

Marcelo Lopes de Moraes¹
Ednaldo Michellon²

*A inovação schumpeteriana na produção de
açúcar orgânico: a usina São Francisco e o
manejo agroecológico*

Introdução

As inovações tecnológicas têm sido amplamente estudadas nas últimas décadas, especialmente em função de suas contribuições ao processo de desenvolvimento. Assim, neste trabalho recorre-se a três eventos necessários para se compreender os desdobramentos destas no entorno da agricultura: a Revolução Verde, as crises do petróleo e as discussões sobre o meio ambiente com o surgimento das escolas de agricultura alternativas.

Os avanços tecnológicos ocorridos após a II Guerra Mundial deram início a um ciclo de inovações no entorno da agricultura que pode ser chamado de “pacote da

¹ É professor assistente do colegiado de Ciências Econômicas da Unioeste, campus Francisco Beltrão. Email: marcelopesmoraes@hotmail.com.

² É professor associado da Universidade Estadual Maringá (UEM). Email: emichellon@uem.br.

Revolução Verde”, o qual incluía o uso de uma determinada tecnologia desde o plantio até a colheita. A Revolução Verde, tecnicamente, é conhecida pela disseminação de novas práticas agrícolas e sementes, com o objetivo de aumentar a produção em países em desenvolvimento, nos quais o uso de agrotóxicos é a principal característica, além de melhorias em sementes e a mecanização (SOUZA; SANTOS, 2009). O uso dos insumos que “dependem” de agrotóxicos e a concentração de terras nas mãos de poucos alteraram, assim, o cenário dos pequenos agricultores e causaram impactos negativos que mudaram a relação entre a agricultura e o meio ambiente.

O segundo evento, ocorrido na década de 1970, está relacionado às crises do petróleo de 1973 e 1979, as quais induziram o mundo a procurar fontes alternativas de energia que substituíssem o combustível fóssil. O programa brasileiro, denominado Programa Nacional do Alcool (Proálcool), tinha como fonte de energia o etanol obtido da cana-de-açúcar, cultura já estabelecida no país e que possui grande importância na formação econômica do Brasil. Assim sendo, o programa é o maior e mais bem-sucedido projeto de substituição do petróleo do mundo (FARIAS; SILVA, 2009).

Paralelamente ao uso excessivo de agrotóxicos, iniciaram-se discussões sobre as consequências da atitude humana sobre a natureza. Em 1972, em Estocolmo, na Suécia, aconteceu a Conferência Mundial sobre o Meio Ambiente Humano promovida pela ONU, com a participação de 113 países, que possibilitou reflexões sobre a relação entre o meio ambiente e o desenvolvimento econômico. Esse encontro resultou em documento denominado *Declaração sobre o Meio Ambiente*, o qual se tornou referência ambiental

mundial ao instituir ações que minimizassem os impactos do desenvolvimento sobre o meio ambiente.

Em síntese, a década de 1970 apresenta uma peculiaridade: é o marco da introdução de técnicas agrícolas que deterioram o meio ambiente e o início da discussão ambiental em escala global e, no Brasil, inicia-se o programa que substitui, em parte, a dependência do petróleo, mas que gera algumas consequências negativas ao ecossistema, mas, mesmo assim, com balanço energético positivo.

Na década de 1980, como consequência das discussões anteriores, as empresas, principalmente dos países desenvolvidos, de maneira tímida, começam a mudar de postura frente à questão ambiental. No Brasil, destaca-se a Usina São Francisco (UFRA) como pioneira na cogeração de energia e iniciando a procura pela colheita de cana-de-açúcar sem queima.

Assim, o objetivo geral do trabalho em que se baseia este artigo foi pesquisar a trajetória da UFRA e entender como esta experiência inseriu a inovação do açúcar orgânico na sua produção e nos mercados nacional e internacional, contribuindo para o processo de desenvolvimento sustentável. Para atingir esse alvo, tornou-se necessário desenvolver os seguintes objetivos específicos: estudar teorias de inovação, com ênfase no trabalho de Joseph A. Schumpeter; estudar a cultura de cana-de-açúcar; estudar a história e as características da agricultura orgânica e descrever as inovações da UFRA.

Schumpeter e a inovação

Muitos economistas que estudam o crescimento econômico concordam que a difusão e a adoção de novas tecnologias

ampliam a produtividade, mas Marx e Schumpeter consideram a inovação como núcleo de suas teorias. Marx, no *Manifesto Comunista*, assegura que a introdução constante de novos produtos e processos é necessária para a manutenção do sistema capitalista e o surgimento da classe burguesa. No entanto, a diferença crucial entre os dois autores está no papel do lucro. Schumpeter considera o lucro como retorno ao empreendedor que inovou, enquanto Marx o considera fruto da exploração, denominada de mais-valia (DOSI, 1988).

Para Schumpeter (1985), o fator fundamental para o desenvolvimento econômico é a inovação tecnológica, que significa produzir de maneira diferente, incorporando novas técnicas de produção e organização industrial, utilizando novas combinações dos recursos produtivos.

Em seu livro *Theory of Economic Development* (Teoria do Desenvolvimento Econômico, TDE), de 1911, Schumpeter discute as causas da mudança econômica. Para ele, são as bases do sistema econômico: a propriedade privada, a divisão do trabalho e a livre concorrência. Schumpeter abre mão de artifícios de análises e, igualmente a Marx e Adam Smith, cria um protótipo do sistema econômico denominado “fluxo circular” (COSTA, 2006).

Na economia do fluxo circular, cada bem produzido encontra seu mercado, sendo assim uma economia monótona, na qual o crescimento econômico ocorre através do aperfeiçoamento do processo de produção, processo esse já conhecido, no qual o “... fluxo é circular, correndo essencialmente pelos mesmos canais, ano após ano – semelhante à circulação do sangue num organismo animal” (SCHUMPETER, 1985: 45). A introdução de uma nova maneira de produção resulta em ruptura e

descontinuidade, caracterizando a evolução econômica, pela qual as mudanças econômicas têm origem externa ao fluxo circular ao percorrer um caminho desconhecido (SCHUMPETER, 1985).

Schumpeter (1985) considera três elementos essenciais para o desenvolvimento econômico: novas combinações, o empresário e o crédito. Na sequência, serão enfatizados as novas combinações e o papel do empresário.

Para Schumpeter (1985), o papel da inovação na sociedade é o motor do desenvolvimento econômico, levando ao progresso técnico. Ele procura estabelecer de onde provêm as inovações, quem as produz e como são inseridas na atividade econômica, e demonstra que estas inovações derivam do lado da produção, na maneira de combinar forças e materiais para produzir (COSTA, 2006). Schumpeter (1985: 48-9) chamou de inovações ou de “novas combinações”, determinando-as como: introdução de um novo bem; introdução de um novo método de produção; abertura de um novo mercado; nova fonte de matéria-prima e nova organização industrial.

Schumpeter (1985) deixa explícito que os meios de produção que geram as novas combinações já estão empregados no fluxo circular, e não são ociosos. Ao combiná-los de novas maneiras, ou seja, deslocando de sua origem para novas produtividades, ocorre o desenvolvimento econômico.

A iniciativa da mudança é feita pelo empresário, que se diferencia na sociedade, na qual o empreendimento é realizado, por novas combinações. A função do empresário é desempenhá-la e para isso são necessários iniciativa, autoridade e previsão (SCHUMPETER: 1985). Assim, o surgimento do empresário, que é o que tem habilidade

para implementar o novo, criando novas combinações, leva ao dinamismo econômico. Para Schumpeter, "... os empresários são um tipo especial, e o seu comportamento, um problema especial, a força motriz de um grande número de fenômenos significativos" (SCHUMPETER, 1985: 58). Ou seja, o empresário, ao inovar com sucesso, obtém lucros monopolistas, resultando em desequilíbrio do fluxo circular e uma onda de imitação, formada por imitadores que querem obter o mesmo lucro do inovador.

Após Schumpeter, o estudo sobre as inovações ganham ênfase iniciando assim os neoschumpeterianos. Dentre eles, Freeman (1988) classifica a inovação em radical (representada por uma quebra estrutural do modelo até então vigente) e incremental (relacionada à melhoria do produto, processo ou organização, sem alterar a estrutura industrial). Freeman (1981) também classificou as estratégias empresariais de acordo com as mudanças tecnológicas e inovativas em: ofensiva, defensiva, imitativa, dependente, tradicional e oportunista. Estas estratégias seguem a rigor o significado da palavra, como, por exemplo, a ofensiva, por estar relacionada ao pioneirismo, gastos em Pesquisas e Desenvolvimento (P&D), insucesso ligado às pesquisas básicas e posição/lucro monopolista.

Mensch (1977) defendeu que inovações básicas ocorrem em décadas de profunda depressão, utilizando como principal argumento que depressões induzem a inovações básicas pelo fato de que a alternativa para as empresas é experimentar algo novo. Aparentemente, essa teoria adapta a estrutura schumpeteriana, mas, ao testar e desenvolver a teoria de Mensch, a Unidade de Pesquisa em Política Científica (SPRU) conclui que a evidência empírica não prestava suporte à teoria e que ele não levou em

consideração o principal ponto da teoria de Schumpeter: não é a data da inovação que interessa em termos de crescimento econômico, investimento e emprego, mas sim a difusão, período em que os imitadores, devido aos lucros, investem na nova tecnologia (FREEMAN, 1984).

