

Restrições à Melhoria da Competitividade da Cadeia Agroindustrial de Fécula de Mandioca



República Federativa do Brasil

Luiz Inácio Lula da Silva

Presidente

Ministério da Agricultura e do Abastecimento

Roberto Rodrigues

Ministro

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

Conselho de Administração

José Amauri Dimázio

Presidente

Clayton Campanbola

Vice-Presidente

Alexandre Kalil Pires

Ernesto Paterniani

Hélio Tollini

Luís Fernando Rigato Vasconcellos

Membros

Diretoria Executiva da Embrapa

Clayton Campanbola

Diretor-Presidente

Gustavo Kauark Chianca

Herbert Cavalcante de Lima

Marizka Marilena T. Luz Barbosa

Diretores

Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical

José Carlos Nascimento

Chefe-Geral

Neusa Alice dos Santos

Chefe-Adjunto de Administração

Domingo Haroldo Rudolfo Conrado Reinhardt

Chefe-Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

Jorge Luiz Loyola Dantas

Chefe-Adjunto de Comunicação, Negócios e Apoio



Dezembro, 2004

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Documentos 145

Restrições à Melhoria da Competitividade da Cadeia Agroindustrial de Fécula de Mandioca

Carlos Estevão Leite Cardoso

Cruz das Almas, Bahia
2004

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical

Rua Embrapa, s/nº

Caixa Postal 007

CEP 44380-000, Cruz das Almas, Bahia

Fone: (75) 3621-8000

Fax: (75) 3621-8097

Homepage: <http://www.cnpmf.embrapa.br>

E-mail: sac@cnpmf.embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: *Domingo Haroldo Rudolfo Conrado Heinhardt*

Vice-Presidente: *Alberto Duarte Vilarinhos*

Secretária: *Cristina Maria Barbosa Cavalcante Bezerra Lima*

Membros: *Adilson Kenji Kobayashi*

Carlos Alberto da Silva Ledo

Fernanda Vidigal Duarte Souza

Francisco Ferraz Laranjeira Barbosa

Getúlio Augusto Pinto da Cunha

Marcio Eduardo Canto Pereira

Supervisor editorial: *Domingo Haroldo Rudolfo Conrado Reinhardt*

Revisor de texto: *Jorge Luiz Loyola Dantas*

Normalização bibliográfica: *Sônia Maria Sobral Cordeiro*

Fotos da capa: *Carlos Estevão Cardoso Leite*

Augusto Hauber Gameiro

Joselito da Silva Mota

Marcelo do Amaral Santana

Editoração eletrônica: *Saulus Santos da Silva*

1ª edição

1ª impressão (2004): 10 exemplares

Todos os direitos reservados.

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Cardoso, Carlos Estevão Leite

Restrições à melhoria da competitividade da cadeia agroindustrial de fécula de mandioca [recurso eletrônico] / Carlos Estevão Leite Cardoso. - Dados eletrônicos. - Cruz das Almas : Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2004. - (Documentos, ISSN xxxx-xxxx; 145).

Sistema requerido Adobe Acrobat Reader.

Modo de acesso: World Wide Web: <http://www.cnpmf.embrapa.br/publicacoes/documentos/documento_145.pdf>

Título da página web (acesso em 17/04/2006)

Editado originalmente em formato CD ROM em 2004

1. Mandioca - Cultura. I. Cardoso, Carlos Estevão Leite. II. Título. III. Série.

CDD 633.682 (21 ed.)

© Embrapa 2004

Autor

Carlos Estevão Leite Cardoso

Eng° Agr°, DSc., Economia Agrícola, ***Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical***, Rua Embrapa, s/n, Cx. Postal 007, 44380-000, Cruz das Almas - BA,
estevao@cnpmf.embrapa.br

Apresentação

O setor de mandioca vem passando por fortes mudanças nos últimos anos. A cadeia agroindustrial de fécula de mandioca, considerada o segmento mais dinâmico desse setor, tem sido a responsável pela maior parte das alterações observadas. Este trabalho constatou que os principais fatores e condicionantes que restringem a competitividade estão relacionados aos aspectos do lado da demanda, a limitações tecnológicas, tanto do segmento agrícola como do de processamento e também relacionados a fatores estruturais e sistêmicos.

Para vencer os desafios identificados o estudo indica que as possibilidades de melhorias na competitividade se vinculam a ações do lado da receita, ou seja, aumentos na produtividade média ou nos preços. Todavia, o nível de atuação dos agentes produtores nesse processo é bastante divergente.

Para aumentar a produtividade média, a margem de atuação dos produtores é maior, sobretudo, se a tecnologia estiver disponível e não haver restrição de capital. A redução dos custos associada aos ganhos de produtividade mostra-se como o caminho que proporcionará importantes vantagens, pois, se trata de produtos, fécula principalmente, em que a concorrência se dá via preço.

No tocante aos preços, o estudo aponta que a capacidade de intervenção dos produtores, de forma isolada, é bastante limitada. A melhoria na competitividade dessa cadeia vai depender das inovações organizacionais, as quais, para serem

implementadas, exigirão como pré-condição a remoção das restrições que têm dificultado o estabelecimento de relações que privilegiam o desenvolvimento e o crescimento de longo prazo. Este trabalho é uma importante contribuição na busca da melhoria da competitividade dessa cadeia que certamente proporcionará grandes alegrias à economia agrícola do nosso país.

José Carlos Nascimento

Chefe Geral

Sumário

Introdução	9
Metodologia	10
Fatores restritivos à competitividade	16
Fatores associados à demanda	16
Subsídios no mercado externo	16
Assimetria de informação quanto à aplicabilidade	17
Instabilidade na qualidade e cianogênese	18
Fatores tecnológicos	20
Tecnologia de produção agrícola	20
Tecnologia de processamento	32
Fatores estruturais e sistêmicos	35
Instabilidade no preço e escala	35
Relação produtor-indústria: situação atual e limitantes	38
A interdependência entre os mercados de fécula e de farinha	43
Estrutura de mercado e concorrência	44
Políticas públicas de apoio	45
Características dos sistemas de produção	46
Encargos fiscais	47
Organizações setoriais	47

Estrutura agrária e disponibilidade de mão de obra familiar	48
Competitividade dos amidos, segundo as fontes de matéria prima	48
Outros fatores	49
Considerações finais	50
Referências bibliográficas	54

Restrições à Melhoria da Competitividade da Cadeia Agroindustrial de Fécula de Mandioca¹

Introdução

A preocupação com os níveis de competitividade tem orientado as cadeias na busca de qualidade, de maiores níveis de produtividade, de redução de custos e de alianças estratégicas, como forma de enfrentar a competição no mercado interno e capacitar-se para disputar parcelas do mercado externo. Conhecer os fatores que restringem a competitividade deve fazer parte da estratégia concorrencial estabelecida pelos agentes das cadeias.

Neste trabalho, a cadeia de produção de fécula de mandioca será o foco da análise. Essa cadeia é importante para o Brasil, em virtude da possibilidade de seus produtos serem utilizados em uma série de processos industriais. Apesar das potencialidades de mercado para a fécula e seus derivados e dos estimulantes indicadores de rendimento apresentados, tanto no setor agrícola (em algumas regiões dos Estados de São Paulo, Paraná e Mato Grosso do Sul) como no segmento industrial, observa-se que a cadeia de fécula não tem ainda participado, em posição de destaque, do mercado brasileiro de amido, tampouco do mercado internacional. Neste último, a participação do Brasil tem sido irrisória. Tal desempenho pode estar associado a problemas de eficácia e de eficiência na utilização dos fatores de produção.

Ressalta-se que uma cadeia será considerada competitiva se seus (i) segmentos e agentes estiverem usando os recursos de forma eficiente. Além disso, é

¹ Trabalho baseado em parte da tese de doutorado do autor.

necessário que (ii) apresente instrumentos de coordenação capazes de transmitir informações, estímulos e controles ao longo de todo o processo de produção (eficiência da cadeia)² e (iii) atenda às demandas atuais e potenciais de mercado, sobretudo, do ponto de vista de preço, quantidade e qualidade (eficácia da cadeia). Não atender a um desses requisitos significará que a cadeia não é competitiva.

O presente estudo, além desta introdução, está estruturado da seguinte forma: na segunda seção (2), apresentam-se os principais elementos metodológicos utilizados nesta análise. Na terceira seção (3), abordam-se os fatores que estão restringindo a competitividade, sendo que no item (3.1) enfatiza-se os aspectos relacionados à demanda. O item (3.2) contempla as limitações tecnológicas, tanto do segmento agrícola como do processamento. No item (3.3) enfatizam-se os fatores estruturais e sistêmicos que negativamente têm influenciado o desempenho da cadeia. Na última seção (4) à guisa de conclusão são apresentadas as considerações finais.

Metodologia

O arcabouço metodológico utilizado neste trabalho parte do princípio de que o processo de desenvolvimento econômico apresenta, cada vez mais, interdependência entre os diferentes setores produtivos da economia (visão sistêmica). Nesse sentido, a agricultura não pode mais ser abordada de maneira dissociada dos outros agentes responsáveis pelas atividades de produção de insumos, de transformação, de distribuição e de consumo de alimentos e matérias-primas. Além disso, conforme afirma Farina *et al.* (1997, p.145), “a competitividade não se limita à eficiência produtiva em nível de firma. Passa a depender de toda a cadeia produtiva e de sua organização”. Portanto, no presente estudo, embora se enfatizem o segmento agrícola e os aspectos tecnológicos, considera-se a cadeia agroindustrial de produção de fécula de mandioca como objeto de estudo.

² Essa abordagem foi inicialmente apresentada em Batalha (2001). Segundo esse autor “a eficácia de uma cadeia está ligada a sua capacidade de fornecer produtos/serviços adaptados às necessidades dos consumidores. Por outro lado, a sua eficiência refere-se ao padrão competitivo de seus agentes e a capacidade de coordenação necessária para que estes produtos sejam disponibilizados ao consumidor”.

Apesar das dificuldades de se estabelecer um consenso a respeito da definição de cadeia de produção, Parent³, citado por Batalha (1997, p.39) define-a como “a soma de todas as operações de produção e de comercialização que foram necessárias para passar de uma ou várias matérias-primas de base a um **produto final** (grifo nosso), isto é, até que o produto chegue às mãos de seu usuário (seja ele um particular ou uma organização)”. Esse foi o enfoque utilizado porque privilegia o produto final, ao invés da matéria-prima, uma vez que o objetivo é estudar a cadeia de produção de fécula e seus derivados. Procedendo-se de forma contrária, estar-se-ia estudando a cadeia agroindustrial de produção de mandioca, na qual a fécula é um dos produtos e, nessa situação, seria mais conveniente utilizar a definição apresentada em Farina & Zylbersztajn (1992, p.191). Esses autores definem a cadeia produtiva⁴ como um “recorte do sistema agroindustrial mais amplo, privilegiando as relações entre agropecuária, indústria de transformação e distribuição, em torno de um produto principal (frango, trigo, leite, tomate, laranja etc.)”.

Outro aspecto relevante nesta abordagem metodológica liga-se à própria definição de competitividade. Apesar das diferentes visões existentes na literatura sobre o tema, pelo menos o caráter sistêmico — ou seja, que ela é afetada por um conjunto de fatores que se inter-relacionam — é um ponto em comum entre as variadas abordagens (BNDES⁵, 1991). Adicionalmente, é interessante ressaltar que “não há, na economia geral, uma teoria sobre competitividade, porque esse não é um termo estritamente econômico” (Ahearn *et al.*, 1990, p.1283). Sharples (1990, p.1279) também diz que “não há, na teoria econômica neoclássica, uma definição para competitividade”. Segundo esse autor, competitividade é um conceito político⁶. A consequência disso é que se encontram, na literatura, os mais diferentes conceitos e indicadores para mensurar competitividade.

³ PARENT, J. Filières de produits, stades de production et branches d'activité. **Revue d' Economie Industrielle**, n.7, p.89, 1979.

⁴ A rigor, entre os dois conceitos (cadeia de produção e cadeia produtiva) não há diferença, uma vez que em ambos os casos está implícita a idéia de uma sucessão de operações técnicas e econômicas de um dado processo de produção.

⁵ Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social – BNDES.

⁶ Sharples (1990) considera que se está tornando convencional para economistas e outros verem a competitividade como o resultado combinado do efeito das distorções de mercado e das vantagens comparativas. Para esse autor, distorções de mercado, usualmente, implicam distorções causadas por políticas, mas também distorções causadas por competição imperfeita.

Van Duren *et al.* (1991), ao desenvolverem um referencial metodológico para analisar a competitividade do agronegócio canadense, admitem que tanto a escola neoclássica de pensamento econômico quanto os paradigmas da organização industrial (OI) e da gestão estratégica fornecem conceitos úteis para a análise de competitividade nas cadeias agroindustriais. Esses autores, a exemplo de outros, consideram que a competitividade pode ser medida pela participação de mercado ocupada pela cadeia e pela sua rentabilidade. Esse mesmo enfoque foi adotado por Batalha & Silva (2000), ao estudarem eficiência e competitividade na cadeia agroindustrial da pecuária de corte no Brasil.

Ao se considerar o caráter sistêmico dos fatores que influenciam a competitividade das cadeias, podem-se adotar quatro grupos de fatores que podem contribuir, negativa ou positivamente, no desempenho competitivo das cadeias agroindustriais: fatores controláveis pelo governo, fatores controláveis pela firma, fatores quase controláveis e fatores não controláveis nem pela firma nem pelo governo (Van Duren *et al.*, 1991 e Batalha & Silva 2000). Essa classificação é interessante porque, uma vez identificados os fatores limitantes da competitividade, permite delimitar o espaço de ação dos diferentes atores, caso sejam implementadas medidas de intervenção na cadeia. A relação de alguns desses fatores pode ser observada na Figura 1.

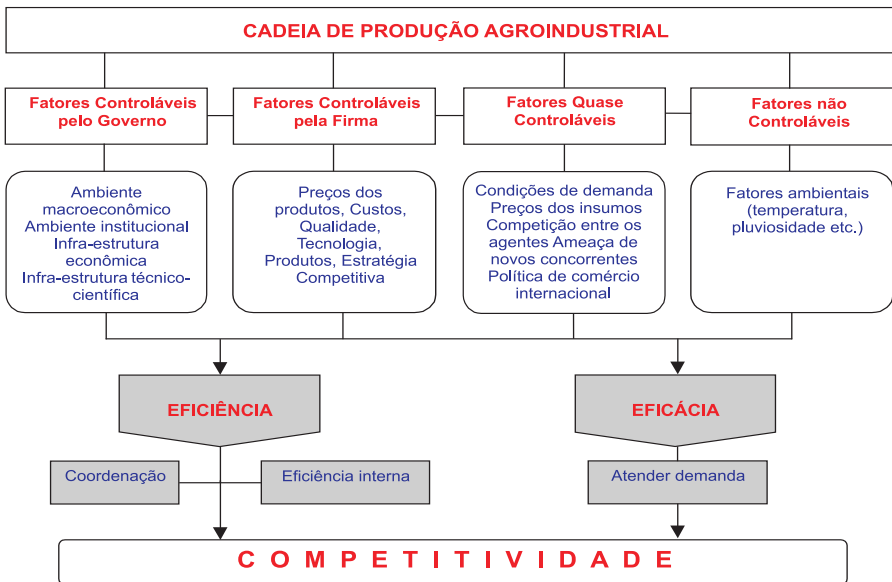


Fig. 1. Fatores determinantes da competitividade em cadeias de produção agroindustriais.

Fonte: Adaptado de Van Duren *et al.* (1991) e Batalha & Silva (2000).

Os fatores controláveis pelo governo não podem ser modificados por uma ação específica dos agentes da cadeia, apesar de as ações governamentais estarem sujeitas à pressão dos agentes do setor. Por outro lado, os fatores controláveis pela firma, é óbvio, podem ser modificados por decisão exclusiva dos agentes da cadeia. Os fatores quase controláveis pela firma encontram certa reciprocidade com os fatores holísticos tradicionalmente apresentados por Porter (1990) nos estudos de competitividade — ver, por exemplo, Hertford & Garcia (1999) e Luce & Karsten (1992). Dentre esses fatores, destacam-se: ameaças de novos concorrentes, competição entre os agentes da cadeia, poder de barganha dos fornecedores de insumo da cadeia e poder de barganha dos clientes da cadeia. Observe-se que o poder de barganha dos fornecedores e dos clientes corresponde a como se comportam, respectivamente, os preços dos insumos e as condições de demanda (formação dos preços). Segundo Hertford & Garcia (1999), os indicadores holísticos de competitividade são complexos e apresentam dificuldades para sua mensuração. Essa mesma constatação pode ser extensiva aos fatores quase controláveis pela cadeia. Na verdade, os fatores quase controláveis podem ser vistos como aqueles que podem resultar da ação do conjunto de atores já atuando na cadeia. Quanto aos fatores não controláveis, seus efeitos negativos podem ser minimizados a partir de ações conjuntas estabelecidas pelos governos e pelos demais agentes da cadeia.

No presente estudo, os fatores controláveis pelo governo, os fatores quase controláveis e os fatores não controláveis não foram mensurados diretamente. Entretanto, seus impactos consideraram-se, indiretamente, via os condicionantes de competitividade pré-existentes (Quadro 1).

Além dos fatores identificados anteriormente, a competitividade das cadeias também depende do processo de coordenação implementado. “Um sistema de coordenação nada mais é do que o conjunto de estruturas de governança que interligam os segmentos componentes de uma cadeia. Dessa forma, os determinantes de um sistema eficiente de coordenação estão associados às características das transações que se estabelecem entre esses segmentos” (Farina *et al.*, 1997, p.146). Para estudar a coordenação de uma cadeia de produção, geralmente tem-se recorrido ao instrumental analítico da Nova Economia Institucional e, em particular, da Economia dos Custos de Transação. Este trabalho, apesar de relacionar os determinantes da forma de governança com a

competitividade, não pretende aprofundar aspectos de coordenação da cadeia, sendo, no entanto, apresentados, na seção seguinte, a situação atual do processo e seus fatores limitantes.

Quadro 1. Competitividade: objetivos, indicadores, direcionadores, subfatores e condicionantes. Cadeia de produção agroindustrial de fécula de mandioca.

Objetivos	Indicadores	Direcionadores	Subfatores	Condicionantes pré-existentes
Eficiência	Lucratividade	Preço	Preço do produto	Relacionamento produtor-indústrias de processamento (competição entre os agentes), condições de demanda, ameaça de novos concorrentes, política de comércio internacional, ambiente macroeconômico e fatores ambientais
		Custos	Custos variáveis e economia de escala	Manejo do solo, variedades, pragas e doenças, mecanização da colheita e transporte, utilização de herbicidas, tratamento e aproveitamento dos resíduos, relacionamento produtor-indústrias de processamento, preços dos insumos, ambiente macroeconômico, infra-estrutura econômica e ambiente institucional
		Tecnologia	Rendimento físico	Manejo do solo, variedades, pragas e doenças, mecanização da colheita e transporte, utilização de herbicidas, tratamento e aproveitamento dos resíduos e infra-estrutura técnico-científica
		Estratégia competitiva	Comportamento dinâmico da quase-renda	Ambiente macroeconômico (crédito subsidiado), ambiente institucional, condições de demanda e ameaça dos concorrentes
Eficácia	Parcela de mercado	Preço	Índice de preço relativo	Qualidade, condições de demanda e ameaça dos concorrentes
		Quantidade	Participação relativa na demanda	Qualidade, condições de demanda e Ameaça dos concorrentes

Fonte: Dados da pesquisa.

De um modo geral, os fatores controláveis pelas firmas dependem das características intrínsecas das mesmas e dos produtos por elas ofertados. Esses fatores estão relacionados com preços dos produtos⁷, custos, qualidade, produtividade, economia de escala, tecnologia e estratégia competitiva estabelecida pelas firmas.

Os fatores quase controláveis pelas empresas e os fatores controláveis pelo governo, em conjunto com os fatores não controláveis nem pela firma nem pelo governo, são englobados por Ferraz *et al.* (1997) em fatores estruturais

⁷ Ressalta-se que se reconhece que o preço do produto não é totalmente controlado pelas firmas, principalmente nos mercados em que a estratégia concorrencial se dá via preço.

(controlados pelas empresas) e fatores sistêmicos (não-controlados pelas empresas), respectivamente.

Para atender aos objetivos do presente estudo, foi adotada uma classificação ligeiramente diferente das até então apresentadas, sem, contudo, alterar a concepção central de indicar o espaço de ação dos agentes da cadeia na solução dos fatores restritivos da competitividade. Nesse sentido, identificaram-se os principais condicionantes da competitividade pré-existentes na cadeia, além de relacioná-los com os direcionadores e indicadores considerados (Quadro 1). Portanto, os impactos foram considerados, indiretamente, por meio dos condicionantes de competitividade pré-existentes.

A tipologia aqui adotada apresenta três grupos de fatores: fatores associados à demanda (consumidores finais), fatores tecnológicos e fatores estruturais e sistêmicos. No caso dos fatores associados aos consumidores finais, ou seja, aos condicionantes da demanda, a ênfase foi dada aos aspectos negativos da fécula de mandioca frente às fontes alternativas de amido. Os fatores tecnológicos englobaram tanto aspectos do segmento de produção agrícola quanto do segmento de processamento, e tiveram, como objetivo, identificar as principais demandas tecnológicas.

Aqui há necessidade de alguns esclarecimentos. A ênfase do estudo foi dada à identificação de demandas efetivas e potenciais. Não se tinha a pretensão de identificar “necessidades” da cadeia, nem tampouco identificar problemas de pesquisa. Esta última tarefa cabe aos pesquisadores diretamente envolvidos com as respectivas áreas de interesse. Procedendo-se de maneira contrária, estar-se-ia menosprezando a capacidade de quem realmente pode interpretar as demandas da sociedade, transformando-as em problemas de pesquisa e, conseqüentemente, em conhecimentos e tecnologias (Alves, 2001). Identificar “necessidades” também não era a pretensão, porque estas são extremamente variadas e freqüentemente insatisfeitas por longos períodos e, sozinhas, podem não explicar a emergência de uma particular inovação em um particular tempo (Mowery & Rosemberg⁸, citado por Freeman, 1994).

Quanto aos fatores estruturais e sistêmicos, eles englobam os fatores controláveis pelo governo, os quase controláveis pelas empresas, e os fatores

⁸ MOWERY, D.C.; ROSEMBERG, N. The influence of market demand upon innovation: a critical review of some recent empirical studies. *Research Policy*, v.8, p.102-153, 1979.

não controláveis, nem pela firma nem pelo governo, conforme observado anteriormente. É importante ressaltar que, nessa classificação, em alguns casos, não há uma nítida demarcação; há restrições tecnológicas que serão removidas, caso sejam realizados investimentos em tecnologias para resolver gargalos identificados nos fatores associados aos consumidores, ou nos fatores estruturais e sistêmicos.

Fatores restritivos à competitividade

Fatores associados à demanda

Nesta seção, demonstra-se como fatores do lado da demanda concorrem para restringir a competitividade da cadeia. Foram considerados aspectos relacionados aos subsídios no mercado externo, à assimetria de informação quanto à aplicabilidade e à instabilidade na qualidade e à presença de glicosídeos cianogênicos.

Subsídios no mercado externo

No mercado internacional de produtos agrícolas, os Estados Unidos e a União Européia têm restringido as importações (e subsidiado as exportações). Isso também é válido para produtos de mandioca (restringido importação), especialmente fécula. As oportunidades de crescimento do uso da fécula de mandioca na América do Norte são limitadas pela preferência e pela disponibilidade de amidos produzidos a partir das matérias-primas locais (milho e batata), que gozam de fortes subsídios. Nesse processo, há interesse mútuo de governo, produtores, processadores e consumidores de amido. Essa desvantagem é ainda mais aumentada em decorrência da habilidade de a indústria química criar amidos específicos e de ocupar parcelas do mercado de fécula. As oportunidades, entretanto, aparecem na medida em que se ampliam as restrições ao uso dos amidos modificados na alimentação, e as pressões para excluir o processo de modificação dos mesmos, em virtude dos problemas de poluição ambiental.

Na Europa, há políticas que favorecem os produtores de matérias-primas. Algumas das maiores indústrias de amido são “plantas mistas”, adaptadas

prontamente para processar milho ou trigo, a depender da conjuntura de mercado. As matérias-primas são raramente importadas devido às barreiras tarifárias. O fator-chave de competitividade dos processadores é o reembolso: quando os preços das matérias-primas estão acima do nível de preço mundial, eles recebem a diferença. Estima-se que, na Europa, 40% da produção total de amido se beneficia do programa de reembolso da produção (*production refunds*). No caso específico dos hidrolisados, existe o agravante de que a indústria europeia de xarope com alto teor de frutose (HFS)⁹ é alvo de regras e de intervenções governamentais, com o objetivo de proteger os produtores domésticos de açúcar. Essa estratégia restringe o desenvolvimento da indústria de HFS na Europa, limita as importações e, conseqüentemente, reprime a demanda (Henry, 1999).

Assimetria de informação quanto à aplicabilidade

Apesar dos aspectos positivos que tornam a fécula preferida em alguns mercados, a falta de informação quanto à aplicabilidade é um fator que restringe a sua competitividade em relação a outros amidos e, em decorrência, reduz a demanda. Há diversos segmentos industriais que podem usar a fécula, mas não a conhecem. Por exemplo, a indústria de panificação, em seu todo, não conhece os limites, nem em quais processos seria viável, técnica e economicamente, a adição de fécula de mandioca à farinha de trigo. Discussões recentes, envolvendo tal tema, têm suscitado a realização de treinamentos de panificadores em várias regiões do Brasil (Paranavaí – PR, Cruz das Almas – BA etc.), conforme destacam Cardoso & Gameiro (2002). Por outro lado, há segmentos consumidores que poderiam substituir os amidos — oriundos de outras fontes — por fécula de mandioca, ou por algum tipo de amido modificado a partir dela. Entretanto, os industriais não conhecem esses segmentos de mercado.

Ainda com relação à assimetria de informação, há outros aspectos a considerar. Além da desinformação que acontece nos níveis já mencionados, há a desinformação que faz parte da dinâmica concorrencial das empresas. A manutenção do “segredo” para a obtenção de dado produto pelo maior tempo possível abre espaço para a valorização dos capitais investidos e para a apropriação de parte da quase-renda gerada no setor. Cereda (2001) diz que:

⁹ High Fructose Syrup.

“o setor de amido é um dos mais fechados do mundo. Grande parte das pesquisas é realizada dentro das empresas, onde surge a grande maioria das patentes. Essa situação dificulta o desenvolvimento de novas empresas e das indústrias de pequeno porte, tais como as fecularias brasileiras” (Cereda, 2001, p.25).

No estabelecimento desse processo há interação entre as estratégias concorrenciais e as características desejadas pelos consumidores. Como o amido é um insumo, os avanços tecnológicos dependem dos atributos exigidos pelos consumidores no produto final, sendo os investimentos em tecnologia estimulados (induzidos) pelas características do produto final (determinadas principalmente pelos consumidores). Portanto, há necessidade de uma forte “cooperação” entre produtores e usuários de amido, estimulando, assim, que o processo de geração de novas tecnologias seja bastante endogeneizado, até que novos arranjos institucionais e legais permitam um grau satisfatório de apropriabilidade dos resultados.

Como resultado dessa exigência “cooperativa”, observa-se que se ampliam ainda mais as restrições para os competidores que estão fora do processo. Os concorrentes nem sempre (ou quase sempre não) sabem quais modificações estão sendo introduzidas, estabelecendo-se, assim, uma especificidade mútua no produto gerado (amido modificado), implicando relações fortes antes e durante o processo de criação do amido e também na forma de aplicação (venda técnica).

Observe-se que a expansão da demanda depende da capacidade de se reduzir a assimetria de informação quanto à aplicabilidade da fécula. Na verdade, os consumidores (indústrias que usam os amidos como insumo) demandam o produto e as recomendações técnicas de como usá-lo.

Instabilidade na qualidade e cianogênese

Os consumidores que operam nos mercados mais seletivos exigem que a fécula mantenha o padrão de qualidade, o qual nem sempre é atendido pela oferta. Os estudos realizados por Vilpoux (1998) indicam que, apesar de ainda haver a necessidade de avanços nesta área, a qualidade média da fécula brasileira tem melhorado nos últimos anos. Segundo esse autor, mesmo a fécula originária de

pequenas indústrias, principalmente de Santa Catarina, possui qualidade equivalente à média geral alcançado no seu estudo. Isso tem se tornado um diferencial importante no processo competitivo.

De acordo com Ssiroth *et al.* (2000), a qualidade da fécula é variável, sendo afetada por muitos fatores (Quadro 2). Esses autores consideram que a variabilidade na qualidade das raízes e as propriedades físico-químicas do processo de extração do amido influenciam a qualidade dos produtos que usam fécula, e isso é uma restrição enfrentada no mercado de amido. Os autores sugerem que entender e conhecer a história da matéria-prima (rastreadibilidade), por meio da coleta de dados de plantio e do monitoramento da gestão dos cultivos, pode significar uma importante estratégia para melhorar a qualidade da fécula. Por exemplo, conhecer como a fertilidade do solo influencia tanto a produção como o conteúdo de compostos cianogênicos nas raízes. Conhecer também como a aplicação de fertilizantes ricos em potássio traz vantagens para a qualidade das raízes, uma vez que estimula o conteúdo de matéria seca e de amido, e ainda reduz a quantidade de compostos cianogênicos e o sabor amargo das raízes.

A presença de resíduos de cianeto pode ser um entrave à exportação. No Japão, por exemplo, de acordo com Cereda (2001), os limites permitidos estão abaixo de 1 mg/kg. Portanto, a necessidade de se tornar uma cadeia com maior inserção no mercado externo, visando ampliar a demanda, tem que ser acompanhada pela conscientização de todos os agentes da cadeia quanto à importância dos novos atributos associados à demanda do consumidor e quanto à tendência da mesma.

A qualidade e o preço são duas variáveis que determinam a competitividade dos amidos de diferentes origens e nos mais diversos mercados. Nos mercados de cola e indústria madeireira, o preço é o fator decisivo para se definir qual o tipo de amido a utilizar. No entanto, nos mercados dos amidos utilizados na indústria de papel e na indústria têxtil, preço e especificações tornam-se os mais importantes determinantes da competitividade. Já no mercado dos amidos para a indústria de alimento, a alta qualidade é o fator orientador da tomada de decisão dos consumidores, induzindo ao estabelecimento de relações fortes entre produtor e usuário do amido (Taylor, 1999).

Quadro 2. Fatores que afetam a produtividade e a qualidade do amido.

Fator		Influencia sobre
1. Fator genético		Produtividade Conteúdo de amido Conteúdo de cianeto Conteúdo de amilose Poder de expansão
2. Fator ambiental	Chuvas	Produtividade Conteúdo de amido Conteúdo de cianeto Poder de expansão Viscosidade da pasta Temperatura de pasta Temperatura de gelatinização
	Característica do solo	Produtividade Conteúdo de cianeto
	Temperatura do solo	Conteúdo de amilose Temperatura de gelatinização
3. Gestão da propriedade	Irrigação	Produtividade Conteúdo de cianeto
	Aplicação de fertilizantes	Produtividade Conteúdo de cianeto
	Consortiação de culturas	Produtividade
	Controle de ervas daninhas	Produtividade

Fonte: Adaptado de Sriroth *et al.* (2000).

Fatores tecnológicos

Neste item¹⁰ abordam-se as limitações tecnológicas diretamente relacionadas aos segmentos agrícola e de processamento. Embora se reconheça que alguns fatores estruturais e sistêmicos, que não serão abordados neste item, também possam incorporar fatores tecnológicos, a divisão proposta é meramente para facilitar o encaminhamento de políticas públicas e privadas que possam remover as restrições impostas à competitividade da cadeia.

Tecnologia de produção agrícola

Manejo do solo

No segmento agrícola, há problemas referentes ao manejo do solo, sobretudo nas áreas de maior declividade, ou onde o cultivo da mandioca é feito em

¹⁰ Este item contempla, em parte, informações apresentadas em Cardoso *et al.* (2001).

sucessivos anos na mesma área, sem a aplicação das devidas técnicas de conservação do solo (construção de terraço, por exemplo). Visando reduzir o impacto desse problema, o sistema que se aproxima do plantio direto e/ou preparo mínimo do solo, embora timidamente, já começa a ser adotado. Nessa situação, há o problema da quebra do ciclo de plantios devido à necessidade de movimentar o solo para o cultivo da mandioca. Essa movimentação tem-se tornado uma restrição para a cultura participar do processo de rotação. Além disso, após as colheitas, sobretudo nas regiões que apresentam solos com textura mais pesada, é praticamente impossível novo plantio sem uma nova sistematização do solo.

Ainda quanto ao manejo do solo, é preciso melhor entender as interações positivas e negativas da cultura da mandioca com aquelas anteriormente plantadas na área. O histórico da área pode indicar respostas diferenciadas da cultura da mandioca à decisão de adubar ou não. Portanto, os estudos relacionados ao preparo do solo e à adubação desta cultura devem levar em consideração o tipo de solo, as culturas anteriormente existentes e a destinação a ser dada à área após a colheita. Essa preocupação é importante, porque pode significar redução de conflitos entre proprietários de terra e arrendatários, no momento da negociação do processo de arrendamento, e porque fornece informações para o melhor gerenciamento das unidades de produção, ao longo do tempo.

Os problemas associados à adubação vão desde a recorrente falta de análise do solo até desinformações quanto à dose, à época de aplicação e à eficiência dos fertilizantes químicos e orgânicos. A disponibilidade da “cama de aviário”, em algumas regiões produtoras, tem estimulado o seu uso, mesmo sem o manejo adequado.

Na região de Paranaíba (PR) e em praticamente toda a região mandioqueira do Estado do Mato Grosso do Sul, por exemplo, predomina o plantio de mandioca como forma de viabilizar o processo de “reforma de pastagem”. O sistema de preparo do solo naquelas regiões, apesar de não ser uma unanimidade entre os produtores (se é melhor arar ou gradear)¹¹, envolve três sistemas básicos:

¹¹ Há também dúvidas quanto à combinação da grade leve mais o escarificador ou a grade pesada mais o escarificador. Embora não seja atribuída à maioria dos produtores, Barros *et al.* (2002) identificaram carência de informações básicas, tais como profundidade de aração e subsolagem.

(i) o primeiro sistema, mais utilizado nas áreas de pastagem plantada com “grama mato-grosso” (*Paspalum notatum*, L.), é considerado “extrativista”, pois não se aduba, nem a pastagem, nem a mandioca. O preparo do solo compreende uma aração profunda e duas gradagens;

(ii) o segundo sistema, semelhante ao anterior, utiliza adubação e predomina nas áreas de pastagem plantada com *Brachiaria*, ou em situações em que as áreas estão bastante infestadas por plantas invasoras. Neste caso, o preparo do solo consiste em uma gradagem pesada (com grade tipo “romi”), uma aração profunda e duas ou três gradagens leves;

(iii) no terceiro sistema, a mandioca é plantada em condições de fertilidade natural dos solos já exaurida por outras culturas e sem o uso de adubação. Nessas condições, o plantio sucessivo de mandioca tende a empobrecer cada vez mais o solo. O preparo da área compreende limpeza (roçada), uma aração e duas gradagens.

Na região de Marechal Cândido Rondon (PR), outro importante centro de produção de fécula, uma característica comum aos sistemas de produção é que a mandioca normalmente participa de um sistema de rotação de culturas, com milho e soja, sendo a correção do solo e as adubações aplicadas para essas culturas. A mandioca beneficia-se do resíduo que permanece no solo.

A implicação direta disso é que, para o caso da região de Paranaíba (PR) e no Estado do Mato Grosso do Sul, em que a grande maioria das áreas plantadas é arrendada, prevalece a lógica do curto prazo: aos produtores de mandioca arrendatários, só resta extrair o máximo sem se importarem com o futuro. Observa-se que essa estratégia não é sustentável e tende a diminuir a competitividade da cadeia no médio e no longo prazos. Isso deve ser minimizado a partir do melhor entendimento da interação entre solo, culturas precedentes à mandioca e culturas que venham a sucedê-la. Para a região de Marechal Cândido Rondon, adicione-se a necessidade de entender a sucessão aveia-mandioca, quanto aos seus efeitos alelopáticos dentro do sistema que se aproxima do plantio direto e/ou preparo mínimo do solo.

Nas regiões em que os solos são mais argilosos (Marechal Cândido Rondon e municípios circunvizinhos), os problemas de compactação do solo, que não são exclusivos do sistema de produção de mandioca, mas resultante da interação

entre mecanização¹² e textura do solo, vêm se agravando, impondo perdas de competitividade, uma vez que a mandioca responde negativamente a solos compactados e poucos aerados.

Variedades

Em relação aos atributos das variedades, os conflitos entre produtores e processadores foram minimizados, ou seja, já existem variedades de alto rendimento por área e de alto teor de amido, embora com problemas de disponibilidade de manivas-semente. Mesmo assim, ainda permanece a busca por variedades com maior teor de amido (o que equívale a reduzido conteúdo em fibra), com versatilidade de épocas de colheitas visando reduzir os períodos de entressafras (sazonalidade de oferta de matéria-prima) e, além disso, resistentes ou tolerantes à bacteriose, talvez a principal doença que ataca a mandioca nas regiões de produção de fécula no Centro-Sul do Brasil (Mato Grosso do Sul, Paraná e São Paulo).

Com relação à demanda por variedades, além dos requisitos citados anteriormente, há uma preferência por variedades de casca de cor branca e lisa, com facilidade para desprendimento; “mansas” (com níveis baixos de glicosídeos cianogênicos)¹³, com raízes de tamanho médio e com arquitetura da planta ereta. Para atender a esses objetivos, devem-se buscar estratégias que reduzam o isolamento entre as pesquisas agrícola e industrial e a própria demanda da indústria processadora. Adotando-se esse procedimento, evita-se gerar e/ou introduzir variedades que atendam a vários atributos julgados de grande importância por parte dos pesquisadores e até mesmo dos industriais, mas que não contemplem, por exemplo, o nível de desgaste provocados nos equipamentos (filtros, rotores das centrífugas etc.).

Um exemplo do conflito de interesse que pode ser gerado por conta do isolamento das partes interessadas (produtores e fecularias da região Centro-Sul do Brasil) é observado na Tabela 1, elaborada com base em informações apresentadas em Barros *et al.* (2002). Os interesses são convergentes, no que

¹² Devido à alta relação peso/volume alcançada pela produção de mandioca em cada hectare, a compactação vem também se intensificando nas áreas reservadas à movimentação dos caminhões que transportam as raízes.

¹³ Nas entrevistas realizadas por Barros *et al.* (2000) constatou-se que o teor de glicosídeos cianogênicos não interfere na qualidade dos produtos processados. Embora na literatura apareçam indicações contrárias (Sriroth *et al.*, 2000).

tange ao teor de amido, ao tipo da casca e à velocidade de deterioração. Os demais atributos, apesar de relativamente importantes para os feculeiros, não alcançam o mesmo nível de importância na visão dos produtores. Isso é explicado pelo fato de os produtores, como era de se esperar, valorizam mais os indicadores que possam implicar maiores ganhos. Maior teor de amido significa melhor preço; variedades de cascas lisas podem contribuir para reduzir as perdas pós-colheita e menor velocidade de deterioração também contribui para reduzir perdas e para facilitar o processo de gestão da colheita.

De acordo com Barros *et al.* (2002), nas variedades de casca lisa geralmente a aderência de solo é menor, quando comparada com as variedades de casca enrugada. Essa característica é importante para garantir qualidade ao produto final e para reduzir custos e perdas que são transferidas aos produtores na pós-colheita¹⁴. Raízes que transportam grandes quantidades de solo, em virtude de maior facilidade de aderência do mesmo, podem significar perdas (impurezas) que, em média, chegam a 3%. Na Figura 2, pode-se observar a que proporções é possível chegar a quantidade de solo transportado, implicando a necessidade de sistemas para controle e redução dos prejuízos que seriam imputados aos feculeiros (Figura 3). Esse sistema permite que boa parte do solo aderido às raízes não vá para o sistema de pré-lavagem, proporcionando redução nos gastos de água e na manutenção de equipamentos e das lagoas coletoras de resíduos. O resíduo é pesado, descontando-se da produção o peso equivalente.

Tabela 1. Nível de importância atribuída pelos produtores a algumas características da raiz de mandioca.

Indicadores/Atributos	Nível de importância
Teor de Amido	Muito alta
Tipo de casca (lisa/rugosa)	Média
Cor da casca	Muito pequena
Facilidade para soltar a casca	Muito pequena
Cor da polpa	Média
Formato da raiz	Muito pequena
Dimensão da raiz	Muito pequena
Velocidade de deterioração	Muito alta
Brava/mansa	Muito pequena

Fonte: Barros *et al.* (2002).

¹⁴ Essa característica ganha importância nas regiões em que os solos apresentam textura mais pesada.

Foto: Augusto H. Gameiro.



Fig. 2. Exemplo da quantidade de resíduos (solo) transportados até a fecularia.

Foto: Augusto H. Gameiro.



Fig. 3. Sistema automatizado de coleta de resíduos (solo) nas fecularias.

Quanto à arquitetura da planta, os produtores preferem variedades de “uma rama” que apresentem a bifurcação o mais alto possível (Figura 4). Isso, além de aumentar o rendimento de ramas para o plantio, facilita o trabalho de poda, caso seja decidido prolongar o ciclo da cultura (mandioca de dois ciclos).

Foto: Carlos Estevão Leite Cardoso



Fig. 4. Manivas-semente consideradas pelos produtores como de bom padrão, quanto ao formato.

Relacionados às discussões sobre variedades, sempre submergem os questionamentos quanto à taxa de multiplicação vegetativa. Aumentar o rendimento de ramas para o plantio tem sido uma preocupação; por isso, é oportuno destacar que devem ser intensificados a difusão e os estudos de técnicas voltadas para aumentar os índices de multiplicação vegetativa. Os níveis atualmente alcançados retardam a adoção de novas variedades e estimulam a movimentação inter-regional de material de plantio, concorrendo para a disseminação de doenças. Variedades de baixo índice de brotação são recusadas pelos produtores.

No tocante ao ciclo da cultura, observou-se que, em determinadas regiões, as variedades adaptadas apresentam melhor rendimento quando são colhidas com dois anos. Isso significa que vis-à-vis outras culturas, a mandioca é menos atrativa para os produtores, uma vez que, dadas as incertezas inerentes à atividade agrícola, há um maior risco no tempo. Portanto, sugere-se contemplar a busca de variedades de ciclo mais curto, sem perder de vista a versatilidade de se poderem efetuar colheitas em diferentes épocas. As variedades que permitam

ampliar o período de safra são as preferidas pelos produtores. Nesse sentido, recomenda-se que, no processo de ajustes das variedades às condições locais, sejam cada vez mais incluídas avaliações de rendimento, sobretudo de matéria-seca, ao longo do ano. Uma outra alternativa seria identificar e/ou introduzir variedades que, isoladamente, apresentassem melhor rendimento em determinadas épocas do ano. Essa estratégia teria a vantagem de manter uma maior diversidade genética nas regiões. Por outro lado, importaria aos produtores melhor capacidade de gestão, visando distribuir espacial e temporalmente o plantio, na busca de um cronograma de colheita mais estável. Salienta-se que ambas as estratégias estão direcionadas para se reduzir a ociosidade das indústrias de processamento e, conseqüentemente, os seus custos fixos de produção.

Além de manivas de bom padrão, as alternativas existentes para conservá-las no período do inverno necessitam ser mais divulgadas. Além disso, é recomendável que novos processos sejam pesquisados e ajustados às condições locais de cada região. Segundo Barros *et al.* (2002), muitos produtores demonstram desconhecer até as técnicas mais simples de colheita e conservação.

Complementando as ações decisivas para garantir um bom estande de plantio, está a etapa de escolha, preparação e tratamento das manivas-semente. Essa etapa, apesar de se reconhecer que existem recomendações, quase sempre é negligenciada, e é agravada pelo transporte inadequado do material de plantio, às vezes exposto ao sol e ao vento, acelerando a desidratação do mesmo.

Plantio

A maioria dos produtores de mandioca dos Estados do Paraná, São Paulo e Mato Grosso do Sul já realiza o plantio mecanicamente, embora nem sempre o faça na época oportuna. Apesar de já bastante difundida a mecanização do plantio, há demanda por plantadeiras que melhor se ajustem ao sistema de plantio direto, com mais de duas linhas de plantio e com sistemas de corte das manivas que não se converta em porta de entrada para patógenos. A demanda por plantadeiras com mais de duas linhas tem como objetivo reduzir a compactação dos solos, em especial aqueles com textura mais pesada. O padrão atual das plantadeiras exige que, para se atingir um bom estande, se passe por um mesmo local duas vezes dentro da área de plantio. Salienta-se que essas são demandas que podem ser atendidas mais no médio e no longo prazos.

Tratos culturais

O alto custo da mão-de-obra, associado à praticidade de utilização de herbicidas, impõem, muitas vezes, o uso desses produtos no processo de controle de plantas daninhas. Nos principais centros de produção de mandioca dos Estados do Paraná, São Paulo e Mato Grosso do Sul, os problemas estão associados ao inadequado manejo dos herbicidas e à inexistência de produtos eficientes para o controle de algumas ervas daninhas. Acrescente-se a isso o pequeno número de produtos registrados para a cultura da mandioca nesses centros de produção, o que tem acarretado o uso de herbicidas não recomendados, em doses que podem estar comprometendo os custos e, sobretudo, o ambiente. Neste particular, é necessário atentar que práticas agrícolas adequadas e sistemas ajustados aos padrões de segurança alimentar podem significar fatores positivos de competitividade, principalmente para produtos voltados ao mercado externo (quando for o caso de amido orgânico, por exemplo).

Os problemas de pragas e doenças, exceto a bacteriose (*Xanthomonas campestris pv manihotis*), parecem relativamente suportáveis, ao menos nos níveis em que a atividade se encontra. Dentre as pragas que apresentam danos econômicos significativos à cultura, o mandarová (*Erynnis ello*) é a mais importante. Observou-se que, nas regiões produtoras, em especial do Estado do Paraná, o controle dessa praga vem se dando de forma extensiva e eficiente por meio do uso do baculovírus.

Destacam-se ainda as referências feitas às seguintes pragas: cochonilhas (*Phenacoccus sp*), mosca branca (*Alleurothrixus e Bemisia*), percevejo de renda (*Vatiga iludens*) e brocas. Quanto às doenças, destacam-se: superalongamento (*Sphaceloma manihoticola*), antracnose e algumas podridões radiculares, ocasionadas por vários agentes etiológicos. Neste particular, é necessário esclarecer a relação entre o aparecimento de podridões e a compactação do solo. Em comum, essas pragas e doenças têm o fato de serem esporádicas e de não se dispor de métodos de controle curativo, quase sempre. Devido ao seu caráter endêmico, não deverá haver necessidade de investimentos imediatos em novas tecnologias, que contemplem todas as pragas e doenças. Isso só se justificaria se houvesse recursos suficientes para atender, além dessas demandas de prioridade secundária, as demandas de maior prioridade. É evidente que não se deve desconsiderar o papel das ações preventivas das pesquisas nesta área. Além de se antecipar aos problemas, a busca de inovações neste segmento de

pesquisa deve estar em sintonia com as preocupações relacionadas à segurança alimentar e ao ambiente.

A estratégia para o controle de pragas e doenças deve priorizar ações voltadas à capacitação, à difusão de informações, ao monitoramento do nível de dano e à identificação de variedades resistentes ou tolerantes. Essa estratégia está perfeitamente integrada com a crescente demanda da sociedade por processos de produção cada vez menos agressivos ao ambiente. A manutenção, ou mesmo, a ampliação dessa característica poderá significar um diferencial de competitividade. Os amidos orgânicos podem se mostrar um nicho de mercado atrativo.

Colheita

Quanto à mecanização da colheita, apesar da prática do “afofamento” (Figura 5) e do uso dos sacolões (*big-bags*) (Figura 6), que vêm contribuindo para reduzir os custos, ainda persiste a demanda por alternativas que aumentem a eficiência e reduzam os custos dessa etapa (Figuras 7 e 8). No Estado do Paraná, até o momento, tem-se observado que o sistema de colheita usando os sacolões (*big-bag*) tem enfrentado problemas operacionais, como o acúmulo de resíduos e de solo¹⁵. Os problemas operacionais enfrentados podem estar sendo induzidos pela conjuntura de mercado e também pelas características da maioria dos solos das regiões de terra roxa. Nas áreas de solos mais arenosos (Noroeste do Paraná e Mato Grosso do Sul), essas restrições são menos relevantes.



Foto: Carlos Estevão Leite Cardoso

Fig. 5. Afofador tracionado por trator.

¹⁵ Esse problema pode deixar de ser relevante quando os produtores arrancam e decepam as raízes de forma correta. Em épocas de preços baixos, no mercado de raiz, é comum o uso de práticas que visam a reduzir custos.



Fig. 6. Guincho para carregamento dos sacolões no caminhão.
Fonte: Takahashi & Gonçalves (2001).



Fig. 7. Colheitadeira em fase de desenvolvimento.
Fonte: Takahashi & Gonçalves (2001).



Fig. 8. Afoador / Arrancador em fase de desenvolvimento.
Foto: Teresa V. Losada

A vantagem do uso do “afofador”/“arrancador” também não é unânime. Uma interação entre tipo de solo, condições de umidade no solo e manejo inadequado do equipamento pode explicar as perdas ocorridas, que também podem surgir no arranquio manual. Quantificar essas perdas, nas diferentes condições de solo, e capacitar os produtores para o correto manuseio do equipamento é o que se recomenda. Nessa vertente, é importante um destaque. Como em qualquer outro processo de automação, nas discussões referentes à mecanização da colheita sempre vêm à tona aspectos relacionados à substituição de postos de trabalho e à mudança no perfil dos produtores. Urge discutir as opções efetivas e potenciais, pois os produtores vêm buscando alternativas para automatizar o processo de colheita, desenvolvendo e ajustando equipamentos nos diferentes centros de produção.

Problemas tecnológicos no segmento agrícola, segundo os fecculeiros

Antes de concluir os aspectos relacionados ao segmento agrícola, será apresentado na Tabela 2, como os fecculeiros hierarquizam os problemas tecnológicos ocorridos nas diferentes etapas do processo de produção agrícola. Os tratos culturais, seguidos dos problemas associados às variedades, ocupam posição de destaque. Mais de 64% e quase 55% dos entrevistados consideram, respectivamente, que, nas etapas dos tratos culturais e dentro das variedades disponíveis, existe algum tipo de problema que pode ser resolvido. A pouca ênfase dada ao preparo do solo pode ser atribuída, em parte, ao fato de que os efeitos de seu manejo inadequado não se manifestam imediatamente. Para o caso da colheita, as explicações foram dadas anteriormente, ou seja, não há concordância entre os entrevistados quanto a considerá-la como uma etapa que está restringindo a competitividade do setor.

Tabela 2. Participação relativa do número de entrevistados que identificam problemas tecnológicos nas etapas do processo de produção agrícola.

Indicadores	Percentual de respostas positivas (%)
Preparo do solo	24,7
Adubação	46,6
Variedades	54,8
Plantio	27,4
Tratos culturais	64,4
Controle de pragas	45,2
Controle de doenças	38,4
Colheita	31,5

Fonte: Barros *et al.* (2002).

Tecnologia de processamento

Restrições ambientais

A despeito do potencial de utilização dos resíduos gerados nas etapas de processamento das raízes de mandioca, as soluções passíveis de transferência para o setor industrial e agrícola apresentadas são ainda muito pouco incorporadas ao processo produtivo. Evidencia-se a necessidade de trabalhos de ajustes das alternativas existentes às condições locais, não só como forma de reduzir os impactos negativos ao ambiente, mas, sobretudo, como uma opção para aumentar a eficiência da cadeia por meio da redução de custos ou do aumento de receita. Há, também, a necessidade de buscar novas soluções (Cardoso *et al.*, 2001). São poucas (apenas algumas de grande porte) agroindústrias que fazem o tratamento dos resíduos, visando à certificação (ISO 14000) e à transformação do resíduo sólido em matéria-prima para a formulação de ração animal e/ou utilização na mineração (flotação de minerais).

Dentro das restrições de ordem ambiental, além dos tratamentos dos resíduos, tem que ser levado em consideração o fato de que a cadeia de mandioca se caracteriza por processos tecnológicos de uso intensivo de água. É necessário o desenvolvimento de processos poupadores desse recurso. Há empresas que já estão reutilizando parte da água usada na retirada do amido, para auxiliar no processo de pré-lavagem das raízes. Esse procedimento, além da redução do impacto ambiental e do ganho direto, devido à queda nos custos de produção, poderá significar um diferencial competitivo na busca por padrões de produção perfeitamente ajustados aos novos parâmetros internacionais de qualidade total.

Reduzir o custo e o impacto dos resíduos sobre o ambiente também deve ser a estratégia a se intensificar, no aproveitamento dos resíduos sólidos. A película (casca) e a massa (bagaço), que são ricas em fibra e ainda carregam parte do amido, não podem apenas se restringir aos tipos de aproveitamento tradicionais, ou seja, alimentação animal e adubação. Na agenda de pesquisa que vise a reduzir o impacto dos resíduos no custo final do processo, é fundamental incluir ações que contemplem novos usos. Os resíduos, dentro desse novo contexto, deveriam ser vistos e remunerados como subprodutos. Caso contrário, o valor do produto final (fécula) na propriedade agrícola, convertido em termos de matéria-prima, será bastante elevado, quando comparado com o concorrente direto. No caso do milho, uma tonelada de amido gera praticamente o mesmo

volume de subprodutos que têm valor comercial. Isso faz reduzir o impacto do preço da matéria-prima no custo total do produto principal.

A questão dos resíduos tem que ser considerada como prioritária. Na Europa, por exemplo, além dos subsídios, isso tem influenciado na alteração da fonte de matéria-prima para o processamento do amido. No final da década passada, a participação do trigo passou de 23 para 35%. A principal razão é a redução do custo de oportunidade, devido à valorização dos subprodutos oriundos da indústria de trigo, especialmente valorizada pelo glúten. Assim, o trigo torna-se relativamente mais barato como fonte de matéria-prima (Henry, 1999). Os subprodutos gerados no processamento de milho e de trigo, na forma de glúten, farelo, fibra e germe são altamente valorizados. Os subprodutos da mandioca e também da batata são de baixa qualidade e valor. Além disso, os resíduos líquidos do processamento da mandioca requerem custos adicionais no processo de reciclagem.

No futuro, o processo de controle dos resíduos dependerá de duas forças que agem em sentido contrário. O aumento do número de feculárias, assim como a escala de operação das mesmas poderá gerar deseconomias técnicas externas¹⁶, por meio da elevação dos custos para o controle dos resíduos, imposto pelas normas de controle ambiental que tendem a ser mais rígidas. Em sentido contrário, podem também ocorrer, por meio do efeito escala, economias externas devidas à viabilização do comércio de equipamentos e ao surgimento de processos e produtos adequados ao sistema de controle de resíduos nessa nova conjuntura. O efeito líquido e o impacto dessas forças na competitividade vão depender do estado da arte e da capacidade prospectiva das fontes de inovação relacionadas ao tema.

Rendimento industrial

O nível em que se encontra o rendimento médio industrial (25%), embora não tenha sido considerado uma restrição pela maioria dos entrevistados, na pesquisa conduzida por Barros *et al.* (2002) — pois são alcançados níveis de

¹⁶ Deseconomias técnicas externas são provocadas pela alteração da função de produção das empresas individuais, de tal maneira, que eleva a curva de custo a partir de uma expansão simultânea da produção em todas as empresas do setor sem, contudo, haver qualquer elevação nos preços dos fatores de produção (Friedman, 1971, p.96). No caso específico do setor de fécula, o aumento da escala de operação das unidades de processamento poderá elevar os custos de tratamento dos resíduos líquidos e aumentar os custos de movimentação dos resíduos sólidos. Na mesma direção, pode também ampliar a pressão da sociedade sobre as agências de fiscalização, tornando as regras de controle ambiental mais rígidas.

rendimento até superiores aos competidores externos —, pode ser melhorado. Para tanto, vêm ocorrendo melhorias na eficiência dos processos e/ou investimentos em novos equipamentos. O investimento em novos equipamentos não tem sido a estratégia predominante. Algumas fecculárias, sobretudo as de pequeno porte, além do ceticismo quanto à eficiência dos novos equipamentos — há também desconhecimento — alegam que poderia não haver retorno ao capital investido, no curto prazo.

Nessa alegação, estão embutidos dois fatores: o primeiro, de ordem conjuntural, reflete os preços vigentes no mercado, na época (safra 2001/2002) da pesquisa de campo realizada Barros *et al.* (2002). O segundo, de ordem estrutural, está diretamente relacionado à parcela de recurso a ser investida em relação à escala da unidade de processamento. Portanto, o pacote tecnológico para incrementar a eficiência nas fecculárias tende a ser mais complexo e assim mobilizará relativamente mais recursos. É importante ressaltar que continuam sendo demandados processos e equipamentos que melhorem a eficiência nas plantas industriais de processamento de fécula. Com o objetivo de evidenciar o impacto da taxa de extração de amido na competitividade do setor, em estudo exploratório usando a Matriz de Análise de Política na cadeia de fécula, Cardoso *et al.* (2001) observaram que, a cada ponto percentual de aumento na extração de amido, correspondem mais de dois pontos percentuais nos lucros privados da cadeia (tudo mais permanecendo constante). Se fosse observado o mesmo aumento no rendimento agrícola, o impacto no lucro privado da cadeia não chegaria nem a meio por cento. Vilpoux (1988) também observou que uma variação de três pontos percentuais no rendimento de amido significaria uma queda relativa de aproximadamente 11% no custo da matéria-prima, por tonelada de fécula.

Melhoria dos processos tradicionais

A quantidade de produtos que têm origem nas modificações da fécula nativa certamente está longe do seu limite. Entretanto, dentro dos produtos tradicionais, ainda há desafios a vencer. Persiste a demanda por processos que permitam obter polvilho azedo (que, estritamente falando, é um amido modificado biologicamente) sem a fermentação biológica e a secagem ao sol. A acidificação da fécula comum, ou seja, evitar a fermentação biológica, parece não apresentar grandes problemas. Segundo Vilpoux & Ospina (1999), algumas

poucas empresas já estão usando o processo de adição de ácido láctico ou a mistura de ácido láctico e ácido acético para substituir a fase de fermentação. No entanto, a secagem ao sol confere ao polvilho azedo e ao polvilho doce (fécula nativa seca ao sol) características ainda não reproduzidas em laboratório. Essa etapa do processo, se não for conduzida de forma adequada, pode estar sendo responsável por níveis de contaminação do produto que não resistiriam a um monitoramento estabelecido pelas instituições nacional ou internacional de segurança alimentar. Vale salientar que o “pseudo-polvilho azedo” (elaborado artificialmente) não encontra no mercado o mesmo leque de aplicações do polvilho azedo tradicional.

Fatores estruturais e sistêmicos

Neste item, enfatizam-se os fatores que não podem ser controlados por ações individuais dos agentes da cadeia. Dentre eles, citam-se: a instabilidade no preço e a escala da maioria das unidades de processamento; a relação produtor-indústria; a interdependência entre os mercados de fécula e de farinha; as políticas públicas de apoio; as características intrínsecas dos sistemas de produção agrícola predominantes; os encargos fiscais; o nível de atuação das organizações setoriais; a estrutura agrária e a disponibilidade de mão-de-obra em regiões específicas; por último, a competitividade dos amidos segundo as diferentes fontes de matéria-prima.

Instabilidade no preço e escala

Na Tabela 3 pode-se observar que os coeficientes de variação simples dos preços de mandioca recebidos pelos produtores estão sempre acima daqueles observados para os produtos concorrentes (milho e trigo). A rigor, não chega a ser uma diferença tão marcante. Comparando-se os Estados do Paraná e do Mato Grosso, por exemplo, os coeficientes de variação para os preços de mandioca e milho são, respectivamente, 22,94 e 18,56%. De qualquer forma, os preços da tonelada de mandioca são mais instáveis do que os do milho e os do trigo. Em São Paulo, o preço da tonelada de mandioca apresentou o maior coeficiente de variação e a segunda média mais alta, dentre os Estados selecionados; entretanto teve a menor moda. Silva *et al.* (2000) também constataram a maior instabilidade nos preços da mandioca quando comparados com os do milho no

Estado de São Paulo. No período de 1986 a 2000, o coeficiente de variação simples da mandioca foi de 25% contra 16% do milho. Quando se analisou o período de 1990 a 2002, os coeficientes foram mais elevados, embora mantida a mesma ordem, mandioca (35%) e milho (26%).

Dentre os produtos que concorrem com a mandioca, o milho disputa parcelas de mercado em vários segmentos industriais. Sendo assim, o comportamento do preço do milho em relação ao da mandioca, na ausência de informações dos preços dos produtos finais (amido de milho), pode ser um bom indicador da competitividade da cadeia de mandioca, sobretudo nos mercados em que os produtos são substitutos perfeitos.

Tabela 3. Valores¹ médios, coeficiente de variação simples e moda dos preços recebidos pelos produtores de mandioca, milho e trigo nos estados selecionados². 1990 a 2002³.

Indicadores	Mandioca			Milho			Trigo	
	SP	PR	MS	SP	PR	MS	MT	PR
Média (R\$/t)	90,62	82,80	96,11	312,36	263,08	254,50	242,60	353,34
Coef. de variação (%)	34,68	22,94	31,69	25,93	21,01	28,56	18,56	17,49
Moda (R\$/t)	50,75	66,23	70,65	-	-	-	221,88	340,05

Fonte: Dados básicos Fundação Getúlio Vargas - FGV (2003).

¹ Cálculos do autor.

² Legenda: SP – São Paulo; PR – Paraná; MS – Mato Grosso do Sul; MT – Mato Grosso.

³ Valores de dezembro de 2002, deflacionados pelo IGP-DI (FGV ago94 = 100).

No período de janeiro de 1986 a março de 2000, o preço do milho em relação ao da mandioca foi analisado por Silva *et al.* (2000). Esses autores observaram que, em 1996, eram necessárias, em média, 4,98 toneladas de mandioca para equivaler a uma tonelada de milho; já entre abril de 1999 e março de 2000, essa média caiu para apenas 2,68. No período como um todo (1986 a 2000), a média foi de 3,5 toneladas. Com base nos dados da FGV (2003), analisou-se o período de 1990 a 2002, constatando-se que a média foi de 3,75 (São Paulo), 3,36 (Paraná) e 3,04 (Mato Grosso do Sul) toneladas de mandioca para uma de milho.

Visando comparar os preços relativos do milho e da mandioca, nos tradicionais Estados produtores de mandioca para indústria, apresenta-se a Figura 9. Observa-se que não há grandes diferenças no comportamento dos preços relativos nos Estados selecionados, o que era esperado, dada a forte ligação entre os mercados.

O acesso ao mercado externo é dificultado pela instabilidade dos preços. Sem organizar a produção interna, mesmo em condições vantajosas de preços relativos, os importadores não se sentem estimulados a realizar transações. Acrescente-se a isso o fato de que algumas fecularias operam em pequena escala para o padrão internacional. Conforme já explicitado, e é importante ressaltar aqui, a escala média das fecularias brasileiras é de 250 toneladas de mandioca por dia, enquanto, na Tailândia, a escala é de 200 toneladas de fécula por dia (Sriroth *et al.*, 2000). Ou seja, considerando-se um rendimento médio de 25%, neste último país, a escala seria de 800 toneladas de raiz por dia, 3,2 vezes a média brasileira. Os volumes de oferta individuais não atendem aos atributos da demanda. Essa situação (instabilidade nos preços e volume inadequado) também restringe a competitividade da fécula no mercado interno.

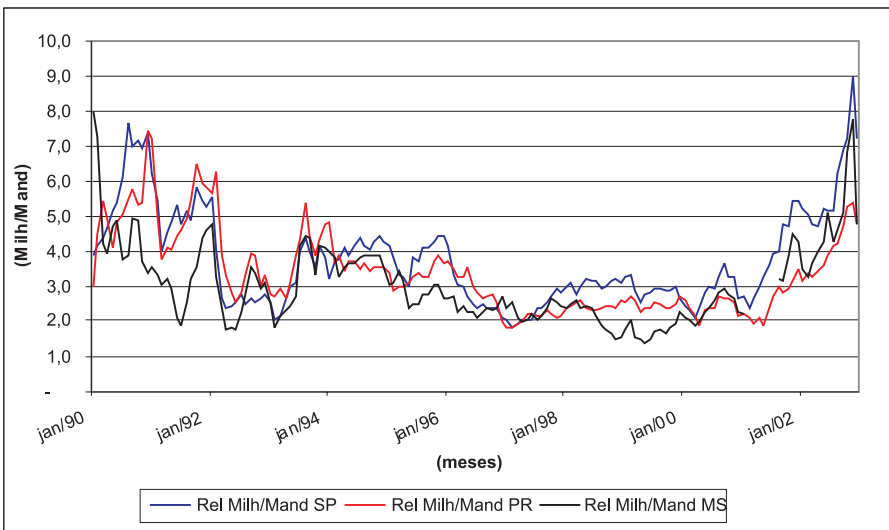


Fig. 9. Relação de preço¹ milho/mandioca, nos Estados de São Paulo, Paraná e Mato Grosso do Sul (1990-2002).

Fonte: Dados básicos FGV (2003).

¹ Valores de dezembro/2002, deflacionados pelo IGP-DI (FGV ago94 = 100).

Para contornar o problema do desequilíbrio entre os volumes de oferta e de demanda, nas relações entre os segmentos da cadeia, as alternativas são a formação de parcerias, as *joint ventures* e a comercialização em conjunto. Esta última estratégia certamente encontra mais dificuldades para ser operacionalizada, requerendo padronização da qualidade dos produtos e confiança mútua para que

seja possível dinamizar o fluxo de comercialização dos seus produtos. Isso nem sempre é aceitável para o setor. As duas primeiras estratégias, embora ainda longe do ideal para o setor, já vêm sendo implementadas¹⁷. As sugestões para minimizar a instabilidade nos preços serão apresentadas no item que trata dos aspectos referentes à assimetria de informação quanto a preço.

Relação produtor-indústria: situação atual e limitantes

Especificidades: geográfica, locacional e temporal

Os conflitos entre produtores e indústrias de processamento fazem parte do grupo de restrições recorrentes que necessitam ser removidas. No passado, o relacionamento produtor-indústria era caracterizado apenas por contratos informais altamente vulneráveis às mudanças bruscas ocorridas no mercado. Essa prática ainda prevalece, ocasionando fragilidade e ineficiência na cadeia. É necessário buscar novas formas de coordenação. Os problemas de mercado (instabilidade de preços), a entrada de grandes grupos multinacionais (National Starch Chemical, Corn Products, Cargill e Avebe) no segmento de processamento e as mudanças que estão acontecendo no varejo — onde se observa a consolidação dos supermercados e hipermercados como estrutura predominante de distribuição de alimentos — estão determinando a construção de formas mais modernas de relacionamento produtor-indústria. Mesmo as relações informais devem ser mais harmoniosas daqui para frente.

A busca por relações mais ordenadas, ao longo da cadeia de fécula, é imprescindível para a sua competitividade, em virtude da forte dependência entre os segmentos. O grau de dependência intersegmentos é determinado pela especificidade geográfica, locacional e temporal da matéria-prima (Farina & Zylbersztajn, 1998). Apesar de a mandioca se adaptar a uma variedade de solos e climas, o agronegócio feculeiro tende a ficar confinado às tradicionais regiões produtoras de mandioca dos Estados do Paraná e São Paulo, e às regiões produtoras mais recentes do Estado do Mato Grosso do Sul. Isso se explica porque as citadas regiões apresentam condições edafo-climáticas que vêm permitindo o alongamento da safra. Isso poderá mudar se houver um

¹⁷ Barros *et al.* (2002) constataram que recentemente quatro empresas, com padrão de qualidade, reuniram-se para identificar clientes no mercado internacional.

deslocamento significativo da demanda para outras regiões (hipótese pouco provável) e/ou se novas variedades ou processos que alterem o comportamento fisiológico da planta forem introduzidos, e permitam, assim, que seja ampliado o período de safra, a exemplo do que vem acontecendo naquelas regiões.

A impossibilidade de transportar a matéria-prima a grandes distâncias, em virtude da alta perecibilidade e da grande presença de água, implica elevados custos de transporte e a conseqüente presença de especificidades locais e temporais (perecibilidade) o que exige que o segmento de processamento da cadeia de fécula esteja geograficamente próximo da fonte de matéria-prima. Isso impede plantios em regiões diferentes das em que estejam as unidades de processamento e impede também qualquer forma de articulação de compra de matéria-prima no mercado externo (exceto nos países vizinhos – Paraguai, por exemplo), o que possibilitaria o suprimento eficiente em períodos de crise. Esses aspectos indicam que a competitividade de cada um dos segmentos (agrícola e de processamento) depende crucialmente da competitividade do outro. Nessas condições, é imperativa a harmonia de interesses na direção de uma estrutura de governança adequada para promover a coordenação da cadeia, considerando a estrutura de mercado e o padrão de concorrência identificados.

A alta perecibilidade das raízes de mandioca exige uma eficiente logística de transporte, principalmente nos períodos de safra. Estender o período pós-colheita pode significar perdas para produtores e processadores. Os produtores perdem em quantidade (desidratação) e os processadores em quantidade e qualidade. A perda de qualidade da matéria-prima transmite-se ao produto final, podendo alterar os padrões de cor e acidez da fécula, reduzindo a sua competitividade. Ressalva-se que, a especificidade temporal poderá ser reduzida por meio de tratamentos pós-colheitas. Todavia, os custos envolvidos nesse processo certamente tornam a operação inviável para as atuais condições de mercado.

Natureza dos contratos

O crescente processo de ampliação dos contratos, observado na cadeia, necessita ser mais bem qualificado. Em virtude dos baixos preços da raiz observados na safra 2001/2002, vislumbra-se a possibilidade de redução da safra para os próximos dois anos. Isso tem levado a uma proliferação do número de contratos, sobretudo no Estado do Paraná. Todavia, há que se considerar que

parte desses contratos corresponde a meras cartas de intenção de compra de produção, exigidas pelos agentes repassadores de crédito rural. Caso se configurem as projeções de queda de plantio, os preços elevar-se-ão e não haverá estímulo para a quebra de contratos por parte das indústrias. O mesmo não se pode dizer com relação aos produtores, principalmente no caso daqueles que estão experimentando essa relação pela primeira vez. No caso dos produtores, que na safra 2001, comercializaram parte de sua produção com base em contratos, certamente haverá menor probabilidade de comportamento oportunista. É oportuno destacar que os contratos só contemplam preço mínimo, não há definição de preço máximo. Em épocas de crise de oferta de matéria-prima, estabelece-se uma guerra de preços entre as indústrias e há fortes estímulos à quebra de contratos.

De qualquer forma, é importante insistir que a cadeia está buscando formas mais harmoniosas de relacionamento, apesar de ainda acontecer a quebra de contratos, tanto por parte de produtores como de feculeiros. Essa situação reprime os avanços no processo, uma vez que reduz a credibilidade do mesmo. O comportamento passado dos agentes exerce forte influência sobre as atitudes atuais e futuras.

Remuneração da qualidade da matéria-prima

Ainda no tocante ao relacionamento produtor-indústria, destaca-se que não há um consenso quanto à forma de remunerar a matéria-prima de melhor desempenho industrial. A falta de consenso decorre da impossibilidade de os produtores estimarem o teor de matéria seca, uma vez que, a eles, só é possível estimar a produção em toneladas. Há também controvérsias quanto ao método a ser utilizado para determinar o teor de amido.

O método da balança hidrostática, conforme Grossmann & Freitas¹⁸, citado por Conceição (1987), pode ser utilizado para determinar, no campo, os teores de matéria seca e amido em raízes de mandioca. Trata-se de um método bastante utilizado na Europa para a determinação de amido em batata. Foi popularizado no

¹⁸ GROSSMANN, J.; FREITAS, A.C. Determinação do teor de matéria-seca pelo peso específico em raízes de mandioca. *Revista Agrônômica*, n.160/162, p.75-80, 1950.

Brasil para ser utilizado nas etapas iniciais do processo de melhoramento genético, visando selecionar grande número de variedade de mandioca (*screening*). Posteriormente, foi adotado por algumas fecularias brasileiras para a avaliação do teor de amido. Recentemente, observa-se o incremento de seu uso. Esse método, apesar de ser considerado prático, rápido e de baixo custo, não consegue determinar com precisão o teor de amido real. Os estudos desenvolvidos, por exemplo, por Juste Junior *et al.* (1983) mostraram que não há correlação estatisticamente significativa entre os resultados da balança hidrostática e o teor de amido determinado em laboratório pelos métodos químicos. No entanto, há estudos que apontam na direção contrária (ver, por exemplo, Wholey & Booth, 1979 e Sriroth, *et al.* 2000)¹⁹.

Segundo Silva *et al.* (1996), o principal determinante do teor de matéria seca é o componente genético, isto é, a variedade. Assim, recomendam os autores que a remuneração diferenciada possa ser feita pela variedade. Este critério, ainda segundo os autores, “teria a vantagem de estimular o plantio de variedades com maior teor de matéria seca, aumentando a eficiência global do setor sem introduzir pontos de conflitos”. A primeira afirmativa é aceitável, ou seja, o pagamento diferenciado por variedade pode realmente estimular o plantio de variedades que apresentem maior teor de amido. No entanto, não exclui a possibilidade de conflitos, uma vez que uma mesma variedade, na mesma época de colheita, na mesma região geográfica, pode apresentar diferentes teores de matéria seca e de amido, a depender do solo²⁰, do manejo adotado neste e na cultura e também do manejo pós-colheita.

Tanto o uso da balança hidrostática, como o pagamento por tipo de variedade, apesar de não solucionarem os conflitos, podem ser considerados um avanço na tentativa de remunerar a qualidade. A necessidade de remunerar a qualidade é uma imposição do processo de profissionalização que tende a se ampliar na cadeia. Portanto, vislumbrando-se a necessidade de reduzir conflitos, ao longo da cadeia de fécula, torna-se necessária uma ampla discussão (com todos os segmentos interessados) sobre o assunto, visando identificar uma estratégia de ação — envolvendo processos e equipamentos — para solucionar o problema.

¹⁹ Há outros trabalhos na literatura que discutem essa questão, entretanto não faz parte do escopo deste estudo apresentar uma revisão exaustiva sobre o assunto.

²⁰ Na mesma região não implica mesmo solo.

Assimetria de informação quanto a preço

Outro agravante da dificuldade para harmonizar as relações entre produtores e feculeiros reside na ausência de mecanismos para lidar com a assimetria de informações quanto aos preços. Sempre existirão agentes que se beneficiam das informações assimétricas de preço e também da falta de um método adequado de remuneração pela qualidade da matéria-prima. Esse tipo de comportamento pode representar uma força importante de resistência a mudanças e explica, em parte, o porquê de o processo de integração não acontecer, dada a forte interdependência entre os segmentos agrícolas e de processamento. Para o caso específico da assimetria de informação quanto aos preços, sugere-se um adequado sistema de informação sobre preços (indicadores de preços), que deve também avançar na direção de informações sobre estimativas de safra e, se possível, de quantidades transacionadas nos mercados físicos regionais. Este é um campo de atuação das instituições públicas ou corporatistas; ou mesmo de algum tipo de arranjo institucional que possa gerenciar essa articulação cooperativa entre rivais. Isso é condição determinante para o êxito do processo, pois são ações que extrapolam o âmbito de atuação das firmas individuais.

Gestão das indústrias

Na grande maioria das unidades de processamento, a gestão ainda é familiar (Barros *et al.*, 2002 e Vilpoux, 1998). As inovações nos processos de gestão cada vez mais vêm ganhando espaço na melhoria da competitividade das empresas. Novamente, em virtude das mudanças que estão acontecendo no mercado, o processo de gestão, sobretudo nas unidades de processamento de fécula e de amidos modificados, tende a ser profissionalizado, visando facilitar o processo de negociação entre produtores e industriais. Conforme constatado por Vilpoux (1998), a tendência é que o poder de decisão passe dos proprietários das unidades de processamento para gerentes contratados. Esse autor também observou que está melhorando o nível de formação escolar dos responsáveis pelas decisões. Isso é imposto pela modernização das empresas e pela penetração do setor em mercados mais complexos.

Organização dos produtores

As organizações dos produtores são praticamente inexistentes, e as que existem não estão devidamente capacitadas e estruturadas para gerenciar um processo de negociação entre produtores — que na grande maioria são pequenos — e

indústrias. A maior parte das organizações dos produtores conta com informação muito limitada a respeito do quanto, potencialmente, as negociações bilaterais podem incrementar ou dificultar o desempenho de seus associados. Apesar de necessitar de avanços, rumo à profissionalização, os industriais dispõem de entidades formalizadas que os representam.

Nas negociações, buscando-se harmonizar as relações entre produtores e indústrias, um pré-requisito básico é identificar organizações que facilitem a interlocução entre as partes interessadas. Para cumprir esse objetivo, os líderes precisam assimilar as mudanças que estão acontecendo nos mercados.

A interdependência entre os mercados de fécula e de farinha

O setor apresenta algumas restrições de ordem estrutural e conjuntural que têm impacto direto no desempenho da cadeia de mandioca, notadamente, no segmento mais diretamente voltado para a produção de farinha, mas que também tem efeitos diretos no mercado de fécula, uma vez que os mercados de farinha e de fécula competem pela matéria-prima.

Segundo Silva *et al.* (1996), o parque de processamento de farinha de mandioca do Estado do Paraná foi estruturado para atender aos problemas de déficit de oferta de farinha, enfrentados pela região Nordeste, em função dos períodos de seca naquela região. Além disso, os incentivos governamentais oferecidos na época constituíram-se em importante fator de estímulo à instalação das farinheiras no Paraná. Os aspectos estimuladores apresentados sugerem, no longo prazo, problemas de eficiência na cadeia. Em outras palavras, orientar a instalação de unidades de processamento, ou seja, aumentar a oferta, apostando em problemas de ordem ambiental, não parece uma boa estratégia. Essa situação agrava-se, se for considerado que as alterações nos padrões de consumo também se verificam na região Nordeste. Um estudo realizado por Almeida & Ledo (2003) indica que as possibilidades de crescimento da demanda de farinha naquela região são remotas.

No lado dos incentivos governamentais, o subsídio ao crédito provoca distorções amplamente comprovadas empiricamente. Acrescente-se a isso, a possibilidade de causar vieses na tomada de decisão, pois os investidores terminam orientando as decisões com base em informações incompletas a

respeito do verdadeiro custo de oportunidade do investimento. A consequência disso é que, uma vez cessados os incentivos governamentais, os empreendimentos tendem a enfrentar problemas de eficiência e competitividade. Diante desse cenário, conclui-se que, além da esperada redução do consumo de farinha de mandioca ao longo do tempo, ocasionada, sobretudo, pelas mudanças nos hábitos alimentares da população brasileira e dos efeitos do ajuste econômico implementado a partir do Plano Real, os aspectos discutidos anteriormente ajudam a explicar parte da instabilidade no setor de mandioca, e no mercado de farinha em particular.

Estrutura de mercado e concorrência

É uma forte restrição à capacidade competitiva da cadeia de mandioca, como um todo, a possibilidade de firmas potenciais entrarem no mercado sem que haja a devida contrapartida da demanda. No mercado de farinha são poucas as restrições para uma nova firma entrar no mercado, pois a tecnologia de transformação das raízes em farinha não é sofisticada (inclusive pode ser produzida em nível artesanal) e os investimentos são relativamente baixos. Conseqüentemente, quando o preço do produto se apresenta atrativo, ocorre a entrada de novas farinheiras no setor (quase sempre acima das exigências do mercado para o médio e longo prazos) e acirra-se a competição pela matéria-prima.

A estrutura de mercado é um aspecto que deve ser levado em consideração na análise do potencial competitivo de uma dada cadeia. Segundo Souza (1996), o mercado de amido de milho apresenta-se bastante concentrado, sendo composto basicamente por três empresas: Corn Products do Brasil, Cargill e National Starch Chemical. Observa-se, portanto, que os produtos competem em mercados com estruturas diferentes: enquanto no mercado do amido de milho as empresas implementam estratégias competitivas que se assemelham a uma estrutura de mercado do tipo oligopólio concentrado, o mercado da fécula de mandioca aproxima-se de uma estrutura mais concorrencial. Daí pode-se concluir que se ampliam as dificuldades para a implementação de um processo de coordenação, levando as firmas a estratégias para a definição de preços e de quantidades que impõem mais instabilidade ao mercado.

Vale ressaltar que a crescente introdução dos amidos modificados tem permitido, a várias empresas, implementar uma estratégia concorrencial baseada nas vendas técnicas, na diferenciação de produtos (agregação de valor) e na diversificação,

tudo isso em consonância com o padrão de concorrência que tende a predominar nesse mercado. Por outro lado, ainda persistem no mercado, sobretudo de fécula comum, as empresas que estão capacitadas apenas para concorrer em preço. Isso é muito comum em mercados fragmentados, onde são comercializados produtos de baixa diferenciação²¹ e onde tendem a predominar padrões de concorrência em que a liderança de custo é a principal vantagem competitiva e as margens são baixas. As empresas que implementam essa estratégia certamente terão maiores dificuldades, uma vez que têm as suas demandas diretamente associadas ao incremento da população e à manutenção de padrões de consumo e utilização ainda tradicionais. Exceção é feita às empresas que, apesar de atuarem nesse mercado, estão alterando a relação entre feculeiros e consumidores de fécula e preparando-se para aproveitar as oportunidades de mercado criadas pelas propriedades funcionais da fécula.

É oportuno enfatizar que não é possível estimar o número de empresas que implementam as estratégias citadas anteriormente. Essa dificuldade é decorrente do fato de que as empresas participam simultaneamente de ambos os mercados (fécula comum e amidos modificados).

Há também restrições associadas a outras características microeconômicas do mercado. Sem uma mudança nos padrões de consumo da cadeia de mandioca como um todo, os aumentos na quantidade produzida de raízes são acompanhados por variações maiores nos preços, no sentido contrário, e conseqüentemente redução na renda dos produtores. Este comportamento tem implicações diretas na flutuação dos preços da matéria-prima, refletindo-se diretamente na cadeia de fécula, via demanda de matéria-prima. Ressalta-se que esse é um comportamento comum nos mercados em que a demanda pelo produto tem comportamento inelástico a preço.

Políticas públicas de apoio

A política governamental de apoio tem se resumido ao Programa de Aquisição do Governo Federal (AGF). O preço mínimo parece pouco estimular o setor. À saída do governo do mercado, nos anos de 1999 e 2000, atribui-se parte da crise enfrentada na safra 2001. Na verdade, mesmo quando o governo estava mais

²¹ Ver sobre o assunto Farina & Zylbersztajn (1998).

presente haviam crises recorrentes. No ano de 2001, foram adquiridas pouco mais de 66 mil toneladas de farinha e aproximadamente 10 mil toneladas de fécula. Apenas no Estado do Paraná, foi identificado um programa específico para apoiar o setor. Embora bem estruturado, ainda não tem apresentado resultados práticos. A maioria dos industriais presentes no Paraná ou não conhecem ou não são capazes de estabelecer uma relação direta entre o programa e o setor feculeiro. Mas, mesmo assim, as ações orientadas para melhorar a competitividade do setor devem, necessariamente, passar pelos fóruns institucionais já existentes nos Estados: Câmara Setorial de Mandioca em São Paulo; Programa Paraná Agroindustrial, obviamente no Estado do Paraná e o grupo de instituições existentes no Mato Grosso do Sul, formado pela Secretaria de Produção (SEPROD), pelo Instituto de Desenvolvimento Agrário do Estado do Mato Grosso do Sul (IDATERRA), pela Embrapa Agropecuária Oeste e pela Universidade para o Desenvolvimento do Estado e da Região do Pantanal (Uniderp)²².

Ainda com relação ao apoio estatal, é importante ressaltar os incentivos fiscais recebidos de programas estaduais, existentes, por exemplo, no Mato Grosso do Sul. Destaca-se, também, o apoio em infra-estrutura proporcionado pelos governos estaduais e prefeituras, caso comum aos Estados do Paraná, São Paulo e Mato Grosso do Sul. Evidentemente que as empresas beneficiadas por esses programas gozam de maior capacidade competitiva.

Características dos sistemas de produção

O pacote tecnológico utilizado na cultura da mandioca caracteriza-se por ser intensivo em mão-de-obra. Nas regiões (por exemplo, semi-árido nordestino, onde se pratica exclusivamente agricultura de sequeiro) em que esse fator de produção tem baixo custo de oportunidade, há uma vantagem relativa para a cultura. Por outro lado, em regiões caracterizadas pela escassez de mão-de-obra (região do Alto Vale Itajaí em Santa Catarina, por exemplo), os sistemas de produção intensivos nesse fator levam desvantagens. Argumentam os empresários do setor que a legislação trabalhista vigente aguça a problemática e reduz a competitividade, quando o setor está passando pelas crises cíclicas. Reconhece-se que esse não é um problema exclusivo da cadeia de fécula.

²² Não foi identificado fórum semelhante no Estado de Santa Catarina.

Encargos fiscais

A elevada carga fiscal e as distorções geradas pelas diferenças de tributos entre os Estados estimulam a sonegação e a manutenção de um mercado informal que representa uma ameaça à competitividade do sistema, sendo, por conseguinte um obstáculo à modernização. A estratégia de distribuir em diferentes Estados as unidades de processamento administradas por uma mesma empresa, além de ser uma imposição das especificidades locacional e temporal, é também uma tentativa de obter vantagens das diferenças de tributos e do diferencial de frete que pode ser gerado, a depender da proximidade do mercado demandante.

Organizações setoriais

As ações estratégicas na busca da competitividade de uma cadeia também incluem ações cooperativas entre rivais. Essas ações extrapolam o âmbito de ação individual das empresas e tomam contornos coletivos que devem estar a cargo do Estado e/ou das organizações corporatistas. Neste particular, ainda há muito que se fazer. As constatações feitas por Farina & Zylbersztajn (1998), em um estudo de nove cadeias do *agribusiness* brasileiro, podem ser extrapoladas para a cadeia de fécula com pequenos ajustes. Segundo esses autores, as

“associações corporatistas têm que ser reestruturadas no sentido de se equiparem para uma ação pró-competitiva de seus associados (...). Essas associações podem ainda desempenhar um papel estratégico na orientação do capital físico, e principalmente humano, ao prover informações coletivas ou serviços especializados para dar suporte às suas associadas (...)” (Farina & Zylbersztajn, 1998, p.61).

Para prover esses serviços, além de atender aos interesses da maioria de seus associados, essas associações têm que estar profissionalizadas e estruturadas. A Associação dos Produtores de Amido de Mandioca (ABAM) deve ocupar esse espaço. Ressalta-se, entretanto, que deve ser terminantemente excluído qualquer tipo de articulação que evolua para o controle do mercado. Essa estratégia é repudiada pela sociedade e fiscalizada pelas agências de defesa da concorrência e jamais terá êxito em um setor que tradicionalmente concorre em preço.

Estrutura agrária e disponibilidade de mão-de-obra familiar

A estrutura agrária predominante em algumas tradicionais regiões produtoras, por exemplo, no Alto Vale Itajaí (SC) e em Marechal Cândido Rondon (PR) (em 1995, neste município, 35,75% das propriedades possuíam menos de 10 ha) pode se tornar um empecilho à manutenção da atividade mandiogueira naquelas regiões. A presença de minifúndios e a escassez de mão-de-obra determinam que os produtores orientem os seus recursos de produção para atividades que proporcionem maior renda por unidade de área plantada, sem a necessidade de ter que contratar mão-de-obra de terceiros para etapas do processo produtivo (por exemplo, colheita da mandioca) que demandam grande esforço físico e se realizam predominantemente de forma manual. Assim, atividades como a produção de fumo e cebola e até a pequena pecuária leiteira vêm se intensificando naquelas regiões.

Competitividade dos amidos, segundo as fontes de matéria-prima

Na Tabela 4, apresenta-se um quadro comparativo da competitividade do setor de amido, segundo as fontes de matéria-prima. Há indicadores em que a mandioca apresenta vantagens em relação a outras fontes de amidos. Por exemplo, o segmento agrícola da cadeia de fécula de mandioca tem a vantagem de apresentar potencial para melhorar a produtividade da matéria-prima e reduzir os custos unitários (conforme já enfatizado); o processo de extração de amido é relativamente mais fácil e apresenta alto potencial para ser utilizado na indústria alimentar, em razão de suas propriedades funcionais.

Em contrapartida, apresenta baixa produtividade da matéria-prima (comparativamente ao potencial que pode ser atingido); o processo de obtenção da matéria-prima não é tão flexível como dos demais produtos (a proporção de água nas raízes limita o transporte a grandes distâncias); os subprodutos são ainda de baixo valor; o custo de tratamento dos resíduos é elevado; a possibilidade de apropriação dos resultados das intervenções de política agrícola na União Européia e nos Estados Unidos é praticamente zero; em virtude dos insignificantes investimentos em ações de pesquisa e desenvolvimento, as oportunidades tecnológicas são restritas e o grau de cumulatividade é baixo. Apresenta-se, também como aspecto que reduz a competitividade da mandioca, o fato de que os avanços tecnológicos no segmento agrícola são de apropriação mais restrita.

Tabela 4. Indicadores qualitativos da competitividade do amido, segundo as fontes de matéria-prima.

Indicadores	Fonte de matéria-prima				
	Milho	Trigo	Batata	Milho <i>waxy</i>	Mandioca
Produtividade da matéria-prima	** *	***	***	***	*
Potencial para aumentar produtividade	**	*	**	*	***
Competitividade do preço da matéria-prima	***	**	*	***	**
Flexibilidade na obtenção da matéria-prima	***	***	**	***	*
Taxa de conversão do amido (eficiência)	***	**	*	***	**
Facilidade técnica de extração do amido	**	**	***	**	***
Valor dos subprodutos	**	***	*	**	*
Custo de tratamento de resíduos	*	*	**	*	***
Competitividade do preço do amido	***	**	*	**	**
Potencial de aplicação na indústria alimentar	**	**	***	***	***
Potencial de aplicação na indústria não-alimentar	***	***	**	**	**
Aplicação como substituto de açúcares	***	**	*	***	**
Apropriação das intervenções políticas (UE, USA)	***	***	***	***	-
Avanços em P&D	***	***	***	***	*
Oportunidades tecnológicas	***	***	***	***	*
Apropriação privada dos avanços no setor agrícola	***	***	**	***	*
Grau de cumulatividade	***	***	**	***	*
Nível de organização da cadeia agroindustrial	***	***	***	***	*

Fonte: Adaptado de Henry (1999).

Legenda: (***) alto; (**) intermediário; (*) baixo e (-) nenhuma.

Outros fatores

Há alguns aspectos que interferem na competitividade da cadeia de fécula sem, contudo, serem fatores exclusivos da cadeia em estudo. Portanto, não são também controlados pela cadeia, por exemplo:

- A abertura econômica e a globalização: as decisões internas deixam de ser influenciadas apenas pela conjuntura nacional. No passado, a política de subsídio ao trigo foi considerada como um forte entrave à competitividade do setor mandioqueiro. Atualmente, convive-se ainda com os pesados subsídios aos produtos agrícolas produzidos nos países desenvolvidos e que tornam a produção brasileira, em alguns setores, menos competitiva. Aliada a isso, existe a intenção de o governo brasileiro (pelo menos em tese) consolidar a proposta, ainda não acabada, de um mercado comum para o Cone Sul — o Mercosul. Em favor da produção argentina de trigo²³, além da intenção em consolidar o

²³ É evidente a participação da Argentina nas importações brasileiras de trigo. Entretanto, ao longo dos anos, essa participação tem se alterado. Até o final dos anos 60 a supremacia era argentina. A partir daí, até meados da década de 80 a Argentina perde espaço para o Canadá e os EUA, vindo a se recuperar desse momento em diante.

Mercosul, existem as melhores condições de produção e o menor custo de transporte (em relação aos outros fornecedores tais como Canadá e EUA). Esses fatores, quando associados aos preços deprimidos no mercado internacional, permitem ofertar, na maior parte do ano, trigo a preços mais baixos do que os praticados no mercado brasileiro. Além do impacto direto no mercado de trigo, há reflexos negativos no mercado de fécula de mandioca, uma vez que é possível substituir parte do trigo por fécula em alguns mercados específicos, conforme já mencionado.

- A nova configuração do setor de trigo: a partir do fim do monopólio estatal na comercialização do trigo, em 1990, a dependência de importações ainda é considerável, embora o setor venha demonstrando sinais de avanços no sentido de reduzir a vulnerabilidade externa. Alia-se a isso o financiamento das importações com prazo superior a 400 dias e juros de 8% a.a.²⁴ Isso implica matéria-prima barata que interessa ao setor de alimentos e explica, em parte, a falta de interesse de setores internos por alternativas que reduzam as exportações, ou mesmo apoiem ações anti-*dumping* na OMC. Ressalta-se, entretanto, que essa não é uma política específica para o setor de trigo (Ambrosi *et al.*, 2001). De qualquer forma, isso causa distorções no mercado interno e não se podem ignorar os seus efeitos perversos sobre o nível de emprego e a estrutura produtiva do país.

Considerações finais

Os principais fatores e condicionantes que restringem a competitividade estão relacionados aos aspectos do lado da demanda, a limitações tecnológicas, tanto do segmento agrícola como do de processamento e a fatores estruturais e sistêmicos.

Dentre os fatores do lado da demanda, destacam-se as políticas de subsídios no mercado externo, a assimetria de informação quanto à aplicabilidade da fécula e a instabilidade na qualidade e a presença de glicosídeos cianogênicos.

Quanto aos fatores tecnológicos, identificaram-se aqueles associados à tecnologia de produção agrícola e aqueles vinculados à tecnologia de processamento.

²⁴ Este é um exemplo de uma linha de financiamento existente no mercado.

No tocante à tecnologia de produção agrícola, aparece como primeira restrição o manejo inadequado, principalmente, dos solos de maior declividade ou daqueles em que a mandioca é cultivada sucessivamente. Adicione-se a isso o fato de a prática do plantio direto e/ou cultivo mínimo ainda encontra restrições para ser aplicada na cultura. Essas restrições são devidas à quebra do ciclo de plantio, ocasionada pela necessidade de movimentar o solo. É importante destacar que o manejo adotado nos solos em que se cultiva mandioca é influenciado pelo tipo de posse da terra e pelas culturas que antecedem e sucedem o mandiocical; mas isso quase nunca é levado em conta, na formulação e na implementação dos projetos de pesquisa em manejo do solo.

A ausência de maior número de variedades, que atendam plenamente aos novos atributos de mercado e expressem todo o potencial produtivo da espécie, é a segunda restrição associada à tecnologia de produção agrícola. Ressalte-se que já existem variedades com alto teor de amido, embora com problemas de disponibilidade de manivas-sementes. O baixo índice de multiplicação vegetativa concorre para retardar a adoção dessas novas variedades e estimula a proliferação de doenças, em virtude da movimentação inter-regional do material de plantio. Acrescente-se a isso a negligência observada no processo de escolha, de transporte, de preparação e de tratamento das manivas-semente. Dentre os novos atributos de mercado das variedades, está a busca por variedades de ciclo curto, sem perder de vista a versatilidade de se efetuarem colheitas em diferentes épocas do ano. Essa estratégia está direcionada para reduzir a ociosidade das indústrias de processamento.

O reduzido número de princípios ativos de herbicidas, registrados para utilizar na cultura de forma eficiente, e o manejo inadequado dos mesmos, juntamente com alguns problemas fitossanitários, aparecem como o terceiro conjunto de aspectos restritivos relacionados à tecnologia de produção agrícola. Esse conjunto de aspectos compõe os tratos culturais. Dentre os problemas fitossanitários, as epidemias de bacteriose e as podridões radiculares, ocasionadas por vários agentes etiológicos, são responsáveis por danos econômicos consideráveis. Os demais problemas fitossanitários são de caráter endêmico ou controlados eficientemente, quando seguidas as recomendações técnicas disponíveis (mandarová, por exemplo).

A ausência de alternativas que reduzam o custo da colheita constitui o quarto aspecto restritivo da tecnologia de produção agrícola. Ressalte-se, entretanto, que o uso do “afofador”/ “arrancador” já impôs mais eficiência ao processo, ao menos em termos de tempo. Convém destacar que, como em qualquer outro

processo de automação, é necessário avaliar as vantagens e as desvantagens do processo, sobretudo com relação aos aspectos da substituição de postos de trabalho e da mudança no perfil dos produtores.

No que tange à tecnologia de processamento, o estudo constatou que há restrições associadas aos aspectos ambientais, à melhoria do rendimento de amido e dos processos tradicionais.

Dentre os principais fatores e condicionantes que restringem a competitividade da cadeia, restam aqueles considerados, neste estudo, como estruturais e sistêmicos. As conclusões das análises desses fatores apresentam-se em seguida.

Inicialmente, considera-se que a instabilidade no preço de raiz e a escala média (250 tonelada de raiz mandioca por dia) das unidades de processamento dificultam, à cadeia, competir nos mercados interno e externo. Essa instabilidade no preço origina-se, principalmente, da inadequada relação entre produtores e indústrias. A ausência de relações mais harmoniosas (coordenação) que valorizem a forte dependência entre os elos da cadeia, determinadas pela especificidade geográfica, locacional e temporal da matéria-prima, é, dentre os fatores estruturais e sistêmicos, o de maior relevância.

A interdependência entre os mercados de fécula e de farinha de mandioca é um fator que concorre para a instabilidade nos preços da matéria-prima. Observou-se que o preço da raiz sofre influência de mercados que têm comportamentos totalmente distintos. Isso reduz sensivelmente a qualidade das expectativas quanto ao comportamento dos preços.

A estrutura concorrencial do mercado de fécula e de farinha e a facilidade de entrada de novas firmas (mercados de fécula comum e de farinha, principalmente) levam a estratégias de definição de preços e quantidades que impõem mais instabilidade ao mercado.

A falta de coordenação das políticas públicas setoriais também concorre para a redução da competitividade da cadeia. A política governamental de apoio tem se resumido ao Programa de Aquisição do Governo Federal (AGF), embora se reconheça que o preço mínimo pouco estimule o setor.

A cultura da mandioca é caracterizada por sistemas de produção intensivos em mão-de-obra; portanto, nas regiões em que esse fator é mais escasso, conclui-se que a atividade seja relativamente menos competitiva. Nessa mesma direção, está a elevada carga fiscal e as distorções geradas pelas diferenças de tributos

entre os Estados. Tal situação estimula a sonegação e a manutenção de um mercado informal, que representa uma ameaça à competitividade do sistema. Isso se agrava pelo fato de as organizações setoriais ainda não estão devidamente capacitadas para prover a cadeia de serviços especializados, que estimulem a realização de ações cooperativas.

A competitividade desta cadeia no mercado de amido é também penalizada pelas desvantagens que apresenta a mandioca em relação a outras fontes de amido. Esse aspecto é exacerbado, quando se consideram as mudanças no ambiente interno, provocadas pelo processo de abertura e de globalização e pela nova configuração do setor de trigo.

Diante das restrições apresentadas, que alternativas seriam recomendadas para melhorar a competitividade? No tocante ao segmento agrícola, as possibilidades de melhorias na competitividade se vinculam a ações do lado da receita, ou seja, aumentos na produtividade média e/ou nos preços. O nível de atuação dos agentes (produtores) é bastante divergente nesse processo.

No caso do rendimento físico médio, a margem de atuação dos produtores é maior. Desde que a tecnologia esteja disponível e não haja restrição de capital (nos casos em que a intervenção exija mudanças drásticas nos sistemas de produção), os produtores podem melhorar o nível tecnológico. Devem-se priorizar ações que combinem redução de custos e aumento de produtividade. A redução dos custos é necessária, sobretudo em mercados que concorrem em preço. Entretanto, as simulações realizadas por Cardoso (2003), indicaram que a redução de custos, a não ser que sejam superiores a 10% dos custos variáveis, pouco impacta a competitividade. Nesse sentido, torna-se necessário minimizar as restrições associadas à tecnologia de produção agrícola comentadas anteriormente. Para as restrições sem alternativas disponíveis, é necessário que o poder público aumente a sua participação, em virtude das características da cultura da mandioca e dos determinantes da trajetória de inovação²⁵.

Quanto à variável preço, a capacidade de intervenção dos produtores de forma isolada é bastante limitada. A melhoria na competitividade vai depender das inovações organizacionais, as quais, para serem implementadas, exigirão como pré-condição a remoção das restrições que têm dificultado o estabelecimento de relações mais harmônicas na cadeia, conforme citado anteriormente. As especificidades da cultura da mandioca determinam que a gestão da matéria-prima não ocorra exclusivamente via mercado *spot*.

²⁵ Para maiores detalhes ver Cardoso (2003).

Embora a capacidade de os produtores intervirem de forma isolada na trajetória dos preços seja mais remota, os resultados alcançados no estudo realizado por Cardoso (2003) sinalizam para que a variável preço assuma maior relevância na tomada de decisão, visando melhorar a competitividade.

Referências bibliográficas

AHEARN, M.; CULVER, D.; SCHONEY, R. Usefulness and limitations of COP estimates for evaluating international competitiveness: a comparison of canadian and U.S. wheat. **American Journal of Agricultural Economics**, v.72, n.5, p.1283-1291, Dec. 1990.

ALMEIDA, C.O.; LEDO, C.A. da S. Um caso mais que perverso das elasticidades. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 41., Juiz de Fora, 2003. **Anais**. Juiz de Fora: SOBER, 2003. CD.

ALVES, E. **Agricultura familiar prioridade da Embrapa**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2001. 55p. (Texto para Discussão, 9).

AMBROSI, I.; LOPES, M.R.; VIEIRA, R.C.M.T. Análise da competitividade da cadeia do trigo na Região Sul. In: VIEIRA, R.C.M.T.; TEIXEIRA FILHO, A.R.; OLIVEIRA, A.J.; LOPES, M.R. (Coord.). **Cadeias produtivas no Brasil: análise de competitividade**. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, Secretaria de Administração Estratégica, 2001. 468p.

BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL - BNDES. **Competitividade: conceituação e fatores determinantes**. Rio de Janeiro: BNDES, 1991. 26p. (Texto para discussão, 2).

BARROS, G.S.C.; CARDOSO, C.E.L.; GUIMARÃES, V.A.; GAMEIRO, A.H.; ANTIQUEIRA, T.R. **A indústria de amido de mandioca**. Piracicaba: ESALQ, CEPEA/EMBRAPA, 2002. 269p. (Relatório de pesquisa).

BATALHA, M.O. Sistemas agroindustriais: definições e correntes metodológicas. In: BATALHA, M.O. (Coord.). **Gestão agroindustrial**. São Paulo: Atlas, 1997. v.1. p.23-48.

BATALHA, M.O. Sistemas agroindustriais: definições e correntes metodológicas. In: BATALHA, M.O. (Coord.). **Gestão agroindustrial**. 2.ed. São Paulo: Atlas, 2001. v.1. p.23-63.

BATALHA, M.O.; SILVA, C.A.B. (Org.). **Estudo sobre a eficiência econômica e competitividade da cadeia agroindustrial da pecuária de corte no Brasil**. São Paulo: CNI/SEBRAE/CNA, 2000. 398p.

CARDOSO, C.E.L. Competitividade e inovação tecnológica na cadeia agroindustrial de fécula de mandioca no Brasil. Piracicaba, 2003. 188p. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.

CARDOSO, C.E.L.; GAMEIRO, A.H. **Adição de derivados da mandioca à farinha de trigo: algumas reflexões**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2002. 30p. (Texto para discussão, 12).

CARDOSO, C.E.L.; VIEIRA, R.C.M.T.; LIMA FILHO, J.R. de; LOPES, M.R. Eficiência econômica e fatores que afetam a competitividade da cadeia agroindustrial da mandioca. In: VIEIRA, R.C.M.T; TEIXEIRA FILHO, A.R.; OLIVEIRA, A.J.; LOPES, M.R. (Coord.). **Cadeias produtivas no Brasil: análise de competitividade**. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, Secretaria de Administração Estratégica, 2001. 468p.

CEREDA, M.P. (Coord.). **Propriedades gerais do amido**. Campinas: Fundação Cargill, 2001. 221p. (Série Culturas de Tuberosas Amiláceas Latino Americanas, 1)

CONCEIÇÃO, A.J. **A mandioca**. Cruz das Almas: UFBA/EMBRAPA, 1989. 382p.

FARINA, E.M.M.Q.; AZEVEDO, P.F.; SAES, M.S.M. **Competitividade: mercado, estado e organizações**. São Paulo: Singular, 1997. p.285.

FARINA, E.M.M.Q.; ZYLBERSZTAJN, D. Relações tecnológicas e organização dos mercados do sistema agroindustrial de alimentos. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, v.8, n.1/3, p.9-27, 1991.

FARINA, E.M.M.Q.; ZYLBERSZTAJN, D. **Competitividade no agribusiness brasileiro**. São Paulo: IPEA/USP, FIA, 1998. v.1, 73p.

FERRAZ, J.C.; KUPFER, D.; HAGUENAUER, L. **Made in Brasil: desafios competitivos para a indústria**. Rio de Janeiro: Campus, 1997. 386p.

FREEMAN, C. The economics of technical change. **Cambridge Journal of Economics**, v.18, p.463-514. 1994.

FRIEDMAN, M. **Teoria dos preços**. Rio de Janeiro: APEC, 1971. 320p.

FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS – FGV. **Base de dados**. <http://www.fgv.br> (26 maio 2003).

HENRY, G. Cassava starch: case study: Europe. In: **GLOBAL cassava market study: business opportunities for the use of cassava**. Ontario: dTp Studies Inc./IDRC/IFAD, 1999. 184p. (Final report).

HERTFORD, R.; GARCIA, J.A. **Competitividad de la agricultura en las Américas**. Cali: CIAT/Pontificia Universidade Católica, 1999. 89p. (Serie CIAT Economia e Impacto, 1).

LUCE, F.B.; KARSTEN, R. Análise competitiva da indústria de frangos do Rio Grande do Sul. **Revista de Administração**, v.27, n.1, p.3-11, jan./mar. 1992.

PORTER, M.E. **The competitive advantage of nations**. New York: The Free Press, 1990. 855p.

SHARPLES, J.A. Cost of production and productivity in analysing trade and competitiveness. **American Journal of Agricultural Economics**, v.72, n.5, p.1278-1282, Dec. 1990.

SILVA, J.R.; ASSUMPÇÃO, R.; VEGRO, C.L.R. A inserção da fécula de mandioca no mercado de amido. **Informações Econômicas**, v.30, n.7, p.31-47, jul. 2000.

SILVA, J.R.; VEGRO, C.L.R.; ASSUMPÇÃO, R.; PONTARELLI, C.T.G. A agroindústria de farinha de mandioca nos Estados de São Paulo e do Paraná. **Informações Econômicas**, v.26, n.3, p.69-83, mar. 1996.

SOUZA, E.L.L. Estudo do potencial de desenvolvimento de um mercado futuro de milho no Brasil. Piracicaba, 1996. 122p. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.

SRIROTH, K.; PIYACHOMKWAN, K.; WANLAPATIT, S.; OATES, C.G. Cassava starch technology: the thai experience. **Starch/Stärke**, v.52, p.439-449, 2000.

TAYLOR, D.S. Cassava starch: case study North America. In: **GLOBAL cassava market study: business opportunities for the use of cassava**. Ontario: dTp Studies Inc./IDRC/IFAD, 1999. 184p. (Final report).

VAN DUREN, E.; MATINI, L.; WESTGREN, R. Assessing the competitiveness of Canada's agrifood industry. **Canadian Journal of Agricultural Economics**, v.39, p.727-738, 1991.

VILPOUX, O. **As indústrias de mandioca nos Estados de Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Mato Grosso do Sul e Minas Gerais**. Botucatu: UNESP, CERAT, 1998. 83p. (Relatório de pesquisa).

VILPOUX, O.; OSPINA, M.T. Case study: Brazil. In: **GLOBAL cassava market study: business opportunities for the use of cassava**. Ontario: dTp Studies Inc./IDRC/IFAD, 1999. 184p. (Final report).

WHOLEY, D.W.; BOOTH, R.H. A comparison of simple methods for estimating starch content of cassava roots. **Journal of Science Food Agriculture**, v.30, p.158-164, 1979.



Mandioca e Fruticultura

Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento

