participação relativa da pesca extrativa e da aquicultura em águas marinhas e continentais, no período 1997 - 2006

Ano	Pesca extrativa				Aquicultura				Total (t)
	Marinha	Continental	Total (t)	%	Marinha	Continental	Total (t)	%	
1997	465.714,0	178.871,0	644.585,0	88,0	10.180,0	77.493,5	87.673,5	12,0	732.258,5
1998	432.599,0	174.190,0	606.789,0	85,4	15.349,0	88.565,5	103.914,5	14,6	710.703,5
1999	418.470,0	185.471,5	603.941,5	81,1	26.513,5	114.142,5	140.656,0	18,9	744.597,5
2000	467.687,0	199.159,0	666.846,0	79,1	38.374,5	138.156,0	176.530,5	20,9	843.376,5
2001	509.946,0	220.431,5	730.377,5	77,7	52.846,5	156.532,0	209.378,5	22,3	939.756,0
2002	516.166,5	239.415,5	755.582,0	75,0	71.114,0	180.173,0	251.287,0	25,0	1.006.869,0
2003	484.592,5	227.551,0	712.143,5	71,9	101.003,0	177.125,5	278.128,5	28,1	990.272,0
2004	500.116,0	246.100,5	746.216,5	73,5	88.967,0	180.730,5	269.697,5	26,5	1.015.914,0
2005	507.858,5	243.434,5	751.293,0	74,5	78.034,0	179.746,0	257.780,0	25,5	1.009.073,0
2006	527.871,5	251.241,0	779.112,5	74,1	80.512,0	191.183,5	271.695,5	25,9	1.050.808,0

FONTE: Ibama (2008).

o valor de R\$ 3.294.604.130,05 (IBAMA 2008), apresentando crescimento de 4,1%, quando comparado ao ano anterior. Deve-se ressaltar que a aquicultura contribuiu com 25,85% da produção total, atingindo 271.695,5 toneladas.

Nos últimos 10 anos, a aquicultura tornou-se uma opção atraente para o agronegócio brasileiro. A aquicultura continental cresceu em todas as regiões, sobretudo a criação de crustáceos e peixes. Em 2006, foram produzidos pela aquicultura continental brasileira, ou seja, o cultivo em águas interiores, 190.161,5 toneladas de peixes e 1.022 toneladas de outros animais aquáticos - crustáceos, moluscos e anfíbios. Considerando somente os peixes produzidos, a Região Sul foi a principal produtora, com 33,03% da produção nacional, seguida da Região Nordeste (18,92%). Ocupando a terceira posição nas estatísticas, ficou a Região Sudeste, responsável por 18,66% da produção nacional de peixes. Nessa Região, São Paulo e Minas Gerais apresentaram os melhores resultados, com 20.952,0 toneladas (59,03%) e 5.998,0 toneladas (16,90%), respectivamente (Quadro 3).

Existe grande variedade de espécies cultivadas no Estado. De acordo com o IBAMA (2008), em 2006, foram produzidas 5.998 toneladas de peixes em Minas Gerais. Atualmente, a tilápia (Fig. 4) é a

espécie mais cultivada (2.597 t), seguida da carpa (1.386,5 t). Destaca-se ainda, a produção de truta (Fig. 5) (695 t), sendo Minas o segundo maior produtor do País (Quadro 4).

O mercado internacional de pescado movimenta mais de US\$ 55 bilhões por ano e a participação do Brasil pode atingir, no futuro, 20% desse mercado graças às vantagens comparativas, como abundância de grãos, terra, água e clima favorável (FIRETTI; SALES, 2004). Cerca de 13,8% da água doce superficial do planeta encontra-se no Brasil (SALES et al., 2005), sendo que 60,8% correspondem aos rios e 39,2% às águas represadas. Mesmo diante de cenário tão favorável, em 2006, as exportações brasileiras de carne bovina foram de, aproximadamente, US\$ 4 bilhões, enquanto que as de pescado limitaram-se a pouco mais de US\$ 350 milhões (SALES; FIRETTI, 2007).

Parece evidente que a maior oferta interna de pescado oriundo da aquicultura marinha e de água doce pode ter contribuído para a diminuição do volume das importações de pescado pelo Brasil, beneficiando a balança comercial. A piscicultura brasileira pode contribuir com saldos positivos na balança do agronegócio, pois desde 2001, a balança comercial brasileira de pescados vem acumulando

saldos positivos, por causa da diminuição das importações de bacalhau e merluza e do crescimento das exportações de camarão marinho cultivado (IBAMA, 2008). De janeiro a dezembro de 2006, foram exportadas 165 toneladas de tilápias para Europa e Estados Unidos (FIRETTI; SALES, 2007). Os avanços em relação aos sistemas de produção e ao desenvolvimento de novas tecnologias, principalmente no que diz respeito ao aproveitamento das águas dos reservatórios, com a utilização dos tanques-rede permitem alcançar grande produtividade, tanto em pequenos açudes, quanto nas grandes represas. A inserção efetiva do Brasil na atividade não é difícil, mas requer estratégias, planos e ações governamentais.

A pesca e a aquicultura, direta ou indiretamente, desempenham um papel fundamental como o meio de subsistência para milhões de pessoas em todo o mundo. A aquicultura constitui um importante meio de subsistência para a população rural de baixa renda, pela venda direta dos seus produtos ou por sua inclusão no mercado de trabalho, participando diretamente na produção primária ou envolvida com outras atividades auxiliares nas fábricas de apetrechos de pesca, ração, gelo, embarcações, maquinários, no beneficiamento e comercialização do pescado.

QUADRO 3 - Produção estimada, segundo as regiões e unidades da Federação de peixes, crustáceos, moluscos e anfíbios da aquicultura continental, em 2006

Regiões e unidades da Federação	Total (t)	Peixes (t)	Crustáceos (t)	Moluscos (t)	Anfíbios (t)
Brasil	191.183,5	190.161,5	373,0	0,0	649,0
Norte	22.100,0	22.090,0	0,0	0,0	10,0
Rondônia	4.980,0	4.980,0	0,0	0,0	0,0
Acre	2.003,0	1.993,0	0,0	0,0	10,0
Amazonas	6.163,0	6.163,0	0,0	0,0	0,0
Roraima	2.341,0	2.341,0	0,0	0,0	0,0
Pará	2.187,0	2.187,0	0,0	0,0	0,0
Amapá	426,0	426,0	0,0	0,0	0,0
Tocantins	4.000,0	4.000,0	0,0	0,0	0,0
Nordeste	36.049,0	35.975,0	67,0	0,0	7,0
Maranhão	781,0	781,0	0,0	0,0	0,0
Piauí	1.996,0	1.996,0	0,0	0,0	0,0
Ceará	17.180,0	17.177,0	0,0	0,0	3,0
Rio Grande do Norte	105,0	105,0	0,0	0,0	0,0
Paraíba	357,0	357,0	0,0	0,0	0,0
Pernambuco	1.105,0	1.048,0	57,0	0,0	0,0
Alagoas	4.345,0	4.345,0	0,0	0,0	0,0
Sergipe	2.242,0	2.232,0	10,0	0,0	0,0
Bahia	7.938,0	7.934,0	0,0	0,0	4,0
Sudeste	36.279,0	35.488,0	306,0	0,0	485,0
Minas Gerais	6.059,0	5.998,0	0,0	0,0	61,0
Espírito Santo	3.405,0	3.079,0	285,0	0,0	41,0
Rio de Janeiro	5.584,0	5.459,0	21,0	0,0	104,0
São Paulo	21.231,0	20.952,0	0,0	0,0	279,0
Sul	62.823,5	62.823,5	0,0	0,0	0,0
Paraná	16.687,0	16.687,0	0,0	0,0	0,0
Santa Catarina	21.891,5	21.891,5	0,0	0,0	0,0
Rio Grande do Sul	24.245,0	24.245,0	0,0	0,0	0,0
Centro-Oeste	33.932,0	33.785,0	0,0	0,0	147,0
Mato Grosso do Sul	7.758,0	7.758,0	0,0	0,0	0,0
Mato Grosso	16.827,0	16.827,0	0,0	0,0	0,0
Goiás	8.749,0	8.749,0	0,0	0,0	0,0
Distrito Federal	598,0	583,0	0,0	0,0	15,0

FONTE: Ibama (2008).

TRABALHOS DESENVOLVIDOS PELA EPAMIG

Dante do grande potencial da piscicultura na geração de alimentos, empregos e na promoção da inclusão social, a EPAMIG, em resposta à demanda por tecnologias para os piscicultores mineiros, vem trabalhando, desde a década de 70, no direcionamento de pesquisas para gerar e transferir tecnologia em sistema de produção de peixes. Durante esses anos,

foram desenvolvidos trabalhos para definir e avaliar a viabilidade técnica, econômica e ambiental de sistemas de produção em piscicultura, desempenho zootécnico de espécies de peixes, com potencial para a piscicultura intensiva, das diversas bacias hidrográficas, estudos da cadeia produtiva e diagnósticos da piscicultura mineira.

Desde o início, a Empresa contou com a participação de outras instituições – universidades, Companhia de Desenvol-

vimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba (Codevasf), Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais (Cetec) e empresas estaduais –, a fim de otimizar esforços em torno do objetivo comum de desenvolver a piscicultura no Estado.

O levantamento estatístico é uma ferramenta importante para avaliar o desempenho de qualquer atividade econômica, porém trata-se de um trabalho que deve ser atualizado constantemente e realizado diretamente com os produtores, buscando diagnosticar, além dos aspectos técnicos e econômicos, os principais problemas e oportunidades enfrentados pelos produtores. Com esse objetivo, a EPAMIG, contando com o apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (Fapemig), realizou, em 2006, o “Estudo da Cadeia Produtiva da Piscicultura Mineira”, para fornecer subsídios às decisões a serem tomadas pelos organismos de pesquisa, fomento e desenvolvimento da política aquícola estadual.

O conhecimento dos fatores críticos envolvidos no processo produtivo é elemento básico no estudo da cadeia produtiva. Dessa forma, a construção de uma matriz de identificação desses fatores e sua discussão em fóruns apropriados constituem avanço no conhecimento, visando tornar a produção mais competitiva. Os principais fatores de estrangulamento identificados nos diversos segmentos da cadeia produtiva da piscicultura de Minas Gerais nesse estudo estão descritos a seguir.

Pesquisa e difusão

O pequeno aporte de recursos financeiros recebidos pelas instituições do setor público, nos últimos anos, deixa o Estado sem condições de atender às demandas da ciência e tecnologia para a piscicultura. Para que seja atenuada ou eliminada a defasagem entre a velocidade da pesquisa gerada e as necessidades do setor produtivo, a geração e a transferência de novas tecnologias precisam ocorrer de forma ágil e constante, visto que os processos de cultivos são dinâmicos.



Giovanni Resende de Oliveira

Figura 4 - Cultivo de tilápia em tanques-rede

NOTA: Unidade Regional EPAMIG Centro-Oeste (U.R. EPAMIG CO) - Fazenda Experimental de Felixlândia (FEFX).

Assistência técnica

O grande número de empreendimentos de pequeno porte encontrados em todo o Estado dificulta o acesso à assistência técnica especializada e, consequentemente, o desenvolvimento de uma piscicultura tecnificada. As explorações familiares não se incorporam ao mercado, por falta de organização das associações. Isso dificulta a aglutinação de interesses comuns, o incentivo do uso de insumos e a adoção de conhecimentos tecnológicos.

Disponibilidade de alevinos

A qualidade e a quantidade de alevinos de tilápia produzidos ainda são insuficientes para atender à crescente demanda da piscicultura industrial, além dos índices de reversão sexual estarem muito abaixo dos níveis aceitáveis. Os alevinos disponíveis apresentam um alto grau de consanguinidade, por falta de renovação das matrizes, interferindo negativamente no desempenho dos peixes cultivados.



Figura 5 - Trutas NR – Sapucaí-Mirim, MG

Elizabeth Lomelino Cardoso

QUADRO 4 - Produção da aquicultura, valores das principais espécies de água doce em Minas Gerais - 2006

Principais espécies	Preço médio da 1ª comercialização (R\$/kg)	Quantidade	
		t	R\$
Total geral		6.059,0	27.767.250,00
Peixes		5.998,0	27.157.250,00
Carpa	3,50	1.386,5	4.852.750,00
Pacu	3,00	385,0	1.155.000,00
Tambaqui	3,00	372,0	1.116.000,00
Tambacu	3,50	443,0	1.550.500,00
Tilápia	3,50	2.597,0	9.089.500,00
Truta	13,00	695,0	9.035.000,00
Outros	3,00	119,5	358.500,00
Anfíbios		61,0	610.000,00
Rã	10,00	61,0	610.000,00

FONTE: Ibama (2008).

Sistema de produção

Os sistemas produtivos mais utilizados são o extensivo e o semi-intensivo, ambos com baixos índices de produção e produtividade. Poucos produtores utilizam o sistema intensivo. As espécies exóticas são as mais utilizadas e as espécies nativas estão restritas ao repovoamento de bacias hidrográficas e à piscicultura de lazer. A grande maioria dos produtores utiliza pouca tecnologia, os cultivos apresentam baixa produtividade e seu produto (pescado) não atende à demanda do mercado.

Licenciamento ambiental

A falta de capacidade operacional dos órgãos licenciadores, a burocratização do processo e o custo elevado para emissão de licenças favorecem a manutenção dos empreendimentos na informalidade. A piscicultura, assim como as demais atividades agrícolas, necessita de um conjunto de normas e procedimentos que venham balizar seu desenvolvimento social e econômico, preservar o ambiente e gerar emprego e renda.

Impacto ambiental

A falta de licenciamento, de fiscalização mais eficiente e de estudos sobre o impacto ambiental têm proporcionado a ocupação desordenada de grandes reservatórios com o cultivo de peixes em

tanques-rede, comprometendo o desenvolvimento da atividade. A rápida expansão da piscicultura na região da Zona da Mata, com a construção de viveiros em áreas de preservação permanente, tem gerado grandes conflitos entre produtores e órgãos ambientais. Existe uma preocupação nacional e internacional com os efeitos negativos do impacto ambiental das atividades agroindustriais e que podem levar ao esgotamento de recursos naturais ou à degradação do meio. Faz-se necessário, ainda, o desenvolvimento de tecnologias para a reutilização de resíduos.

Sanidade animal

A inexistência de laboratórios de diagnóstico de doenças de animais aquáticos credenciados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), a fiscalização sanitária ineficiente e a ausência do manejo sanitário têm favorecido o aparecimento e a disseminação de doenças que comprometem o sucesso da atividade.

Industrialização e processamento do pescado cultivado

No segmento de processamento de peixes, a falta de matéria-prima e a incidência de impostos são responsáveis pelo grande número de abatedouros clandestinos, aliadas às dificuldades de fiscalização que

favorecem o surgimento e a manutenção de empresas na informalidade. A taxação elevada dos produtos constitui grande entrave à competitividade do produto nacional e favorece o mercado informal e a sonegação.

Comercialização

A falta de tradição no consumo de peixes e a concorrência da pesca extrativa constituem os principais entraves para a comercialização do peixe cultivado. Atualmente, os produtores enfrentam dificuldades na colocação dos seus produtos e, por outro lado, os consumidores reclamam da dificuldade de encontrar o peixe da forma que procuram. Iniciativas como a revitalização das associações e a criação de cooperativas de produtores, assim como a modernização e adequação dos frigoríficos, poderão trazer benefícios para o setor, prometendo bons resultados para os produtores.

Ausência de organização e coordenação da cadeia produtiva

A ausência de ação e de gestão compartilhadas dificulta o repasse da informação e da capacitação, interferindo no acesso às inovações tecnológicas, ao crédito e à organização da cadeia produtiva como um todo, incluindo do abate até o processamento e comercialização de todos os seus produtos e subprodutos.

ANÁLISE PROGNÓSTICA

A abertura das águas de domínio da União para a exploração da aquicultura mediante o Decreto nº 2.869, publicado em 1998 (BRASIL, 1998), a delimitação dos parques aquícolas, bem como o estabelecimento de linhas de crédito para financiamento de empreendimentos aquícolas podem atrair grande número de investidores para o cultivo em tanques-rede. Nos próximos anos, a tilápia deverá permanecer como a espécie mais estudada. A ciência e tecnologia deverá concentrar seus esforços nas áreas de melhoramento genético, nutrição, sistemas de cultivo e manejo sanitário.

Com a crescente participação da mulher na força de trabalho e a reestruturação da família, aumentou o interesse por alimentos funcionais, produtos naturais e orgânicos diferenciados, carne branca e magra, assim como por alimento minimamente processado e semipronto. Somente com a expansão da indústria e beneficiamento do pescado, será possível atender esse mercado exigente. E, sem dúvida, a matéria-prima virá dos sistemas intensivos e de uma melhor organização dos produtores.

As constantes modificações no cenário mundial mostram a necessidade urgente de conduzir a atividade dentro de uma nova postura. Torna-se fundamental produzir com qualidade e com redução de custos. Na busca da qualidade, deve-se considerar não apenas o valor nutricional do produto, mas também sua apresentação, a regularidade da oferta e, sobretudo, estar preparado para tornar o consumo o mais prático possível. O consumidor está cada dia mais exigente e consciente do poder de sua influência no mercado. Uma tendência importante nesse sentido é a disposição do consumidor em pagar um sobrepreço pela qualidade do produto e pela qualidade ambiental resultante do processo produtivo.

A reestruturação das associações, a criação das cooperativas, assim como a modernização dos frigoríficos já existentes, resultarão em melhor perspectiva para o cenário dos pequenos produtores, com aumento da produtividade e, consequentemente, da renda do piscicultor.

Em um futuro próximo, novos produtos surgirão, servindo, inclusive, para solucionar problemas de nutrição das populações de baixa renda, além de suprir mercados institucionais (merenda escolar, asilos, creches, hospitais) com a carne de pescado.

O crescimento econômico da piscicultura está na dependência, sobretudo, do aumento da produtividade e da diversificação de produtos com agregação de valores, o que demanda a incorporação de grande desenvolvimento tecnológico, padronização do abate e processamento em bases sanitárias consagradas. É fundamental

identificar novas oportunidades, tendências e desafios, por meio de estudos prospectivos nos diferentes elos que compõem a cadeia produtiva da piscicultura.

A legislação é considerada um dos fatores críticos para o desenvolvimento da cadeia produtiva da piscicultura no agronegócio mineiro. A legislação vigente deve ser revista, identificando os pontos a serem trabalhados e estabelecendo normas de procedimentos para as questões ainda não abordadas. Espera-se, com isso, aumento do número de piscicultores legalizados, em decorrência da desburocratização dos processos legais, da redução dos custos das taxas a serem pagas e da redução dos conflitos oriundos do desenvolvimento da atividade.

A indústria de processamento é o sistema de escoamento mais expressivo da produção, contudo, o preço pago aos produtores não é atrativo. A sobrevivência das indústrias está cada vez mais na dependência do fortalecimento das associações dos piscicultores, podendo melhorar a qualidade e a quantidade da matéria-prima. Os sistemas produtivos têm que ser reestruturados com a produção sob relações contratuais, nas quais se eliminam o risco e a incerteza da comercialização nas várias etapas do processo, o que decorre de novos atores em várias áreas.

Considerando o panorama atual da piscicultura mineira, a truticultura é um dos segmentos que se encontram relativamente bem organizados, com uma associação de classe atuante e que trabalha na busca de soluções para os problemas enfrentados pelos produtores.

Esses diversos cenários estabelecidos e analisados indicam o aumento da importância da cadeia produtiva da piscicultura na economia mineira. A inserção nos mercados nacional e mundial, além de viável, é bastante provável. Certamente, para a concretização desse potencial, serão necessárias ações efetivas, envolvendo decisões políticas, tecnológicas e de desenvolvimento.

REFERÊNCIAS

- AZEVEDO, P. de. A piscicultura, histórico, considerações gerais e perspectivas futuras. In: USP. Faculdade de Saúde Pública. Instituto de Pesca. **Poluição e piscicultura: notas sobre poluição, ictiologia e piscicultura.** São Paulo. p.177-193.
- BRASIL. Decreto nº 2.869, de 9 de dezembro de 1998. Regulamenta a cessão de águas públicas para exploração da aquicultura, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 10 dez. 1998. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/Quadros/1998.htm>. Acesso em: 10 abr. 2009.
- CARDOSO, E.L.; FERREIRA, R.M.A.; OLIVIERA, P. de; SIMÃO, M.L.R.; PAIVA, B.M. de. **Panorama da piscicultura em Minas Gerais:** conhecimento atual e prospectivo. Belo Horizonte: EPAMIG, 2007. 72p. (EPAMIG. Boletim Técnico, 84).
- EMBRAPA MEIO AMBIENTE. **A aquicultura e a atividade pesqueira.** Jaguariúna, 2006. Disponível em: <<http://www.cnpma.embrapa.br/projetos/index.php?sec=aquic>>. Acesso em: 10 abr. 2009.
- FAO. **El estado mundial de la pesca y la acuicultura.** Rome, 2008. 196p.
- FIRETTI, R.; SALES, D.S. Lucro com tilápia é para profissionais. **ANUALPEC 2007:** Anuário de Pecuária Brasileira, São Paulo, p.285-286, 2007.
- _____; _____. O futuro promissor da cadeia produtiva da piscicultura comercial. **ANUALPEC 2004:** Anuário da Pecuária Brasileira, São Paulo, p.305-307, 2004.
- IBAMA. **Estatística da pesca 2006:** Brasil – grandes regiões e unidades da federação. Brasília, 2008. 180p.
- MINAS GERAIS. Decreto nº 43.713, de 14 de janeiro de 2004. Regulamenta a Lei nº 14.181, de 17 de janeiro de 2002, que dispõe sobre a política de proteção à fauna e a flora aquáticas e de desenvolvimento da pesca e da aquicultura no Estado e dá outras providências. **Minas Gerais**, Belo Horizonte, 15 jan. 2004. Diário do Executivo, p.6. Disponível em: <<http://www.almg.gov.br>>. Acesso em: 10 abr. 2009.
- SALES, D.S.; CASEIRO, A.; FIRETTI, R.; WAKATSUKI, A. O desenvolvimento recente da aquicultura brasileira. **ANUALPEC 2005:** Anuário da Pecuária Brasileira, São Paulo, p.252-256, 2005.
- _____; FIRETTI, R. Nas águas do sucesso. **ANUALPEC 2007:** Anuário da Pecuária Brasileira, São Paulo, p. 287-288, 2007.