Chesnais (1986) apresenta duas formas de apropriação do conhecimento: uma, referente à tecnologia desenvolvida fora da empresa (exógena), geralmente originada em universidades e empresas públicas de pesquisa ou por outro meio, como licenciamento (patentes) e contratação de pessoal que desenvolveu a pesquisa, que é introduzida na empresa; outra, que se refere ao modo como essa tecnologia é incorporada, seja por meios legais ou competência própria.

O sucesso de alguns distritos industriais reforça a ideia de que o “local” influencia no desenvolvimento de inovações. De uma maneira alternativa, mas seguindo as formulações propostas por Schumpeter, Perroux considera a variável inovação tecnológica como o elemento central na dinâmica econômica e no crescimento, desenvolvendo assim a noção de polo de crescimento ou desenvolvimento no qual uma indústria motriz alavanca o crescimento regional ou local (DINIZ, 2000).

Em relação às interações entre agentes locais que levam a inovações, Patrucco (2003), por meio de revisão de estudos, evidenciou a existência de uma correlação entre relações cooperativas, a comunicação diversificada entre agentes diferenciados e o comportamento inovador das empresas. Estabeleceu que, primeiramente, as organizações e agentes que cooperam inserem maior número de inovações frente aos que não cooperam e, segundo, que a variedade de parceiros comunicando-se e cooperando em rede aumenta o grau de inovação.

A inovação, por parte da empresa, ao garantir defesa contra a concorrência, induz a empresa a obter vantagens competitivas nos mercados em que atua, e essas vantagens podem resultar em novas oportunidades de diversificação, resultando em uma política de pesquisa visando à inovação (PENROSE, 1959). Por sua vez, geralmente, a pesquisa que origina uma inovação necessita de P & D. Roussel, Saad, Bohlin (1992) definem que existem três propósitos estratégicos para o P & D: proteger, sustentar e ampliar o negócio atual; estimular novos negócios; e dilatar e aprofundar as capacidades tecnológicas da empresa.

A inovação, como citado, é a busca por novas combinações e, na agricultura, a dificuldade é imensa, pois as culturas já estão estabelecidas. No entanto, a agricultura³ procura inovar com objetivo de obter maior produtividade, pois não é comum o surgimento de um novo tipo de “cultura”, nem a procura por maior qualidade resultar em um produto diferenciado.

Souza (2005) explica que as inovações tecnológicas tendem a se concentrar em produtos agrícolas de exportação, principalmente quando o produto é industrializado em grande escala e, como consequência, a demanda é mais estável, o que resulta em baixas flutuações de preços.

Possas, Salles-Filho e Silveira (1994: 17-19) identificaram as instituições que estabelecem o processo de inovação e que impactam a agricultura, classificando em seis grupos de fontes de inovação e difusão: fontes privadas de organizações das empresas industriais; fontes

³ Este trabalho desconsidera os transgênicos, pois aqui enfatiza mais os processos agroecológicos.

institucionais públicas; fontes privadas relacionadas à agroindústria; fontes privadas na forma de cooperativas; fontes privadas relacionadas à oferta de serviços e fazendas unidades de produção agropecuária que são relevantes à produção de novas variedades, onde a inovação ocorre através do *learning by doing* (aprender fazendo), tornando relevante esse agente econômico na introdução dos pacotes tecnológicos.

O Proálcool

Em 1973, tem-se a primeira crise do petróleo devido à retaliação dos países árabes da Organização dos Países Exportadores de Petróleo (OPEP) em virtude de ajuda norte-americana a Israel na Guerra de Yom Kippur. Com a crise internacional, o Brasil elevou os gastos com importação de petróleo de US\$ 600 milhões naquele ano para US\$ 2,5 bilhões em 1974, provocando um déficit na balança comercial de US\$ 4,7 bilhões, impactando fortemente na dívida externa brasileira e na escalada da inflação, que saltou de 15,5% em 1973 para 34,5% em 1974 (BERTELLI, 2005).

Ante a crise internacional do petróleo, o Brasil possuía algumas alternativas que diminuiriam sua dependência, como o óleo, carvão e álcool. Dois anos depois de estourar a crise, escolhe-se o álcool como fonte de energia para substituir o petróleo, já que "... a crise do petróleo levou ao surgimento de várias inovações e a 'orquestração' de interesses definiu qual proposta foi vitoriosa" (SHIKIDA, 1998, p. 36). Assim, dentre vários programas propostos, o que obteve maior êxito foi o Proálcool, lançado em 1975, que visava à produção de álcool anidro de cana-de-açúcar, em destilarias anexas

às usinas, para ser adicionado à gasolina (SANTOS, RODRIGUES e MICHELLON, 2008).

Shikida (1998) define o programa em três fases: de 1975 a 1980, “expansão moderada”, caracterizada pelo papel do Estado como capitalista do programa; de 1980 a 1985, “expansão acelerada”, caracterizada pela diminuição do investimento estatal, o qual ainda é predominante; e de 1986 a 1995, denominada “desaceleração e crise”, caracterizada pela inversão do capital investido e problemas de oferta e demanda de etanol.

De 1996 a 2002 o programa permaneceu “adormecido”. Em 2003, frente a problemas ambientais, o etanol ganha nova força com o início da produção em massa dos carros *flex-fuel* ou bicomcombustíveis. Porém esse “ressurgimento” do Programa possui duas características diferentes dos objetivos iniciais do Programa, cujo comando foi do governo com o objetivo interno de enfrentar a crise mundial do petróleo e, atualmente, sua expansão é movida pelo setor privado com o objetivo de exportar o etanol para todo canto, diante do impulso da questão ambiental.

A partir de 2002-03 a cana-de-açúcar processada pelas usinas brasileiras tem uma trajetória ascendente, atingindo na safra 2008-09 aproximadamente 600 milhões de toneladas (UNICA, 2010). No entanto, mesmo líder na produção e eficiência da agroindústria canavieira, o Brasil peca em relação à sustentabilidade deste setor. Para melhor discussão sobre a sustentabilidade, será exposto, individualmente, cada ponto: ambiental, econômico e social.

A Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (EPA) anunciou, em sua regulamentação final da lei que

define a produção e uso de biocombustíveis nos Estados Unidos, que o etanol da cana-de-açúcar reduz em 61% a emissão de CO² comparado à gasolina. Ao ultrapassar a redução em mais de 50%, o órgão classificou o etanol da cana-de-açúcar como combustível avançado, pois contribui de forma significativa para reduzir a emissão de gases de efeito estufa (GEE). E o milho, por sua vez, reduz a emissão, ao comparar com a gasolina, em apenas 20% (UNICA, 2010). Portanto, em comparação com seu maior concorrente, o etanol possui vantagem significativa. Além desse ponto positivo, destaca-se que as usinas são autossuficientes e geram ⁴ energia elétrica, a qual é elegível para a obtenção de crédito de carbono estabelecido pelo Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) do Protocolo de Kyoto.

Mesmo contribuindo para a redução da emissão de GEE, a produção de etanol possui impactos negativos: uso de agrotóxicos (mas que tem a produção orgânica como alternativa), as queimadas para a colheita (mas que gradativamente vêm sendo substituídas pela colheita mecanizada, o que por sua vez está respaldada por leis que determinam sua extinção) e as Áreas de Reserva Legal (ARLs) que representam 20% da área. Segundo Gonçalves (2008), no Estado de São Paulo verificou-se a inexistência de unidades produtivas que detinham ARLs.

Na safra 2006-07, a cana-de-açúcar ocupou 20 milhões de hectares em todo o mundo e o Brasil representou 42% do total, ou 7 milhões de hectares. Em 2007, o agronegócio

⁴ De acordo com a Empresa de Pesquisa Energética (EPE), a cana-de-açúcar representa, em relação ao etanol e a partir da biomassa para cogeração, 16% da matriz energética do Brasil, alcançando o segundo lugar, ultrapassando as hidroelétricas, ficando apenas atrás do petróleo e derivados (LUNA, 2008).

da cana-de-açúcar movimentou cerca de R\$ 41 bilhões, no qual a exportação do açúcar gerou US\$ 7 bilhões e o etanol US\$ 1,5 bilhão, representando 2,65% do Produto Interno Bruto (PIB). Os impostos e taxas recolhidos atingiram R\$ 12 bilhões (BNDES; CGEE, 2008).

Além da eficiência energética já citada, a cana-de-açúcar brasileira apresenta vantagens econômicas em relação a seus concorrentes, o milho e a beterraba. Macedo (2005) demonstra que a cana-de-açúcar possui vantagem sobre o milho e a beterraba no que diz respeito ao custo de produção, eficiência energética e produtividade.

Quanto ao social, cabe destacar a questão trabalhista. Ao se discutir problemas ambientais e econômicos, implicitamente se está discutindo o social. Por exemplo, a questão da extinção das queimadas é um problema ambiental, mas que também afeta o social ao desempregar os trabalhadores. Em relação à colheita mecanizada, só no Estado de São Paulo, até 2014, 180 mil cortadores perderão seus empregos, mas estima-se que a expansão aliada à mecanização vai gerar 75 mil novos empregos, tanto na fase agrícola como na industrial (JANK; NEVES, 2008).

Diante da preocupação com a expansão da cana-de-açúcar e a sustentabilidade, o governo brasileiro realizou o Zoneamento Agroecológico da cana-de-açúcar (ZAE Cana), publicado em setembro de 2009, com o objetivo de prover subsídios técnicos para ordenar políticas públicas, garantindo a sustentabilidade da expansão e produção da cana-de-açúcar no Brasil.

Agricultura orgânica

Para entender a agricultura orgânica, sua história, evolução e expansão nos últimos anos, é necessário,

primeiramente, entender a origem, as características e as consequências do atual e predominante modelo de agricultura, denominado sistema convencional, cujas raízes foram aprofundadas na Revolução Verde, precisamente após a II Guerra Mundial.

A prática da monocultura, caracterizada pela Revolução Verde, provoca diversos problemas ao ambiente, como surgimento da erosão, redução da atividade biológica e esgotamento de nutrientes, resultando em perda de fertilidade do solo, além de criar condições para o surgimento de pragas e doenças, demandando assim maior uso de agrotóxicos (MACIEL; BONACIM; CARNEIRO DA CUNHA, 2008). Em relação ao social, a mecanização e a utilização de agrotóxicos elevaram os problemas no campo, como desemprego, concentração de renda e êxodo rural (MACHADO; CORAZZA, 2004).

O modelo imposto pela Revolução Verde não afeta apenas o meio ambiente e o social, mas também o econômico. Economicamente, a alta dos preços do petróleo (nas crises de 1973 e 1979, na Guerra do Golfo e recentemente) ⁵ afeta os custos de produção, tanto dos agrotóxicos como da mecanização, ambos dependentes do petróleo (MOREIRA; CARMO, 2004).

No entanto, não se pode negar que a Revolução Verde trouxe ganhos para o Brasil através de receitas de exportação com as *commodities*, como o caso da soja e milho. Também não se pode negar que o sucesso do etanol brasileiro, principalmente após o Proálcool, segue a produção imposta pela Revolução Verde.

⁵ Como ocorreu em 06/06/2008, quando o barril atingiu a marca de US\$ 138,54.

Diante dos problemas, o modelo foi questionado e é nesse ponto que surge a transição agroecológica. Nesse contexto, o trabalho de Caporal e Costabeber (2002) considera duas perspectivas:

- Os que defendem o desenvolvimento científico-tecnológico como capaz de resolver os problemas ambientais e a escassez de alimentos;
- Os que se opõem à tecnologia e propõem a agricultura alternativa por meio da agroecologia, com ênfase na agricultura sustentável.

Paralelamente, de acordo com Lima e Carmo (2006), existem duas principais correntes teóricas que abordam os fatores básicos que levam ao desenvolvimento da agricultura sustentável: a abordagem da “Sustentabilidade Fraca” que considera que o desenvolvimento científico e tecnológico permite a substituição perfeita e ilimitada dos recursos, inclusive os naturais; e a “Sustentabilidade Forte” cuja base se apoia na Economia Ecológica, que considera que os recursos naturais são complementares e não substitutos.

Essas duas correntes teóricas, das sustentabilidades fraca e forte, estão relacionadas diretamente aos dois pontos citados por Caporal e Costabeber (2002) e analisados por Hespanhol (2008). A primeira se baseia na adaptação da agricultura convencional por meio da biotecnologia/transgênicos e a segunda prevê um novo modelo baseado na agroecologia. Ou seja, ambos indicam a mesma solução: ou se adapta o convencional através da ciência ou se volta aos moldes de produção anterior à Revolução Verde.

A agropecuária necessita avaliar aspectos de viabilidade econômica e social. O sistema orgânico-ecológico de

produção é considerado sistema não convencional e que se contrapõe ao sistema convencional. A variável ecológica, ante a crise do sistema mundial de produção, não pode mais ser ignorada, passando a assumir o papel central do desenvolvimento tecnológico que resulte em uma produção ambientalmente e socialmente correta (CARMO; MAGALHÃES, 1999).

Assim, dentre as escolas alternativas destacam-se a biodinâmica (Rudolf Steiner), orgânica (Albert Howard), natural (Mokiti Okada), agrobiológica (Claude Aubert), agroecologia (Altieri, Lutzemberger, Primavesi, Gliessman) e permacultura (Bill Mollison) (ORMOND *et al.*, 2002; SVERSUTTI; OLIVEIRA; MICHELLON, 2009).

Nos últimos anos, essas agriculturas estão se expandindo e tornando-se uma alternativa frente ao modelo convencional que se originou com a Revolução Verde. A principal vertente desta resposta ao sistema convencional é a agroecologia, pois, além de fatores relacionados ao manejo, abrange outras perspectivas.

Nas décadas de 1970-1980, surge na América Latina e nos EUA a agroecologia, cujo objetivo é alcançar agrossistemas sustentáveis por meio da potencialização dos nutrientes dentro do ecossistema, conceito que deve ser prioridade do agricultor. “Em suma, busca-se a interação ambiental, social e a diversificação” (SVERSUTTI; OLIVEIRA; MICHELLON, 2009: 3).

A agroecologia, de acordo com Altieri (1995) apud Hespanhol (2008: 5), é a “ciência ou disciplina científica que apresenta uma série de princípios, conceitos e metodologias para estudar, analisar, dirigir e avaliar *agroecossistemas*, com o objetivo de favorecer a implantação

e o desenvolvimento de sistemas de produção”, atingindo, assim, níveis maiores de sustentabilidade. Ou seja, pode ser considerada a base científica para a implantação dos tipos de agricultura citados anteriormente.

No entanto, Moreira e Carmo (2004: 55) afirmam que a “agroecologia não é uma ciência acabada, pelo contrário, ela é recente e se encontra em plena construção, o que exige dos cientistas vinculados ao seu desenvolvimento uma postura aberta (epistemológica e metodológica) e pouco dogmática”.

Porém, ao resgatar os tipos de agricultura alternativa e a discussão sobre o conceito de agroecologia, o presente trabalho tem como foco a agricultura orgânica. A história da agricultura orgânica está relacionada ao inglês Albert Howard, autor que em viagens a Índia, realizando pesquisas nas décadas de 1920-40, verificou práticas de cultivos de camponeses que utilizavam compostagem e adubação orgânica. Em 1940, ele relata essa experiência em *Um testamento agrícola* (ORMOND *et al.*, 2002).

A produção de uma cultura orgânica parte da ideia de que a fertilidade faz parte da matéria orgânica encontrada no solo, onde microrganismos, advindos naturalmente ou inseridos pelo homem, fornecem os elementos químicos e minerais necessários para o cultivo, eliminando a necessidade de agrotóxicos e outros ativos químicos. Por isso, o cultivo orgânico tem como principal prática o fornecimento ou manutenção desses microrganismos no solo. A inserção de minerais não renováveis ou compostos sintéticos não faz parte do cultivo orgânico devido ao impacto que esses causam no solo (ORMOND *et al.*, 2002).

Com base nas certificadoras e entidades ligadas aos produtos orgânicos, o Ministério da Agricultura, Pecuária

e Abastecimento – MAPA, através do Programa Pró-Orgânico,⁶ estimou, em 2006, uma área de 800 mil ha com agropecuária orgânica no Brasil, com aproximadamente 15.000 produtores. O Centro-Oeste possui a maior área média (693,3 ha) ocupada pela agricultura orgânica, mas possui um número muito pequeno de produtores (750), destacando-se a pecuária orgânica. Cabe ressaltar que, dos 90.497 estabelecimentos que se declaram orgânicos ao Censo Agropecuário 2006, a pecuária ou criação de outros animais representa 38.014 estabelecimentos, ou 42% do total. Em posição oposta está a região Sul, a qual apresenta o maior número de produtores (10.200) e a menor área média (11,7 ha).

O Brasil tem um número razoável de certificadoras, com destaque para os certificantes internacionais que atuam no país. Entretanto, dos 90.497 estabelecimentos agropecuários que se declaram orgânicos ao censo do IBGE de 2006, apenas 5.106 possuem certificado orgânico, demonstrando a necessidade de investimentos. Cabe ao Estado brasileiro realizar programas que incentivem a certificação,⁷ com o objetivo de baratear o processo, principalmente visando os pequenos produtores.

Dentre os produtos orgânicos do Brasil, a cana-de-açúcar vem se destacando. É de extrema dificuldade determinar quando se iniciou a produção de cana-de-açúcar orgânica no Brasil devido ao fato de que provavelmente pequenos agricultores familiares sejam os pioneiros. De acordo com

⁶ Programa criado em 2004 para fortalecer o desenvolvimento da agricultura orgânica.

⁷ Como o Estado do Paraná, por meio do Instituto Tecnológico do Paraná (TECPAR) que possui um programa de certificação denominado TECPAR CERT.

Vian (2003), o início da cana-de-açúcar orgânica em grande escala cabe a UFRA, situada em Sertãozinho, interior de São Paulo, cujo projeto recebeu o nome de Cana Verde, no qual o processo começou em 1986 e a certificação recebida em 1997.

Algumas práticas, como a reutilização de resíduos, principalmente o vinhoto, a adubação verde e a colheita mecanizada, ajudam na conversão e manutenção dos canaviais orgânicos.

Estudo de caso: UFRA

Após ter analisado a importância da cana-de-açúcar e os componentes essenciais para o entendimento da produção orgânica, passaremos agora à investigação da Usina São Francisco (UFRA), responsável pela marca Native, e faremos referência ao empresário Leontino Balbo Junior que é o diretor que propôs, pesquisou e executou o Projeto Cana Verde. Primeiramente, faz-se necessário a caracterização da pesquisa relacionada a um estudo de caso. Em seguida, será descrito o processo que envolve a UFRA, Native e a presença Leontino Balbo Jr. Na sequência, utiliza-se o Manual de Oslo para mensurar as inovações ocorridas na UFRA e, por último, serão apresentados os resultados e discussões.

*Metodologia do estudo de caso*⁸

O estudo de caso se constitui como estratégia comum na psicologia, sociologia, ciência política, trabalho social, administração, planejamento social e até mesmo na economia, ao estudar, por exemplo, a estrutura de uma

⁸ Utiliza-se como texto-base o trabalho de Yin (2005) por ser um texto-referência a respeito o método.

determinada indústria ou cidade ou região. Em todas essas áreas, o objetivo é compreender fenômenos sociais complexos (YIN, 2005).

O estudo de caso possui uma variedade de evidências, como entrevistas, documentos e observações, além do material disponível na pesquisa histórica.

Em resumo, o estudo de caso permite uma investigação para se preservar as características holísticas e significativas dos acontecimentos da vida real – tais como ciclos de vida individuais, processos organizacionais e administrativos, mudanças ocorridas em regiões urbanas, relações internacionais e a maturação de setores econômicos (YIN, 2005: 20).

Quando o pesquisador se defronta com questões do tipo “como” e “por que”, tem pouco controle sobre os acontecimentos e se depara com fenômenos contemporâneos inseridos em algum contexto da vida real, o estudo de caso é a estratégia mais indicada.

Procedimentos de Pesquisa

A metodologia de estudo de caso foi utilizada com a finalidade de propor explicações sobre o posicionamento estratégico de inovações sobre o gerenciamento de uma usina de açúcar e álcool, o qual possibilitou obter uma vantagem competitiva. A pesquisa se caracteriza com um estudo de caso único, pois se examina apenas uma unidade. O fato do estudo de caso ser único reside no potencial de caso revelador que a usina apresenta.

Os dados mais significativos foram obtidos por meio da observação direta e da entrevista com três colaboradores da UFRA. Uma destas três entrevistas foi complementada por meio eletrônico, em que o entrevistado respondeu

a um questionário enviado pelo entrevistador. Os três colaboradores representam níveis diferentes dentro da estrutura da empresa: Tadeu Martins Bressianini – operador de colhedora, colaborador desde 1988; Weverton Ney Baviera – coordenador de gestão de qualidade, colaborador desde 1986; e Fernando Alonso – gerente de produção e exportação, colaborador desde 1995.

A complementação via questionamento ao terceiro entrevistado, Fernando Alonso, deveu-se às informações que necessitavam de levantamentos para obter a resposta. A entrevista foi aplicada pelo próprio pesquisador, além de contatos complementares via telefone e correio eletrônico.

Além das entrevistas, foram utilizados como fonte de dados secundários *sites* eletrônicos, um catálogo da empresa, um vídeo de apresentação da empresa, dois trabalhos acadêmicos em nível de mestrado em Administração e informações publicadas em jornais e revistas – todos essenciais para complementar a entrevista e a visita do pesquisador a campo.

A inovação schumpeteriana na produção de açúcar orgânico: a UFRA e o manejo agroecológico

O início do empreendimento da Família Balbo é a fundação da Usina Santo Antonio (USA), em 1946. Seus fundadores, antes de inaugurar a usina, trabalharam por 40 anos na Usina Schmidt, também em Sertãozinho, acumulando assim experiência e conhecimento sobre as atividades que englobam a agroindústria açucareira. Após dez anos com a USA, em 1956, a Família Balbo adquire, em Sertãozinho, a segunda empresa, a UFRA, a qual também não possuía destilaria. Em 1962, a Usina Santana, em Sertãozinho,

e, em 1965, a Usina Perdigão, em Ribeirão Preto, foram compradas e incorporadas à USA.

Atualmente, o Grupo Balbo possui uma produção de 3,8 milhões de toneladas de cana-de-açúcar, resultando em 222 mil toneladas de açúcar e 162 mil m³ de álcool. Os 300 produtores autônomos e a Agropecuária Tamburi, pertencente ao Grupo Balbo que, em regime de parceria, explora as terras da usina e de terceiros, fornecem a cana-de-açúcar utilizada pelas usinas, abrangendo os municípios de Jaboticabal, Barrinha, Dumont, Jardinópolis, Ribeirão Preto e Sertãozinho. Da área total, 16% são cultivados com café, outras culturas e reflorestamentos, e os 84% restantes são a área cultivada de cana-de-açúcar. Nesta área cultivada de cana-de-açúcar, tanto própria como por meio das parcerias, ocorre a rotação de culturas, cereais e adubos verdes.

A Bioenergia, empresa que também faz parte do Grupo, é responsável pela produção de energia térmica, mecânica e elétrica que atende às necessidades das unidades e comercializa o excedente de energia elétrica. Além dessa empresa, o Grupo tem participação na PHB Industrial S. A., que produz plástico biodegradável a partir do açúcar da cana-de-açúcar, e na Usina Uberaba, em Minas Gerais.

Leontino Balbo Junior se graduou em agronomia pela UNESP de Jaboticabal, em 1983. Recém-formado, em 1984 Balbo começa a trabalhar na UFRA na parte agrícola. “Nunca gostei de ver o fogo no canavial. Ele destrói a vida por todos os lados (...) na faculdade fiquei sabendo que poderia fazer diferente, mas ainda não tinha argumentos econômicos para convencer meu pai e os tios”, diz Balbo (SALOMÃO, 2009). Ou seja, Balbo estava insatisfeito com

o processo produtivo da cana-de-açúcar, principalmente em relação ao corte e à colheita.

E foi justamente nesse período que ocorrem dois eventos que mudariam os rumos da UFRA: a demissão do gerente agrícola e a preocupação com as transformações que estavam ocorrendo na década de 1980.⁹ Então, Balbo apresenta um estudo mostrando que, se a colheita fosse mecanizada, haveria uma redução de custos. A ideia foi aceita e batizada como Projeto Cana Verde.

Assim, a UFRA inicia em 1987 um trabalho de pesquisa denominado Projeto Cana Verde com investimentos de US\$ 25 milhões, o qual resultou no açúcar orgânico *Native*, tornando a UFRA pioneira no Brasil na produção em escala industrial de açúcar orgânico.

O objetivo que esteve no centro das mudanças tecnológicas e perseguido por Balbo foi a colheita da cana-de-açúcar crua, sem queimá-la. Para isso, as máquinas colhedoras foram o principal alvo, levando a cooperação entre os fornecedores do equipamento e os profissionais da UFRA. Pode-se dizer que a colheita da cana-de-açúcar crua nos anos 1980 soava como insanidade.

Em 1986, não havia colheitadeiras apropriadas. Balbo escolheu uma que picava a cana-de-açúcar queimada, selecionou alguns mecânicos e iniciou a construção de uma nova máquina. Para a época, o conceito era complexo, pois a máquina tinha que cortar, aspirar e depositar a cana no caminhão, além de paralelamente espalhar as folhas sobre o solo. Em 1989, a Santal¹⁰ decidiu investir na ideia,

⁹ Década de crise para a economia brasileira, além do aumento dos preços dos insumos e oscilação do preço internacional do açúcar.

¹⁰ Empresa de equipamentos agrícolas.

enviando um técnico para dar assistência. Essa cooperação entre a UFRA e a Santal resultou na “Amazon”, que foi a única colheitadeira que a UFRA utilizou até 1994. A partir de 1995, a UFRA começa a utilizar colheitadeiras australianas que, mais tarde, tornaram o seu padrão. Mas um fato importante é que, ao desenvolver a colheitadeira, a UFRA adquiriu experiência, a qual foi necessária para melhorar a eficiência das colheitadeiras australianas.

Com a cana-de-açúcar crua colhida em 100% da área, a empresa foi induzida a buscar novas alterações no processo produtivo. Assim, foi desenvolvido pela UFRA, um sistema de pressão dos pneus dos caminhões que acompanham a colheitadeira, adaptando o sistema Rodoar.¹¹ Essa inovação desenvolvida por Balbo, juntamente com a colhedora desenvolvida com a fornecedora da máquina, proporcionou a colheita mecanizada da cana-de-açúcar e a não compactação do solo, ou seja, essas máquinas resultam em menor impacto à característica porosa do solo e à vida que nele habita.

Porém, a colheita da cana-de-açúcar crua, que formou uma cobertura vegetal sobre o solo e pelo qual a cana-de-açúcar emerge, ajudou no controle das plantas espontâneas, mas se tornou um ambiente ideal para o surgimento diversificado de vida no solo, as pragas. Nesse novo ambiente proporcionado pela colheita da cana-de-açúcar crua, surgiram mais de dez tipos de pragas. Para tal problema, a UFRA investiu no controle biológico das pragas, originando o laboratório entomológico da UFRA.

¹¹ Rodoar é um sistema que pode ser aplicado a qualquer veículo de transporte de passageiros ou carga e sua principal função é controlar e manter as pressões especificadas para os pneus, ou seja, manter a pressão do pneu a um nível adequado, garantindo a pressão indicada pela fabricante.

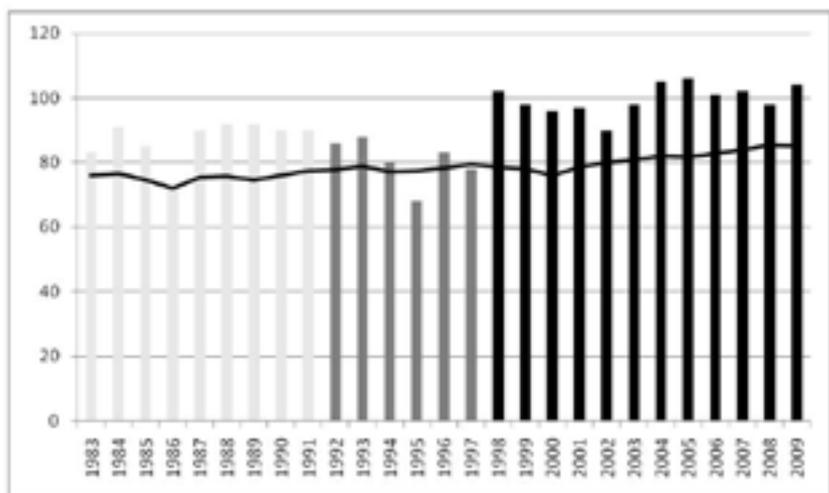
No entanto, a monocultura da cana-de-açúcar resulta em problemas de erosão e degradação do solo, além da perda da biodiversidade. Em 1986, a UFRA começou um projeto de reflorestamento, iniciado em uma área de 15 metros. O objetivo do projeto era criar ilhas de biodiversidade e, para reduzir o período de formação dessas ilhas, a adubação orgânica foi envolvida. As áreas que margeiam os cursos d'água, como os lagos e as várzeas, são as que recebem prioridade devido à importância na criação de peixes, mamíferos, aves etc. A UFRA e a USA possuem um viveiro com capacidade de cultivar 90 mil mudas por ano, formadas principalmente por nativas brasileiras, e já foi plantado mais de 1,2 milhão de mudas em diversas áreas, atingindo quase 2 mil ha. Essas ilhas de biodiversidade representam 14% da área da UFRA, com aproximadamente 1.200 ha, formando mais de 50 ilhas.

O Projeto Cana Verde, que buscava a colheita da cana-de-açúcar crua, o controle biológico de pragas e a formação das ilhas de biodiversidade, proporcionou um ambiente ideal para a implementação da cana orgânica. Além disso, a UFRA aproveita os efluentes orgânicos da produção industrial. Em 1993, a UFRA inicia o abandono dos agrotóxicos em 10% de sua área, alcançando, em 1996, 100% da área.

A UFRA possui 7.500 ha de terras cultivadas com cana-de-açúcar, com 100% de cana-de-açúcar orgânica certificada. Para suprir as necessidades da UFRA com matéria orgânica, 11 fazendas localizadas na USA, pertencentes ao Grupo Balbo, cultivam 6.000 ha convertidos para cana-de-açúcar orgânica e 100% certificadas. Portanto, a UFRA é abastecida por aproximadamente 13.500 ha de cana-de-açúcar orgânica certificada.

A procura por variedades, através de pesquisas, e a produção orgânica resultaram em uma produtividade maior que a do manejo convencional, conforme pode ser visualizado no Gráfico 1.

Gráfico 1: Evolução da produtividade agrícola da cana-de-açúcar da UFRA comparada com a produtividade média do Estado de São Paulo – 1983 a 2009, em t/ha



Fonte: Adaptado pelos autores com base no Perfil de Sustentabilidade Native (2009); Instituto de Economia Agrícola – IEA, 2010 para os dados de São Paulo.

A primeira parte dos dados do Gráfico 1, representado pela cor cinza claro, mostra a produtividade média de UFRA de 1983 a 1991, a qual pode ser nomeada de agricultura tecnificada. Nessa fase, a produtividade média da UFRA foi de 87,2 t/ha e a média do Estado de São Paulo ficou em 75,37 t/ha. O segundo momento, caracterizado pela cor cinza escuro, de 1992 a 1997, mostra o período em que a UFRA estava em conversão do convencional para a produção orgânica, período que foi caracterizado pela queda da produtividade, com uma média de 80,5 t/ha, enquanto que

o Estado obteve uma produtividade média de 78,17 t/ha. O terceiro momento, de 1998 aos dias atuais, a produtividade média da produção orgânica da UFRA atingiu 99,75 t/ha e a média de São Paulo atingiu 81,04 t/ha.

Nota-se que a produtividade média da UFRA sempre esteve acima da produtividade média do Estado de São Paulo, representada pela linha preta, sendo que estas se aproximam apenas no período de conversão dos canaviais da UFRA, de 1992 a 1997. No entanto, no primeiro período, de 1983 a 1991, a produtividade média da UFRA era 15% maior do que a média de São Paulo e, no terceiro período, após 1998, essa diferença sobe para 23%. Portanto, a UFRA sempre esteve acima da produtividade média do Estado de São Paulo, mas essa diferença foi maior após os canaviais se tornarem orgânicos, ou seja, os canaviais orgânicos resultaram em maior produtividade média.

Em 2009, a produtividade média dos canaviais orgânicos da UFRA fechou em 105 t/ha, que é 20% maior do que a média da produção convencional do Estado de São Paulo para esse mesmo ano, que ficou em de 85 t/ha. E, *grosso modo*, como esse Estado é líder na eficiência da cana-de-açúcar, pode-se dizer que a UFRA é líder brasileira de produtividade, pois essa última é de 79,27 ha em 2009.

A Embrapa vem realizando pesquisas em sistemas agrícolas por meio de monitoramento por satélite há mais de 20 anos, avaliando a biodiversidade com ênfase na vegetação e na fauna. Em 1990, pesquisadores acompanharam o início da conversão para a agricultura orgânica e o manejo agroecológico em várias propriedades e culturas, entre elas, o caso da cana-de-açúcar da UFRA. Entre 2002 e 2008, foram realizados 1.474 levantamentos zoológicos com o intuito de analisar os vertebrados terrestres selvagens,

nos quais 312 espécies foram detectadas e identificadas pelos pesquisadores: 26 anfíbios, 17 répteis, 230 aves¹² e 39 mamíferos. Entre as 312 espécies de vertebrados terrestres identificadas, 35 estão presentes no catálogo da fauna ameaçada no Estado de São Paulo, entre elas o tamanduá-bandeira, a onça-parda, o lobo-guará, a jaguatirica, o jacaré-coroa e a sucuri (MIRANDA, AVELLAR, 2008).

Além do aumento da biodiversidade, a produção orgânica possibilitou a redução de emissão de GEE, que possui relação direta com energia.

Em relação à bioenergia, com o apoio do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD¹³), a Bioenergia Cogeneradora S/A, empresa pertencente ao Grupo Balbo, desenvolveu um Projeto de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo¹⁴ (MDL). Este tipo de projeto visa a busca pelos Certificados de Emissões Reduzidas (CER's), em que, no caso da USA e da UFRA, a base foi a unidade cogeneradora de energia elétrica a partir da queima do bagaço da cana-de-açúcar que cada usina possui.

A Bioenergia Cogeneradora S/A foi selecionada, dentro das premissas estabelecidas nacionalmente pela Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima projeto

¹² Representando mais de 30% da avifauna do Estado de São Paulo.

¹³ A CQNUMC foi a responsável, por meio de uma proposta intitulada *Capacity Building Support for a Clean Development Mechanism (CBS/CDM)* e apoiada por agências da Nações Unidas, como a UNCTAD e a UNIDO, por tornar possível o projeto do PNUD, que foi custeado pela Fundação das Nações Unidas (UNF) e tendo como parceiro de execução a *World Business Council for Sustainable Development (WBCSD)*.

¹⁴ MDL é um instrumento de flexibilização das obrigações e metas de redução das emissões responsáveis pelo efeito estufa, dentro dos formatos estabelecidos pelo Protocolo de Kyoto.

e internacionalmente pelo Comitê Executivo do MDL, recebendo a assistência técnica necessária para a implementação do projeto de MDL com base comercial. O PNUD contratou o *Climate Change Network* (CCN) para a elaboração do projeto de MDL da Bioenergia. Os certificados foram comercializados com uma empresa japonesa.

Em relação a carbono ceutro, a Native realizou, entre maio de 2006 e abril de 2007, um inventário das emissões dos GEE da UFRA, referente aos canaviais orgânicos. O estudo foi feito com base no modelo internacional de quantificação de emissões, o *GHG Protocol*, sendo considerado na avaliação todo processo, da produção agrícola da cana-de-açúcar até a industrialização para obtenção do açúcar e álcool, e até a energia envolvida para a exportação para os EUA, União Europeia (EU) e Japão, já que grande parte da produção é exportada.

Para o açúcar da UFRA, o nível de emissão para a produção é de 222 kg CO²/t, e para o açúcar convencional¹⁵ a emissão é de 336 kg CO²/t, ou seja, o convencional emite 114 kg CO²/t a mais. Em relação às emissões do açúcar da UFRA exportado para a Europa em 2006, estas atingiram 438 kg CO²/t devido à emissão no transporte, mas, mesmo assim, em comparação com o açúcar de beterraba produzido na Europa, que utiliza energia fóssil e seu resíduo não pode ser aproveitado para a produção de energia, com emissão de 900 kg CO²/t, o consumo do açúcar da UFRA corresponde a uma redução de emissão em torno de 462 kg CO²/t.

¹⁵ Equivale ao açúcar da UFRA acrescido de emissões referentes à utilização de insumos químicos e à queima para a colheita, descontando a emissão proveniente da palha sobre o solo.

Em 1995, a UFRA é indicada a *Global Foods* (empresa norte-americana especializada em produtos orgânicos) que procurava um fornecedor de açúcar que não utilizasse insumos e não queimasse a cana-de-açúcar. Faltava apenas certificado, e eles pagariam preço fixo pelo açúcar. Dois anos depois, a UFRA conseguiu os mais rigorosos certificados¹⁶ do mundo. Em 1997, é criada a marca Native. “A palavra Native era a única em mais de 200 que avaliamos que mantinha a pronúncia em qualquer idioma, até em coreano”, diz Balbo (SALOMÃO, 2009).

Em relação ao social, diante da mecanização, a UFRA não dispensou colaboradores, mas foi aos poucos deixando de contratar nas safras os trabalhadores que vinham de outras regiões, como do Nordeste. O tratorista Tadeu Martins Bressianini é exemplo dessa afirmação: em 1988, foi contratado pela UFRA como cortador de cana-de-açúcar e, após a requalificação, chegou ao cargo de tratorista. Outro ponto de relevância é que a UFRA oferece participação nos lucros aos funcionários. Além disso, a empresa apresenta um projeto social que também merece ser destacado, o Programa Médico-Social, criado em 1980 pela Organização Balbo. O grupo dedica para ações sociais entre 2% e 3% do seu faturamento, o qual envolve funcionários, dependentes e a comunidade.

Além do açúcar orgânico, a Native produz outros produtos, pois Balbo diz que “percebemos que nossos clientes queriam produtos para o café da manhã, e nossa linha caminha para isso” (ARAÚJO, 2005). Atualmente, a marca Native oferece os seguintes produtos: açúcares: claro, dourado, biodinâmico e em sachê; cafés: torrado

¹⁶ FVO/Ifoam dos EUA, pela ECOCert International, que é responsável pela Europa, pelo ICS do Japão e pelo IBD do Brasil.

e moído, solúvel liofilizado, torrado em grãos; sucos de laranja e maracujá; achocolatado; *cookies*; azeite extravirgem e álcool, todos obtidos através da prática orgânica¹⁷ e possuem certificação.

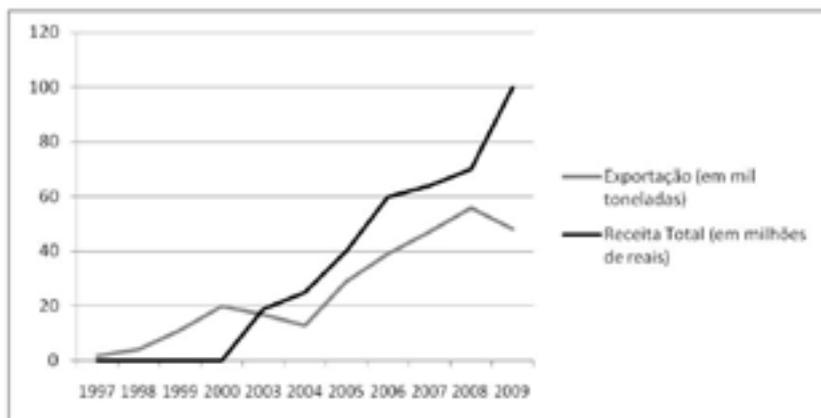
Como grande parte do açúcar Native é destinado ao mercado externo, cabe ressaltar o trabalho de Menossi *et al.* (2004),¹⁸ que simulou abrir uma empresa de exportação de açúcar orgânico e para isso avaliou o mercado. O trabalho conclui que, em 2004, o açúcar orgânico Native possuía 50% do mercado mundial, seguido pelo açúcar Zucc, da Univalem, pelo Paraguai e pela Cia Albertina. Atualmente, o açúcar Native possui 30% do mercado mundial de açúcar orgânico.

Em relação à comercialização da produção de açúcar orgânico Native, aproximadamente 90% são destinados à exportação e apenas 10% ficam para o mercado doméstico. O açúcar Native é exportado pela Native/UFRA e importado, com exclusividade em granel, pela *Global Organic*, que está presente nos EUA, México, Canadá, Alemanha, Itália, França, Espanha, Bélgica, Dinamarca, Holanda, Reino Unido, Suíça, Suécia, Finlândia, Noruega, Nova Zelândia, Tunísia e Japão. Em 2000, a Native exportava para 20 países, em 2003 para 27, em 2008 para 55, e atualmente, a Native exporta açúcar orgânico para mais de 67 países. Com as exportações crescentes, a receita da Native também cresce, e ambas podem ser visualizadas no Gráfico 2.

¹⁷ Com exceção do açúcar e do álcool, todos os outros produtos orgânicos certificados não são produzidos pela Native, apenas utilizam a marca em um sistema de parceria.

¹⁸ Trabalho de Conclusão de Curso/Monografia em nível de especialização apresentado a FGV *Management*.

Gráfico 2: Exportação do açúcar orgânico pela Native (em toneladas) e receita total da Native (em milhões de reais)*



Fonte: Elaborado pelos autores com base em dados cedidos pela Native, 2009.

* Em valores correntes. Os valores para 2009 são projeções.

Nota-se um aumento expressivo da receita total da Native que, de 2004 para 2006, mais que dobrou (de 25 para 60). Mas, ao comparar 2003 com 2009, observa-se uma elevação nas receitas de considerável porte, com aumento de mais de 400% em sete anos. Nota-se também o aumento da exportação, que se iniciou com 1.600 toneladas na primeira safra certificada e alcançou 56 mil toneladas em 2008, representando uma variação positiva bastante grande. No entanto, as exportações apresentam dois anos de queda, como 2003-2004 e 2009, ano da crise internacional que pode explicar a queda devido à retração da demanda mundial. A variação média anual de exportação foi 41,57%.

Além da diversificação dos produtos orgânicos para consumo direto, a Native iniciou em 2002 uma discreta pesquisa sobre a adaptação da destilaria e o processo de desenvolvimento de álcool não combustível, utilizado

principalmente em indústrias de alimentos, medicina e cosmética. Após investir R\$ 15 milhões, a Native está produzindo esse produto, cuja demanda é alta.

Diante da diversidade e do sucesso em suas empreitadas, a Native atrai políticos do mundo inteiro para conhecer seus canaviais e o segredo de tal sucesso. Ultimamente, uma das atividades de Leontino Balbo é acompanhar políticos que têm interesse em conhecer a UFRA e o Projeto Cana Verde.

*Manual de Oslo: mensurando as inovações da UFRA*¹⁹

O Manual de Oslo, o qual faz parte de uma série de publicações da instituição intergovernamental Organização para Cooperação Econômica e Desenvolvimento (OCDE),²⁰ tem como objetivo orientar e padronizar fatores relacionados às inovações, como conceito, metodologia, indicadores e construção de estatísticas de países desenvolvidos. O seu antecessor é o Manual Frascati, de 1962, que deu origem a uma série de publicações da OCDE. O Manual de Oslo data de 1990, ano de sua primeira edição.

Diante das mudanças nas atividades da empresa, o Manual classifica em quatro tipos básicos de inovações: do produto, do processo, organizacionais e inovações de *marketing*.

De acordo com a OCDE (2005: 55), uma inovação é “a implementação de um produto novo ou significativamente melhorado, ou um processo, ou um novo método de

¹⁹ O texto é inteiramente baseado no Manual de Oslo (2005), relacionando com o caso da UFRA.

²⁰ Formado por 28 países, sendo esses a base para os indicadores.

marketing, ou um novo método organizacional nas práticas de negócios, na organização do local de trabalho ou nas relações externas.”

TIPO-classificação: a inovação de processo, que ocorreu na UFRA (colhedora e pneu), possibilitou a inovação de produto: o açúcar orgânico Native. Em relação às interações externas, a inovação da colhedora na UFRA é caracterizada pela inovação cooperativa, ou seja, inovação em cooperação com outras empresas (fornecedor de equipamentos). A localização geográfica das interações também é importante, pois a indústria Santal e o município de Sertãozinho pertencem à macrorregião de Ribeirão Preto. Em relação ao pneu, a inovação foi desenvolvida internamente pela UFRA, podendo essa ser uma mudança significativa em equipamentos.

Objetivo: dentre os fatores relacionados aos objetivos e efeitos da inovação, relacionam-se à UFRA:

- redução de impactos ambientais ou melhoria da saúde e da segurança – produto, processo e organizacional.
- desenvolvimento de produtos não agressivos ao meio ambiente
- redução dos custos de concepção dos produtos.

As inovações desenvolvidas na UFRA são bem-sucedidas, possibilitando o sucesso comercial.

Proteção: a proteção das inovações da UFRA pode ser relacionada às vantagens de tempo em relação aos concorrentes, caracterizados pelo método informal. Mas a colhedora “Amazon” foi patenteada pela Santal e comercializada, sendo, por dez anos, o único modelo de máquina do gênero da Santal.

Pesquisa e desenvolvimento (P & D): no caso da UFRA, dentre outros gastos com P & D, destacam-se os gastos com o desenvolvimento de protótipos de máquinas colhedoras de cana-de-açúcar crua.

Impacto-efeitos: diante dos aumentos das exportações e produção, pode-se dizer que a inovação da UFRA foi de qualidade, pois teve efeito significativo sobre as vendas e a fatia de mercado, tanto nacional como internacional.

Resultados e discussões

Em síntese, a relação das teorias apresentadas no referencial teórico sobre inovação com as características da UFRA-Native pode ser visualizada no Quadro 1.

Todo o processo anteriormente descrito possibilitou que a UFRA conseguisse vencer as barreiras da sustentabilidade mencionadas na revisão de literatura, que foram distinguidas em ambiental, econômica e social.

Dentre os pontos relativos ao âmbito ambiental, o único que não apresenta solução, no curto prazo, é o das ARLs, a respeito do qual trabalhos de levantamentos no Estado de São Paulo não encontraram nenhuma usina que detinha as ARLs. Não se sabe se esses levantamentos consideraram apenas áreas que representam 20% da área total. Entretanto, como descrito, a UFRA possui um projeto de reflorestamento que deu origem às ilhas de biodiversidade, porém com 14% de mata. No entanto esse projeto de reflorestamento da UFRA merece destaque, pois foi um dos elementos que tornou possível a produção de cana-de-açúcar orgânica em larga escala, além de aumentar a biodiversidade faunística consideravelmente.

Quadro 1: Teorias de inovação e características relacionadas à UFRA-Native

Autor	Características da teoria	Semelhança com a UFRA
Schumpeter (1911)	TDE: - Inovação ou “novas combinações” - Empresa estabelecida e meios de produção não ociosos - Empresário Inovador - Imitadores	- Inovação de processo e inovação de produto - UFRA pertence à família Balbo desde 1956 e eles já produziam cana - Leontino Balbo Junior - Albertina, Zucc, Jalles
Freeman (1988)	Classificação da inovação	Incremental
Freeman (1981)	Classificação das estratégias	Ofensiva
Mensch (1977)	Inovações em décadas de depressão	- Década de 1980: “década perdida” - 1986: crise do Proálcool
Chesnais (1986)	Apropriação do conhecimento	Competência própria
François Perroux (1955)	Teoria dos polos de crescimento	Força Motriz “ambiental”
Patrucco (2003)	Cooperação - diversificação	UFRA – Santal
Roussel, Saad, Bohlin (1992)	Propósitos estratégicos para P & D: - Novos produtos - Novos negócios - Aprofundou capacidade tecnol.	- Linha de produtos orgânicos - PHB e álcool fino - PHB e álcool fino
Souza (2005)	Inovação na agricultura em produtos para exportação	90% do açúcar orgânico são exportados
Possas, Salles-Filho e Silveira (1994)	Classifica as instituições que estabelecem o processo de inovação e que impactam a agricultura	A UFRA é uma fazenda-unidade de produção agropecuária (<i>learning by doing</i>)

Fonte: Elaborado pelos autores.

O Manual de Oslo mensurou as inovações ocorridas na UFRA ao dar uma base teórica dos tipos, classificação, objetivo, entre outros, das inovações ocorridas. Além disso, ao enfatizar as inovações em uma empresa, o manual acaba justificando e fundamentando o estudo de caso de uma empresa quando se trata de inovações.

Considerações finais

Diante da hipótese estabelecida pela pesquisa, após desenvolver os aspectos referentes a Leontino Balbo Junior, UFRA e Native, e ao relacionar o caso com a teoria schumpeteriana, foi possível afirmar que as inovações concebidas por Balbo, figura do empresário inovador, possibilitaram à UFRA se tornar a maior produtora de cana-de-açúcar orgânica do mundo, fato que atraiu imitadores. Possivelmente, é a primeira usina agroecológica do mundo.

Como já citado, um dos maiores concorrentes brasileiros do açúcar orgânico da Native é o produzido pela Univalem. Em 2001, a Cosan, maior grupo do setor no Brasil, incorporou a Univalem, quando esta já tinha iniciado a produção de açúcar orgânico. Em 2009, a Cosan incorpora a Nova América, assumindo, assim, a marca União, a qual é líder no mercado de varejo de açúcar refinado no Brasil. Um ano após essa incorporação, em junho de 2010, a União lança o açúcar orgânico. Portanto, esse fato remete a pensar que, dentre outros motivos, a Cosan utilizou a “força” da marca União para aumentar sua parcela no mercado nacional de açúcar orgânico, corroborando com a tese de imitadores, conforme a teoria de Schumpeter trabalhada neste artigo.

Não existe um levantamento oficial sobre as lavouras de cana-de-açúcar orgânica em nível mundial, mas, de acordo com ECOCert e FVO, duas das maiores certificadoras do Planeta Terra, está-se falando sobre o maior e mais bem-sucedido projeto individual de agricultura orgânica do mundo (HERZOG, 2007). E, segundo a Organização das Nações Unidas (ONU), a Native está na lista formada por 29 negócios considerados inspiradores para a nova Economia Verde.

O objetivo de Balbo ao colher a cana-de-açúcar sem a necessidade da queima pode estar vinculado às perdas de sacarose que ocorrem na queima e na espera para recolhimento. Considerando essa hipótese, a intenção de Balbo era a maximização da produção, o que levaria a ganhos econômicos. Esse caso demonstra que a atividade econômica e a proteção ao meio ambiente são possíveis empregando uma produção agrícola diferenciada, resultando em vantagem comparativa sobre concorrentes.

Ademais, o estudo de caso apresentado neste artigo mostrou que a preocupação com o meio ambiente pode trazer ganhos econômicos, em que uma mudança de postura, além de gastos com P & D, gerou inovações que, sem ser o objetivo da mudança, propiciaram uma produção diferenciada, a qual se tornou referência mundial de produção de cana-de-açúcar orgânica em grande escala. Mesmo que não atenda especificamente aos fundamentos agroecológicos, a UFRA possui, dentro das monoculturas, a melhor opção de produção para enfrentar os problemas ambientais.

Portanto, quem analisou no curto prazo a revolução realizada por Balbo chegou à conclusão de que o projeto era inexecutável, diante do investimento realizado e das

perdas que ocorreram no começo do processo. Porém, atualmente, considerando a realização do longo prazo em relação ao início do projeto, além de rentável, Balbo, que foi o “orquestrador” de toda esta transformação, quebrou o mito da baixa produtividade orgânica e mostrou que uma inovação somada aos gastos com P & D levaram a Native a vencer as barreiras da sustentabilidade, onde o objetivo proposto e alcançado no âmbito ambiental e social resultou em êxito econômico.

Por último, para que essas ideias floresçam com mais intensidade, é fundamental que a comunidade acadêmica, pesquisadores e empresários invistam em trabalhos e pesquisas sobre o aperfeiçoamento de técnicas da produção de cana-de-açúcar orgânica, bem como nos seus aspectos socioeconômicos com vistas ao desenvolvimento sustentável.

Referências bibliográficas

- BERTELLI, L. G. *A Verdadeira História do Proálcool*. 2005. Versão eletrônica disponível em: <<http://www.biodieselbr.com/proalcool/historia/proalcool-historia-verdadeira.htm>>. Acesso em: 17/04/2009.
- BNDES. *Bioetanol de cana-de-açúcar: energia para o desenvolvimento sustentável*. Organização BNDES e CGEE. Rio de Janeiro: BNDES, 2008.
- CAPORAL, F. R; COSTABEBER, J. A. *Agroecologia. Enfoque científico e estratégico. Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável*, Porto Alegre, v. 03, n. 02, 2002.
- CARMO, M.S.; MAGALHÃES, M. M. Agricultura Sustentável: Avaliação da Eficiência Técnica e Econômica de Atividades Agropecuárias Seleccionadas no Sistema Não Convencional de Produção. *Informações Econômicas*. Instituto de Economia Agrícola, v. 29, n. 7, 1999.
- CENSO AGROPECUÁRIO IBGE DE 2006. Rio de Janeiro: IBGE, 2009.

- CHESNAIS, F. Some notes on technological cumulativeness, the appropriation of technology and technological progressiveness in concentrated market structures. In: *Conference on innovation diffusion*, Veneza, 17 a 22 de março de 1986.
- COSTA, A. B. O desenvolvimento econômico na visão de Joseph Schumpeter. São Leopoldo-RS: *Cadernos IHU Ideias*, Ano 4, n. 47, Universidade do Vale do Rio dos Sinos, 2006.
- DINIZ, C. C. *Global-Local: Interdependências e Desigualdades ou Notas para uma Política Tecnológica e Industrial Regionalizada no Brasil*. IE/UFRJ, Rio de Janeiro, 2000.
- DOSI, G. The nature of the innovation process. In: *Technical change and economic theory*. London: Printer Publishers, 1988.
- FARIAS, C. S.; SILVA, S. S. Sustentabilidade como estratégia de desenvolvimento: o caso do projeto “Álcool Verde” em Capixaba/AC. REDES: *Revista de Desenvolvimento Regional*, v. 14, 2009.
- FREEMAN, C. *Technical Innovation and Long Waves in World Economic Development*. *Futures*, 1394, agosto, número especial, 1981.
- _____. Inovação e ciclos longos de desenvolvimento econômico. *Ensaio FEE*, Porto Alegre, 1984.
- _____. Introduction, In: DOSI, G. et al. (orgs.) *Technical change and economic theory*, Londres: Pinter Publishers, 1988.
- GONÇALVES, D. B. Os Impactos no Meio Ambiente. In: *XIII Workshop - Impactos da Evolução do Setor Sucroalcooleiro*, Campinas. Anais, 2008.
- HERZOG, A. L. O maior fazendeiro verde do mundo. Portal Exame, 17/05/2007. Disponível em: <http://portalexame.abril.com.br/revista/exame/edicoes/0893/gestaoepessoas/m0129243.html>. Acesso em: 26/07/2009.
- HESPANHOL, R. A. M. Perspectivas da agricultura sustentável no Brasil, *Confins*, n.2, 2008. Disponível em: <http://confins.revues.org/index2353.html>. Acesso em: 22/05/2009.
- IEA. Produtividade agrícola. Disponível em: <http://www.iea.org/>. Acesso em: 27/03/2010.
- JANK, M. S.; NEVES, E. *Cana-de-açúcar, entre o velho e o novo*. Notícia ÚNICA, Edição 2162, agosto de 2008.
- LIMA, A. J. P.; CARMO, M. S. Agricultura Sustentável e a Conversão Agroecológica. *Desenvolvimento em Questão*, v. 1, 2006.

- MACEDO, C. Energia da cana-de-açúcar. *Doze estudos sobre a agroindústria da cana-de-açúcar no Brasil e a sua sustentabilidade*. UNICA, 2005.
- MACHADO, F. G.; CORAZZA, R. I. Desafios tecnológicos, organizacionais e financeiros da agricultura orgânica no Brasil. *Revista Aportes*, Puebla, México, v. 26, 2004.
- MACIEL, A. M.; BONACIM, C. A. G.; CARNEIRO DA CUNHA, J. A. Uma avaliação dos controles gerenciais em uma agroindústria de açúcar orgânico do interior paulista. *Qualit@as Revista Eletrônica*, v.7 n.2 (UEPB), 2008.
- MAPA. Pró-orgânico. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/>
Acesso em 27/04/2009.
- MENOSSI, A.; TAILER, C.; SANTOS, R.N.; PADOVESI, R.; GIARDINI, W. Exportação de açúcar orgânico (de cana-de-açúcar). Trabalho de conclusão de curso em nível de especialização apresentado a FGV *Management*. Santo André, 2004.
- MIRANDA, J. R.; AVELLAR, L. M. Sistemas agrícolas sustentáveis e biodiversidade faunística: o caso da cana orgânica em manejo agroecológico. *Interfacehs*, v. 3, n. 2, artigo 5, 2008.
- MOREIRA, R. M.; CARMO, M. S. Agroecologia na construção do desenvolvimento rural sustentável. *Agricultura em São Paulo*, v. 51, n. 2, 2004.
- OECD. *Manual de Oslo*: diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação. 3º ed. Paris: 2005.
- ORMOND, J. G. P.; LIMA, S. R.; FILHO, P. F.; ROCHA, L. T. M. *Agricultura Orgânica: Quando o passado é futuro*. BNDES Setorial, Rio de Janeiro, n. 15, março de 2002. Versão eletrônica disponível em: <<http://www.bndes.gov.br/conhecimento/bnset/set1501.pdf> >
Acesso em: 16/04/2009.
- PATRUCCO, P. P. Institutional variety, networking and knowledge exchange: communication and innovation in the case of the Brianza technological district. *Regional Studies*, v. 37, n. 14, abril de 2003.
- PENROSE, E. *The Theory of the Growth of the Firm Oxford*: Basil&Blackwell, 1959. Tradução ao castelhano: Teoria del Crecimiento de la empresa. Madrid: Aguilar, 1962.
- POSSAS, M. L.; SALLES-FILHO, S. L.; SILVEIRA, J. M., An Evolutionary Approach to Technological Innovation *In: Agriculture: some preliminary remarks*, *Cadernos de Ciência & Tecnologia*, Brasília, v. 11, n.1/3, 1994.

- ROUSSEL, P. A.; SAAD, K. N.; BOHLIN, N. *Pesquisa & Desenvolvimento: como integrar P & D ao plano estratégico e operacional das empresas como fator de produtividade e competitividade*. São Paulo: Makron Books, 1992.
- SALOMÃO, A. Natureza inovadora. *Época Negócios*, n. 30, agosto de 2009.
- SANTOS, A. A. L.; RODRIGUES, J. R. A.; MICHELLON, E. Breve descrição do Pró-Álcool e perspectivas futuras para o etanol produzido no Brasil. *In: XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural – SOBER*. Rio Branco, 20 a 23/07/2008.
- SHIKIDA, P. F. *A evolução diferenciada da agroindústria canavieira no Brasil de 1975 a 1995*. Edunioste. Cascavel, 1998.
- SCHUMPETER, J. A. *Teoria do desenvolvimento econômico*. 2. ed. São Paulo: Nova Cultural, 1985.
- SOUZA, A. F. G.; SANTOS, R. H. Cenários da agricultura moderna: expansão da fronteira agrícola para a região dos cerrados mineiro. *In: IV SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE GEOGRAFIA AGRÁRIA V SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOGRAFIA AGRÁRIA. - A questão (da reforma) agrária na América Latina. Balanços e Perspectivas*. Niterói : UFF, 2009.
- SOUZA, N. J. *Desenvolvimento Econômico*. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2005.
- SVERSUTTI, W. D.; OLIVEIRA, A. R. R.; MICHELLON, E. Tecnologias alternativas na agricultura sustentável. *In: XVIII Encontro Anual de Iniciação Científica*. Londrina, 2009.
- ÚNICA. Agência ambiental dos EUA reconhece etanol de cana como biocombustível avançado, 03/02/2010. Disponível em: <<http://www.unica.com.br/noticias/show.asp>> Acesso em 10/03/2010.
- ÚNICA. Empresa de biotecnologia dos EUA afirma que está pronta para produzir diesel de cana, 22/02/2010. Disponível em: <<http://www.unica.com.br/noticias/show.asp>>. Acesso em 10/03/2010.
- VIAN, C. E. F. *Agroindústria canavieira: estratégias competitivas e modernização*. Campinas: Átomo & Alínea, 2003.
- YIN, R. K. *Estudo de Caso: planejamento e métodos*. Traduzido por Daniel Grassi. Porto Alegre: Bookman, 2001.

MORAES, Marcelo Lopes de e Ednaldo Michellon. A inovação schumpeteriana na produção de açúcar orgânico: a usina São Francisco e o manejo agroecológico. *Estudos Sociedade e Agricultura*, outubro de 2010, vol. 18, n. 2, p. 351-392, ISSN 1413-0580.

Resumo: (*A inovação schumpeteriana na produção de açúcar orgânico: a usina São Francisco e o manejo agroecológico*). Utilizando-se da teoria schumpeteriana como principal referencial teórico, o objetivo deste trabalho é entender como a Usina São Francisco – UFRA inseriu a inovação do açúcar orgânico na sua produção e nos mercados nacional e internacional, contribuindo para o processo de desenvolvimento sustentável. Concluiu-se que a UFRA apresenta características da teoria de Schumpeter relacionada às inovações, principalmente no que diz respeito ao empresário inovador, às condições para o surgimento das inovações e à atração de imitadores. Além disso, pode-se dizer que o modelo desenvolvido, que lhe proporcionou obter vantagens comparativas sobre os concorrentes, antecipou as mudanças que, atualmente, ocorrem no setor.

Palavras-chave: cana-de-açúcar, agricultura orgânica, inovação.

Abstract: (*Schumpeterian innovation in organic sugar production: the São Francisco sugar mill and agroecological management*). Using Schumpeter as a principal theoretical underpinning, the objective of this work is to understand how the San Francisco sugar mill – UFRA brought the innovation of organic sugar into its domestic production and into international markets, contributing to the sustainable development process. It is concluded that the UFRA case illustrates characteristics of Schumpeter's theory related to innovations, especially with regard to the innovative entrepreneur, the conditions for the emergence of innovations and attracting imitators. Moreover, it is possible to say that the model developed by this enterprise provided a comparative advantage over competitors, anticipating the changes now occurring in the industry.

Key words: sugar cane, organic agriculture, innovation.