35
anos
de
pesqui-



Tradição e pesquisa dos queijos artesanais mineiros



**Fernando Antônio
Resplande Magalhães**

Engº Agrº, D.Sc.
Pesq. EPAMIG-ILCT
Caixa Postal 183
CEP 36045-560
Juiz de Fora-MG
Correio eletrônico:
fernando.magalhaes@epamig.br



**Luiz Carlos Gonçalves
Costa Junior**

Engº Agrº, D.Sc.
Pesq. EPAMIG-ILCT
Caixa Postal 183
CEP 36045-560
Juiz de Fora-MG
Correio eletrônico:
luizcarlos@epamig.br



Maximiliano Soares Pinto

Bacharel em Laticínios, D.Sc.
Pesq. EPAMIG-ILCT
Caixa Postal 183
CEP 36045-560
Juiz de Fora-MG
Correio eletrônico:
max@epamig.br



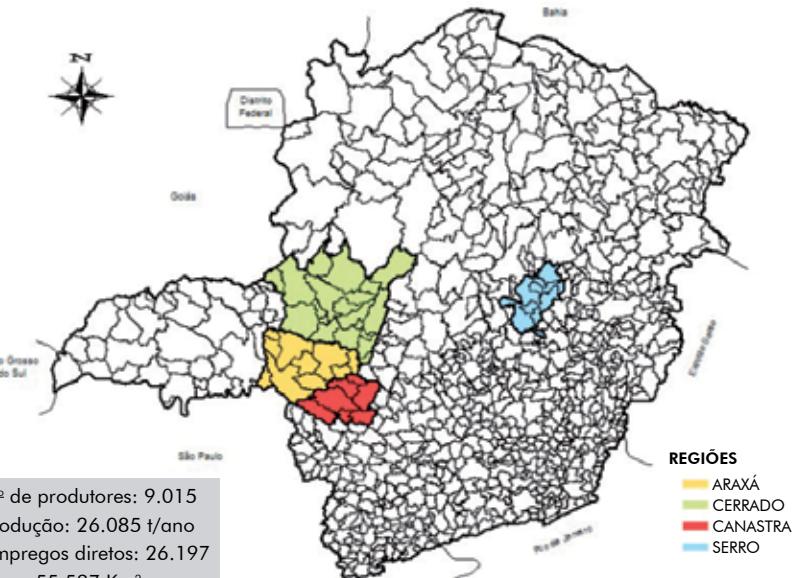
Daniel Arantes Pereira

Zootecnista, B.S.
Pesq. EPAMIG-ILCT
Caixa Postal 183
CEP 36045-560
Juiz de Fora-MG
Correio eletrônico:
danielarantes@epamig.br



Gisela de Magalhães Machado

Engº Alimentos, B.S.
Pesq. EPAMIG-ILCT
Caixa Postal 183
CEP 36045-560
Juiz de Fora-MG
Correio eletrônico:
giselammachado@epamig.br



Regiões mineiras tradicionais produtoras de queijo Minas artesanal

FONTE: EMATER-MG.

INTRODUÇÃO

Na atual conjuntura mundial, profundamente marcada pela globalização, a defesa do patrimônio cultural torna-se um dos principais pilares de sustentação da diversidade dos povos e de proteção dos seus costumes, tradições e valores. Os queijos artesanais são exemplos clássicos dessas diferenças culturais e ocupam lugar de destaque na economia de diversos países europeus, como França, Itália, Portugal e Espanha.

No Brasil, somente no fim da década de 90, despertou-se o interesse pela legalização desses queijos, impulsionado pelos índices representativos de vendas alcançadas com a comercialização informal desse produto na economia mineira. Além disso, a informalidade vem ultrapassando as fronteiras do Estado, e o que se torna mais agravante é a colocação de queijos no mercado com segurança alimentar comprometida, uma vez que muitos, produzidos artesanalmente fora das quatro regiões já demarcadas, são comercializados como se pertencessem a essas regiões.

O queijo Minas artesanal foi legalizado pela Lei estadual nº 14.185 de 31 de janeiro de 2002 (MINAS GERAIS, 2002), que define o queijo Minas artesanal como aquele elaborado na propriedade de origem do leite, a partir do leite cru, hígido, integral e recém-ordenhado, utilizando-se na sua coagulação

somente a quimosina de bezerro pura e, no ato da prensagem, o processo manual. O estado de Minas Gerais possui pelo menos quatro regiões tradicionais produtoras desses queijos, reconhecidas pela Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais (Emater-MG), e cadastradas no Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA), sendo elas: Serro, Serra da Canastra, Cerrado e Araxá.

IMPORTÂNCIA ECONÔMICA E SOCIAL

Queijos artesanais, fabricados diretamente na fazenda a partir de leite cru, acrescentam 70 mil toneladas/ano à oferta nacional e mantêm na atividade mais de 25 mil produtores. Destes, 10.773 são rurais das quatro regiões caracterizadas, que produzem, anualmente, 26.085 toneladas de queijo. Minas Gerais possui outras regiões produtoras de queijos artesanais, espalhadas pelo Estado, no entanto ainda não foram caracterizadas.

Comparando o último levantamento realizado pela Emater-MG, em 2008¹, com o publicado em 2003, percebe-se um ligeiro decréscimo do número de produtores e da produção total de queijos (Quadro 1). Esse fato foi provavelmente ocasionado pelas baixas condições econômicas dos produtores, aumento da fiscalização, baixo preço do queijo, falta de infraestrutura e, por fim, ausência de apoio governamental ao longo dos anos. No entanto, a Lei nº 14.185 (MINAS GERAIS, 2002) certamente contribuiu significativamente para estabilizar o decréscimo da produção do

queijo Minas artesanal. Os programas de apoio aos produtores rurais em andamento, que fortalecem as associações, as cooperativas e as parcerias com universidades, instituições federais e estaduais de ensino e pesquisa e organizações não-governamentais, são fundamentais tanto para a manutenção da produção desses queijos, quanto para o desenvolvimento social das regiões produtoras.

O programa de apoio em andamento possibilitou ampla interação da pesquisa, ensino e extensão de instituições com o produtor rural. Isso, consequentemente, vem refletindo de maneira positiva para o produtor, como o aumento do preço do queijo por quilograma, que elevou de, aproximadamente, R\$ 2,40, em 2001 (INSTITUTO ESTADUAL DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO DE MINAS GERAIS, 2001), para os atuais R\$ 17,00.

No começo da atual década, estudos preliminares foram feitos com o objetivo de diagnosticar a situação socioeconômica e também buscar informações técnicas sobre a produção desses queijos, assim como suas características físico-químicas e microbiológicas. Borelli (2002) e Pinto (2004) fizeram estudos amplos de investigação sobre o queijo Minas artesanal da Canastra e do Serro, quando foi observada a tecnologia de processamento de mais de 30 produtores de cada região, bem como as condições higiênico-sanitárias e as características microbiológicas e físico-químicas desses queijos. Estudos parecidos foram feitos posteriormente por Araújo (2004), Borelli et al. (2006), Martins (2006), Dores

(2007), Nóbrega (2007) e Silva (2007). Esses estudos foram importantes para o direcionamento de futuras pesquisas e ações relacionadas com os queijos Minas artesanais.

Em função do risco para os consumidores, processos de queijos elaborados a partir de leite cru vêm sendo abandonados na Espanha e na Grécia, desde o final da década de 80. Agora são produzidos de forma semiartesanal, envolvendo a pasteurização e a substituição de equipamentos tradicionais por outros modernos, capazes de atender aos padrões higiênicos e tecnológicos, considerando a legislação vigente (OLARTE et al., 1999).

QUEIJO MINAS ARTESANAL

Os queijos Minas artesanais estão em processo de caracterização pelas associações dos produtores e/ou cooperativas de cada região em parceria com a EPAMIG, Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento de Minas Gerais (Seapa-MG) e a Associação para Gestão de Projetos de Fortalecimento das Economias Rurais e Desenvolvimento Territorial (Agrifert). As características físicas, físico-químicas e o processo de fabricação estão em fase final de avaliação pelos produtores das regiões do Cerrado, Canastra e Serro.

Queijo Minas artesanal do Serro

A posição geográfica dos municípios que compõem a região do Serro, somada às condições físico-naturais pela presença

QUADRO 1 - Levantamentos realizados pela Emater-MG nos anos de 2003 e 2008

Itens	Anos							
	(A) 2003				(B) 2008			
	Serro	Canastra	Cerrado	Araxá	Serro	Canastra	Cerrado	Araxá
Produtores (nº)	1.050	2.096	6.491	1.136	881	1.529	5.662	943
Produção (t/ano)	3.100	4.470	15.000	11.000	3.106	5.787	14.437	2.755
Empregos diretos	2.625	5.227	16.227	2.840	2.290	4.281	16.986	2.640
Área (km ²)	6.960	6.453	27.486	13.629	6.960	7.452	27.486	13.629

FONTE: (A) EMATER (2003) e (B) Informação verbal concedida por técnicos da Emater-MG, em 2008.

¹Informação verbal concedida por técnicos da Emater-MG, em 2008.

da Serra do Espinhaço, com seu relevo acidentado, climas tropicais amenizados pelas altitudes e densa rede de drenagem, consegue imprimir ao queijo uma característica de qualidade-sabor que permite individualizá-lo como queijo Minas artesanal do Serro (EMATER-MG, 2002).

Processo de fabricação

As vacas são na sua maioria mestiças, frutos de cruzamentos: mestiço Zebu; Holandês/Zebu; Girolanda; Holandês 3/4 e 5/8, em diferentes graus de sangue. A produção de leite em cada unidade varia de 12 a 300 litros por dia (ASSOCIAÇÃO DOS PRODUTORES ARTESANAIS DO QUEIJO DO SERRO, 2006).

O leite é obtido por meio de ordenha manual (Fig. 1) uma vez por dia, conforme os produtores avaliados por Pinto (2004). Segundo a Associação dos Produtores Artesanais do Queijo do Serro (2006), o leite cru deve ser obtido da ordenha completa, manual ou mecanizada, feita uma ou duas

vezes por dia (manhã e tarde) das vacas em lactação. Para a retirada do leite, usa-se o sistema de bezerro ao pé ou da vaca sem o bezerro.

Após a ordenha, o leite é filtrado em tecido de algodão ou nylon. Somente 37% das propriedades avaliadas fazem uso desse utensílio. A legislação preconiza filtros de aço inoxidável ou plástico, com espaçamento de 10 a 15 meshes para a primeira coagem, ainda na sala de ordenha, e de 60 a 90 meshes para a segunda coagem, no tanque de fabricação (PINTO, 2004).

A prática de adição de parte do fermento natural (Fig. 2) no fundo do tanque de fabricação propicia a fermentação do leite pela microbiota existente no fermento durante toda a ordenha. Algumas propriedades isoladas utilizam queijo ralado no fundo do tanque, em substituição ao fermento natural tradicional, com o objetivo de direcionar a fermentação. Pinto (2004) verificou quantidades que variam de 100 a 500 mL de fermento natural

para cada 100 L de leite. Essa variação é maior no estudo feito pela Associação dos Produtores Artesanais do Queijo do Serro (2006) - 33 a 2.300 mL. Machado et al. (2004) não mencionam a quantidade média de fermento natural utilizado na fabricação do queijo Minas artesanal do Serro. De acordo com esses estudos, observa-se uma redução da quantidade de fermento natural utilizada na fabricação de queijo, quando comparada com aquela relatada por (FURTADO, 1980), a qual era de 1 a 2 L para cada 100 L de leite.

Cerca de 30 mL de coalho industrial líquido são adicionados para cada 100 L de leite em 70% das propriedades, enquanto 30% utilizam coalho em pó em quantidades que variam em função do tipo de coalho utilizado (PINTO, 2004).

Pinto (2004) verificou que o corte da massa é feito em média 50 minutos após a adição do coalho com uma pequena variação nas mudanças de estação. Este valor coincide com o estudo feito pela Associação



Figura 1 - Curral típico da região



Figura 2 - Coleta de pingo

ser feito também retirando-se a massa com a própria fôrma. Neste último processo, a separação do soro é menor, fazendo com que a fôrma seja preenchida manualmente um maior número de vezes até o nível desejado. Em seguida, inicia-se a prensagem manual para retirada do soro, dando espaço para o preenchimento de mais massa nas fôrmulas e, assim, sucessivamente até o produtor chegar ao volume de massa que deseja para o peso de seu queijo (PINTO, 2004; ASSOCIAÇÃO DOS PRODUTORES ARTESANAIS DO QUEIJO DO SERRO, 2006).

Após a prensagem manual de todas as fôrmulas, realiza-se a lavagem superficial das massas com água corrente. Posteriormente, faz-se a viragem da massa de todas as fôrmulas e prensagem semelhante à já descrita, com subsequente lavagem em água corrente (ASSOCIAÇÃO DOS PRODUTORES ARTESANAIS DO QUEIJO DO SERRO, 2006).

Terminado o processo de prensagem da massa, o volume total do sal (grossos ou finos) utilizado para cada queijo é adicionado à superfície de cada massa enformada, em quantidades que variam de 10 a 221 g/kg de queijo (média de 80), permanecendo as fôrmulas sobre a bancada de fabricação. Após, aproximadamente, 6 horas, realiza-se a primeira viragem da massa, transferindo o volume de sal para a outra superfície que ficará por cima. No segundo dia da fabricação, na parte da manhã, as fôrmulas são transferidas para uma segunda bancada, onde é realizada a segunda viragem, mantendo-se o sal na superfície do queijo (PINTO, 2004; ASSOCIAÇÃO DOS PRODUTORES ARTESANAIS DO QUEIJO DO SERRO, 2006).

No terceiro dia da fabricação, os queijos, com ou sem as fôrmulas, são encaminhados para as prateleiras de maturação que podem ser de madeira ou pedra ardósia. Neste momento, é realizada a terceira viragem, sendo o sal retirado (PINTO, 2004; ASSOCIAÇÃO DOS PRODUTORES ARTESANAIS DO QUEIJO DO SERRO, 2006).

ção dos Produtores Artesanais do Queijo do Serro (2006), que é de 25 a 60 minutos com média de 50 minutos. Machado et al. (2004) verificaram um intervalo menor (40 a 50 minutos).

O corte da massa é feito utilizando espátula de madeira sem qualquer padronização com relação à direção, movimento e tamanho do grão, em 100% das unidades produtoras estudadas por Pinto (2004). Segundo a Associação dos Produtores Artesanais do Queijo do Serro (2006), o corte da massa pode ser feito com pá de madeira ou plástico e o movimento não uniforme durante o corte também foi observado até que a massa atinja o tamanho desejado de 1 a 3 cm³. A padronização com relação ao tamanho dos grãos pode ser explicada pelo intensivo treinamento feito por órgãos de extensão a produtores, nos últimos três anos.

Outra evolução do processo que pode ser destacada é o tempo de mexedura e decantação dos grãos. Pinto (2004) observou que estas etapas do processo eram inexistentes em todas as unidades produtoras estudadas. Segundo estudos feitos pela Associação dos Produtores Artesanais do Queijo do Serro (2006), o tempo de mexedura é de 5 minutos em média e o tempo de decantação dos grãos pode variar de 5 a 15 minutos.

A etapa de dessoragem pode ser feita de duas maneiras diferentes. A massa é retirada, utilizando-se desde recipientes de plástico de 500 mL a baldes de até 5 mil mililitros, sendo diretamente transferida para uma peneira grande ou tela de nylon. Este processo tem o intuito de reduzir o número de vezes que as fôrmulas são preenchidas, uma vez que a tela ou a peneira permite maior separação do soro. O processo pode

Queijo Minas artesanal da Serra da Canastra

O queijo artesanal constitui o principal produto da região sendo produzido em mais de 2 mil propriedades (1.500 cadastradas no IMA), em vários municípios que limitam com o Parque Nacional da Serra da Canastra, gerando mais de 4 mil empregos diretos. Esses valores evidenciam a importância histórica, cultural, social e econômica desse produto na agricultura familiar da região (EMATER-MG, 2004).

Processo de fabricação

Alguns estudos *in loco* relatam o processo de fabricação (Fig. 3) do queijo Minas artesanal da Canastra (DORES, 2007; SILVA, 2007). Estes autores constataram a falta de padronização do processo de fabricação, o que resulta em queijos com composições físico-químicas variadas e, consequentemente, características sensoriais distintas.

O processo de fabricação do queijo da Serra da Canastra deve obedecer a normas regulamentadas que abrangem a produção de queijos artesanais produzidos a partir de leite cru.

As raças bovinas existentes na Serra da Canastra são, em sua maioria, mestiças, frutos de cruzamentos de vacas de raças europeias (Holandesas) com gado Zebuíno e sem raça definida (SRD) com touros Holandês, Guzerá, Gir e Jersey. Na região é possível ver ainda representantes da raça Caracu e algumas propriedades com gado da raça Jersey.

Segundo SILVA (2007), 87% dos produtores avaliados utilizam na filtragem tecido sintético e 65% iniciam a fabricação imediatamente após a ordenha. Tal procedimento é de grande importância para o controle microbiológico e possíveis alterações no rendimento e nas características físico-químicas do produto final.

Ornelas (2005) verificou produção média de 102 L de leite entre os produtores

avaliados e, em média, estes produtores utilizam 13 mL de coalho e 340 mL de fermento natural, para cada 100 L de leite. No entanto, a quantidade de fermento natural é muito discrepante situando-se entre 20 e 750 mL para cada 100 L de leite. A discrepância pode ser extrapolada para o coalho, em que a quantidade varia de 5,5 a 120 mL para cada 100 L de leite. Borelli (2002) verificou valores que variam de 0,5 a 1 L de fermento natural para cada 100 L de leite. Segundo estudos feitos pela Associação dos Produtores de Queijo Canastra (2006), as quantidades de fermento natural variam de zero a 1.211 mL com média de 405 mL.

Silva (2007) verificou a utilização do fermento natural por 82% dos produtores, no trabalho de Ornelas (2005), este número aumentou para 95%, e os estudos da Associação dos Produtores de Queijo Canastra (2006) relataram o uso de fermento natural por 86% dos produtores avaliados.



Figura 3 - Processo de fabricação do queijo Minas artesanal da Canastra

A coleta do fermento natural é realizada após a salga do queijo, quando este ainda encontra-se sobre a bancada. O tempo de coleta ocorre no intervalo de 8 a 16 horas, sendo que 83% dos produtores coletam após 12 e 13 horas. Quando os produtores percebem alguma alteração do queijo em decorrência de contaminação, 64% substituem o fermento natural que vem sendo utilizado por outro adquirido em unidades produtoras vizinhas (SILVA, 2007).

O tempo de coagulação do leite no processo de fabricação do queijo Minas artesanal da Serra da Canastra varia, de acordo com diversos trabalhos, 40 a 60 minutos (ORNELAS, 2005; DORES, 2007). Silva (2007) verificou que este tempo é válido em somente 59% das unidades produtoras, enquanto em 34% a coagulação do leite acontece entre 30 e 35 minutos.

Segundo Ornelas (2005), a utilização do fermento natural é de extrema importância para o desenvolvimento normal da microbiota desejável e para a produção de compostos acidificantes e aromatizantes no produto, garantindo as características de sabor e aroma, próprias desse tipo de queijo. No entanto, não há estudos disponíveis que possam corroborar esta afirmativa. Além disso, nos trabalhos conduzidos por Silva (2007), 18% dos produtores avaliados não utilizam fermento natural e nenhuma diferença nos queijos foi relatada por este autor. Sabe-se que contendo uma microbiota desejável de bactérias láticas, o fermento natural pode direcionar a fermentação e ocasionar alterações sensoriais significativas entre os queijos de diversas regiões como relatou Ornelas (2005). No entanto, tal fato é válido se os queijos fossem maturados por tempo suficiente, como o produto é consumido em média dentro de um prazo de seis dias (MACHADO, 2002; PINTO, 2004; SILVA, 2007) a adição do fermento natural torna-se dispensável, o que acontece na fabricação do queijo em várias unidades produtoras (ARAÚJO, 2004; ORNELAS, 2005; SILVA, 2007).

A etapa de mexedura não foi citada por Borelli (2002), Ornelas (2005) e Nóbrega

(2007). Silva (2007) constatou que 66% dos produtores avaliados realizam a mexedura após o corte da coalhada por até 5 minutos e 23% a realizam por 10 minutos ou mais. Dores (2007) relatou o procedimento de agitação lenta durante até 30 minutos para obtenção da massa firme. Segundo a Associação dos Produtores de Queijo Canastra (2006), o tempo de mexedura varia de 1 a 10 minutos e os produtores utilizam materiais variados para a quebra da massa: pá de madeira, inox, pvc ou bambu. Alguns produtores iniciam o corte da massa em 'x', realizando, posteriormente, cortes nos sentidos horizontal e vertical nas laterais e ao longo de todo o tanque até obter o tamanho dos grãos de 1 cm³.

Borelli (2002) e Associação dos Produtores de Queijo Canastra (2006) relataram a etapa de decantação do soro por 10 a 15 minutos e 5 a 10 minutos, respectivamente, após o corte da coalhada. No entanto, esta etapa é desconsiderada em outros trabalhos (ORNELAS, 2005; DORES, 2007; NÓBREGA, 2007; SILVA, 2007).

A enformagem é realizada utilizando-se tecido sintético sobre a fôrma. Este método funciona como dessorador, sendo, posteriormente, realizada a prensagem manualmente (DORES, 2007; SILVA, 2007; NÓBREGA, 2007). Segundo estudos feitos por Borelli (2002), em algumas unidades produtoras a massa é prensada no interior dos panos.

No processo manual de prensagem da massa é utilizado um tecido e, inicialmente, as duas mãos abertas, e fechadas, posteriormente, apertando a massa contra a parede da fôrma para a retirada do soro. Após certo grau de prensagem, uma quantidade da massa, comumente coletada com a ponta dos dedos e quebrada manualmente para aumentar sua liga, retorna para as fôrmulas e continua a prensagem (ASSOCIAÇÃO DOS PRODUTORES DE QUEIJO CANASTRA, 2006).

Os dados sobre a salga são variados. Segundo Silva (2007), logo após a prensagem, o queijo recebe sal grosso em sua parte superior e, depois de transcorridas 4 a

8 horas, é virado para receber nova porção de sal. Borelli (2002) encontrou intervalo menor entre as viragens: 4 a 6 horas, enquanto Dores (2007) verificou um tempo de 2 horas entre as viragens.

Após a salga, o queijo é colocado em prateleira e virado diariamente até a sua comercialização, que ocorre de 3 a 6 dias (BORELLI, 2002).

Queijo Minas artesanal de Araxá

A cidade de Araxá está localizada no planalto de Araxá. Integra a região do Alto Paranaíba, no sudoeste do estado de Minas Gerais. Estabelecida como um dos primeiros núcleos de ocupação colonial, Araxá nasceu como fruto da atuação dos criadores de gado e dos tropeiros. A região de Araxá possui mais de dois séculos de tradição nas práticas de produzir queijo, de consumi-lo como hábito alimentar indispensável à dieta da população e, finalmente, de comercializá-lo (EMATER-MG, 2003).

A região de Araxá possui dez municípios produtores de queijo. A pecuária de leite exerce considerável força na economia da região. Os municípios que a integram produzem, anualmente, cerca de 2.755 toneladas de queijo por ano. Dos queijos produzidos, 70% são comercializados em São Paulo e 30% dividem-se entre a demanda do comércio de quitandas e doces, seguidos do comércio varejista (EMATER-MG, 2003).

Um fato constatado em Araxá e na região do Serro é o emprego de mão-de-obra familiar na produção de queijos. Em mais de 90% das propriedades, o queijo é fabricado pelo próprio proprietário. Além disso, em ambas as regiões o queijo é responsável pelo sustento da família em mais de 70% das unidades estudadas (ARAÚJO, 2004; PINTO, 2004). O emprego de mão-de-obra familiar e a produção de queijo para o próprio sustento podem ser extrapolados para as outras duas regiões (Cerrado e Canastra), contudo estes dados não estão disponíveis.

Queijo Minas artesanal do Cerrado

Apesar de possuir a maior produção e o maior número de produtores, dentre as quatro regiões tradicionais, são poucos os trabalhos existentes na literatura sobre os queijos Minas artesanais do Cerrado.

Desde a promulgação da lei que regulamentou a produção desses queijos, a região inicialmente chamada Serra do Salitre, passou a ser região do Alto Paranaíba e, atualmente, a Associação dos Produtores de Queijos Artesanais do Cerrado determinou, oficialmente, nova modificação para região do Cerrado.

O queijo Minas artesanal do Cerrado teve em seu processo de fabricação, características físico-químicas e físicas estabelecidas oficialmente pela Cooperativa dos Produtores do Alto Paranaíba (2006).

PESQUISA DA EPAMIG

Padronização de métodos na fabricação de queijo Minas artesanal (Canastra)

Acompanhamento e controle do “pingo”, a fim de estabelecer parâmetros de utilização na fabricação do queijo e critérios de dosagem de coalho, visando padronizar o tempo de coagulação e as características do coágulo no momento do corte. Em seguida, elaborou-se uma ficha de fabricação com os parâmetros máximos e mínimos de tempos e temperaturas para cada fase do processo e campos para anotações dos valores de cada fabricação e avaliação dos métodos de tratamento da crosta do queijo durante o período de maturação.

Resultados

Observa-se que não houve alteração significativa do valor de pH, pela variação do teor de pingo.

O manejo inadequado do rebanho durante a ordenha provoca alterações significativas no teor de gordura e, consequentemente, na textura do queijo.

A presença de cloreto de sódio no pingo inibe a fermentação das bactérias lácteas.

A temperatura do leite é favorável para a atuação do coalho, porém baixa para a formação de uma textura completamente fechada do queijo.

A utilização de embalagens plásticas conserva a umidade do queijo, no entanto favorece a manutenção das contagens de microrganismos, além de apresentar um aspecto indesejável na casca por causa do desenvolvimento de fungos.

A resina aplicada no queijo Canastra (Fig. 4) mostrou-se como uma alternativa para proteção do queijo, uma vez que apresenta comportamento similar àquele sem embalagem, porém sem crescimento de fungos na superfície e com aparência desejável.

Efeito antagônico da microbiota endógena do queijo Minas artesanal do Serro - MG sobre *Listeria* sp. e *Salmonella* sp.

Verificar o efeito antagônico *in vitro* de culturas lácticas da microbiota endógena de queijo Minas artesanal do Serro, presentes no fermento natural sobre *L. monocytogenes*, *L. innocua* e *Salmonella* sp., assim como o efeito antagônico *in*

loco da microbiota endógena do queijo e do fermento natural (pingo) sobre *L. innocua*, obtendo resultados conclusivos para adoção de novas diretrizes e novas estratégias, para futuros investimentos em queijos artesanais.

Resultados

Os fermentos naturais utilizados nas três unidades produtoras apresentaram variações consideráveis em relação ao pH, acidez titulável e cloretos, o que pode ocasionar variações microbiológicas e físico-químicas no queijo. Essas variações contribuem de forma significativa para alterações na microbiota endógena do próprio fermento e do queijo.

Os queijos apresentaram variações em relação às propriedades físico-químicas resultantes, provavelmente, das diferenças observadas no processo de fabricação das unidades produtoras selecionadas e da variação do fermento natural utilizado na fabricação.

Todos os queijos analisados apresentaram elevada contaminação por *E. coli* e *S. aureus* oriundos, provavelmente, do leite cru.

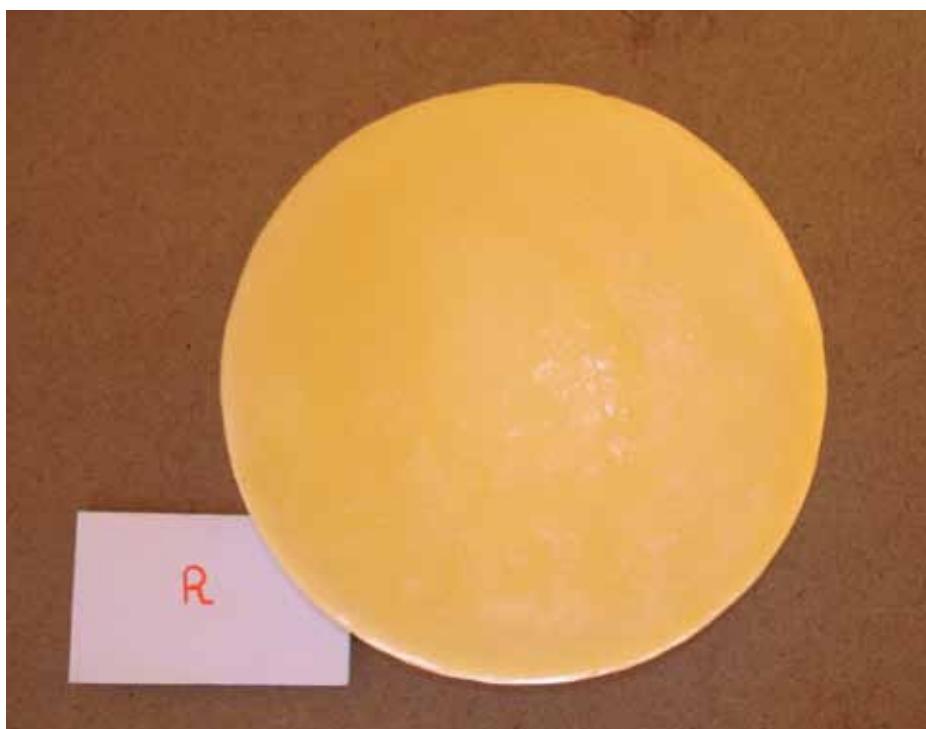


Figura 4 - Queijo Canastra com resina

O fermento natural inibiu a concentração final de *L. innocua*, *L. monocytogenes* e *Salmonella* sp. *in vitro*. A inibição foi diretamente proporcional à dose de fermento utilizada, sugerindo que a maturação, ao longo do tempo, pode eliminar os microrganismos presentes no leite, se a contaminação do produto for pequena, ou baixa.

A microbiota endógena do leite e o tempo de maturação de 60 dias não foram suficientes para eliminar *L. innocua* no queijo, quando o leite possuía contaminação inicial de 10 UFC/mL desse microrganismo.

O queijo Minas artesanal do Serro pode carrear *Listeria* mesmo depois de 60 dias de maturação, quando o leite utilizado para a fabricação estiver com níveis de 10 UFC/mL de *Listeria*.

Efeito da maturação na qualidade do queijo Canastra

Efeito da maturação dos queijos nos aspectos de composição, sensoriais e microbiológicos na qualidade do queijo Canastra, comparando os resultados em relação aos queijos produzidos e imediatamente vendidos.

Avaliação das condições higiênico-sanitárias e implantação de um procedimento de higienização em unidade modelo produtora de queijo Canastra

Avaliar as condições higiênico-sanitárias do ambiente e das superfícies de processamento do queijo Canastra por meio da técnica de trifosfato de adenosina (ATP) Bioluminescência e propor um procedimento de higienização capaz de garantir a segurança e melhoria desse sistema de produção.

Avaliação de impacto ambiental na região da Canastra: gestão e manejo de resíduos na produção do queijo Minas artesanal

Caracterizar os efluentes de fabricação do queijo Minas artesanal na região

da Serra da Canastra, para elaboração de um modelo de gestão, com a finalidade de dar um destino adequado aos queijos, em cumprimento à legislação específica e, assim, minimizar possíveis impactos ambientais.

Programa de apoio aos agricultores familiares produtores de queijo Minas artesanal, para acesso ao mercado formal, melhoria e certificação da qualidade dos produtos

Diagnosticar as condições de produção, transporte, comercialização e caracterização físico-química, microbiológica e sensorial dos queijos das quatro regiões certificadas no estado de Minas Gerais para a produção do queijo Minas artesanal.

Resultados

Os atributos sensoriais são de grande importância para o queijo, uma vez que a comercialização de um alimento é diretamente proporcional à sua aceitação sensorial pelo mercado consumidor. Todavia, primeiramente, os estudos sensoriais devem ser realizados em função do mercado, para que sejam conhecidas as variedades mais aceitas pela população. Finalizada esta etapa, os queijos, cujos atributos são os mais aceitos, devem ser submetidos a testes mais complexos como análise descritiva quantitativa (ADQ), que, por sua vez, são úteis para possíveis modificações futuras do processo de fabricação desses queijos, mantendo suas características sensoriais originais, garantindo o mercado já existente.

Um dos apelos utilizados por grande parte dos pesquisadores para a regularização desses queijos são as características sensoriais únicas que apresentam e, consequentemente, os diferenciam entre si. No entanto, a identidade sensorial de cada queijo só se torna perceptível quando este é maturado. A aplicação de testes sensoriais com maior grau de complexidade só tem validade como referencial histórico, uma vez que, sendo comercializados da forma

como são atualmente, não há diferença sensorial para provadores não treinados entre os queijos das quatro regiões.

A comercialização de queijos frescos abre a possibilidade de estes serem elaborados em qualquer lugar e serem comercializados como se pertencessem a uma das quatro regiões. Isto mostra que o consumidor está habituado a consumir queijos frescos e não faz exigência nenhuma à identidade sensorial do queijo.

Um exemplo concreto do desconhecimento do consumidor é a venda de queijos da região de Araxá e do Cerrado como sendo da Serra da Canastra.

Diante dessa conjuntura, são necessários estudos para minimizar ao máximo as características físico-químicas dos queijos de cada região e também as variações do processo de fabricação, para que se tenham queijos homogêneos, em relação à composição centesimal e atributos sensoriais.

Somente após o domínio dessa ciência é que testes sensoriais mais complexos devem ser feitos com maior intensidade, visando questões mercadológicas.

Impactos gerados na sociedade

Tendo em vista que a produção de queijos artesanais em Minas Gerais representa um fator socioeconômico de imensa importância para o Estado, torna-se necessário o estudo de alternativas tecnológicas que assegurem um produto padronizado e com melhor qualidade. Normalmente, os queijos de uma mesma região apresentam pequenas diferenças no processo de produção, variando mesmo de município para município. A manutenção das características sensoriais específicas dos queijos de cada região deve ser buscada de forma contínua pelos produtores, pois atualmente a exigência dos consumidores é bem mais acentuada.

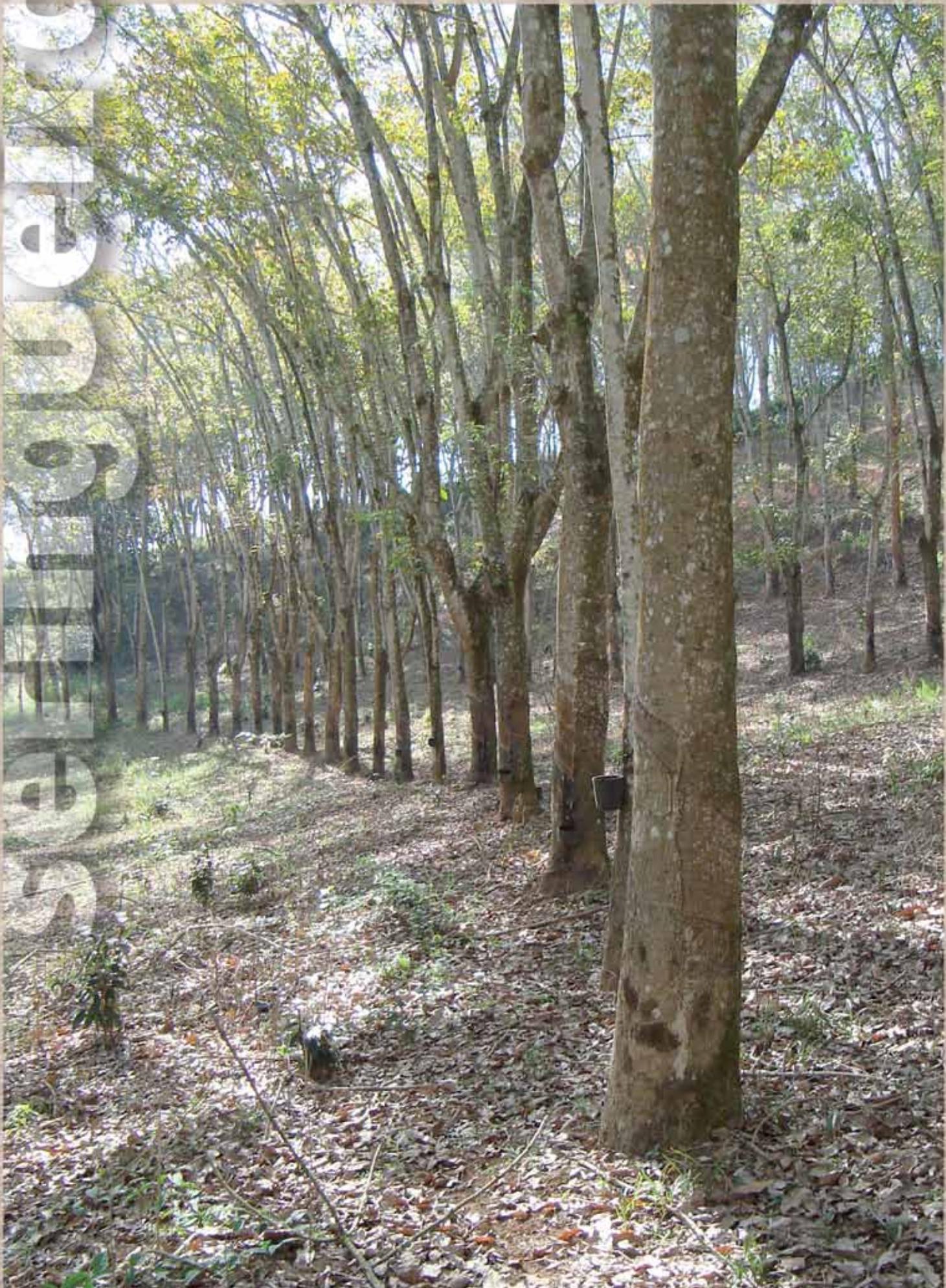
Como são queijos produzidos a partir de leite cru, a busca de alternativas tecnológicas que propiciem padronização sensorial e segurança alimentar desse produto é uma das metas frequentes dos projetos de pesquisa elaborados pelos pesquisadores da EPAMIG. Os produtores têm adotado

as tecnologias geradas por perceberem que estas agregam valor ao seu produto, pelo qual passaram a receber preços significativamente compensadores. Por outro lado, os consumidores têm a segurança de estar adquirindo um produto tradicional e seguro.

Todos os projetos finalizados podem ter contribuído para a melhoria de toda a cadeia produtiva, tanto diretamente, com a implementação de tecnologias e adequações inerentes aos próprios projetos e a participação dos pesquisadores da EPAMIG em diversos eventos relacionados com os queijos artesanais em todo o Estado, quanto indiretamente, com assistência técnica contínua pela Emater-MG na forma de cursos ou mesmo conscientização. É visível a melhoria das condições da cadeia, quando se observa o número crescente de produtores cadastrados no IMA. Tais melhorias contribuem ainda mais para o aumento das receitas e arrecadação de impostos, além do melhor padrão de vida para as mais de 30 mil famílias que vivem da comercialização dos queijos.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, R.A.B.M. **Diagnóstico socioeconômico, cultural e avaliação dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos do queijo Minas artesanal da região de Araxá.** 2004. 121p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.
- ASSOCIAÇÃO DOS PRODUTORES ARTESANAIS DO QUEIJO DO SERRO. **Caracterização do queijo Minas artesanal do Serro.** Serro, 2006.
- ASSOCIAÇÃO DOS PRODUTORES DE QUEIJO CANASTRA. **Caracterização do queijo Minas artesanal da Serra da Canastra.** São Roque de Minas, 2006.
- BORELLI, B.M. **Quantificação dos indicadores higiênico-sanitários e da diversidade de leveduras durante a fabricação do queijo Minas curado da Serra da Canastra-MG.** 2002. 86f. Dissertação (Mestrado em Biologia) – Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- _____; FERREIRA, E.G.; LACERDA, I.C.A.; SANTOS, D.A.; CARMO, L.S.; DIAS, R.S.; SILVA, M.C.C.; ROSA, C.A. Enterotoxigenic *Staphylococcus* spp. and other microbial contaminants during production of Canastra cheese, Brazil. **Brazilian Journal of Microbiology**, São Paulo, v.37, n.4, p.545-550, Oct./Dec. 2006.
- COOPERATIVA DOS PRODUTORES DO ALTO PARANÁIBA. **Caracterização do queijo Minas artesanal do Cerrado.** Serra do Salitre, 2006.
- DORES, M.T. das. **Implicações do processo de maturação a temperatura ambiente e sob refrigeração do queijo Minas artesanal da Canastra produzido na região de Medeiros, Minas Gerais.** 2007. 101p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.
- EMATER-MG. **Caracterização da microrregião da Canastra como produtora de queijo Minas artesanal.** São Roque de Minas, 2004.
- _____. **Caracterização da região do Serro-MG como produtora de queijo Minas artesanal.** Serro, 2002.
- _____. **Programa de apoio aos queijos tradicionais de fabricação artesanal do estado de Minas Gerais.** Serro: EMATER-MG, 2003. Anexo 1. Memória da Reunião do Serro, em 2003.
- FURTADO, M.M. Queijo do Serro: tradição e história do povo mineiro. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v.35, n.210, p.33-36, jul./ago. 1980.
- INSTITUTO ESTADUAL DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO DE MINAS GERAIS. **Programa de Registro do queijo do Serro como patrimônio imaterial- Minas Gerais – Brasil.** Belo Horizonte, 2001.
- MACHADO, E.C. **Características físico-químicas e sensoriais do queijo Minas Artesanal produzido na Região do Serro, Minas Gerais.** 2002. 49f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia e Inspeção de Produtos de Origem Animal) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2002.
- _____; FERREIRA, C.L.L.F.; FONSECA, L.M.; SOARES, F.M.; PEREIRA JUNIOR, F.N. Características físico-químicas e sensoriais do queijo Minas artesanal produzido na região do Serro, Minas Gerais. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.24, n.4, p.516-521, out./dez. 2004.
- MARTINS, J.M. **Características físico-químicas e microbiológicas durante a maturação do queijo Minas artesanal da Região do Serro.** 2006. 158p. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.
- MINAS GERAIS. Lei nº 14.185, de 31 de janeiro de 2002. Dispõe sobre o processo de produção de queijo Minas artesanal e dá outras providências. **Minas Gerais**, Belo Horizonte, 1 fev. 2002. Diário do Executivo, p.3.
- NÓBREGA, J.E. da. **Caracterização do fermento endógeno utilizado na fabricação do queijo Canastra no município de Medeiros, Minas Gerais, com ênfase em leveduras.** 2007. 82p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.
- OLARTE, C.; SANZ, S.; GONZALEZ-FANDOS, E.; TORRE, P. Microbiological and physicochemical characteristics of Cameros cheese. **Food Microbiology**, v.16, n.6, p.615-621, Dec. 1999.
- ORNELAS, E.A. **Diagnóstico preliminar para a caracterização do processo e das condições de fabricação do queijo artesanal da Serra da Canastra-MG.** 2005. 65p. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- PINTO, M.S. **Diagnóstico socioeconômico, cultural e avaliação dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos do queijo Minas artesanal do Serro.** 2004. 133p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.
- _____; MARTINS, J.M.; ARAÚJO, R.A.B.M.; PIRES, A.C.S.; DUARTE, G.K.; CUNHA, L.R.; FURTADO, M.M.; FERREIRA, C.L.L.F. Programa de apoio ao queijo Minas artesanal produzido no Estado de Minas Gerais: diagnóstico sócio-econômico e cultural dos produtores e avaliação microbiológica do queijo Minas artesanal da região do Serro-MG. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v.59, n.339, p.86-92, jul./ago. 2004. Anais do XXI Congresso Nacional de Laticínios.
- SILVA, J.G. **Características físico-químicas e sensoriais do queijo Minas artesanal da Canastra.** 2007. 198p. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) - Universidade Federal de Lavras, Lavras.

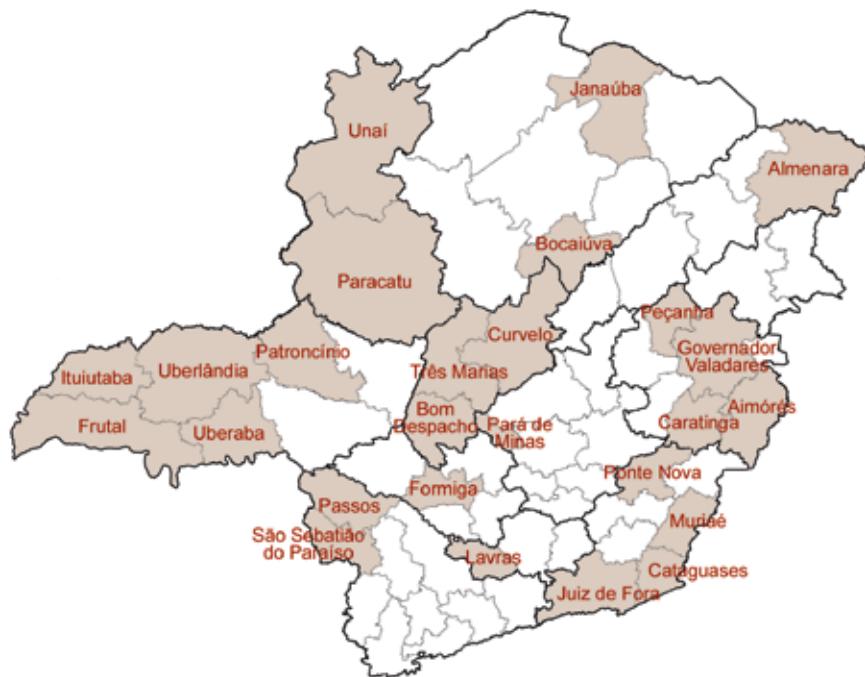


Seringueira: cultura estratégica para o Brasil



Antônio de Pádua Alvarenga

Engº Agrº, D.Sc.
Pesq. U.R. EPAMIG ZM
Caixa Postal 216
CEP 36570-000 Viçosa-MG
Correio eletrônico:
padua@epamig.ufv.br



Municípios de Minas Gerais onde se encontra a cultura da seringueira

INTRODUÇÃO

No início do século passado, o Brasil era o primeiro produtor e exportador de borracha natural. Hoje, é um dos países dependentes da importação dessa borracha, com demanda de 350 mil toneladas e produção em torno de 115 mil toneladas. A seringueira, nome vulgar dado a esta planta produtora de látex, da qual se extrai a borracha natural, é originária do Brasil, especificamente da Amazônia brasileira. A espécie que se destaca é a *Hevea brasiliensis*, com maior capacidade produtiva e viabilidade genética, o que dá a essa espécie a supremacia mundial. Os demais países produtores de borracha, para dar prosseguimento às pesquisas avançadas, precisaram abastecer-se desse banco genético brasileiro, caso queiram o melhoramento dos seus clones e, consequentemente, o desenvolvimento produtivo.

A seringueira constitui a maior fonte de borracha natural. Umas espécies produzem o látex, algumas mais, outras menos,

havendo grande variação inter e intraespécifica. A *Hevea brasiliensis* é a espécie mais cultivada no mundo e considerada, ao lado do aço e do petróleo, um dos alicerces que sustentam o progresso da humanidade (MAPA PROFESSIONNEL, 200-).

Mesmo com a crise atual, o mercado brasileiro é altamente demandador de borracha natural. A atividade vislumbra o quanto a heveicultura é importante para o produtor nacional. A expectativa do ponto de equilíbrio entre produção e consumo está estimada para o ano de 2010. Todavia, esta estimativa não se confirmará. Somente o Brasil, o 5º maior consumidor do mundo de borracha natural, possui uma demanda crescente de consumo. Para o ano de 2010, o País necessitará de mais 100 mil toneladas para satisfazer a demanda interna. Considerando somente as necessidades atuais de consumo, serão necessários valores próximos de 254 mil hectares de plantio e um número de seringueiras em produção de 127 milhões de árvores com 500 árvores por hectare. Para 2020, as

projeções são de uma necessidade acima de 700 mil toneladas, uma área plantada em produção de 580 mil hectares e 290 milhões de árvores em produção.

A borracha natural é uma *commodity* fundamental para o agronegócio brasileiro, uma vez que, de 1997 a 2007, o País despendeu US\$ 1,282 bilhão com importações do produto nas suas diversas formas. Somente em 2008 foram gastos US\$ 666 milhões, perdendo apenas para o trigo.

O Brasil é, atualmente, o 9º produtor mundial de borracha natural, atrás da Tailândia, Indonésia, Malásia, Índia, China e Vietnã. Outros países, como os africanos (Libéria, Camarões e Nigéria), já começam a aparecer no cenário mundial, como importantes produtores.

O pioneirismo dos Estados da Região Sudeste do Brasil no plantio da seringueira já demonstrou que a cultura, considerada restrita às regiões úmidas da Amazônia e litoral sul da Bahia, pode-se expandir para regiões com regime climático caracteriza-

do por um período seco definido e, muitas vezes, com elevado déficit hídrico. A ocorrência de uma estação seca e definida é que se tem mostrado como o método mais eficaz no controle do mal-das-folhas. Além disso, a experiência tem demonstrado que para haver garantia de escape às doenças, devem-se plantar clones de hibernação tardia. Estes apresentam a senescência tardia e mais escalonada, tendendo a perder mais completamente a folhagem. O reenfolhamento ocorre durante um período mais curto, seco e livre de ataques epidêmicos.

A necessidade de o mercado brasileiro atingir a autossuficiência na produção da borracha natural torna-se ainda maior diante desse cenário, já que é deficiente em matéria-prima e está ávido ao cultivo da seringueira. Aliado à cadeia produtiva da borracha natural, o Brasil é, dentre todos os países do mundo, o de maior potencial produtivo e o único capaz de suprir toda a demanda mundial. E Minas Gerais é, dentre os Estados da Federação, o que tem maior potencial de expansão, com uma área apta superior a 25 milhões de hectares e condições altamente favoráveis à implantação de seringais de cultivo. As pesquisas garantem uma expansão heveícola tranquila e o Estado possui uma posição estratégica em relação aos principais centros consumidores de borracha natural no País. A heveicultura pode, em poucos anos, modificar o quadro agrícola do Estado, criando, sobre bases sólidas, uma fonte de renda aos produtores e um fator de fortalecimento da economia mineira.

A BORRACHA NO CONTEXTO MUNDIAL

A demanda por borracha (natural e sintética) acompanha a evolução da economia mundial. Portanto, o mercado de borrachas sempre deve partir da análise do comportamento do produto mundial, que pode ser representado, por exemplo, pela evolução do Produto Interno Bruto (PIB) agregado de todos os países. A partir de 2004, o PIB mundial vem crescendo de forma substancial, com uma taxa que varia

de 4% a 6% ao ano. Esse comportamento reflete de forma bastante aproximada a tendência de crescimento no consumo de borrachas (sintética e natural) no mundo.

No ano de 2001, o consumo mundial de borracha (sintética e natural) era de pouco menos de 18 milhões de toneladas, tendo ultrapassado 22 milhões de toneladas em 2008, com a taxa média anual de crescimento desse consumo chegando a 4,16% ao ano. Dessa forma, esta taxa representa a tendência de crescimento da demanda mundial de borracha.

Em análise realizada do início de 1998 até 2008, os dois grupos de borrachas – sintética e natural – tinham comportamento de consumo separado. Quando se iniciou a série de estudos, havia um paralelismo bastante claro entre os volumes consumidos dos dois produtos. Em 2002, entretanto, o consumo de borracha sintética dava sinais evidentes de esgotamento. Em 2006, 2007 e 2008, esse sinal de perda de competitividade da borracha sintética diante da natural se fez ainda mais evidente.

Há algumas razões para a perda de espaço da borracha sintética, e a principal delas está relacionada com os ascendentes custos de produção, uma vez que o produto tem como matéria-prima o petróleo, que vem em uma escalada de preços nos últimos anos. Além dessa razão, a indústria da borracha sintética vem sofrendo uma série de pressões negativas por meio da sociedade e dos órgãos ambientais, por ser uma indústria considerada, via de regra, “não amiga” do meio ambiente. Soma-se a essas razões o fato de que boa parte da indústria de borracha sintética encontra-se em países do Leste Europeu, que, desde a década de 90, vêm passando por uma série de crises e reestruturações.

A perda de participação da borracha sintética não é recente, desde o início da década de 70 já era notada. A partir da década de 80, vê-se que a trajetória da participação da borracha sintética vem sendo declinante. Esta borracha chegou a representar mais de 70% do total no início dos anos 80, mas, atualmente, encontra-se pouco acima de 56%.

Deve-se acrescentar ainda que, nas décadas de 80 e 90, a borracha natural tornou-se extremamente competitiva diante da sintética, em razão do aumento significativo de sua oferta mundial com a consequente redução dos preços. Especialmente em meados da década de 90, quando os preços da borracha natural atingiram seus níveis mais baixos, o produto tirou muito espaço do seu concorrente artificial.

Na demanda por borrachas deve-se considerar, também, a origem geográfica do consumo. A explosão do consumo de borracha surgiu no início do século 20 na Ásia, que vem apresentando um crescimento econômico bem acima da média mundial. Em pouco mais de uma década, o consumo asiático aumentou fortemente, partindo de 7 milhões de toneladas para 12 milhões de toneladas em 2007. Por outro lado, ao analisar o comportamento do consumo de borrachas na América do Norte, verifica-se uma tendência contrária, com redução no volume demandado. Nas demais regiões, predomina um comportamento de estabilidade. Logo, está havendo uma reorganização na indústria consumidora de borracha, em especial com a mudança de países mais desenvolvidos, como os Estados Unidos, em direção a países em franco desenvolvimento, como alguns asiáticos, em especial a China, Índia, Coreia do Sul, Malásia.

Essa reorganização da indústria consumidora de borracha tem um papel determinado nas forças de oferta e demanda mundiais, porque a Ásia, que é a maior fornecedora de borracha natural para o mundo, passa a ser, também, a maior consumidora. Em outras palavras, o excedente de produção de borracha natural asiática tende a se reduzir, abrindo espaço para outras regiões produzirem sua própria borracha natural, como a África e a América Latina. Segundo informações de técnicos e especialistas, os países asiáticos, maiores produtores de borracha natural do mundo, tendem, cada vez mais, a não exportar a matéria-prima. O foco de atenção desses países é o de agregar valor ao produto básico, consumindo-o ou, preferencialmente,

exportando produtos manufaturados. O faturamento do comércio de produtos acabados de borracha natural é bastante elevado, resultando em maior desempenho do setor industrial, considerado superior.

Para compreender melhor a demanda de borracha nos países, deve-se considerar a sua produção de pneus, uma vez que a indústria pneumática é a maior consumidora de borrachas, sendo responsável por 75% a 80% da demanda. Para o ano de 2020 a demanda é cerca de 9,71 milhões de toneladas de borracha natural, enquanto a produção estará na casa dos 7,06 milhões de toneladas.

A separação entre pneus de automóveis e de caminhões é interessante, porque o último consome significativamente mais borracha natural, tanto em termos absolutos (mais quilogramas por unidade), quanto em termos relativos (mais quilos), em relação à borracha sintética.

Salienta-se que a China, apesar de ser um importante produtor de pneus, não foi considerada, porque suas estatísticas ainda são questionáveis pelos órgãos internacionais.

Analizando-se a taxa de crescimento da produção de pneus para caminhões, o Brasil encontra-se em segundo lugar, com 6,2%, perdendo apenas para a Índia, com 9,9%. Esses dois países claramente destacam-se no cenário internacional.

Em relação à produção de pneus de automóveis, o Brasil apresentou uma taxa média de 3,5% ao ano, inferior à da Índia, da Tailândia e da Coreia do Sul, mas, ainda assim, uma variação bastante expressiva. Com a reorganização da indústria consumidora mundial, países tradicionais como a França e os EUA têm sua demanda estável ou mesmo decadente. O Japão, que é tradicionalmente uma importante origem automobilística, também tem sua produção crescendo de forma menos acelerada que outros países concorrentes. Com a atual crise mundial batendo à porta desses países e, principalmente, no Japão, o cenário tende a piorar quanto à queda de demanda pelo produto.

Do consumo total de borrachas (sintética e natural) no mundo, aproximado de 22,5 milhões de toneladas no ano de 2008, o Brasil representou 750 mil toneladas, o equivalente a 3,3%, ficando na sexta posição dentre os maiores consumidores. A China sozinha responde por praticamente 1/4 do consumo total, seguida pelos EUA, Japão, Índia e Alemanha. Além dessa análise estatística, deve-se destacar que a participação do Brasil neste cenário vem aumentando nos últimos anos.

BALANÇO NACIONAL

O Brasil, apesar de apresentar um enorme potencial de produção, tem produzido uma quantidade de borracha abaixo do seu consumo. O balanço entre produção e consumo brasileiro é de grande relevância, quando se considera uma tendência de grande alta nas taxas médias de crescimento no consumo.

O ritmo de crescimento da demanda por borrachas no Brasil (6,06% ao ano) foi mais acelerado do que o mundial (4,16% ao ano). Por outro lado, quando se considera o ritmo de crescimento da produção de borracha natural no Brasil (4,81% ao ano) em relação ao mundial (6,03% ao ano), observa-se que o País está perdendo espaço na expansão da heveicultura como um todo. Para a borracha sintética, a indústria produtora instalada no Brasil, basicamente representada pela Petroflex, vem acompanhando a tendência mundial, sendo as taxas de crescimento nacional e mundial praticamente iguais, com 3,77% e 3,72% ao ano, respectivamente.

As importações brasileiras, em 2008, foram de 243 mil toneladas, volume equivalente ao dobro da produção nacional. Portanto, a borracha natural brasileira atende apenas a um terço da necessidade da indústria consumidora local, o que indica um enorme potencial de mercado. A taxa média de crescimento do consumo tem sido de 8,03% nos últimos sete anos, portanto, bastante expressiva e que compensa o aquecimento da demanda nacional da indústria consumidora de borracha.

A solução, para o Brasil ocupar novamente uma posição de relevância, ou mesmo minimizar os volumes de importação do produto na busca da autossuficiência, será a realização de investimentos substanciais na expansão dos plantios racionais de seringueira, com produtividades estáveis, elevadas e látex de boa qualidade.

IMPORTÂNCIA E UTILIZAÇÃO DA SERINGUEIRA

A seringueira (*Hevea brasiliensis* (Willd. Ex. Adr. de Juss.) Muell. Arg.) representa a principal fonte de borracha natural produzida no mundo (CORNISH, 2001; GONÇALVES et al., 2001), sendo um produto estratégico e insubstituível em função de suas características peculiares, como: elasticidade, flexibilidade, resistência à abrasão e à corrosão, impermeabilidade e fácil adesão a tecidos e ao aço (COSTA et al., 2001; GONÇALVES et al., 2001). A borracha natural é uma matéria-prima estratégica utilizada na manufatura de mais de 50 mil produtos, que incluem materiais médico-hospitalares, calçados, pneus, material bélico e outros, em função dessas características.

Também é uma cultura extremamente versátil, que pode ser considerada espécie florestal, uma vez que, ao final de seu ciclo produtivo, sua madeira pode ser utilizada para diversos fins, como fabricação de móveis, caixotes, utensílios de cozinha, construção civil e outros. Dessa forma, a espécie pode ser implantada em projetos de reflorestamento, de acordo com a Lei de Reposição Florestal (MINAS GERAIS, 2002), podendo atuar como espécie pioneira em projetos de recomposição de reserva legal.

Além disso, trata-se de uma cultura que poderá contribuir para a redução do efeito estufa, preservando mananciais, protegendo e melhorando as propriedades físicas do solo, clima, flora e fauna. A seringueira tem importância social, ecológica e econômica, podendo ser considerada como uma grande opção ambiental.

Em termos sociais, a seringueira é adequada para pequenos e médios produtores, uma vez que o sistema de produção permite a obtenção de borracha o ano inteiro, gerando renda e emprego e fixando o homem à terra. Para 4 mil a 8 mil árvores sangradas, é necessário uma família de quatro pessoas, sendo que apenas o chefe de família é capaz de explorar esta área, podendo assim ocupar mulheres e jovens, garantindo trabalho e sustento durante o ano todo, com opção de rendas semanal, quinzenal ou mensal. No entanto, apesar de a seringueira ser uma cultura de grande importância para o agronegócio nacional, pouco incentivo tem recebido, uma vez que importamos dos países asiáticos cerca de 70% de borracha natural para atender ao consumo interno.

O amplo espaçamento da seringueira (20 m² de área útil) admite com vantagens seu cultivo em associação com culturas anuais, semiperenes, perenes ou com leguminosas de cobertura. As vantagens do estabelecimento de práticas agroflorestais com seringueira residem principalmente na redução dos custos de implantação do seringal, bem como na geração de renda até a cultura entrar em produção. As culturas de ciclo curto nas entrelinhas do seringal, principalmente em áreas de pequenos produtores, podem ser arroz, feijão, milho, hortaliças, batata doce, abacaxi, melancia, e as perenes como cacau, guaraná, café, palmito, pupunha, açaizeiro etc. Na Figura 1 podem ser vistos os consórcios com as

culturas de sorgo, abacaxi, banana e cacau.

Neste contexto, plantios de seringueira representariam um esforço expressivo em termos ambientais, uma vez que, além de contribuírem para o sequestro do carbono da atmosfera, têm vida útil de cerca de 40 anos, realizando os processos metabólicos, tanto para o seu crescimento, como para a produção de látex. O aumento de borracha natural também reduziria a produção de borracha sintética, que é um produto altamente poluente, resultante de um processo industrial, cuja matéria-prima é o petróleo, um dos principais responsáveis pela emissão do carbono atmosférico.

Importância ambiental



Figura 1 - Consórcio com culturas temporárias e perenes

NOTAS: A - Sorgo; B - Abacaxi; C - Banana; D - Cacau.

Fotos: Minas Hevea Comércio Agrícola Ltda.

A remoção do CO₂ da atmosfera por meio de plantios florestais é uma das opções para compensar as emissões de gases causadores do efeito estufa (ALBRECHT; KANDJI, 2003). Essa remoção ocorre pelo processo de fotossíntese. O dióxido de carbono é fixado em compostos reduzidos de carbono, que são armazenados em forma de biomassa. Por sua vez, pelo processo de respiração da planta, decomposição de seus resíduos e carbonização da biomassa, o carbono é emitido novamente e retorna para a atmosfera.

A implantação da heveicultura em áreas subutilizadas ou degradadas, com uso de tecnologia e material genético adequado, implicará o aumento na produção de biomassa local e, consequentemente, o sequestro e armazenamento de carbono na superfície terrestre.

O cultivo da seringueira, se comparado ao da maioria das culturas anuais, com uso intensivo de mecanização, tanto no preparo de áreas como na colheita, constitui um tipo de aproveitamento do solo extremamente desejável do ponto de vista ecológico. Trata-se de uma cultura que protege o solo e os mananciais e fornece madeira, quando no final de sua vida útil produtiva. A copa da seringueira protege o solo, reduzindo o impacto do sol, da chuva e dos ventos. Suas raízes penetram em um nível mais profundo que as culturas anuais. Consequentemente, retira quantidade maior de nutrientes por unidade de superfície de solo. Além disso, a atividade é intensiva em mão-de-obra. Considerando o déficit de borracha natural, se o Brasil atendesse sua própria demanda, geraria uma quantidade enorme de novos empregos diretos e indiretos.

Com relação aos acordos internacionais sobre mudanças climáticas, a heveicultura deve ser considerada uma atividade que traz benefícios ao sistema climático global, tendo por base que, por se tratar de uma espécie florestal, armazena carbono tirado da atmosfera, assim como seu produto principal, a borracha natural. O incentivo ao seu plantio pode levar a uma redução na exploração do petróleo, quando da fabricação da

borracha sintética, o que é tido no rol de negociações sobre mudanças climáticas como projetos de substituição de uma fonte não-renovável (petróleo) por uma fonte renovável (borracha natural).

A heveicultura, portanto, constitui uma atividade altamente sustentável, se enquadrada nos critérios de elegibilidade para projetos de mecanismo de desenvolvimento limpo (MDL), do Protocolo de Kyoto, podendo ser considerada uma forte candidata à geração dos Certificados de Emissões Reduzidas (CERs).

A eficiência de a seringueira estocar o carbono atmosférico em quantidades equivalentes ao de uma floresta natural foi verificada em 1988, na Ásia, por Rahaman e Sivakumaran (1998). Segundo esses autores, o total de carbono sequestrado na biomassa da madeira e na borracha produzida por um hectare de seringueira aos 30 anos é de 135 toneladas.

Importância social e econômica

Ao considerar apenas a atual demanda do Brasil em borracha natural, para atingirmos a autossuficiência em borracha natural até o ano de 2030, tem-se que implementar um programa de plantio de pelo menos 50 mil hectares de seringais por ano, o que exigirá maiores investimentos não somente em novos plantios, mas também em pesquisa e transferência de tecnologia (CÂMARA SETORIAL DA CADEIA PRODUTIVA DA BORRACHA NATURAL, 2006). A pesquisa gera conhecimento e garante a competitividade e a sustentabilidade do setor, enquanto a transferência da tecnologia possibilita o acesso indistintamente dos grandes, médios e pequenos produtores a novos conhecimentos gerados. Tal tecnologia permitiria a criação de, no mínimo, 10 mil novos empregos fixos e diretos no campo por ano; a criação de oportunidades de negócio para o pequeno agricultor e o reflorestamento de 1,25 milhão de hectares de terras já desmatadas, muitas delas ociosas por falta de boas alternativas de cultivo. Essa área a ser cultivada, aparentemente grande, equivale, por exemplo, a pouco

mais de 0,6% da região do Cerrado que possui, aproximadamente, 204 milhões de hectares. Com a elevação da produção brasileira de 115 mil toneladas/ano para 1 milhão de toneladas/ano, os setores de produção e de beneficiamento da borracha (usinas), bem como o respectivo setor de comércio de insumos e de prestação de serviços, seriam expandidos em dez vezes apenas para atender ao mercado interno e em até cem vezes para o mercado externo, representando um campo aberto para grandes investimentos e bons negócios. Por sua vez, o setor das indústrias de pneumáticos e de artefatos, bem como o respectivo setor comercial dos produtos e de prestação de serviços, seria ampliado em mais de três vezes, pois o consumo atual de 350 mil toneladas/ano passaria para 1 milhão de toneladas. Essa expansão implicaria um equivalente aumento do faturamento e do número de empregos em cada setor da cadeia e a consequente melhoria dos indicadores sociais, econômicos e ambientais.

Se considerar que um homem é capaz de cuidar de 5 ha de seringal, o potencial de geração de empregos no campo cresceria dos 25 mil atuais, para 250 mil, necessários para atender à demanda interna de borracha natural até 2030.

PESQUISA E EXTENSÃO PARA A HEVEICULTURA NO BRASIL

No Brasil, a borracha natural é um dos poucos produtos primários com garantias asseguradas no mercado futuro, tanto nacional quanto internacional. Nos últimos anos, o abastecimento interno via importações foi bastante significativo, visto ser o consumo visivelmente maior do que a produção nacional. Hoje, com o aquecimento do mercado, o interesse pela heveicultura está crescendo no País, pois a seringueira está sendo considerada uma boa alternativa para o Programa de Diversificação de Culturas.

As instituições de pesquisa são responsáveis pela geração do conhecimento necessário para garantir a competitividade e a sustentabilidade do setor. Entretanto, os investimentos em fomento e pesquisa da seringueira no Brasil foram concentrados,

até a década de 80, em regiões menos aptas ao seu cultivo por restrições de clima e graves problemas fitossanitários, como Amazônia e a parte mais úmida da região Sul da Bahia. Com o fracasso da heveicultura nessas regiões e o sucesso dos plantios onde há estação seca definida ou seca e fria (áreas consideradas como escape ao mal-das-folhas), especialmente nas Regiões Centro-Oeste e Sudeste, a cultura expandiu-se, porém sem o devido suporte da pesquisa. Ainda hoje, há reduzidos investimentos nessa área, tanto em número de pesquisadores e técnicos como em recursos financeiros alocados, abaixo das necessidades atuais e futuras do setor produtivo nacional.

Uma avaliação atual da cultura da seringueira em Minas Gerais deixa bastante clara a necessidade urgente de uma

reestruturação de programas de pesquisa, para dar condições de desenvolver projetos que busquem soluções para os problemas apresentados, em consequência da rápida demanda da borracha natural e da expansão da cultura nos demais Estados. Para Minas Gerais, há uma grande demanda de informações sobre o comportamento de clones de seringueira, definindo quais os materiais mais adequados aos diferentes estratos ecológicos do Estado, gerando uma demanda urgente de pesquisa nesta área. O material hoje instalado no Estado data de 20 anos, e a evolução da pesquisa com seringueira, na área de melhoramento, evoluiu muito, tanto no aspecto quantitativo, quanto qualitativo, acrescendo um grande volume de conhecimento ao acervo. A alta na produção nacional deve-se a uma considerável contribuição da iniciativa

privada. A contínua e rápida expansão da seringueira nos estados de São Paulo, Espírito Santo e Mato Grosso gerou uma abrangência maior da pesquisa. E esta precisa investir no material de propagação, pois a seringueira é multiplicada por mudas enxertadas e, em geral, produzidas por viveiristas especializados. O enxerto define o clone da seringueira que deverá interagir com o meio ambiente local por um longo período, para que ao ser plantado venha a produzir. Ao adquirir uma muda enxertada, o produtor está tomando a decisão tecnológica mais importante e irreversível para o desempenho do seu empreendimento. Assim, a produção, a comercialização e a utilização de sementes e mudas fiscalizadas e certificadas, de boa qualidade genética, física, fisiológica e sanitária são essenciais para a expansão e sucesso da heveicultura nacional (Fig. 2).

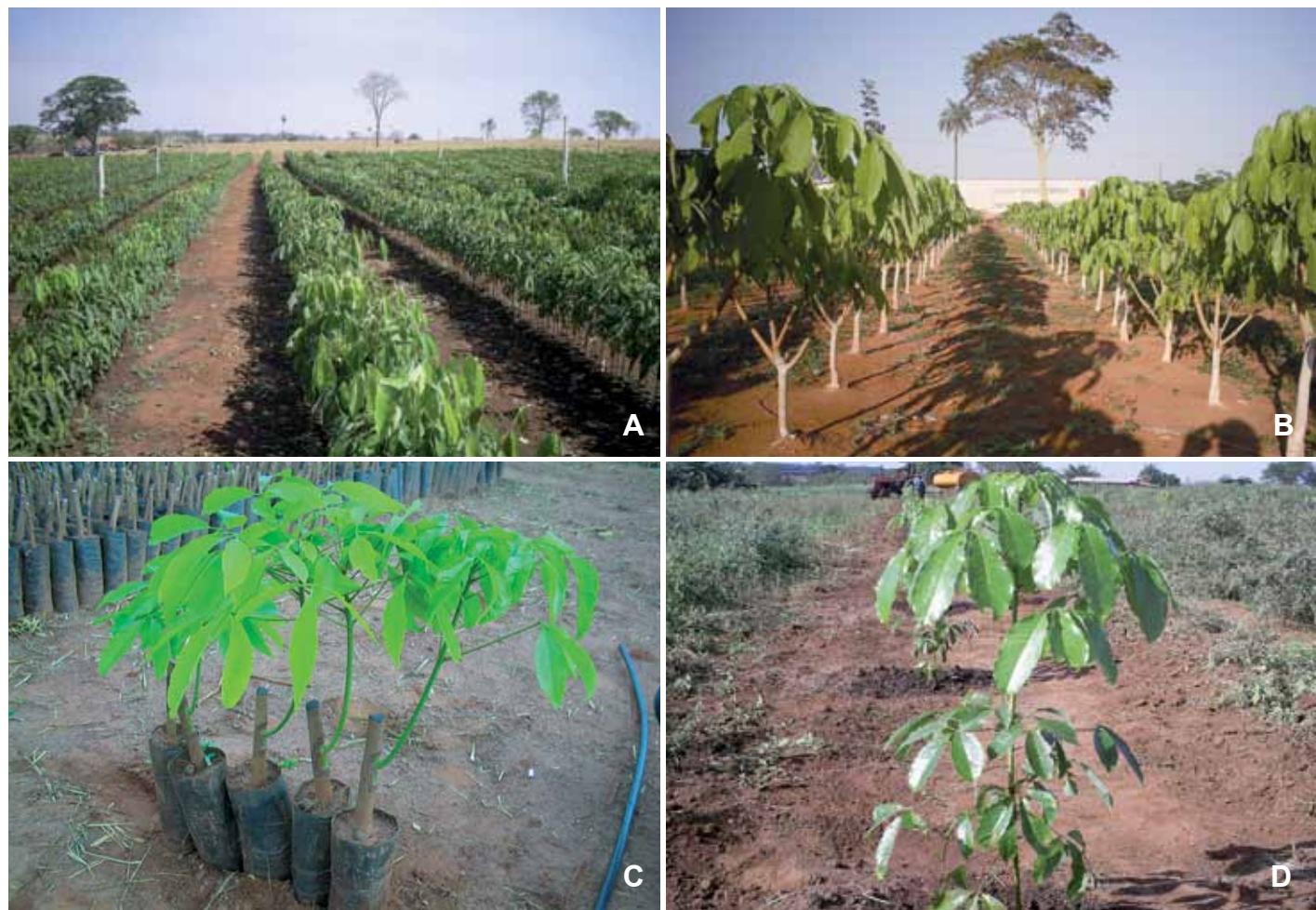


Figura 2 - Heveicultura

NOTA: A - Viveiro; B - Jardim clonal; C - Mudas; D - Plantio da seringueira.

Fotos: Minas Hevea Comércio Agrícola Ltda.

A SERINGUEIRA EM MINAS GERAIS

Em Minas Gerais, a produção de seringueira concentra-se na mesorregião do Triângulo Mineiro. As maiores produtividades, em 2008, foram observadas nas áreas do Centro-Oeste e no Alto Paranaíba, com 2.833 e 2.667 kg/ha, respectivamente. Entretanto, o destaque são os municípios de Frutal, no Triângulo, com a maior área e produção, e Monte Carmelo, no Alto Paranaíba, com a maior produtividade. A grande maioria do Estado é apta ao cultivo da seringueira. Há algumas áreas com restrições, porém solucionável com o uso da irrigação, e outras mais ao sul do Estado, com temperaturas muito baixas, sujeitas a geadas, mas mesmo assim recomenda-se o plantio nas regiões onde já são encontrados cultivos de seringueira em exploração e em formação, e lavouras onde a cultura adaptou-se muito bem.

PESQUISA DA EPAMIG

A partir do ano agrícola de 1983, deu-se início à terceira etapa dos Programas de Incentivo à Produção de Borracha Natural (Probor). Em Minas Gerais, o plantio iniciou-se a partir do incentivo do Probor III, que apoiou a pesquisa e a implantação de seringais de cultivo. A EPAMIG foi pioneira na pesquisa e introdução da cultura no Estado. Foram implementadas políticas de incentivo à produção, uma vez que o Estado possui excelentes condições edafoclimáticas para o desenvolvimento da seringueira. Pesquisas com manejo e conservação de solo, adubação, competição de clones, monitoramento das doenças e acompanhamento dos plantios foram os melhores exemplos dos pesquisadores da EPAMIG.

Recentemente, na busca de alternativas agrícolas sustentáveis e que atendam às novas demandas impostas pelas mudanças globais, a EPAMIG ratificou a eficiente capacidade da seringueira como sequestradora de carbono. Em um trabalho inédito realizado na Unidade Regional EPAMIG Zona da Mata (U.R. EPAMIG ZM) –

Fazenda Experimental Vale do Piranga (FEVP), em Oratórios, MG, foram apresentados resultados da quantificação da biomassa total e por compartimento, na parte aérea e na raiz, bem como do carbono estocado por seringais dos clones IAN 873 e RRIM 600. Este estudo comprova a eficiência da cultura em estocar carbono atmosférico em quantidades equivalentes ao de uma floresta natural.

Em 2008, a EPAMIG, por meio das Parcerias Público-Privadas (PPPs), firma um convênio com uma empresa privada, e com a Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento de Minas Gerais (Seapa-MG) reinicia, nas Fazendas Experimentais aptas ao cultivo da seringueira, trabalhos voltados à introdução e à adaptação de novos clones, formação de jardins clonais, formação de viveiros etc. Os trabalhos visam introduzir ou mesmo manter os clones de seringueira que já apresentaram resultados ao longo dos últimos 25 anos de exploração no Estado.

Neste contexto, o heveiculor precisa pensar a médio e a longo prazo, pois assim é a atividade. Aqueles que pensarem estrategicamente verão a grande vantagem da cultura do ponto de vista social e econômico, além do impacto positivo ligado à questão ambiental, podendo explorar a renda da área cultivada como reserva legal.

O FUTURO DA SERINGUEIRA

A produção da borracha natural brasileira encontra-se em um momento de transição, com expectativas de crescimento. O momento é de oportunidades e de acreditar que precisamos aumentar a produção para atender à demanda. Considerando um crescimento de consumo de 5% ao ano, o País deverá aumentar significativamente o ritmo de plantio, pois o atual não é suficiente.

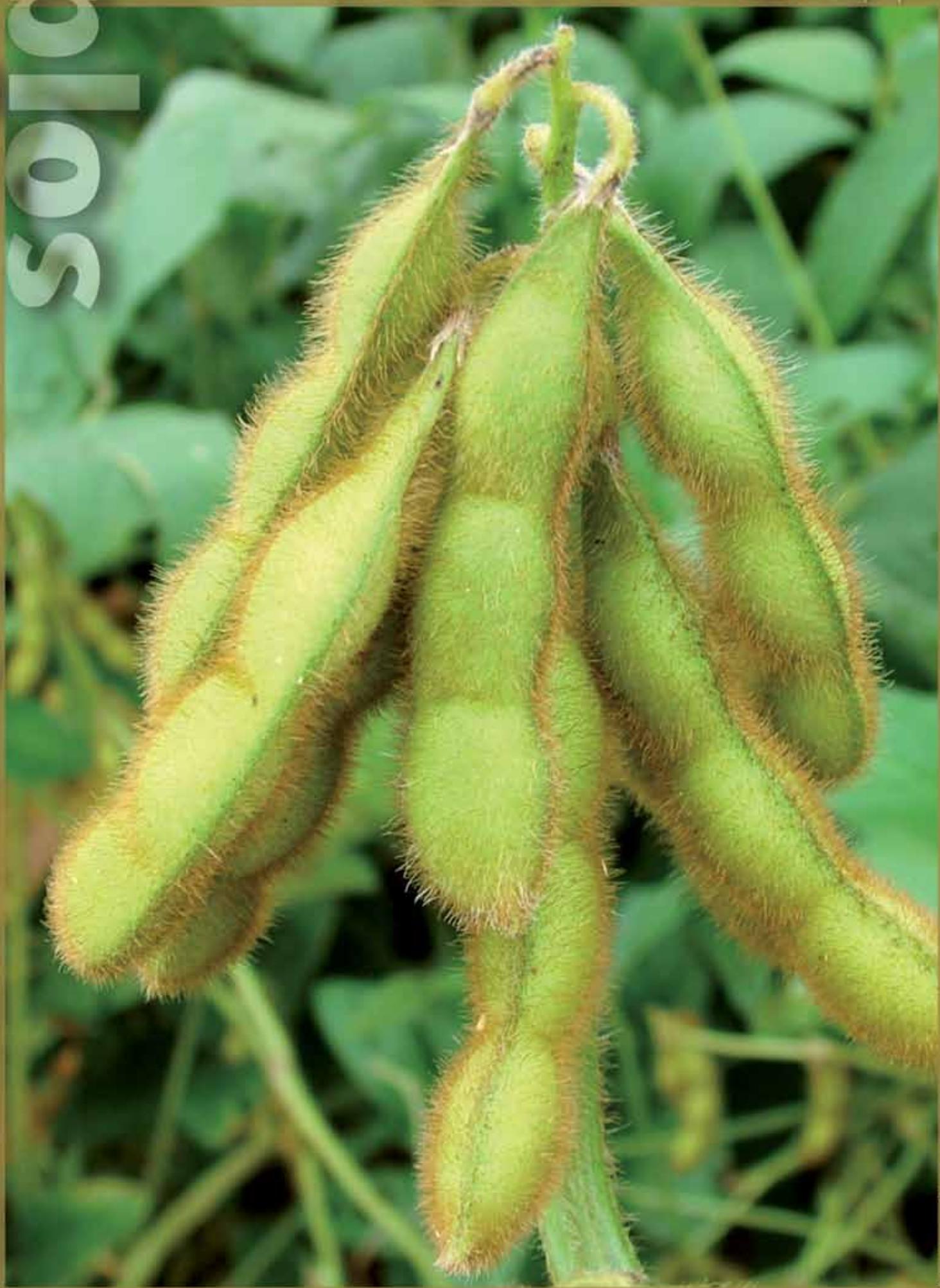
O retorno da cultura da seringueira ao estado de Minas Gerais necessita de uma base concreta, traduzida por viveiros bem montados, com mudas de alta qualidade e com a instalação urgente de jardins clonais, contendo o mais adequado e o maior número de clones já testados e a serem testados

nas diferentes regiões do Estado. Não há estrutura para atender à imediata demanda dos produtores já ansiosos por material de qualidade. Assim, um programa deve contar com a criação de um órgão consultivo, aproveitando a base técnica já existente no País e no Estado, que tem como objetivo desenvolver uma política com prioridades para o crescimento ordenado da indústria da borracha.

REFERÊNCIAS

- ALBRECHT, A.; KANDJI, S.T. Carbon sequestration in tropical agroforestry systems. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, Amsterdam, v.99, n.1/3, p.15-27, Oct. 2003.
- CÂMARA SETORIAL DA CADEIA PRODUTIVA DA BORRACHA NATURAL. *Agenda de trabalho: situação atual e perspectivas*. [Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento], 2006. 48f.
- CORNISH, K. Biochemistry of natural rubber, a vital raw material, emphasizing biosynthetic rate, molecular weight and compartmentalization, in evolutionarily divergent plant species. *Natural Product Reports*, v.18, p.182-189, 2001.
- COSTA, R.B.; GONÇALVES, P.S.; ODALIA-RÍMOLI, A.; ARRUDA, J.A. Melhoramento e conservação genética aplicados ao desenvolvimento local: o caso da seringueira (*Hevea sp.*). *Interações*, Campo Grande, v.1, n.2, p.51-58, 2001.
- GONÇALVES, P. de S.; BATAGLIA, O.C.; ORTOLANI, A.A.; FONSECA, F. da S. *Manual de heveicultura para o estado de São Paulo*. Campinas: Instituto Agronômico, 2001. 78p. (IAC. Série Tecnologia Apta. Boletim Técnico, 189).
- MAPA PROFESSIONNEL - Mucambo. *Um pouco da história da borracha*. [S.l., 200-]. Disponível em: <<http://www.mapaprofessionnel.com.br/novosite/institucional/historiadaborracha.pdf>>. Acesso em: mar. 2009.
- MINAS GERAIS. Lei nº 14.309, de 19 de junho de 2002. Dispõe sobre as políticas florestal e proteção a biodiversidade no Estado. **Minas Gerais**, Belo Horizonte, 20 jun. 2002. Diário do Executivo, p.3.
- RAHAMAN, W.A.; SIVAKUMARAN, S. Studies of carbon sequestration in rubber. In: RUBBER FORUM, Bali, Indonésia, 1998. [Proceedings...]. Geneve: UNCTAD: IRSC, 1998. 17p.

SOJA



Cultivo da soja promove a ampliação das fronteiras agrícolas¹

**Roberto Kazuhiko Zito**

Engº Agrº, D. Sc.
Pesq. U.R. EPAMIG TP
Caixa Postal 351
CEP 38001-970 Uberaba-MG
Correio eletrônico: zito@epamig.br

**Maria Eugênia Lisei de Sá**

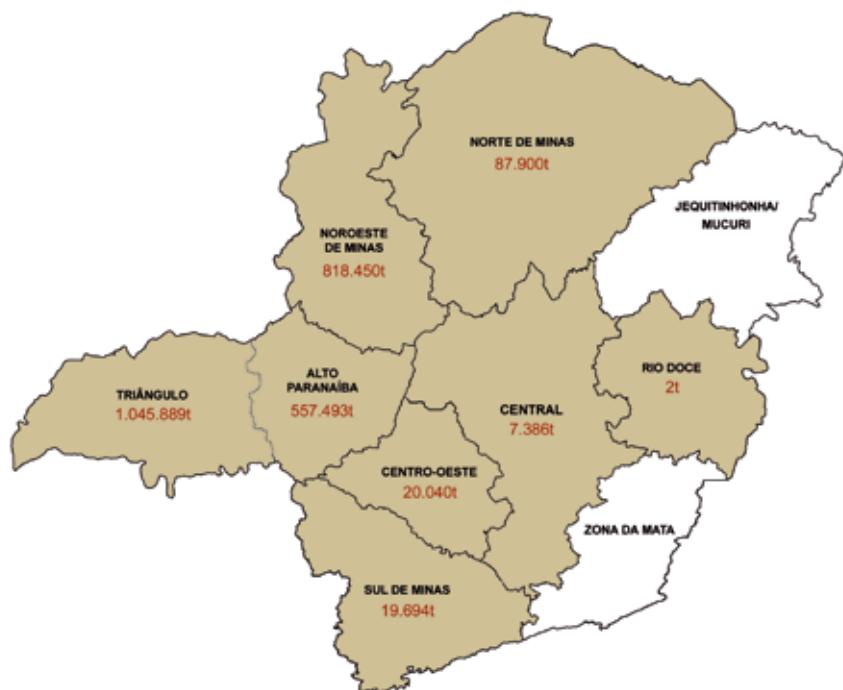
Bióloga, D.Sc.
Pesq. U.R. EPAMIG TP
Caixa Postal 351
CEP 38001-970 Uberaba-MG
Correio eletrônico:
eugenia@epamiguberaba.com.br

**Gilda Pizzolante de Pádua**

Engº Agrº, Dra
Pesq. EMBRAPA/U.R. EPAMIG TP
Caixa Postal 351
CEP 38001-970 Uberaba-MG
Correio eletrônico:
gpadua@epamig.br

**Dulândula Silva Miguel Wruck**

Engº Agrº, D.S.
Pesq. U.R. EPAMIG TP
Caixa Postal 351
CEP 38001-970 Uberaba - MG
Correio eletrônico:
dmiguel@epamig.br

**Produção de soja no estado de Minas Gerais - safra 2008/2009**

FONTE: EMATER-MG.

INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max* (L.) Merrill) é a mais importante oleaginosa do Brasil. Conforme o Nono Acompanhamento de Safra Brasileira (junho de 2009), realizado pela Conab (2009), é a cultura de maior área plantada, com 21.730.500 ha, na safra 2008/2009, representando 45,6% da área de grãos do País. Nessa mesma safra, foram cultivados em Minas Gerais 914.800 ha de soja, representando 4,2% da área do Brasil com esta cultura.

É a principal fonte de proteína vegetal do País. Embora o consumo nacional da soja *in natura* seja pequeno, o consumo *per capita* é elevado. Estimativas feitas a partir de dados de consumo de soja da safra 2006/2007, que foi de 33.550.000 t (CONAB, 2009), e da população do ano de 2007, que foi de 183.987.291 habitantes (IBGE, 2007), apontam para o valor de 182,3 kg/hab./ano. O valor elevado do consumo nacional *per capita* explica-se pelo fato de a soja ser muito consumida na forma de óleo e, indiretamente, na forma de proteína animal,

¹Este artigo contou com a colaboração do pesquisador da Embrapa Neylson Eustáquio Arantes, pioneiro nas pesquisas sobre a soja na região do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba.

uma vez que seu farelo é largamente utilizado na produção de rações para bovinos, suínos e aves.

A cadeia produtiva da soja sofreu aporte de várias tecnologias nos diversos segmentos, entretanto, foi no setor produtivo que houve maior desenvolvimento tecnológico. Em Minas Gerais, o aumento de produtividade registrado ao longo dos anos foi notório, saindo de 500 kg/ha, na safra 1970/1971, e chegando a 2.933 kg/ha, na safra 2008/2009. Já foram observados casos de áreas comerciais que ultrapassaram a barreira de 5 mil quilos por hectare. O Brasil é referência mundial em tecnologia de produção de soja em climas tropicais e subtropicais. Atualmente, admite-se a possibilidade de plantio dessa cultura em qualquer lugar do País, desde que haja disponibilidade de água e temperaturas não limitantes.

A cultura da soja é importante também para dar opção de rentabilidade aos sistemas de produção da grande região dos solos sob Cerrados, pois compõe, com a cultura do milho, a principal combinação de rotação para produção de grãos, em Sistema Plantio Direto (SPD) (Fig. 1).

Considerando as transformações no cenário mundial, para a questão dos bio-combustíveis, a soja é a opção de oleaginosa que possui a cadeia produtiva mais organizada e a que poderia responder com maior rapidez às demandas de biodiesel, no curto prazo.

IMPORTÂNCIA ECONÔMICA E SOCIAL

A cultura da soja foi a responsável pela expansão da fronteira agrícola da região dos solos sob Cerrados, que originalmente apresentava baixíssima fertilidade natural.

O desenvolvimento de tecnologias de correção e adubação, atreladas principalmente à cultura da soja, permitiu o uso dessas terras com eficiência econômica, suficiente para corrigir a fertilidade e, posteriormente, ocupar essas regiões com outras culturas, como milho e feijão. As áreas mais valorizadas até então eram as “furnas”, regiões de relevo mais movimentado, com melhor fertilidade natural e utilizadas com pastagem para bovinocultura.

Conforme estudo realizado por Barros (2008), o produto interno bruto (PIB) de Minas Gerais, em 2008, foi de R\$ 90,54 bilhões e correspondeu a 11,99% do PIB nacional. A soja representou, no segmento básico agrícola do Estado, 10,23%, sendo o quarto mais importante, atrás do café (33,26%), do milho (15,42%) e da cana-de-açúcar (11,10%). Em recente estudo elaborado pela Secretaria de Estado de



Figura 1 - Lavoura de soja em Sistema Plantio Direto (SPD)

NOTA: Unidade Regional EPAMIG Triângulo e Alto Paranaíba (U.R. EPAMIG TP) - Fazenda Experimental Getúlio Vargas (FEGT), Uberaba - 2005.

Roberto Kazuhiko Zito

Agricultura, Pecuária e Abastecimento de Minas Gerais (Seapa - MG) e Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico Social (Sedese) (MINAS GERAIS; MINAS GERAIS, 2009), o complexo soja foi o quinto mais importante do estado de Minas Gerais em valor exportado, com US\$ 271,9 milhões.

Considerando o estado de Mato Grosso, Figueiredo et al. (2005) evidenciaram que, no que diz respeito à capacidade de geração de empregos na economia, ao atender à demanda final do setor da soja em R\$ 1 milhão, são gerados oito empregos diretamente na própria atividade, 31 indiretamente nas demais atividades e 72, quando considerado o efeito induzido.

PESQUISA DA EPAMIG

Na década de 70, o arranjo de pesquisa e desenvolvimento em agropecuária do Estado baseava-se no Sistema Estadual de Pesquisa Agropecuária, quando os trabalhos com soja eram realizados em parceria com a Universidade Federal de Viçosa (UFV) e a Universidade Federal de Lavras (Ufla). Além dessas instituições, algumas ações foram desenvolvidas com o Instituto Agronômico de Campinas (IAC) e a Embrapa Soja. Nessa época, foram recomendadas as cultivares Bossier, IAC-5, UFV-3 e Paraná.

Na mesma década de 70, houve um processo de ocupação das áreas de Cerrado do Brasil Central, principalmente em Minas Gerais, operacionalizado por meio da Cooperativa Agrícola de Cotia e Cooperativa Agrícola Sul-Brasil, entre outros, formando os Programas de Assentamento Dirigido nas regiões de São Gotardo, Patos de Minas, Iraí de Minas, Guarda-Mor, Paracatu, Unaí e Distrito Federal, com apoio da Japan International Cooperation Agency (Jica). Com isso, apareceram demandas por atividades agrícolas para esses grandes projetos de assentamento. Nessa época, a EPAMIG e suas parceiras tiveram importante papel na experimentação agrícola,

com a finalidade de estabelecer tecnologias para viabilizar as diversas culturas a essa nova realidade de produção, diferente das regiões tradicionais do Sul do País.

Os trabalhos concentraram-se principalmente no uso de corretivos e fertilizantes, fixação simbiótica, controle de plantas daninhas, manejo da cultura, controle de pragas, melhoramento genético e qualidade de sementes.

Atualmente, algumas dessas linhas de trabalhos permanecem, mas a principal refere-se ao melhoramento genético, numa parceria bem-sucedida com a Embrapa e a Fundação Triângulo de Pesquisa e Desenvolvimento. O evento transgênico denominado Roundup Ready®(RR), com resistência ao herbicida glifosato, já é utilizado comercialmente em larga escala, e o evento transgênico Cultivance®(CV), com resistência aos herbicidas do grupo das imidazolinonas, já está em experimentação em condições de campo. Os estudos referentes a outros eventos transgênicos, como resistência a insetos (Bt) ou resistência ao herbicida glufosinato de amônio, aguardam liberação da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio), para início dos trabalhos de seleção.

Minas Gerais é um exportador de sementes de soja por excelência. Possui características privilegiadas de solo e clima para produção destas sementes com alta qualidade. Os trabalhos de pesquisa na área de tecnologia de sementes na EPAMIG envolveram aspectos diversos sobre o controle de qualidade, tratamento de sementes com fungicidas, vigor e, mais recentemente, sobre semente esverdeada de soja e seus efeitos na sua qualidade. A partir de 2001, os trabalhos vêm sendo conduzidos em parceria com a equipe de sementes da Embrapa Soja, como uma iniciativa para incrementar e fortalecer as pesquisas para o desenvolvimento de sementes de alta qualidade, adaptadas às baixas latitudes dos climas tropicais.

Principais resultados

Os esforços iniciais foram direcionados a estabelecer sistemas de produção da soja, para a região dos Cerrados. O primeiro deles em Minas Gerais foi publicado no Boletim Técnico nº 1, em outubro de 1973, quando ainda não existia a EPAMIG, mas, sim, seu precursor, o Programa Integrado de Pesquisas Agropecuárias do Estado de Minas Gerais (Pipaemg). Teve como título “Programa Soja”, resultado de um esforço conjunto entre o Instituto de Pesquisas e Experimentação Agropecuárias do Centro-Oeste (Ipeaco), a Escola Superior de Agricultura de Lavras (Esal), hoje Ufla, a UFV e a Secretaria de Estado da Agricultura (PIPAEMG, 1973). As investigações científicas nos anos que se seguiram permitiram o domínio dos solos pobres sob Cerrados e as informações levantadas naquela época são utilizadas ainda hoje.

Os trabalhos fitotécnicos continuam incorporando tecnologias para o Sistema de Produção de Soja. Atualmente, este sistema passou a ser publicado pela Embrapa Soja, em colaboração com diversas instituições públicas e privadas. Essa publicação é resultado da Reunião de Pesquisa de Soja da Região Central do Brasil, na qual a EPAMIG possui representantes credenciados nas comissões de plantas daninhas; ecologia, fisiologia e práticas culturais; entomologia; nutrição vegetal, fertilidade e biologia do solo; genética e melhoramento; fitopatologia e tecnologia de sementes (EMBRAPA SOJA, 2008).

A partir dos anos 80, a EPAMIG deu suporte para o lançamento das cultivares Doko (1980), Numbaíra (1981), Paranaíba (1984), MG/BR-22 Garimpo (1987) e MG/BR-42 Kage (1993). Em 1997, com a aprovação da Lei de Proteção de Cultivares (BRASIL, 1997), foi dado um novo formato ao melhoramento genético de plantas, e a EPAMIG passou a trabalhar em parceria com a Embrapa e a Fundação Triângulo. Em seguida, a equipe, liderada pelo pesquisador da Embrapa/EPAMIG, Dr. Neylson Eustáquio Arantes, lançou várias

cultivares: MG/BR-46 Conquista (1995) (Fig. 2), MG/BR-48 Garimpo RCH (1996), BR/IAC-21 (1996), BRSMG Renascença (1997), BRSMG Confiança (1997), BRS-MG Segurança (1997), BRSMG Liderança (1998), BRSMG-68 [Vencedora] (1998), BRSMG Garantia (1999), BRSMG Robusta (2003), BRSMG Nobreza (2004), BRS Valiosa RR (2004), BRS Favorita RR (2005), BRSMG 750SRR (2006), BRSMG 850GRR (2006) (Fig. 3), BRSMG 810C (2007), BRSMG 752S (2008), BRSMG 811CRR (2008) e BRSMG 790A (2008) (Fig. 4).

O modelo de produção tecnológica na forma de parceria entre EPAMIG, Embrapa e Fundação Triângulo melhorou o processo de pesquisa e desenvolvimento. Com essa parceria foi possível o lançamento das principais cultivares de soja utilizadas no Brasil Central nos últimos anos. Dentre estas destaca-se a ‘MG/BR-46 Conquista’, que já foi a cultivar de soja de maior área para produção de sementes em São Paulo, Minas Gerais, Goiás e Distrito Federal. Foi, também, a segunda cultivar de maior área de sementes no Mato Grosso do Sul e Mato Grosso. Estima-se que esta cultivar ocupou, em um único ano agrícola, área superior a 6 milhões de hectares. Na época em que foi lançada, em 1995, a doença mais importante era o cancro-da-haste, causada por *Diaporthe phaseolorum*, uma doença devastadora, para a qual a soja é resistente. Além disso, possui resistência aos fitonematoídes formadores de galhas, *Meloidogyne incognita* e *M. javanica*, vermes importantes no sistema agrícola. A cultivar MG/BR-46 Conquista ainda permanece entre aquelas de maior área registrada para sementes em alguns Estados, inclusive em Minas Gerais, justamente porque, além de produtiva, possui resistência a muitas doenças, inclusive à mais recente doença viral encontrada no Brasil, a necrose-da-haste da soja, causada por um carlavírus, o *Cowpea Mild Mottle Virus* (CPMMV). Essa cultivar possui ciclo semitardio em Minas Gerais e São Paulo, médio em Goiás e Distrito Federal e semiprecoce em Mato Grosso,

Bahia e Tocantins. O plantio dessa cultivar estendeu-se para outros países, como Paraguai, Argentina, Bolívia, Venezuela, Cuba e alguns países africanos.

No início dos anos 90, foram relatados os primeiros casos de ocorrência do nematoide-de-cisto da soja (NCS).

O impacto foi tão grande que as terras infestadas com NCS desvalorizaram-se, pois não havia como produzir soja de forma econômica nessas áreas. Em resposta a essa demanda tecnológica, os esforços concentraram-se no lançamento de cultivares resistentes.



Figura 2 - Lavoura de soja ‘MG/BR-46 Conquista’, em Jataí, GO - 2005

Roberto Kazuhiko Zito



Figura 3 - Lavoura de soja ‘BRSMG 850GRR’, em Uberaba, MG - 2009

Roberto Kazuhiko Zito



Neylson Eustáquio Arantes

Figura 4 - Sementes de soja 'BRSMG 790A'

NOTA: Unidade Regional EPAMIG Triângulo e Alto Paranaíba (U.R. EPAMIG TP) - Fazenda Experimental Getúlio Vargas (FEGT), Uberaba - 2009.

Em 1997, houve o lançamento da cultivar BRSMG Renascença e, em 1998, da cultivar BRSMG Liderança. Foram as primeiras cultivares de soja comerciais resistentes ao NCS e adaptadas para a região dos Cerrados. Na safra 1999/2000, a cultivar BRSMG Liderança atingiu 15,2% de toda a área registrada para produção de sementes em Minas Gerais, ocupando o segundo lugar naquela safra, atrás de MG/BR-46 Conquista.

Em 2007, houve o lançamento da cultivar BRSMG 810C, com o mais completo conjunto de reações de resistência a nematoides que se tem conhecimento. É moderadamente tolerante a *Meloidogyne javanica*, resistente ao nematoide-reniforme (*Rotylenchulus reniformis*), resistente ao nematoide-de-cisto da soja (*Heterodera glycines*), raças 1 e 3 e moderadamente resistente ao nematoide-de-cisto da soja, raça 10.

Em 2004, houve o lançamento da cultivar transgênica BRS Valiosa RR, resistente ao herbicida glifosato, que é essencialmente derivada de MG/BR-46 Conquista. Na safra 2006/2007 representou 21,9% da área de sementes de Minas Gerais, sendo

a maior área daquele ano agrícola.

Recentemente, a Embrapa Soja selecionou as tecnologias que tiveram destaque em termos de contribuição para a sociedade. Entre estas destacou-se a cultivar BRSMG 811CRR, que, além de ser transgênica resistente a glifosato, reúne características de resistência aos dois principais nematoides formadores de galhas e ao nematoide-de-cisto da soja, raça 3. É a única com essas características entre todos os convênios de parceria firmados com a Embrapa. Há grande necessidade de genótipos resistentes à ferrugem-asiática da soja (*Phakopsora pachyrhizi*), doença devastadora que está presente na maior parte da região produtora de soja do Brasil Central. Linhagens promissoras já estão em fase final de testes de valor de cultivo e uso (VCU).

Essas tecnologias de produtividade e resistência a doenças, materializadas na forma de cultivares e transferidas por meio de sementes, permitem a exploração econômica com soja nos mais diversos ambientes, contribuindo significativamente para o setor produtivo e para a economia regional.

REFERÊNCIAS

BARROS, G.S. de C.; FACHINELLO, A.L.; SILVA, A.F. **Apesar da crise, 2008 foi o melhor dos últimos sete anos.** Piracicaba: ESALQ, 2008. Disponível em: <http://www.cepea.esalq.usp.br/pibmg/files/2008/12jan_dez.pdf>. Acesso em: 15 jun. 2009.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Lei nº 9.456, de 20 de abril de 1997. Institui a Lei de Proteção de Cultivares, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 28 abr. 1997. Seção 1, p.8421. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=243>>. Acesso em: 16 jun. 2009.

CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira: grãos – safra 2008/2009**, nono levantamento, junho 2009. Brasília, 2009. 39p. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/conabweb/download/safra/9graos_08.09.pdf>. Acesso em: 15 jun. 2009.

EMBRAPA SOJA. **Tecnologias de produção de soja – Região Central do Brasil - 2009 e 2010.** Londrina, 2008. 261p. (Embrapa Soja. Sistema de Produção, 13).

FIGUEIREDO, M.G. de; BARROS, A.L.M. de; GUILHOTO, J.J. M. Relação econômica dos setores agrícolas do estado do Mato Grosso com os demais setores pertencentes tanto ao Estado quanto ao restante do Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v.43, n.3, jul./ set. 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-20032005000300008&lng=pt&nrm=iso&tlang=pt>. Acesso em: 16 jun. 2009.

IBGE. **Contagem da população 2007.** Brasília, 2007. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/contagem2007/contagem_final/tabela1_1.pdf>. Acesso em: 15 jun. 2009.

MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento; MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico Social. **Panorama do comércio exterior do agronegócio de Minas Gerais.** Belo Horizonte, 2009. Disponível em: <http://www.exportaminas.mg.gov.br/pdf/panorama_comex/Panorama_Agro_2009.pdf>. Acesso em: 18 jun. 2009.

PIPAEMG. **Programa soja.** Belo Horizonte, 1973. 42p. (PIPAEMG. Boletim Técnico, 1).



Novas cultivares aumentam produtividade do trigo



Aurinelza Batista Teixeira Condé

Engª Agrª, D.Sc.
Pesq. U.R. EPAMIG TP-FEST
Caixa Postal 135
CEP 38700-970 Patos de Minas-MG
Correio eletrônico: aurinelza@epamig.br



Maurício Antônio de Oliveira Coelho

Engº Agrº, D.Sc.
Pesq. U.R. EPAMIG TP-FEST
Caixa Postal 135
CEP 38700-970
Patos de Minas-MG
Correio eletrônico:
mauricio@epamig.br



Principais regiões produtoras de trigo no estado de Minas Gerais

INTRODUÇÃO

Em consequência dos fatores culturais e bioclimáticos, durante muitos anos, o cultivo de trigo no Brasil restringiu-se à Região Sul. Embora esta região tenha área suficiente para produções maiores do que as obtidas até agora, dificuldades de ordem climática têm determinado produtividades muito irregulares, fato que evidencia a necessidade de diversificação da área de cultivo.

A Região Central do Brasil constitui ótima alternativa para a expansão da produção triticola, tanto em condições de sequeiro como de irrigação, desde que atendidas certas premissas, principalmente em termos de limites mínimos de altitude, época de semeadura e cultivares a serem utilizadas, pois existem duas estações climáticas bem definidas. Há a possibilidade

de colheita em períodos de quase ausência de pluviosidade, o que proporciona a obtenção de um produto de alta qualidade, cujo peso hectolítico médio é maior de 80 kg/hL, muito superior do conseguido na Região Sul do Brasil, que dificilmente alcança o padrão de 78 kg/hL. Por outro lado, a baixa umidade relativa do ar, durante a maior parte do ciclo da cultura, contribui para a diminuição da ocorrência de doenças, outro grave problema dessa região do Brasil.

IMPORTÂNCIA ECONÔMICA E SOCIAL

As condições edafoclimáticas dos Cerrados mineiros, associadas ao desenvolvimento de cultivares de trigo adaptadas para esta região com boas qualidades industriais, resultam em bom potencial para

a cultura no Estado. A produção estadual de trigo em grão e de sementes ainda é incipiente, sem que haja razões objetivas que expliquem essa situação. As condições edafoclimáticas e as produtividades no Estado mostram grande potencial, ao mesmo tempo em que, como atividade de entressafra da produção de grãos, a cultura do trigo agrega viabilidade econômica à atividade agrícola.

Minas Gerais é importador de cerca de 50% do seu consumo de farinhas de trigo e pré-mesclas, compradas em outros países e outros Estados, principalmente Paraná e Rio Grande do Sul. Ao mesmo tempo que a indústria moageira estadual tem capacidade instalada suficiente para atender à quase totalidade da demanda mineira.

Em Minas Gerais são observadas duas situações de cultivo bastante distintas para

a cultura do trigo de sequeiro e irrigado. Para o cultivo de sequeiro, considerando o limite mínimo de 800 m de altitude, em solos Tipo 2: solos de textura média, com teor mínimo de 15% de argila e menor do que 35%, nos quais a diferença entre o porcentual de areia e o de argila seja menor do que 50; e solos Tipo 3: solos de textura argilosa, com teor de argila maior ou igual a 35%. E nesta situação, pelo menos 200 mil hectares poderiam ser utilizados, em sucessão às culturas da soja e do milho precoces e, também, ao feijão “das águas” (1^a safra). Segundo informações do Zoneamento Agrícola do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) (BRASIL, 2008), 396 municípios mineiros teriam aptidão para o cultivo do trigo de sequeiro, o qual seria plantado durante o mês de fevereiro. Para o cultivo com irrigação, cujo limite mínimo de altitude é de 400 m, 639 municípios mineiros estão aptos a esse tipo de cultivo, que seria instalado nos meses de abril e maio (BRASIL, 2009). Considerando que em Minas Gerais existem mais de 100 mil hectares irrigados por pivô central, ocupados principalmente com feijão, milho e olerícolas, durante o período de outono-inverno cerca de 50 mil hectares poderiam ser ocupados pelo trigo, para proporcionar um esquema de rotação de culturas, e, principalmente, reduzir problemas com doenças causadas por fungos de solo.

Segundo dados da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2009), em Minas Gerais, para a safra 2007/2008, a produtividade de trigo foi de 49,6 mil toneladas; na safra 2008/2009 foi de 95,6 mil toneladas, este aumento foi substancial, mas não o suficiente para o abastecimento interno do Estado, que gira em torno de um milhão de toneladas, e dos seus quatro moinhos existentes, em Uberlândia, Contagem, Santa Luzia e Varginha.

A cotação do cereal é da ordem de R\$ 530,00 a tonelada. A produtividade do trigo em lavouras irrigadas de Minas Gerais, de acordo com o programa da

Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento de Minas Gerais (Seapa-MG), alcança até 5,4 mil quilos por hectare, bem maior que a média nacional, mas a produção equivale a apenas 6% da necessidade do consumo, o que obriga o Estado a buscar trigo fora de suas divisas e até em outros países. Dessa maneira, a área ocupada com trigo atualmente, cerca de 20 mil hectares, poderia ser aumentada, para ter condições de atender à maior parte do consumo interno do Estado.

PESQUISA DA EPAMIG

Graças às cultivares de trigo desenvolvidas em Minas Gerais, os patamares de produtividade não deixam nada a desejar quando comparados a outras regiões do Brasil e do mundo. Isso porque, os trabalhos de melhoramento genético já duram várias décadas. Iniciados ainda na década de 20 (GRIEDER, 1929) e sob a coordenação da EPAMIG desde 1975 (EPAMIG, 1978). Atualmente, esses trabalhos são desenvolvidos em parceria com a Embrapa Trigo, Embrapa Cerrados, Embrapa Transferência de Tecnologia - Escritório de Negócios do Triângulo Mineiro, Cooperativa Agropecuária do Alto Paranaíba (Coopadap, ex-Cooperativa Agrícola de Cotia), Universidade Federal de Viçosa (UFV) e Universidade Federal de Lavras (Ufla), além de contar com o apoio financeiro da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (Fapemig), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e com o apoio da Seapa-MG, por meio do Programa de Desenvolvimento da Competitividade da Cadeia Produtiva do Trigo em Minas Gerais (Comtrigo).

Em 1975, os trabalhos da EPAMIG foram realizados em parceria com a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados (Embrapa-CPAC), atual Embrapa Cerrados (SOUZA, 1999), cujo principal objetivo era indicar, principalmente, cul-

vares para o cultivo de sequeiro na região do Plano de Assentamento Dirigido do Alto Paranaíba (Padap).

O trabalho inicial da EPAMIG, na área de melhoramento, consistia em introduzir e testar, por meio de experimentos, cultivares de várias instituições, nacionais e internacionais (CARGNIN, 2007). Hoje, os trabalhos visam incremento do rendimento de grãos e resistência a fatores bióticos (tolerância às principais pragas e doenças) e edafoclimáticos (tipos de solo, temperaturas, incidência de chuvas), além de aumento da qualidade da farinha, tanto para panificação, quanto para produção de macarrão. São necessários intensos estudos na área de seleção em diferentes regiões dentro do Estado, para melhor aproveitamento do potencial genético de cada genótipo (Fig. 1).

Principais resultados

Só nas últimas três décadas, o trabalho conjunto desenvolvido em Minas Gerais foi responsável pela recomendação de mais de 30 cultivares de trigo para o Estado, proporcionando aumentos crescentes de produtividade. Como fruto mais recente desse trabalho conjunto, no ano de 2005, foram registradas no MAPA duas novas cultivares de trigo provenientes do germoplasma da EPAMIG ('MGS 2 Ágata' e 'MGS Brilhante'), uma da UFV ('UFVT 1 Pioneiro') e duas da Embrapa ('BRS 254' e 'BRS 264'); além da obtenção do Certificado de Proteção da cultivar MGS1, Aliança (Fig. 2) e o Certificado Provisório de Proteção da cultivar MGS Brilhante (Fig. 3), também do germoplasma da EPAMIG, no ano de 2006. Vale destacar que a cultivar MGS1 Aliança foi a primeira a ser protegida pela EPAMIG. Assim, desde a safra de 2006, estiveram à disposição dos produtores sementes das cultivares MGS1 Aliança, MGS Brilhante e UFVT 1 Pioneiro, totalizando 107 mil quilos.

Pelas características específicas da Região do Brasil Central bastante variáveis, as cultivares desenvolvidas para os Estados



Figura 1 - Trigo no estádio de espigamento

produtor alcançando o recorde nacional de 7.480 kg/ha, no ano de 2003 (FRONZA, 2005).

Impactos gerados na sociedade

Há vários anos a cultura do trigo é considerada de importância estratégica para o estado de Minas Gerais. Nesse sentido, desde 2004 a Seapa-MG e várias instituições públicas e privadas somam esforços em prol da triticultura mineira e criou-se o Comitê Gestor do Trigo (MINAS GERAIS, 2005), que funciona junto à Câmara Técnica de Grãos do Conselho Estadual de Política Agrícola (Cepa). Um dos principais objetivos desse Comitê Gestor foi implantar o Comtrigo, que visa recuperar a competitividade da cadeia produtiva do trigo no Estado, aumentar a participação da produção e consumo estadual de trigo e derivados, buscando a organização de toda a cadeia do trigo. O Comtrigo é coordenado pela Seapa-MG.

A Seapa-MG também está coordenando a elaboração de um programa único de pesquisa de trigo para o Estado. Assim, Embrapa, EPAMIG, Coopadap, Fundação Triângulo e outras instituições integram-se por meio do Comtrigo, para somar os seus recursos técnicos e financeiros dentro de um só programa de pesquisa. Os produtores congregados na Associação dos Triticultores do Estado de Minas Gerais (Atriemg) e a indústria, representada pelos quatro moinhos mineiros no Sindicato da Indústria de Trigo de Minas Gerais (SindTrigo), participam da elaboração do programa mineiro de pesquisa, apontando e discutindo os principais gargalos, dificuldades técnicas e operacionais existentes na cadeia produtiva do trigo mineiro. O MAPA, por meio de sua Superintendência em Minas Gerais, também está empenhado, em consonância com o projeto de expansão das áreas produtoras de trigo no Brasil, merecendo especial atenção o potencial do Brasil Central. A fonte de recursos, além dos recursos do Estado, deverá ser o MAPA.

do Sul do Brasil, com raras exceções, difficilmente adaptam-se a essa região ou apresentam o comportamento esperado. Assim, ações da pesquisa na área de melhoramento genético têm recebido atenção especial, para dar continuidade a este trabalho quase secular, no sentido não só de aumentar o potencial produtivo do trigo em Minas Gerais e em todos os demais Estados que compõem o Brasil Central, mas também de desenvolver cultivares mais resistentes às principais doenças e ao acamamento e, ainda, com melhor qualidade de farinha

para a panificação e para a indústria de macarrão.

A evolução trítícola de Minas Gerais demonstra os resultados positivos da pesquisa na área de melhoramento. Na região do Padap (Fig. 4), em meados da década de 70, as lavouras de trigo de sequeiro produziam, em média, 900 kg/ha, enquanto que, atualmente, já superam os 2.400 kg/ha. No cultivo irrigado, que se iniciou em 1983, os produtores obtinham uma média de 3.600 kg/ha, comparados aos 5.400 kg/ha obtidos hoje, havendo um



Figura 2 - Cultivar MGS1 Aliança

Vanoli Fronza



Figura 3 - Cultivar MGS Brilhante

Vanoli Fronza



Vanoli Fronza

Figura 4 - Área de cultivo de trigo na região do Coopadap - São Gotardo, MG

NOTA: Coopadap - Cooperativa Agropecuária do Alto Paranaíba.

Esta região era do antigo Plano de Assentamento Dirigido do Alto Paranaíba (Padap).

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 289, de 11 de dezembro de 2008. Aprova o Zoneamento Agrícola para a cultura do trigo de sequeiro no estado de Minas Gerais, safra 2009. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 15 dez. 2008. Seção 1, p.107. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do>>. Acesso em: 30 mar. 2009.

_____. Portaria nº 32, de 2 de março de 2009. Aprovar o Zoneamento Agrícola para a cultura de trigo irrigado no estado de Minas Gerais, ano - safra 2008/2009. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 4 mar. 2009. Seção 1, p.3. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/>>

[sislegis-consulta/consultarLegislacao.do](http://www.sbmp.org.br/arquivos/SBMPnoticias5.pdf). Disponível em: <<http://www.sbmp.org.br/arquivos/SBMPnoticias5.pdf>>. Acesso em: 18 jun. 2009.

CARGNIN, A. **Progresso genético em trinta anos de melhoramento do trigo em Minas Gerais**. 2007. 61p. Tese (Doutorado em Genética e Melhoramento) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira: grãos - safra 2008/2009**, sexto levantamento, março/2009. Brasília, 2009. 39p. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/conabweb/download/safra/6_levantamento_março2009.pdf>. Acesso em: 13 mar. 2009.

EPAMIG. **Projeto trigo: relatório 75/76**. Belo Horizonte, 1978. 88p.

FRONZA, V. Contribuição do melhoramento genético no agronegócio trigo no Brasil. **SBMP Notícias**, Viçosa, MG, n.5, 2005.

Disponível em: <<http://www.sbmp.org.br/arquivos/SBMPnoticias5.pdf>>. Acesso em: 18 jun. 2009.

GRIEDER, A. A cultura do trigo em Minas Gerais. **Boletim de Agricultura, Zootechnia e Veterinária**, Belo Horizonte, v.2, n.7/8, p.19-45, jul./ago. 1929.

MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Resolução nº 737, de 18 de abril de 2005. **Cria o Comitê Gestor do Trigo e nomeia os seus membros**. Belo Horizonte, 2005. Disponível em: <<http://www.agricultura.mg.gov.br/imgnoticias/737.doc>>. Acesso em: 18 jun. 2009.

SOUZA, M.A. de. **Controle genético e resposta ao estresse de calor de cultivares de trigo**. 1999. 152p. Tese (Doutorado em Genética e Melhoramento de Plantas) - Universidade Federal de Lavras, Lavras.

Vinhos



Vinhos finos: novos horizontes em Minas Gerais¹



Murillo de Albuquerque Regina

Engº Agrº, Pós-Doc.
Pesq. U.R. EPAMIG SM-NUTEV
Caixa Postal 33
CEP 37780-000 Caldas-MG
Correio eletrônico:
murillo@epamigcaldas.gov.br



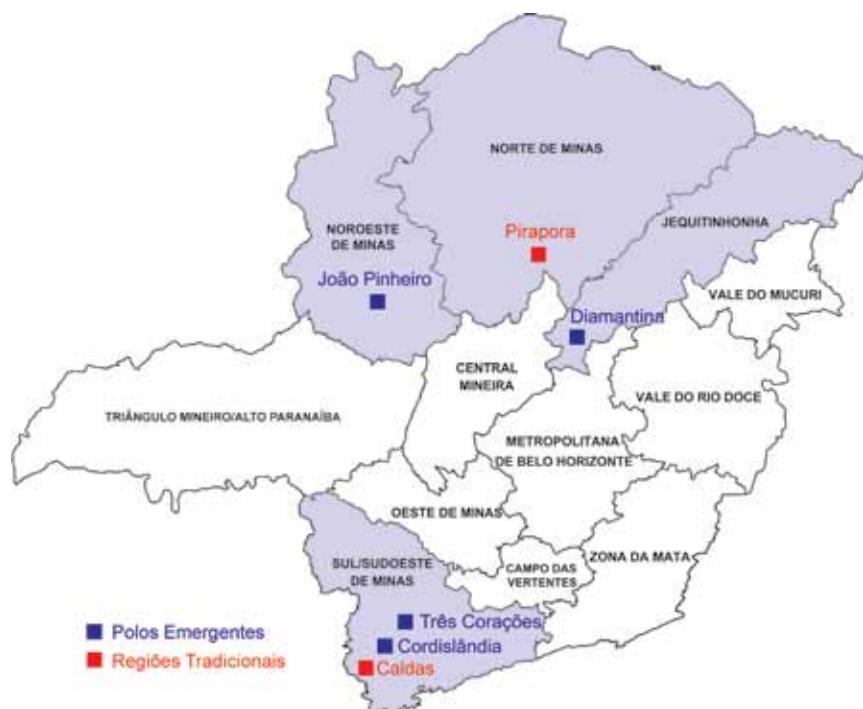
Renata Vieira da Mota

Engº Agrº, Drª
Pesq. U.R. EPAMIG SM-NUTEV
Caixa Postal 33
CEP 37780-000 Caldas-MG
Correio eletrônico:
renata@epamigcaldas.gov.br



Daniel Angelucci de Amorim

Engº Agrº, Doutorando
Pesq. U.R. EPAMIG SM-NUTEV
Caixa Postal 33
CEP 37780-000 Caldas-MG
Correio eletrônico:
daniel@epamigcaldas.gov.br



Regiões vitícolas novas e tradicionais no estado de Minas Gerais

INTRODUÇÃO

A viticultura em Minas Gerais possui as mesmas origens daquelas das principais regiões vitícolas brasileiras. Iniciou-se no século 19, em regiões de montanha do sul do Estado, com clima ameno e ocorrência de geadas de inverno, condição mais adaptada ao cultivo de espécies de clima temperado. Inicialmente, este cultivo orientou-se por aspectos culturais, já que os imigrantes italianos e portugueses, que aqui se instalaram, possuíam o hábito do cultivo da videira e do consumo do vinho. Na década de 70, a viticultura mineira expandiu-se para o norte do Estado, especificamente para a região de Pirapora, onde a cultura tornou-se bastante explorada no programa de assentamento dirigido e executado pela Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba (Codevasf) e pela Cooperativa Agrícola de Cotia. Dessa forma, a matriz vitícola mineira foi

constituída por dois polos distintos, o do Planalto de Poços de Caldas, voltado ao cultivo de videiras americanas e à elaboração de vinhos de consumo corrente, e o de Pirapora, especializado no cultivo de videiras europeias para produção de uvas finas de mesa. A despeito de várias iniciativas públicas e privadas de introdução e cultivo de videiras europeias ao longo de sua história, a produção de vinhos finos no Estado nunca se concretizou como atividade econômica importante. O perfil dos vinhos mineiros foi sempre caracterizado pelos vinhos comuns ou de consumo corrente, produzidos a partir das uvas americanas (SOUZA, 1996; SILVA, 1998).

ASPECTOS AGRONÔMICOS

A questão primordial da produção de vinhos finos reside na qualidade da matéria-prima, que é diretamente afetada pelo material genético, pelas técnicas

¹Este artigo contou com a colaboração de Ana Carolina Favero, engenheira agrônoma, doutoranda da Universidade Federal de Lavras - Departamento de Agricultura.

de cultivo e, principalmente, pela ação conjunta do clima e do solo no desenvolvimento, na produção e na maturação da uva (GUERRA, 2002).

Nas principais regiões vitícolas brasileiras e, notadamente, nas Regiões Sul e Sudeste, a videira é tradicionalmente cultivada com apenas um ciclo anual, o qual se inicia com a poda no final do inverno e termina com a colheita entre os meses de janeiro e março. Desse modo, o período final de amadurecimento da uva coincide com a época de maior precipitação pluviométrica, condição extremamente desfavorável à qualidade por afetar negativamente o acúmulo de açúcares, a redução da acidez total, a síntese de polifenóis e também a sanidade da fruta.

Nestas condições, torna-se praticamente impossível a obtenção de matéria-prima adequada para elaboração de vinhos finos de qualidade, notadamente de vinhos tintos. É em razão deste fato que as regiões vitícolas do Sudeste brasileiro especializaram-se, ao longo dos anos, no cultivo de videiras americanas para produção de frutas *in natura* e para elaboração de vinhos de consumo corrente.

Recentemente, a evolução das técnicas de manejo vitícola, em especial a do uso de reguladores de crescimento, tem permitido possibilidades interessantes em termos de alteração do ciclo da planta. Com esta prática busca-se, no caso da uva de mesa, aumento de rendimento e melhores preços de mercado, além disso, abre-se a possibilidade de melhoria da qualidade da uva, no caso de produção voltada à vinificação. Dessa forma, ao programar a colheita para os meses secos do período de inverno, cria-se uma perspectiva para a produção de vinhos finos em Minas Gerais.

Por outro lado, em regiões de maior altitude, com temperaturas ambientais mais baixas como as verificadas no Planalto de Poços de Caldas e na Serra da Mantiqueira, a videira tem dificuldade de alcançar um segundo ciclo anual por restrições térmicas. Nessas regiões, o cultivo de uvas brancas torna-se a melhor opção para produção de vinhos tranquilos ou espumantes.

PESQUISA DA EPAMIG

A partir do ano 2000, orientados pelos resultados recentes de introduções de videiras europeias na Fazenda Experimental de Caldas (FECD), da Unidade Regional EPAMIG Sul de Minas (U.R. EPAMIG SM) (SOUZA et al..., 2002), produtores e empresas agrícolas instalados em diferentes regiões mineiras começam a se interessar pelo cultivo de videiras para elaboração de vinhos finos. Ao mesmo tempo, o recém-criado Núcleo Tecnológico EPAMIG Uva e Vinho (NUTEV) da U.R. EPAMIG SM, inicia um amplo programa de pesquisas, em que a linha mestra é a validação do potencial enológico das diferentes regiões mineiras. Nesse programa, avaliam-se cultivares, porta-enxertos, regiões de cultivo e diferentes técnicas de manejo que possam afetar a produção e a qualidade da matéria-prima, para produção de vinhos brancos e tintos, tranquilos e espumantes.

Em decorrência da disposição para o investimento em novos vinhedos, por parte da iniciativa privada, e dos recentes conhecimentos tecnológicos adquiridos pela pesquisa, surge a necessidade de estreitar a relação entre os setores público e privado para validar a instalação de vinhedos em área comercial. Tal iniciativa materializou-se em Minas Gerais no formato Parcerias Público-Privadas (PPPs), para Programa de Desenvolvimento Vitícola, no qual um dos principais motores foi a revitalização da Vinícola Experimental Aminthas de Assis Lage, instalada nas dependências do NUTEV. Esta vinícola, além de suas atividades de pesquisa e produção especializada, exerce importante papel no treinamento de mão-de-obra e na incubação de novas empresas, prestando serviços de vinificação para empresários inovadores.

A primeira parceria nesta nova fase foi estabelecida com a Fazenda da Fé, situada no município de Três Corações. Nesse local, além da instalação do vinhedo comercial, foi realizada uma série de experimentos a partir de 2001, para validar a técnica da dupla poda, princípio básico que tem orientado a produção de vinho fino em Minas Gerais (AMORIM et al., 2005;

FAVERO et al., 2008). Em linhas gerais, esta técnica busca alterar o ciclo da planta, desviando o período de maturação da uva para o período do inverno, época em que os dias ensolarados e as noites frescas, aliados ao solo seco, permitem melhorar sensivelmente os índices de maturação e sanidade da uva.

Em seguida, parcerias dessa mesma natureza foram estabelecidas em diversas outras regiões, tais como João Pinheiro, Pirapora, Cordislândia, Andrelândia, Andradas, Diamantina, entre outras, todas com o propósito de elaborar vinho fino de qualidade.

O estádio de desenvolvimento desses projetos é variável, mas os resultados preliminares são bastante encorajadores. Os vinhos obtidos têm surpreendido especialistas, pelo potencial qualitativo, e as primeiras vinícolas já se encontram em fase inicial de construção. A linha básica de produção tem-se orientado para vinhos tintos e brancos, com as videiras ‘Syrah’ e ‘Sauvignon Blanc’, em regiões de temperatura mais elevada e que permitem a dupla poda, e para a elaboração de vinhos espumantes com as uvas ‘Chardonnay’, ‘Pinot noir’ e ‘Riesling itálico’, nas regiões de maior altitude e temperaturas mais baixas.

Novos projetos de pesquisa têm sido executados buscando otimizar esta produção, por meio da avaliação de fatores vitícolas e de manejo, tais como escolha de cultivares, porta-enxertos e clones, sistemas de condução e densidade de plantio.

O conjunto dessas iniciativas públicas e privadas deve permitir, em breve, a inserção do estado de Minas Gerais no cenário nacional da produção de vinhos finos, aprimorando sempre a elaboração de vinhos de qualidade e com respeito à identidade regional da zona de produção.

PRODUÇÃO DE UVA PARA VINHOS TINTOS POR MEIO DA DUPLA PODA

Nas regiões vitícolas de Minas Gerais, todo o período de vegetação e produção ocorre em condição de elevada temperatura do ar e precipitação pluviométrica, o

que acarreta maior incidência de doenças fúngicas e diluição de açúcares e outros constituintes dos frutos, pelo excesso de chuvas.

As temperaturas elevadas associadas à presença de água no solo induzem a um desenvolvimento vegetativo vigoroso, levando o crescimento dos ramos a competir com os frutos pelo acúmulo dos carboidratos gerados pela atividade fotossintética (RUFFNER et al., 1995; DAVIS; ROBINSON, 1996), impedindo a maturação completa das uvas, notadamente da maturação fenólica, importante para elaboração de vinhos encorpados e de guarda (CHAMPAGNOL, 1984; TODA, 1991; GUERRA, 2002).

A busca por novas regiões de cultivo que permitam um manejo diferenciado para videira orientou-se principalmente, segundo Regina et al. (2006), nos seguintes princípios:

- a) vinhos finos são produzidos em regiões onde a colheita da uva é feita em períodos secos e com temperaturas amenas e contrastantes entre dias e noites;
- b) existe um zero de vegetação ($\pm 10^{\circ}\text{C}$), acima do qual a videira pode vegetar praticamente o ano todo e, dessa forma, seu ciclo é definido em função da data de poda.

Como as chuvas, na maior parte das regiões mineiras, encerram-se a partir de abril, buscou-se identificar regiões onde as temperaturas ambientais nesse período permitissem a manifestação de um novo ciclo para a videira (TONIETTO et al., 2006). Este ciclo, compreendido entre poda e colheita para a maioria das cultivares, situa-se em torno de 130 a 150 dias em Minas Gerais (SOUZA et al., 2002). Assim, pode-se esperar que videiras podadas entre janeiro e março serão colhidas entre junho e agosto, época em que, *a priori*, as chuvas são mais escassas e a amplitude entre temperaturas diurnas e noturnas é mais elevada, permitindo melhores condições para o amadurecimento da uva.

O Gráfico 1 ilustra a evolução da temperatura média do ar, precipitação pluviométrica e ciclo da videira ao longo dos meses do ano para o município de Três Corações. Pode-se observar neste gráfico que o período chuvoso inicia-se em meados de outubro e estende-se até o mês de abril, acompanhado por elevação das temperaturas ambientais. A partir dessa época, verifica-se, além da queda da temperatura, uma redução drástica das chuvas que atingem um volume mínimo por volta dos meses de junho a agosto.

O Gráfico 1 ilustra, ainda, o ciclo normal da videira, com apenas uma poda e o ciclo alterado pela dupla poda. Neste sentido, tem-se um ciclo de vegetação em que os ramos produtivos são formados no período chuvoso, um ciclo produtivo em que os cachos são formados em março/abril e o período de maturação que se estende do início de maio até julho/agosto. Dessa forma, a colheita coincide com a época mais seca do ano aliada à ocorrência de dias ensolarados e noites frescas, o que favorece a produção de uvas sadias, com alto teor de sólidos solúveis e de polifenóis totais (Fig. 1) (AMORIM et al., 2005; FAVERO, 2007; FAVERO et al., 2008).

As observações realizadas em vinhedo experimental, situado no município de Três Corações, desde o ano de 2003, têm mos-

trado que a videira responde perfeitamente bem a esta técnica, apresentando bom desenvolvimento vegetativo e produtivo (AMORIM et al., 2005). O Quadro 1 resume alguns aspectos da resposta agronômica da videira 'Syrah' submetida ao regime da dupla poda, ao mesmo tempo em que compara os dados de produção e de qualidade das safras de verão e inverno.

Pode-se verificar, no Quadro 1, que, em ciclo de inverno, a videira 'Syrah' mostrou-se mais produtiva do que em ciclo de verão. Em função das temperaturas mais baixas e da menor disponibilidade hídrica, o ciclo de inverno foi mais longo e as bagas menores, o que, por si só, já é um importante fator de qualidade para elaboração de vinhos finos. O tamanho das bagas exerce fundamental importância na qualidade da bebida. Bagas menores possuem melhor relação entre polpa/película, favorecendo a extração dos compostos polifenólicos e as antocianinas da casca para o vinho (SINGLETON, 1972).

Ao comparar outros aspectos qualitativos das bagas, todos os fatores foram superiores no ciclo de inverno, mostrando maior concentração de açúcares, menor acidez, maior teor de antocianinas e de polifenóis, fatores preponderantes à obtenção de vinho fino de qualidade.

Em decorrência da melhor qualidade da matéria-prima, o vinho de inverno

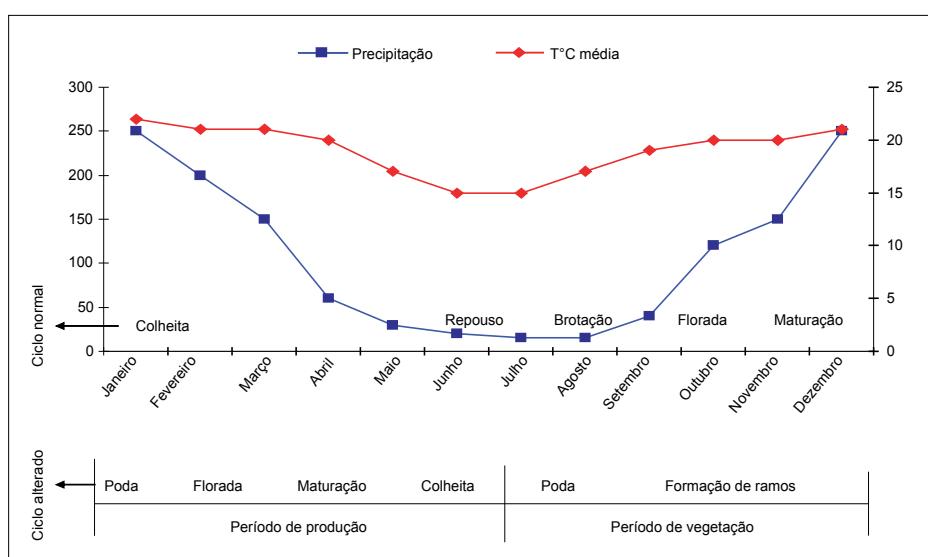


Gráfico 1 - Evolução da temperatura média do ar, precipitação pluviométrica e ciclo da videira ao longo dos meses do ano para o município de Três Corações, MG

também se mostrou nitidamente superior ao de verão (Quadro 2). E manteve esta superioridade apresentando, ainda, maior concentração alcoólica, menor acidez, maior concentração de cinzas e de potássio, maior teor de antocianinas e de fenólicos

totais, além de maior intensidade de cor. Seguramente, esta superioridade analítica do vinho traduz melhor qualidade gustativa, com maior potencial de envelhecimento e, consequentemente, maior valor de mercado.



Ana Carolina Favero

Figura 1 - Amadurecimento das uvas em ciclo de outono-inverno em vinhedo da Fazenda da Fé, município de Três Corações, MG

QUADRO 1 - Parâmetros produtivos e qualitativos da videira 'Syrah' cultivada em ciclo de verão e inverno, em Três Corações, MG

Parâmetro	Ciclo de verão	Ciclo de inverno
Comprimento do ciclo (dias)	159	183
Fertilidade das gemas (cachos/ramo)	0,86	1,33
Número de cachos por planta	13,0	20,0
Peso médio do cacho (g)	137,0	126,0
Produção (kg/planta)	1,82	2,6
Produtividade estimada (t/ha)	4,8	6,9
Peso da baga (g)	2,16	1,48
Teor de sólidos solúveis (°Brix)	16,6	21,3
Acidez total (meq/L)	112,0	99,5
pH	3,4	3,5
Antocianinas (mg malvidina/L)	4,7	7,2
Polifenóis totais	12,1	18,5

FONTE: Favero (2007).

A superioridade da matéria-prima e do vinho revela que, no momento da colheita, as plantas encontravam-se em uma condição fisiológica que favorecia a maturação das uvas, ou seja, com ausência de crescimento vegetativo, situação na qual todo produto originado da atividade fotosintética é migrado para os cachos.

Essas mesmas observações foram repetidas para a região de Cordislândia, também situada na região cafeeira do sul do Estado, desta vez contemplando um número maior de variedades destinadas à produção de vinhos finos (Quadro 3).

O maior acúmulo de açúcares e de antocianinas nas bagas, durante o ciclo de inverno, foi notório para todas as cultivares observadas. Os valores de pH não diferiram muito e os teores de acidez foram ligeiramente superiores no inverno, revelando maior concentração das bagas em relação às de verão.

Em Pirapora, norte de Minas Gerais, em ciclo de inverno, as variedades Syrah, Cabernet Sauvignon, Merlot e Cabernet Franc mostraram-se muito bem adaptadas, com produtividade média situada entre 6,0 e 9,0 toneladas por hectare, excelente estado sanitário e teores de sólidos solúveis sempre superiores aos 20°Brix, atingindo o máximo de 25,5°Brix para a variedade Cabernet Franc.

QUADRO 2 - Características físico-químicas do vinho de videira 'Syrah', produzido em safras de inverno e verão, em Três Corações, MG

Parâmetro	Verão	Inverno
Álcool (% V/V)	10,78	12,55
Acidez total (meq/L)	86,7	82,62
Cinzas (g/L)	1,93	2,97
Potássio (mg/L)	960,7	1504,9
Antocianinas (mg malvidina/L)	41,09	150,76
Fenólicos totais (g/L)	1,21	1,90
Intensidade de cor (I420 + I520 + I620)	5,68	11,66

QUADRO 3 - Potencial de maturação de algumas cultivares tintas de videira, em ciclos de verão e inverno, em Cordislândia, MG

Parâmetro	Syrah		Cabernet Sauvignon		Merlot		Pinot Noir		Tempranillo	
	Verão	Inverno	Verão	Inverno	Verão	Inverno	Verão	Inverno	Verão	Inverno
Sólidos solúveis totais (°Brix)	14,9	18,2	14,0	20,4	17,7	20,8	15,1	21,5	17,8	21,3
Acidez total (meq/L)	85,7	98,0	124,3	133,7	92,1	92,3	122,0	95,0	95,3	92,7
pH	3,4	3,5	3,3	3,4	3,5	3,5	3,3	3,5	3,4	3,5
Antocianinas (mg malvidina/L)	7,4	8,5	2,2	6,2	3,5	4,3	2,1	2,5	2,7	4,7

PRODUÇÃO DE UVAS EM DIFERENTES REGIÕES

Vinhos tintos

As diferenças entre as condições climáticas incidentes sobre cada macrorregião irão necessariamente afetar o comportamento fisiológico e a maturação das uvas, interferindo diretamente na qualidade e na tipicidade dos vinhos obtidos. Este é um fator importante em viticultura e merece ser explorado, a fim de buscar produtos autênticos e com expressão regional. Ao se comparar uma mesma cultivar em ciclo de inverno, em duas regiões distintas de Minas Gerais, pode-se observar que o clima de cada região afeta diretamente o ciclo e o potencial de maturação das uvas (Quadro 4).

As temperaturas médias ambientais mais elevadas de Pirapora afetaram diretamente o ciclo da videira, reduzindo o seu comprimento total e, mais especificamente, o período de maturação à colheita. Além disso, as bagas colhidas em Pirapora mostraram menores valores de acidez total,

certamente em função do efeito direto das altas temperaturas sobre a degradação do ácido málico. Como consequência desses efeitos, os vinhos elaborados nessas duas regiões serão bem distintos, ou seja, aqueles produzidos em regiões mais quentes serão menos ácidos e com menor aptidão ao envelhecimento, ao passo que aqueles das regiões mais frias terão melhor equilíbrio entre álcool e acidez, melhor potencial aromático e, provavelmente, maior aptidão ao envelhecimento.

Espumantes em regiões de altitude

As regiões vitícolas do Sudeste brasileiro apresentam o inconveniente de concentrar altos índices de precipitação pluviométrica durante o período de maturação e colheita da uva. Tal fato é extremamente prejudicial para a elaboração de vinhos tintos de qualidade, mas tem menor importância, quando a região se dedica à produção de vinhos brancos tranquilos e espumantes. Como no processo empregado para elaboração de vinho branco não

ocorre a maceração da película da uva, a maturação tecnológica é alcançada mais facilmente para esse tipo de bebida. Além disso, o CO₂ proveniente da segunda fermentação combina-se facilmente com a acidez do vinho, tornando-a uma bebida fresca e agradável. Dessa forma, uvas para elaboração de vinhos espumantes devem apresentar um bom equilíbrio entre açúcares e acidez e considerável teor de precursores de aroma, além de boa sanidade. Tal condição é possível de ser alcançada mesmo nas condições de verão chuvoso do sul de Minas Gerais, sem a necessidade de intervenção da dupla poda para alteração do ciclo.

A partir dessa hipótese, o NUTEV iniciou recentemente uma série de estudos, visando indagar o potencial de diferentes regiões mineiras para elaboração de vinhos espumantes. Foram acompanhados vinhedos das variedades Chardonnay e Pinot Noir em três regiões mineiras, com altitude variável de 900 metros (Cordislândia), 1.100 metros (Caldas) e 1.300 metros (Diamantina). Os estudos ainda são preliminares e, nesta primeira fase, foram dirigidos ao conhecimento da influência das diferentes altitudes no processo de maturação da uva.

O Quadro 5 resume os resultados obtidos para a variedade Chardonnay em três regiões.

As informações obtidas em duas safras mostraram que as videiras alcançam índices de maturação compatíveis com a elaboração de vinhos espumantes em quaisquer das regiões avaliadas. Os valores de acidez das uvas originadas do vinhedo de Cordislândia são bastante inferiores, demonstrando os efeitos diretos das altas

QUADRO 4 - Comprimento do ciclo e características das bagas de 'Syrah' em ciclo de inverno, em duas regiões de cultivo em Minas Gerais

Parâmetro	Três Corações	Pirapora
Ciclo total (poda à colheita) (dias)	222	152
Ciclo de maturação (dias)	89	56
Precipitação pluviométrica (maturação à colheita) (mm)	48	0,2
Temperatura média durante a maturação (°C)	17,1	21,6
Sólidos solúveis totais (°Brix)	22,1	20,9
Acidez total (meq/L)	94,0	72,0
pH	3,68	3,62

QUADRO 5 - Características físico-químicas dos frutos da videira ‘Chardonnay’ cultivada em três regiões mineiras

Parâmetro	Caldas	Cordislândia	Diamantina
Sólidos solúveis totais (°Brix)	19,73	19,67	19,13
Acidez total (meq/L)	122,33	99,33	121,67
pH	3,26	3,38	3,16
Glicose (g/L)	80,67	84,13	67,93
Frutose (g/L)	64,47	95,07	57,17
Ácido málico (g/L)	5,21	3,66	4,77
Ácido tartárico (g/L)	5,75	3,78	4,12

temperaturas na degradação do ácido málico. Dessa forma, os vinhos espumantes elaborados em regiões de altitude mais elevadas, como as de Caldas e Diamantina terão tendência a apresentar melhor equilíbrio, frescor e fineza, sendo provavelmente mais valorizados do que os de região mais quente como Cordislândia.

O conjunto das observações demonstradas anteriormente permite concluir que com a variação de técnicas de manejo, das cultivares empregadas e da região de cultivo, é possível explorar uma ampla gama de possibilidades enológicas dentro de Minas Gerais. Além da uva de mesa e da produção de vinhos de consumo corrente a partir do cultivo das videiras americanas, o Estado tem potencial para produção de vinhos finos tintos, brancos e espumantes de qualidade.

Ao mesmo tempo, uma rede de novos experimentos já se encontra em fase de implantação, visando equacionar diversos aspectos da produção vitícola. Estes estudos estão orientados para a produção de uvas tintas e brancas, a saber:

- produção de uvas tintas em regime de dupla poda na região cafeeira do sul de Minas Gerais. Neste estudo estão sendo avaliados os seguintes aspectos:
 - coleção de cultivares,
 - afinidade de porta-enxertos,
 - comportamento de diferentes clones da videira ‘Syrah’,
 - estudo de densidade de plantio para a videira ‘Syrah’;

b) alternativas de manejo da videira ‘Chardonnay’ em região de altitude, visando à elaboração de vinhos espumantes. Nesse estudo estão sendo avaliados:

- sistema de condução,
- afinidade de porta-enxerto,
- densidade de plantio.

As informações geradas nesses estudos darão suporte às soluções tecnológicas em busca da otimização da produção e qualidade da uva destinada à elaboração de vinhos finos em diferentes regiões mineiras.

PROJETOS DE DESENVOLVIMENTO VITÍCOLA EM ANDAMENTO

Atualmente, existem inúmeros projetos vitícolas instalados ou em fase de instalação nas diferentes regiões geográficas mineiras. Neste artigo estão citados somente aqueles que diretamente envolvem a participação da EPAMIG durante alguma fase do processo.

Além do estado de Minas Gerais, a EPAMIG tem apoiado diretamente outra iniciativa de produção de vinhos finos em andamento na cidade de Espírito Santo do Pinhal, interior do estado de São Paulo. Este projeto já possui área cultivada de 22,0 hectares de videiras europeias e orienta-se a elaboração de vinhos tintos, brancos e espumantes de alto prestígio. Emprega-se a técnica da dupla poda com o objetivo de colheita no inverno, com produtividade

reduzida e alto potencial qualitativo. As primeiras vinificações experimentais foram efetuadas nas dependências da EPAMIG, em Caldas, e a vinícola já se encontra em fase inicial de construção.

Vários outros projetos têm sido implantados pela iniciativa privada em praticamente todas as macrorregiões geográficas mineiras e em escala variável. Atualmente, foram relatados novos plantios de *Vitis vinifera* em Alfenas, Araxá, Andrelândia, Santana dos Montes, Santo Antônio do Amparo, Varginha, Santa Luzia, Delfim Moreira, São João Batista do Glória.

Três Corações – região cafeeira do Sul de Minas Gerais

Projeto vitícola instalado em 2001, em parceria com as empresas Fazenda da Fé e Vitácea Brasil, com o apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (Fapemig).

Inicialmente, foram implantadas experimentalmente as cultivares Syrah, Cabernet Sauvignon, Chardonnay e Merlot. A cultivar Syrah mostrou melhor desenvolvimento e produção e, por isso, a área foi ampliada. Atualmente, já são cultivados 13,0 hectares, principalmente com as cultivares Syrah e Sauvignon Blanc (Fig. 2).

O sistema de condução é em espaldeira, com três fios de arame, e a densidade de plantio é de 3 mil plantas por hectare. São realizadas duas podas anuais, sendo uma em agosto para formação de ramos e outra em janeiro para produção.

Este projeto visa, principalmente, à elaboração de um vinho tinto encorpado que tenha aptidão para passagem em barricas de carvalho e envelhecimento. A primeira produção comercial desse projeto já foi vinificada e deverá ser lançada comercialmente em 2009 ou 2010.

Cordislândia – região cafeeira do Sul de Minas Gerais

Projeto vitícola instalado em 2005, em propriedade privada denominada Fazenda do Porto (Fig. 3).

Implantaram-se, inicialmente, 15,0 hectares com as cultivares Tempranillo, Cabernet Sauvignon, Syrah, Cabernet Franc, Pinot Noir, Merlot Noir, Sauvignon Blanc e Chardonnay, todas enxertadas sobre o porta-enxerto 1103 Paulsen.

O vinhedo encontra-se formado e em início de produção. O sistema de condução adotado é o de espaldeira, com três fios de arame, e a densidade de plantio é de 3.100 plantas por hectare.

Esperam-se, pelo menos, quatro gamas de produtos nesse projeto, ou seja, vinho tinto jovem, vinho tinto encorpado, vinho branco tranquilo e vinho branco espu-

mante. A vinícola da Fazenda do Porto já se encontra em fase de construção, e a primeira produção comercial deve ser processada em 2010.

João Pinheiro – Vale do Rio Paracatu

Projeto instalado em 2003, em uma área inicial de 5,0 hectares, em parceria com a Fazenda Salvaterra II (Fig. 4).

Foram plantadas inicialmente as cultivares Syrah, Tempranillo, Marsanne e Roussanne. Atualmente, optou-se pelo cultivo de ‘Syrah’, em razão do seu melhor desenvolvimento. A ‘Sauvignon Blanc’

também está sendo testada. A videira da cultivar ‘Syrah’ está sendo conduzida em três diferentes sistemas: espaldeira, lira e GDC, em densidade de plantio variável de 2.700 a 3.600 plantas por hectare. A opção por diferentes sistemas de condução fez-se em função do desconhecimento da influência do clima quente da região na qualidade final das uvas para vinificação.

Espera-se, com a adoção desses sistemas de proteção dos cachos, a criação de um microclima mais favorável a estes. A primeira produção deste projeto foi vinificada em parceria com a EPAMIG, em 2006, dando origem ao primeiro vinho do Cerrado brasileiro.

Diamantina – Vale do Rio Jequitinhonha

Projeto instalado em 2005, em parceria com a empresa Quinta d’Alva, em área experimental inicial de 1,0 hectare.

Foram testadas as cultivares Tempranillo, Cabernet Sauvignon, Syrah, Merlot, Pinot Noir, Pinot Meunier, Marsanne, Chardonnay, Muscat Petit Grain. Posteriormente, a área foi ampliada com mais 2,0 hectares das variedades Syrah e Tempranillo.

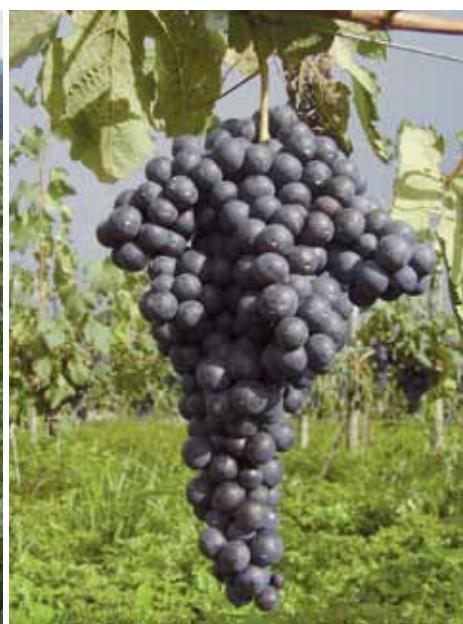


Ana Carolina Favero

Figura 2 - Fazenda da Fé, município de Três Corações, MG



Figura 3 - Vinhedo e cacho da cultivar Tempranillo da Fazenda do Porto, Cordislândia, MG



Fotos: Laenio Graciano Prado



Figura 4 - Fazenda Salvaterra II, João Pinheiro, MG

Diamantina possui um histórico de elaboração de vinhos, e este projeto pretende resgatar esta atividade, orientando-se, entretanto, para a produção de vinhos finos. A conotação de turismo gastronômico de Diamantina é um dos principais trunfos a ser explorado neste projeto. As videiras estão enxertadas sobre o porta-enxerto 1103 Paulsen e conduzidas em espaldeira, com três fios de arame. Pode-se destacar o desenvolvimento inicial das variedades Syrah, Tempranillo, Marsanne e Muscat Petit Grain. Pretende-se, a partir da base varietal escolhida, identificar as cultivares que propiciem o manejo diferenciado para produção no inverno.

Espera-se, neste experimento, a produção de vinhos tintos encorpados, mas também vinhos brancos tranquilos e espumantes em safra de verão.

Pirapora - Vale do São Francisco

Este projeto foi implantado em 2005, em parceria com a Cooperativa Agrícola de Pirapora (CAP) e com o suporte financeiro da Fapemig.

Pirapora já possui uma viticultura empresarial sólida e produtiva, voltada à produção de uvas finas de mesa. A busca por alternativas da produção vitícola levou à implantação deste projeto, que tem

como objetivo central validar o potencial enológico na região de Pirapora, equacionando três componentes básicos, quais sejam: cultivar, porta-enxerto e sistema de condução. Estão sendo testados quatro sistemas de condução para as cultivares Syrah e Sauvignon Blanc, 14 porta-enxertos para a cultivar Cabernet Sauvignon e uma gama de 16 cultivares para vinhos tintos e brancos, incluindo, além daquelas já citadas para os outros projetos, as cultivares Malbec, Tannat, Marselan, Petit Verdot e Viognier.

As primeiras colheitas foram realizadas em 2007 e 2008 e vinificadas no NUTEV. As videiras 'Syrah' e 'Sauvignon Blanc' (Fig. 5) destacaram-se pelo potencial produtivo e qualitativo, seguidas pela 'Cabernet Sauvignon', 'Cabernet Franc', e 'Merlot'. Dos sistemas de condução testados, o GDC tem-se mostrado o mais adequado.

Andradas - Sul de Minas Gerais

Polo tradicional na produção de vinhos, a cidade de Andradas concentra praticamente todas as vinícolas comerciais mineiras. Atualmente, duas iniciativas voltadas à elaboração de vinhos finos têm merecido destaque. Ambas contam com o apoio direto da EPAMIG na elaboração inicial dos

vinhos. A empresa Vinhatela tem apostado no cultivo de videiras europeias, voltadas à produção de vinhos finos tintos e brancos, ambos recorrendo à técnica da dupla poda para alteração do ciclo da videira. Por outro lado, a família Mosconi está implantando um vinhedo considerável voltado exclusivamente à elaboração de vinhos espumantes com as uvas 'Chardonnay', 'Pinot Noir' e 'Riesling Itálico'.

IMPACTOS GERADOS NA SOCIEDADE

A inclusão do estado de Minas Gerais no cenário dos vinhos finos brasileiros parece possível, diante das possibilidades agronômicas e climatológicas de desviar o ciclo da videira, permitindo que a colheita seja feita em condições que otimizem o potencial qualitativo dos vinhos a serem elaborados. Os vinhos obtidos de uvas colhidas no outono-inverno com certeza serão superiores àqueles de uvas colhidas no verão e poderão surpreender pela sua originalidade.

Neste processo, busca-se a valorização de tipicidades regionais, e por que não imaginar que, em breve, Minas Gerais poderá oferecer aos consumidores, entre outros, o vinho do Cerrado, o vinho da região cafeeira e o vinho do Vale do Rio São Francisco. Para tanto, diversos projetos já estão em andamento, os quais possibilitaram a introdução, em Minas Gerais, de diversas cultivares de *Vitis vinifera*, até então sem registro de cultivo no Estado.

A busca da valorização do vinho mineiro tem sido executada a partir de um modelo exemplar de parceria público-privada, em que ganham o Estado, pela agilidade de gerar tecnologia e promover o desenvolvimento, e a iniciativa privada, por uma via direta de incorporação tecnológica e racionalização dos investimentos financeiros.

A dimensão do impacto futuro desses projetos na viticultura mineira vai depender da qualidade e do valor mercadológico dos vinhos produzidos. Entretanto, espera-se que tais iniciativas exerçam um



Figura 5 - Videiras conduzidas no sistema GDC, no município de Pirapora, MG

NOTA: A - Cultivar Syrah; B - Cultivar Sauvignon Blanc.

papel decisivo na criação de alternativas agrícolas que possam contribuir para o desenvolvimento da agricultura mineira, gerando renda e empregando mão-de-obra especializada.

REFERÊNCIAS

- AMORIM, D.A. de; FAVERO, A.C.; REGINA, M. de A. Produção extemporânea da videira, cultivar Syrah, nas condições do Sul de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.27, n.2, p.327-331, ago. 2005.
- CHAMPAGNOL, F. **Elements de physiologie de la vigne et de viticulture générale**. Montpellier: Déhan, 1984. 351p.
- DAVIS, C.; ROBINSON, S.P. Sugar accumulation in grape berries (cloning of two putative vacuolar invertase e DNAs and their expression in grapevine tissues). **Plant Physiology**, v.111, n.1, p.275-283, May 1996.
- FAVERO, A.C. **Viabilidade de produção da videira Syrah em ciclos de verão e inverno no Sul de Minas Gerais**. 2007. 112p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2007.
- REGINA, M. de A.; AMORIM, D.A. de; FAVERO, A.C.; MOTA, R.V. da; RODRIGUES, D.J. Novos pólos vitícolas para produção de vinhos finos em Minas Gerais. **Informe Agropecuário**. Vinhos finos: rumo à qualidade, Belo Horizonte, v.27, n.234, p.111-118, set./out. 2006.
- RUFFNER, H.P.; HÜRLIMANN, M.; SKRIVAN, R. Soluble invertase from grape berries: purification, deglycosylation and antibody specificity. **Plant Physiology and Biochemistry**, v.33, p.25-31, 1995.
- SILVA, T. das G. **Diagnóstico vitivinícola do Sul de Minas Gerais**. 1998. 196p. Disserta-
- ção (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras.
- SINGLETON, V.L. Effects on red wine quality of removing juice before fermentation to simulate variation in berry size. **American Journal Enology and Viticulture**, v.23, n.3, p.106-113, Sept. 1972.
- SOUZA, J.S.I. **Uvas para o Brasil**. 2. ed. São Paulo: Melhoramentos, 1996. 449p.
- SOUZA, C.M. de; REGINA, M. de A.; PEREIRA, G.E.; FREITAS, G. de F. Indicação de cultivares de videira para o Sul de Minas Gerais. In: SIMPÓSIO MINEIRO DE VITICULTURA E ENOLOGIA, 1., 2002, Andradan. [Anais...] Viticultura e enologia: atualizando conceitos. Caldas: EPAMIG-FECD, 2002. p.179-182.
- TODA, F.M. **Biología de la vid**: fundamentos biológicos de la viticultura. Madrid: Mundi-Prensa, 1991. 346p.
- TONIETTO, J.; VIANELLO, R.L.; REGINA, M. de A. Caracterização macroclimática e potencial enológico de diferentes regiões com vocação vitícola em Minas Gerais. **Informe Agropecuário**. Vinhos finos: rumo à qualidade, Belo Horizonte, v.27, n.234, p.32-55, set./out. 2006.

Tecnologias para a qualidadedevida.



AGROENERGIA

Incentiva investimentos em pesquisa, desenvolvimento, inovação e transferência de tecnologia, contribuindo para a produção sustentável da agricultura de energia, visando à competitividade do agronegócio brasileiro e mineiro e dando suporte às políticas públicas.

AQUICULTURA

As pesquisas desenvolvidas neste Programa geram conhecimento e tecnologias que elevam a produtividade e a qualidade dos produtos da Aquicultura em Minas, com destaque para a piscicultura, definindo sistemas intensivos de produção, adequados a peixes nativos e exóticos.

CAFEICULTURA

Desenvolve pesquisas para aumentar a produtividade, qualidade e competitividade do café mineiro. Com o objetivo de gerar tecnologias e adaptar as existentes à realidade do produtor, o Programa visa melhoria contínua da qualidade dos grãos e do produto final.

FLORICULTURA

Este Programa abrange o desenvolvimento e a difusão de tecnologias para o cultivo de flores e plantas ornamentais de qualidade, com custo de produção competitivo e suporte tecnológico ao segmento de floricultura, por meio das pesquisas realizadas.

FRUTICULTURA

Fomenta a fruticultura em Minas Gerais, buscando a autossuficiência e a exportação de frutas de qualidade. O Programa gera e adapta tecnologias competitivas para os setores produtivos de frutíferas, típicas de regiões temperadas subtropicais e tropicais.

GRANDES CULTURAS

Objetiva promover a geração, adaptação e adoção de novas tecnologias, o aumento de produtividade e de qualidade e a redução de custos em grandes culturas como arroz, soja, entre outras, com sustentabilidade e preservação dos recursos naturais.

OLERICULTURA

Desenvolve tecnologias poupadoras de insu-
mos e não agressoras ao meio ambiente, para o
agronegócio de olerícolas em Minas. O Programa
promove o conhecimento técnico sobre a gestão e
o processo produtivo da olericultura para a explo-
ração sustentável.

PROCESSAMENTO AGROINDUSTRIAL

Pesquisa melhorias na qualidade dos produtos agroindustriais em Minas Gerais e estimula o de-
senvolvimento de novos produtos, atendendo às
necessidades do consumidor e atuando efetiva-
mente em áreas como viticultura e laticínios.

PRODUÇÃO EM BOVINOS

O Programa gera e adapta tecnologias para a ampliação do agronegócio da pecuária em Minas, com projetos em pastagens e em cana-de-açúcar para alimentação animal e em melhoramento ge-
nético de bovinos.

SILVICULTURA E MEIO AMBIENTE

Este Programa tem como foco a qualidade ambi-
ental, os recursos naturais e a recomposição de
matas e nascentes, com o objetivo de propor-
cionar condições para o desenvolvimento sustentável
e para a melhoria da economia e da qualidade de
vida da sociedade.

Para apoiar o produtor rural em todas as regiões de Minas, a EPAMIG desenvolve dez Programas de Pesquisa, que abrangem a alimentação e o bem-estar da sociedade, geram emprego e renda, incentivam a preservação do meio ambiente e fomentam a produção de agroenergia - matriz energética limpa e renovável.



EPAMIG

Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais

Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento

PRESENTE EM MINAS, SEMPRE PERTO DOS MINEIROS



EPAMIG Sede

Belo Horizonte - Tel.: (31) 3489 5000 // epamig@epamig.br

Unidades Regionais e Fazendas Experimentais

1 - Unidade Regional EPAMIG Sul de Minas

Lavras - Tel.: (35) 3829 1190 // ctsm@epamig.br

1 - Fazenda Experimental de Lavras - FELA

Lavras - Tel.: (35) 3829 1439 // fela@epamig.br

2 - Fazenda Experimental Risoleta Neves - FERN

São João del-Rei - Tel.: (32) 3379 2649 // fern@epamig.br

3 - Fazenda Experimental de S. S. do Paraíso - FESP

S. Sebastião do Paraíso - Tel.: (35) 3531 1496 // fesp@epamig.br

4 - Fazenda Experimental de Três Pontas - FETP

Três Pontas - Telefax: (35) 3266 9009 // fetp@epamig.br

5 - Fazenda Experimental de Machado - FEMA

Machado - Tel.: (35) 3295 1527 // fema@epamig.br

6 - Fazenda Experimental de Caldas - FECD

Caldas - Tel.: (35) 3735 1101 // epamig@epamigcaldas.gov.br

7 - Fazenda Experimental de Lambari - FELB

Lambari - Tel.: (35) 3271 1381 // felb@epamig.br

8 - Fazenda Experimental de Maria da Fé - FEMF

Maria da Fé - Tel.: (35) 3662 1227 // femf@epamig.br

2 - Unidade Regional EPAMIG Triângulo e Alto Paranaíba

Uberaba - Tel.: (34) 3317 7600 // ctp@epamig.br

9 - Fazenda Experimental Getúlio Vargas - FEGT

Uberaba - Tel.: (34) 3317 7600 // fegt@epamig.br

10 - Fazenda Experimental de Uberlândia - FEUB

Uberlândia - Tel.: (34) 3317 7600 // feub@epamig.br

11 - Fazenda Experimental de Patrocínio - FEPC

Patrocínio - Tel.: (34) 3831 1777 // fepc@epamig.br

12 - Fazenda Experimental de Sertãozinho - FEST

Patos de Minas - Tel.: (34) 3821 8699 // fest@epamig.br

3 - Unidade Regional EPAMIG Centro-Oeste

Prudente de Morais - Tel.: (31) 3773 1980 // ctc@epamig.br

13 - Fazenda Experimental de Santa Rita - FESR

Prudente de Morais - Tel.: (31) 3773 1980 // fesr@epamig.br

14 - Fazenda Experimental de Felixlândia - FEFX

Felixlândia - Tel.: (38) 3753 1346 // fefx@epamig.br

15 - Fazenda Experimental de Pitangui - FEPI

Pitangui - Telefax: (37) 3271 5686 // fepi@epamig.br

16 - Fazenda Experimental de Arcos - FEAR

Arcos - Tel.: (37) 3351 5124 // fear@epamig.br

17 - Fazenda Experimental de Itabira - FEIT

Itabira - Telefax: (31) 3839 2260 // feit@epamig.br

18 - Fazenda Experimental de Buritizeiro - FEBU

Buritizeiro - Tel.: (31) 3773 1980 // ctc@epamig.br

4 - Unidade Regional EPAMIG Zona da Mata

Viçosa - Tel.: (31) 3891 2646 // ctzm@epamig.br

19 - Fazenda Experimental de Leopoldina - FELP

Leopoldina - Tel.: (32) 3441 2330 // felp@epamig.br

20 - Fazenda Experimental do Vale do Piranga - FEVP

Oratórios - Telefax: (31) 3881 4601 // fevp@epamig.br

5 - Unidade Regional EPAMIG Norte de Minas

Nova Porteirinha - Telefax: (38) 3834 1760 // ctnm@epamig.br

21 - Fazenda Experimental de Gorutuba - FEGR

Nova Porteirinha - Telefax: (38) 3821 2160 // fegr@epamig.br

22 - Fazenda Experimental de Acauã - FEAC

Leme do Prado - Telefax: (33) 3764 5024 // feac@epamig.br

23 - Fazenda Experimental de Jaíba - FEJA

Jaíba - Telefax: (38) 3833 1550 // feja@epamig.br

Unidades Regionais: 5
Fazendas Experimentais: 25
Núcleos de Ensino: 2
Núcleos Tecnológicos: 4
Estações Experimentais: 2

24 - Fazenda Experimental de Mocambinho - FEMO
Jaíba - Telefax: (38) 3833 4137 // femo@epamig.br

25 - Fazenda Experimental de Montes Claros - FEMC
Montes Claros - Tel.: (38) 3834 1760 // ctnm@epamig.br

Núcleos de Ensino

1 - Instituto de Laticínios Cândido Tostes - ILCT
Juiz de Fora - Tel.: (32) 3224 3116 // ilct@epamig.br

2 - Instituto Técnico de Agropecuária e Cooperativismo - ITAC
Pitangui - Telefax: (37) 3271 4006 // itac@epamig.br

Núcleos Tecnológicos

1 - Núcleo Tecnológico EPAMIG Azeitona e Azeite
Maria da Fé - Tel.: (35) 3662 1227 // femf@epamig.br

2 - Núcleo Tecnológico EPAMIG Batata e Morango
Pouso Alegre - Telefax: (35) 3421 3791 // ctsm@epamig.br

3 - Núcleo Tecnológico EPAMIG Uva e Vinho
Caldas - Tel.: (35) 3735 1101 // fecd@epamig.br

4 - Núcleo Tecnológico EPAMIG Floricultura
São João del-Rei - Tel.: (32) 3379 2649 // fern@epamig.br

Estações Experimentais

1 - Estação Experimental de Pouso Alegre
Pouso Alegre - Tel.: (35) 3829 1190 // ctsm@epamig.br

2 - Estação Experimental de Itiguapira
Uberaba - Tel.: (34) 3317 7600 // ctp@epamig.br



EPAMIG

Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais
Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento