



Sistemas Setoriais de Inovação: o caso do café conilon no Espírito Santo

Avellar, Arthur Olympio^{1,4}; Marisa dos Reis Azevedo Botelho²; Antonio César Ortega³

¹Gerência Nacional de Estudos e Cenários Econômicos, Caixa Econômica Federal, SBS, Matriz 1, Brasília, DF, Brasil. CEP: 70.232-550; ²Instituto de Economia, Universidade Federal de Uberlândia – UFU, Av. João Naves de Ávila, 2121, Bloco J - SALA 254 - Santa Mônica, Uberlândia, Minas Gerais, Brasil, CEP 38.408-144; ³Instituto de Economia, Universidade Federal de Uberlândia – UFU, Av. João Naves de Ávila, 2121, Bloco J - SALA 249 - Santa Mônica, Uberlândia, Minas Gerais, Brasil, CEP 38.408-144; ⁴arthurolympio@gmail.com

Avellar, Arthur Olympio; Marisa dos Reis Azevedo Botelho; Antonio César Ortega (2017) Sistemas Setoriais de Inovação: o caso do café conilon no Espírito Santo. Rev. Fac. Agron. Vol 116 (2): 207-223.

Cafeicultura do tipo conilon no Espírito Santo vem apresentando, nos últimos anos, um crescimento expressivo em termos de produtividade. O avanço no melhoramento genético e em melhorias de processo, associado às mudanças institucionais, são apontados como fatores que permitiram o desenvolvimento da atividade no estado. Este trabalho tem por objetivo analisar as inovações tecnológicas e institucionais da produção do conilon no Espírito Santo a partir do referencial teórico de Sistema Setorial de Inovação, para o qual conhecimento, aprendizado e interações entre agentes são elementos fundamentais para o desenvolvimento de inovações. O trabalho utilizou como metodologia pesquisa bibliográfica e documental e, em especial, entrevistas com representantes de algumas das principais instituições envolvidas. Através da caracterização dos principais atores que compõem esse sistema, da análise do processo de geração e difusão das tecnologias para o setor e da caracterização do arranjo institucional que dá suporte à produção do conilon, mostra-se como uma cultura agrícola que não existia em escala comercial no Espírito Santo até a década de 1970 se tornou tão importante para o estado e passou a ser considerada uma referência em termos de pesquisa e desenvolvimento de tecnologias.

Palavras chaves: cafeicultura, sistemas de inovação, arranjo institucional

Avellar, Arthur Olympio; Marisa dos Reis Azevedo Botelho; Antonio César Ortega (2017) Sectoral Innovation Systems: the case of conilon coffee in the Espírito Santo. Rev. Fac. Agron. Vol 116 (2): 207-223.

The conilon coffee in the Espírito Santo state has shown in recent years a significant increase in productivity. Progresses in genetic and process associated with institutional changes are pointed out as factors that allowed the development of activity in the state. This paper aims to examine the technological and institutional innovations in the Espírito Santo conilon production from the theoretical framework of Sectoral Innovation System, to which knowledge, learning and interactions between agents are fundamental to the development of innovations. The methodology of the study used as bibliographic and documentary research and, in particular, interviews with representatives of the main institutions involved. Through the characterization of the main actors in this system, analysis of generation and diffusion of technologies for the sector and the characterization of the institutional arrangement that supports the production of conilon, shows up as a crop that did not exist in scale commercial in the Espírito Santo until the 1970s became so important to the state and is now considered a reference in terms of research and development of technologies.

Keywords: coffee growing, innovation systems, institutional arrangement.

Recibido: 02/03/2016

Aceptado: 26/09/2017

Disponible on line: 01/04/2018

ISSN 0041-8676 - ISSN (on line) 1669-9513, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, UNLP, Argentina

INTRODUÇÃO

A espécie *Coffea canephora*, genericamente conhecida no Brasil como conilon, tem participação de 38% na produção mundial de café. No Espírito Santo, a espécie foi introduzida há cerca de 100 anos, mas passou a ser cultivada comercialmente somente depois de 1972. Atualmente, constitui-se na mais importante atividade social e econômica do setor agrícola do estado, sendo produzida em, aproximadamente, 40 mil propriedades rurais (Nicchio, 2016).

O café conilon constituiu-se em alternativa econômica para a cafeicultura capixaba após as ações do governo federal na década de 1960. Com o intuito de melhorar a produtividade da cafeicultura nacional foi criado o Plano de Renovação e Revigoração de Cafezais (PRRC), por iniciativa do Instituto Brasileiro do Café (IBC) e do Grupo Executivo de Racionalização da Cafeicultura (GERCA) (Ortega & Jesus, 2012).

Por tratar-se de uma espécie com características diferentes daquelas encontradas na espécie arábica, novas tecnologias tiveram que ser agregadas ao processo produtivo com o propósito de aumentar a produtividade e a qualidade do produto para que os agricultores conseguissem, novamente, ter uma atividade viável e lucrativa (Buffon, 1992).

As transformações por que passou a cafeicultura nacional e, em particular, a cafeicultura capixaba do conilon, ocorreram no contexto do processo de modernização da agricultura brasileira, nas décadas de 1960 e 1970, por exemplo, com o estabelecimento de linhas crédito de financiamento agropecuário que favoreceram a adoção do padrão tecnológico da chamada Revolução Verde. Essas condições, associadas ao desenvolvimento tecnológico da cafeicultura, é que favoreceram o crescimento da cultura do conilon capixaba (Graziano da Silva, 1996; Delgado, 1985).

Posteriormente, desde a década de 1980, vem sendo realizado no Espírito Santo um trabalho de articulação entre diversas instituições de pesquisa, de difusão de tecnologia e de representação do setor para proporcionar à cafeicultura capixaba maior competitividade. Os avanços obtidos na cafeicultura do conilon foram ainda mais impulsionados quando da intensificação desse processo a partir de 1993, com o lançamento das primeiras variedades clonais pelo Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (INCAPER). Desde então, o arranjo institucional criado para o desenvolvimento da cafeicultura do conilon ampliou-se e diversificou-se. Formou-se, então, uma rede institucional para o desenvolvimento de tecnologias e para proporcionar seu acesso ao produtor. Essa base institucional permitiu a construção de um novo enfoque à política de desenvolvimento da cafeicultura do conilon no Espírito Santo, estabelecendo-se novas relações entre o setor público e privado e redirecionando os papéis do poder público no sentido da geração de um ambiente propício ao desenvolvimento.

Este artigo tem por objetivo analisar o avanço da produção do café conilon no Estado do Espírito Santo a partir do conceito de Sistema Setorial de Inovação. À luz deste conceito, o presente artigo se propõe a: a) mapear os principais atores que compõem esse

sistema; b) mostrar como ocorre a geração e difusão das tecnologias para o setor; c) apresentar o perfil tecnológico e da base de conhecimento; d) caracterizar o arranjo institucional que dá suporte à produção do conilon.

A hipótese que orienta o trabalho é a de que o arranjo institucional construído em torno da produção de café conilon no Espírito Santo é o responsável pela grande difusão e impactos que essa cultura teve nas últimas décadas no estado, que possibilitou elevar sua participação na produção cafeeira nacional.

O artigo está estruturado em duas seções, além desta Introdução e das Considerações Finais. A primeira seção apresenta o referencial teórico. Na segunda seção, que contém o núcleo principal do artigo, encontram-se subseções que caracterizam os principais atores que compõem esse sistema e mostram o processo de geração e difusão das tecnologias, o perfil tecnológico e da base de conhecimento e analisam o arranjo institucional construído para apoiar a produção do conilon.

METODOLOGIA

A metodologia utilizada foi baseada em pesquisa bibliográfica e documental, em sítios na internet, em periódicos especializados e, especialmente, em entrevistas com alguns representantes das principais instituições de apoio, realizadas no ano de 2013. Dessa maneira, lançamos mão de uma metodologia qualitativa, estratégia necessária e útil em função dos objetivos perseguidos na pesquisa.

A estratégia de pesquisa adotada foi a aplicação de entrevistas orientadas por questionários semiestruturados, junto a atores líderes representativos. Assim, por meio de entrevistas orais temáticas, foram colhidos depoimentos de agentes envolvidos nos processos das principais instituições ligadas ao sistema setorial de inovação do café conilon no estado do Espírito Santo. Essa estratégia metodológica, portanto, permitiu identificar lacunas e deficiências da documentação escrita e dos dados secundários analisados.

REFERENCIAL TEORICO

O conceito de sistema setorial de inovação e produção fornece uma visão multidimensional, integrada e dinâmica dos setores. Segundo Malerba (2002, p.247):

Um sistema setorial é um conjunto de produtos e um conjunto de agentes realizando interações de mercado e não-mercado para criação, produção e venda destes produtos. Um sistema setorial possui uma base de conhecimento, tecnologias, insumos e demandas específicas. Os agentes de um SSI podem ser indivíduos ou organizações, os quais interagem por meio de processos de comunicação, troca, cooperação, concorrência e comando, sendo que estas interações são moldadas por instituições. Um sistema setorial sofre mudanças e transformação, através da co-evolução de seus vários elementos.

Um SSI pode ser descrito a partir de três dimensões principais (Malerba, 2003):

a) *Conhecimento e domínio tecnológico*. Um setor pode ser caracterizado por uma base de conhecimento específico, tecnologias e insumos. O foco no conhecimento e domínio tecnológico coloca no centro da análise a questão dos limites setoriais, que normalmente não são fixos, mas sim, mudam ao longo do tempo;

b) *Atores e redes*. Um setor é composto de agentes heterogêneos – indivíduos e organizações (do tipo firma ou não-firmas);

c) *Instituições*. O conhecimento, as ações e as interações dos agentes são moldados por instituições, como tradições, rotinas, normas e outros.

Ao longo do tempo, um sistema setorial passa por processos de mudança e transformação através da co-evolução de seus vários elementos. As três dimensões descritas formam a base do conceito de Sistema Setorial de Inovação, como resultado da interação de diversos fatores complexos, favorecendo a inovação, que dificilmente acontece de forma isolada (Malerba, 2003). Assim, em um sistema setorial, a inovação é considerada um processo que envolve interações sistemáticas entre uma grande variedade de atores para a geração e troca de conhecimento para a sua efetivação e comercialização. Interações incluem relações de mercado e fora do mercado.

Os agentes são regidos primeiramente por relações de troca, concorrência e hierarquia. As interações são explicadas por modelos de cooperação formal e informal entre as firmas e outros agentes - mercantis ou não mercantis - resultando em formas híbridas de governança, cooperação para P&D ou redes de empresas, visando integrar complementaridades em conhecimento, capacitações e especialização. Assim, os elementos diferenciadores das interações entre os agentes/organizações em um setor determinam as complementaridades dinâmicas e a estrutura setorial vigente (Malerba, 2002).

Esta noção de Sistema Setorial de Inovação e Produção se afasta do conceito tradicional de setor, usado na economia industrial, porque examina outros agentes além das empresas, atribui importância às interações de mercado e não-mercado, centra-se em processos de transformação do sistema e não considera os limites setoriais como dados ou estáticos. Os elementos básicos de um sistema setorial são, segundo Malerba (2002): Produtos; Atores; Conhecimento e processos de aprendizagem; Base tecnológica, insumos, demanda, e as respectivas ligações e complementaridades; Mecanismos de interação; Processos de criação de variedade e seleção; Instituições.

Produtos - Um SSI cria e comercializa produtos, que podem ser bens ou serviços. Uma inovação tecnológica de produto se refere à implantação/comercialização de um produto com características de desempenho aprimoradas de modo a fornecer objetivamente ao consumidor serviços novos ou aprimorados.

Atores - Atores podem ser indivíduos ou organizações. Indivíduos são, por exemplo, consumidores, empresários, cientistas, etc. Organizações podem ser firmas (empresas em geral) ou não-firmas (universidades, agências governamentais, sindicatos,

associações técnicas, etc.) e incluem subunidades de organizações maiores (por exemplo, departamentos de P&D) e grupos de organizações, como associações industriais e de produtores (Malerba, 2003).

A abordagem de SSI coloca o papel central, entre os atores, nas empresas. Elas são os principais agentes conduzindo processos de aprendizado e realizando inovação a partir de suas competências e sua base de conhecimentos adquiridos e acumulados ao longo do tempo. Às organizações do tipo não-firma cabe a função de suporte à inovação, de acumulação de competências e de evolução das bases de conhecimento. Dois fatores básicos caracterizam a importância das universidades e centros de pesquisa públicos. Primeiramente, universidades e instituições de ensino superior fornecem avançados treinamentos científico, tecnológico e gerencial ao capital humano. Em segundo lugar, eles conduzem pesquisas em áreas científicas e tecnológicas extremamente relevantes para as firmas (Malerba & Nelson, 2012).

Nessa abordagem, o setor público também desempenha um papel central no processo inovativo. Políticas públicas e programas governamentais direcionados ao desenvolvimento de inovações estimulam as atividades em determinados segmentos e, conseqüentemente, a produção de inovações. Para alguns setores, como no caso dos agrícolas, foco deste estudo, o setor público apresenta-se como de suma importância, especialmente em virtude do tamanho reduzido dos empreendimentos agrícolas e de suas dificuldades em realizar atividades inovativas.

Conhecimentos e Processos de Aprendizagem - O conhecimento desempenha um papel central na inovação e na produção, sendo um ponto fortemente enfatizado pela literatura evolucionária. Nessa corrente teórica, o conhecimento é altamente idiossincrático ao nível da firma, não se difunde automaticamente e livremente entre empresas, mas sim, tem que ser absorvido por elas através de suas habilidades diferenciais acumuladas ao longo do tempo (Malerba, 2002).

A literatura evolucionária observa que setores e tecnologias são muito diferentes em termos de base de conhecimento e processos de aprendizagem relacionados com a inovação. O conhecimento difere entre setores em termos de domínios, que referem-se a campos específicos da ciência e tecnologia na base das atividades inovativas em um setor. Outro domínio considera aplicações, usuários e demandas para produtos setoriais. Além disso, outras dimensões do conhecimento podem ser relevantes para explicar atividades inovativas em um setor (Malerba, 2002).

Para Lundvall (2003), o conhecimento pode ser dividido em quatro categorias: i) *Know-what*, que se refere ao conhecimento sobre fatos ou dados de um determinado objeto ou assunto, representando basicamente a informação; ii) *Know-why*, relacionado ao conhecimento sobre princípios e leis que regem o mundo, seja nos campos das ciências naturais, exatas ou humanas, sendo de fundamental importância no processo inovativo; iii) *Know-how*, que equivale à habilidade de se fazer algo, seja um produto manufaturado ou a percepção de um empresário diante das possibilidades de um novo segmento de mercado, o qual deve tomar decisões de investimento; iv) *Know-*

who, refere-se tanto às fontes do conhecimento, ou seja, informações sobre quem sabe o que e quem sabe o que fazer, quanto à habilidade social de se comunicar, interagir e cooperar com diferentes tipos de profissionais.

Os canais convencionais de absorção de conhecimento tipo *know-what* e *know-why* encontram-se em livros, em artigos, bancos de dados, etc. Já os conhecimentos de tipo *know-how* e *know-who*, dependem de experiência prática e interação social (Villaschi, 2011). Devido à crescente importância para a competitividade econômica e capacitação social, os processos de aprendizagem possuem cada vez mais relevância para a produção e inovação.

Referente aos processos de aprendizagem, estes encontram-se no centro dos elementos que dão dinâmica aos sistemas setoriais de inovação e produção. “O principal fator de superação do atraso parece ser o aprendizado e as capacidades das firmas domésticas” (Malerba & Nelson, 2012). O aprendizado de novo conhecimento pode ser traduzido como acumulação de novas capacidades e conhecimentos e reciclagem daqueles mais antigos.

Dessa forma, para o sucesso de um SSI exige-se novas competências/capacidades para ter acesso a ativos complementares, absorver novo conhecimento e novas tecnologias e inovar. Isso significa desenvolver capacidades de adotar, adaptar e modificar tecnologias externas; introduzir modificações e inovações incrementais; e, eventualmente, desenvolver produtos e processos que sejam totalmente novos (Malerba & Nelson, 2012).

Acumulação de conhecimento envolve aprendizagem, que pode ser de diferentes tipos. O aprendizado pode ser interno ou externo às organizações produtoras de bens, serviços e conhecimento. Do ponto de vista econômico, pode-se dizer que os principais processos de aprendizagem internos às organizações são do tipo *learning by doing*, *learning by using* e *learning by searching*, sendo este ligado a atividades que objetivam a criação de conhecimento novo, geralmente voltado para inovações incrementais e/ou radicais.

Já os processos de aprendizagem externos às organizações são mais amplos e diversos do que aqueles disponíveis internamente, permitindo contato com uma gama maior de conhecimentos. Para isso, as organizações precisam gerar competências para interagir com múltiplos agentes. Entre esses processos de aprendizagem, destacam-se *learning by imitating*, *learning by interacting* e *learning by cooperating*, para o qual são importantes os mecanismos de colaboração com outras organizações (de um mesmo segmento ou de segmentos diversos) e/ou instituições (centros de pesquisa, universidades etc.). O aprendizado do tipo cooperativo mostrou-se de suma importância no caso estudado neste artigo, detalhado na seção seguinte.

A Figura 1 faz uma representação do sistema de conhecimento, aprendizado e capacitação, a partir de alguns conceitos definidos anteriormente, oriundos da literatura neoschumpeteriana. Alguns pontos de destaque que permeiam os processos de aprendizagem são (Villaschi, 2011):

- Eles geralmente resultam na capacidade de organizações (individualmente ou em conjunto) gerarem novos produtos/serviços ou utilizarem processos novos em seus sistemas produtivos, aumentando a competitividade;
- Dado que eles são consequência da complementaridade entre agentes diversos, que operam segundo lógicas não necessariamente convergentes, esses processos de aprendizagem geralmente capacitam os que deles participam para muito além dos processos/produtos/serviços inicialmente pretendidos;
- A diversidade de conhecimento dos agentes que participam desses processos de aprendizagem implica graus também diversos de interação. Como essas diversidades podem gerar assimetrias, elas precisam ser contempladas por políticas voltadas para as diversas formas e conteúdos de aprendizagem;
- Mesmo que facilitados pelas novas formas de captar, tratar, transmitir e receber informações (ampliando assim o acesso ao conhecimento sistematizado), esses processos de aprendizagem normalmente têm fortes vínculos com proximidades geográficas ou outras formas que facilitem a relação face-a-face, que permite a difusão do conhecimento tácito. Isso precisa ser considerado na construção de esquemas de fomento e de financiamento voltados para esses processos de aprendizagem.

O processo inovativo envolve, portanto, muito mais do que acúmulo de conhecimento tecnológico (Metcalf, 1995). A aprendizagem organizacional ocorre quando indivíduos de uma organização, ao experimentar uma situação problemática, questionam e modificam seus pressupostos sobre a organização e reestruturam suas atividades de maneira a alinhar expectativas e resultado, modificando valores, estratégias de ação e suposição subjacentes às atividades rotineiras (Argyris & Schon, 1996, *apud* Révillion, 2004).

Os resultados desse processo de questionamento podem se manifestar de diferentes formas: i) interpretação de experiências de sucesso e fracasso; ii) inferências sobre a conexão entre as ações e os resultados decorrentes e suas implicações futuras; iii) cenários do ambiente organizacional e as necessidades associadas a desempenhos futuros; iv) análise das potencialidades e limites de estratégias organizacionais alternativas, estruturas, técnicas, sistemas de informação ou sistemas de incentivo; v) análise das visões associadas a conflitos e interesses que emergem de uma organização sob condições de complexidade e incerteza; vi) cenários de futuros desejáveis e criação dos meios pelos quais eles podem ser atingidos; vii) reflexões críticas sobre os valores e suposições subjacentes às atividades rotineiras na organização e; viii) descrição e análise das experiências de outras organizações. Esses produtos intermediários podem constituir-se em aprendizagem organizacional quando levam à modificação da cultura organizacional e quando são incorporados nas imagens individuais (memórias, mapas e programas) que representam e acumulam o conhecimento

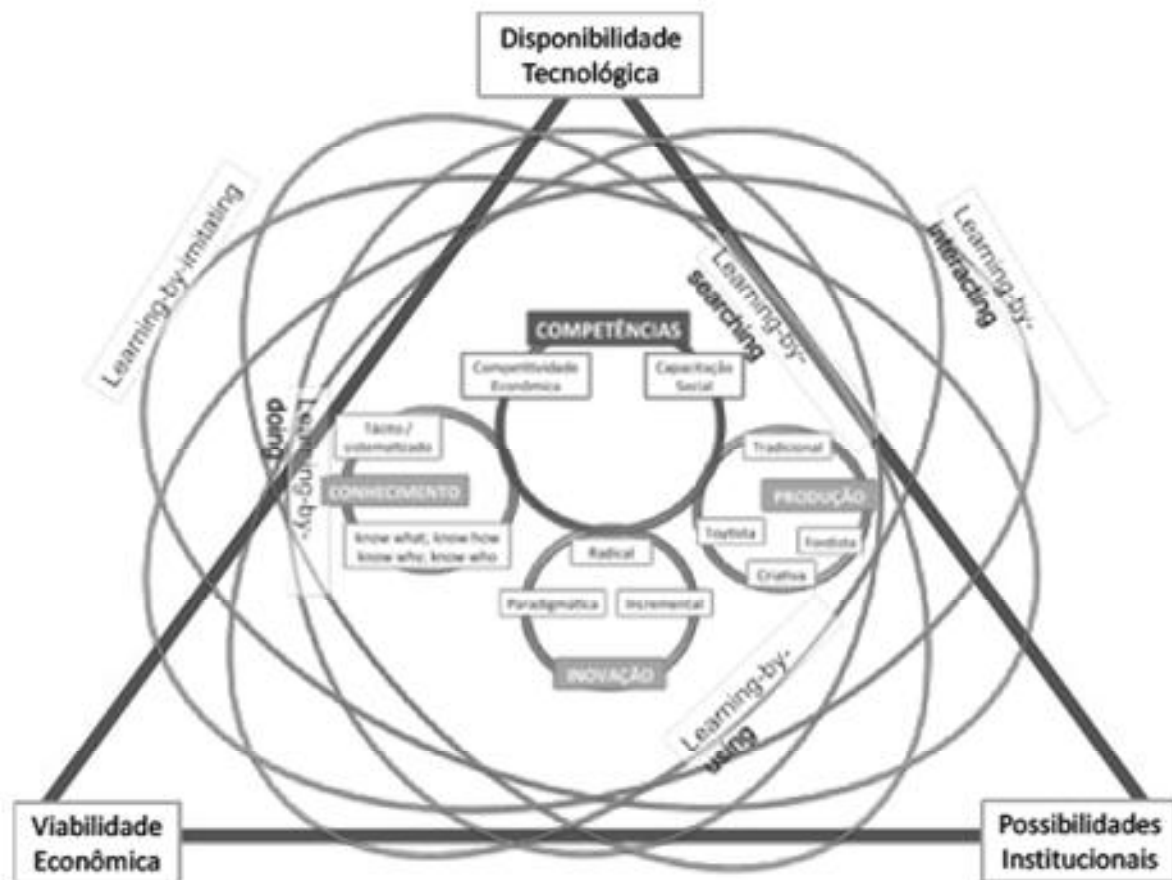


Figura 1. Visão esquemática do sistema de conhecimento, aprendizagem e capacitações. Fonte: Villaschi (2011).

organizacional (Argyris & Schon, 1996, *apud* Révillion, 2004).

Base tecnológica, insumos, demanda e as respectivas ligações e complementaridades - Um SSI possui uma base tecnológica e de conhecimento, relações-chave e complementaridades entre produtos, conhecimento e tecnologias – a consideração de fatores tecnológicos específicos possui antecedente nas noções de trajetórias e paradigmas tecnológicos¹ (Malerba, 2002).

Ligações e complementaridades em tecnologia, insumos e demanda podem ser estáticas ou dinâmicas. Incluem interdependência entre setores relacionados verticalmente ou horizontalmente, a convergência de

produtos separados anteriormente ou o surgimento de nova demanda a partir da demanda existente. Interdependências e complementaridades definem os limites reais de um sistema setorial. Eles podem ser em insumo, tecnologia ou demanda ou podem referir-se a inovação, produção e venda (Malerba, 2002).

Mecanismos de interação - Agentes são caracterizados por processos de aprendizagem específicos, competências, crenças, objetivos, estruturas organizacionais e comportamentos, os quais interagem através de processos de comunicação, troca, cooperação, competição e comando (Malerba, 2003). Em ambientes incertos e mutáveis, as colaborações tecnológicas surgem não porque os agentes são similares, mas porque são diferentes. Desta forma, as redes possibilitam a integração de complementaridades em termos de conhecimento, capacidades e especialização (Malerba & Montobbio, 2000).

A complexidade de novas tecnologias intensivas em conhecimento e a possibilidade de compartilhamentos dos custos e riscos associados ao seu desenvolvimento estimulam a formação de alianças tecnológicas globais (Archibugi & Iammarino, 2001 *apud* Révillion, 2004).

¹Um paradigma tecnológico pode ser entendido como um padrão de solução de problemas tecnológicos selecionados, baseados em princípios selecionados derivados das ciências naturais e em tecnologias selecionadas. O conceito de trajetória tecnológica pode ser entendido como um padrão "normal" de resolução de problemas (ou seja, de progresso), delimitados por um paradigma tecnológico. Dessa forma, um paradigma tecnológico direciona o progresso técnico (Dosi, 1982).

Hagedoorn (1990) classifica diferentes modelos de cooperação interfirmas, nos quais a transferência ou o compartilhamento de tecnologia, ou a colaboração nas atividades de P&D, representam uma característica essencial do acordo: *Joint ventures*; Acordos conjuntos para P&D com compartilhamento de investimentos; Acordos de troca tecnológica; Investimento acionário minoritário associado com contratos tecnológicos; Relações unidirecionais de fluxo tecnológico entre fornecedores e usuários.

As diferentes formas de interação entre os atores de um SSI permitem o compartilhamento de recursos, competências e experiências, que permitem uma redução dos riscos inerentes ao processo de inovação. A colaboração tecnológica aumenta a difusão de conhecimento, fornece maior acesso a complementaridades e reduz as incertezas que as firmas enfrentam em suas atividades de inovação (Malerba & Montobbio, 2000).

Processos de Criação de Variedade e Seleção - De acordo com Malerba (2002), processos de criação de variedade referem-se a produtos, tecnologias, empresas e instituições, assim como às estratégias e comportamento. Eles estão relacionados a vários mecanismos: entrada, P&D, inovação, etc. Estes mecanismos interagem em diversos níveis, como o surgimento e crescimento de novas instituições e organizações setoriais, como novos departamentos especializados dentro de universidades e novos campos científicos, tecnológicos e educacionais, que aumentam a variedade e podem estar associados ao surgimento de novas tecnologias e novos conhecimentos.

Sistemas setoriais diferenciam-se extensivamente em processos de criação de variedade e na heterogeneidade entre os agentes. A criação de novos agentes – sejam empresas ou organizações não-firmas – é particularmente importante para a dinâmica de sistemas setoriais. Novas empresas trazem uma variedade de especialização e conhecimento nos processos de inovação e produção e contribuem para mudanças no conjunto dos agentes e para a transformação de tecnologias e produtos em um setor (Malerba, 2002).

Processos de seleção desempenham um papel fundamental na redução da heterogeneidade, e podem referir-se a diferentes ambientes: empresas, produtos, atividades, tecnologias, e assim por diante. Além da seleção do mercado, também existe em muitos sistemas setoriais os processos de seleção não-mercado, como nos casos em que ocorre o envolvimento de militares, o sistema de saúde, etc. Em geral, o processo de seleção afeta o crescimento e o declínio de vários grupos de agentes e da gama de comportamentos viáveis e organizações em um sistema setorial. Seleção pode ser mais ou menos intensa e frequente, e varia bastante entre sistemas setoriais diferentes (Malerba, 2002).

Instituições - As instituições regulam as atividades e os relacionamentos entre atores. Elas incluem normas, regulamentos, rotinas, hábitos comuns, tradições, práticas estabelecidas, regras, leis, padrões e outros. Instituições podem variar daquelas que se ligam ou se impõem aos agentes, àquelas que são criadas através das interações entre esses agentes (como contratos);

das mais formais às mais informais (como leis de patentes e regulações específicas versus tradições e convenções). Muitas instituições são nacionais (como o sistema de patentes), enquanto outras são específicas para os setores (como o mercado de trabalho para o setor ou instituições específicas para financiamento). Portanto, as instituições moldam a forma como os agentes entendem, agem e se relacionam (Malerba, 2002).

Segundo Malerba (2002), instituições podem caracterizar-se por serem impostas aos agentes, configurando-se em uma norma deliberadamente planejada (como leis de patentes ou regulações específicas de cada setor) ou serem resultado das atividades cotidianas à medida que emergem das relações/interações entre indivíduos nas atividades de cada dia – como tradições e convenções.

A mesma instituição pode ter características diferentes em países distintos e, dessa forma, afetar o mesmo sistema setorial de maneira diferente. Da mesma forma, alguns sistemas setoriais podem se tornar predominantes em um determinado país devido à existência de instituições que este possui, fornecendo um ambiente mais apropriado para certos tipos de setores do que de outros (Malerba, 2006).

Cada tipo de instituição cumpre um papel característico na colocação de limites aos sistemas de inovação. Políticas governamentais, por exemplo, são instituições-chave no estímulo ao surgimento/desenvolvimento de sistemas setoriais. Elas podem estar relacionadas ao suporte às atividades de P&D, estímulo à concorrência, proteção das empresas domésticas, criação de institutos de pesquisa, incentivo ao empreendedorismo, etc. (Malerba & Nelson, 2012). Em suma, inovações tecnológicas requerem mudanças institucionais e há, portanto, coevolução entre tecnologias e instituições específicas (Nelson, 2006).

Nesta seção buscou-se uma elucidação dos principais elementos que constituem um Sistema Setorial de Inovação e de como este conceito está situado na teoria neo-schumpeteriana. À luz deste referencial teórico, a próxima seção apresenta a trajetória do café conilon no Espírito Santo, de modo a mostrar a importância da articulação entre mudança tecnológica e mudança institucional para o sucesso alcançado por essa produção.

RESULTADOS

O mapeamento dos atores do SSI do conilon no Espírito Santo apontou para o conjunto de organizações apresentadas na Figura 2, a partir de suas funções dentro do sistema.

A Figura 2 expõe, de modo sintético, a ampla gama de atores e a rede institucional que suportam a produção de café conilon no Espírito Santo. Em termos de instituições participantes, abarcam um amplo espectro de ações, voltadas ao apoio tecnológico, à formação educacional, ao fomento e financiamento e à representação. As principais funções dos atores e instituições envolvidas são descritas na Tabela 1.

Nas subseções seguintes, o papel das instituições no SSI do café conilon será analisado.

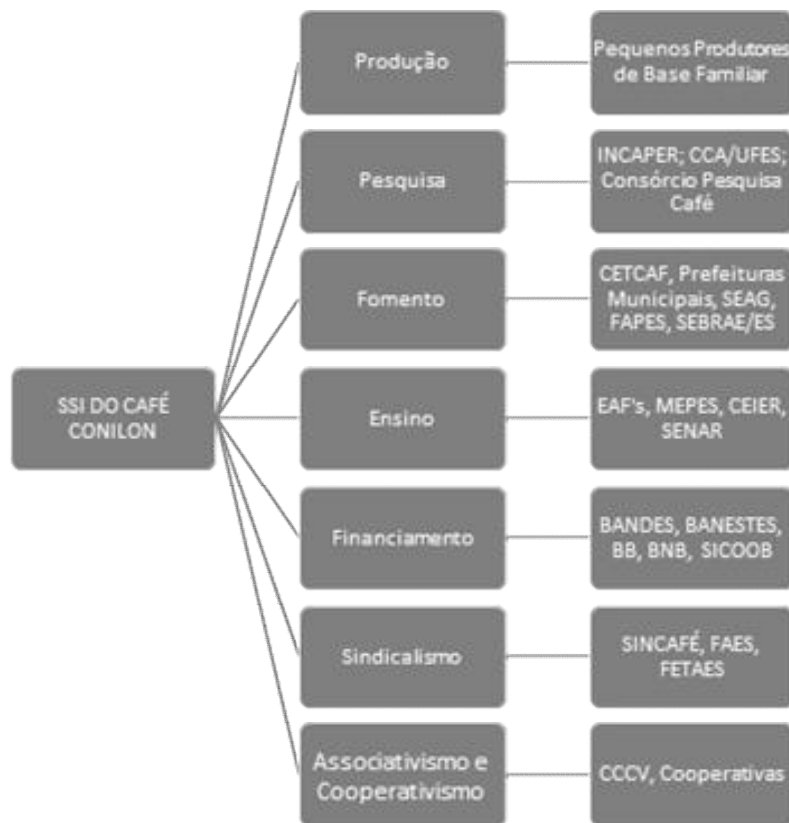


Figura 2. Principais Atores do SSI do Café Conilon do Espírito Santo. Fonte: Elaboração dos autores.

Geração de conhecimentos e tecnologias

Conforme apresentado na seção 1, um SSI possui uma base tecnológica e de conhecimento, relações-chave e complementaridades, determinados pela trajetória tecnológica da inovação, que, no caso do conilon, tem um marco importante quando foi comercialmente introduzido no Espírito Santo, na década de 1970. Mas é, principalmente, a partir da década de 1980 que se começa a formar uma base de conhecimento específico e passam a ser desenvolvidas inovações pelo INCAPER, principal instituição de pesquisa para o conilon, que desde a década de 1990 trabalha em parceria com outros atores (como o CETCAF e o CCA/UFES) e também em rede (Consórcio Pesquisa Café).

O INCAPER foi resultado da fusão, ocorrida em 1999, da Empresa Capixaba de Pesquisa Agropecuária (EMCAPA) à Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER), gerando a Empresa Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (EMCAPER), que no ano de 2000 se autarquizou, passando a denominar-se Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (INCAPER). Devido à essa trajetória, o INCAPER herdou a experiência das instituições que a precederam desde a década de 1950².

²A EMATER já tinha incorporado, em 1996, parte da Empresa Espírito-santense de Pecuária (EMESPE), além de ser

O Programa de Café no Espírito Santo é coordenado pela SEAG, a qual o INCAPER é vinculado, e questões associadas à cadeia do café (como definição de estratégias futuras, capacitação e outras), tanto do tipo conilon quanto do arábica, têm a participação do instituto. As pesquisas para a cafeicultura realizadas pelo INCAPER estão alinhadas com os objetivos do Plano Estratégico de Desenvolvimento da Agricultura Capixaba (PEDEAG): i) aumentar a produtividade, ii) aumentar a produção e iii) melhorar a qualidade do café (Ferrão, com. pers., 2013).

As pesquisas do INCAPER são feitas em doze fazendas experimentais, propriedades públicas localizadas em áreas representativas do estado, das quais três são destinadas ao conilon. Nelas desenvolvem-se as variedades clonais e testam-se novas técnicas de manejo³. Como existe acentuada desigualdade entre a produção e as condições climáticas das regiões produtoras, as três fazendas experimentais do instituto representam macroambientes distintos (Ferrão, com. pers., 2013), o que pode ser interpretado como intenção do instituto em alcançar um

antecedente da Associação de Crédito e Assistência Rural do Espírito Santo (ACARES), fundada em 1956.

³O Instituto também mantém contato com alguns produtores que buscam, por conta própria, variedades superiores, chamados de produtores experimentadores (Lani, com. pers., 2013).

Tabela 1. Caracterização das atividades das instituições de apoio à produção do café conilon no ES. Fonte: Elaboração própria com base na pesquisa de campo (2013).

Produtores	Os pequenos e miniprodutores representam cerca de 80% de todos os produtores do estado e o regime predominante é o Sistema de Economia Familiar. No caso do conilon, proprietários e parceiros representam 47% (cada um), enquanto os empregados são 6% (CETCAF, 2013).
Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (INCAPER)	Autarquia vinculada à Secretaria de Estado de Agricultura, Abastecimento, Aquicultura e Pesca (SEAG) e principal órgão estadual de pesquisa aplicada, assistência técnica e extensão rural, responsável pela elaboração e execução de programas e projetos para o desenvolvimento rural no Espírito Santo.
Centro de Desenvolvimento Tecnológico do Café (CETCAF)	Entidade privada e sem fins lucrativos, que articula os setores do agronegócio do café no estado e promove a profissionalização do cafeicultor, por meio de cursos e simpósios.
Consórcio Pesquisa Café	Congregação de instituições de pesquisa e desenvolvimento, coordenada pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, para a geração e a difusão de tecnologias para o café no Brasil. Abrange 12 estados brasileiros com mais de 40 instituições participantes, dentre elas, o INCAPER e o CETCAF.
Centro do Comércio do Café de Vitória (CCCV)	É uma associação de classes sem fins lucrativos, que congrega comerciantes, exportadores, indústria, armazéns e corretoras de café do Espírito Santo.
Prefeituras Municipais	Participam como parceiras na difusão de tecnologias, assistência técnica e extensão rural, por meio de convênios com o INCAPER, e organizam fóruns de debates de políticas públicas e encontros de produtores.
Secretaria de Estado de Agricultura, Abastecimento, Aquicultura e Pesca (SEAG)	Responsável pela formulação e coordenação das políticas públicas voltadas às atividades agropecuárias no Espírito Santo e por programas de pesquisas para o conilon.
Fundação de Amparo à Pesquisa do ES (FAPES)	É responsável pela gestão do Fundo Estadual de Ciência e Tecnologia (FUNCITEC) e pela captação e operacionalização de recursos junto a entidades públicas e privadas.
Cooperativas de Cafeicultores	Fornecem apoio técnico aos associados e contribuem na articulação da cadeia produtiva do café. Destaca-se a Cooperativa Agrária dos Cafeicultores de São Gabriel da Palha (COOABRIEL), no norte do estado, com mais de 3.000 associados e considerada a maior cooperativa de café conilon do mundo. Fornece serviços laboratoriais, de armazenagem e comercialização, produção de mudas e consultoria técnica. Outras cooperativas menores atendem as demais regiões, como a Cooperativa dos Cafeicultores do Sul do Espírito Santo (CAFESUL), e a Cooperativa Agrária dos Cafeicultores da Região de Aracruz (CAFEICRUZ), que abrange a região central do estado.
Sindicato da Ind. de Torrefação e Moagem de Café do Estado do ES (SINCAFÉ)	Representa as empresas capixabas de café e integra a Associação Brasileira da Indústria de Café (ABIC).
Federação da Agricultura e Pecuária do ES (FAES)	Congrega 56 sindicatos de produtores rurais e representa mais de 80 mil agropecuaristas, dos quais, grande parte de café conilon. A FAES disponibiliza serviços jurídicos, econômicos, sindicais, contábeis e ambientais.
Federação dos Trabalhadores na Agricultura do Estado do ES (FETAES)	Entidade sindical que representa cerca de 500 mil trabalhadores familiares, por meio de 54 sindicatos, perante autoridades públicas e privadas no âmbito administrativo e judiciário. A FETAES também indica representantes perante órgãos colegiados públicos e privados. A instituição mantém serviços de consultoria técnica, promove cursos de educação sindical, presta assistência jurídica aos filiados, celebra convenções e acordos coletivos, promove congressos, entre outros.
Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas do ES (SEBRAE/ES)	Possui uma área específica para o agronegócio do café, integrada com parceiros como o CETCAF, CCCV, SEAG e o INCAPER, levando aos produtores conhecimento de custos de produção (gerenciamento de pequena propriedade) e desenvolvimento do empreendedorismo.
Banco do Est. do ES (BANESTES)	É um banco público estadual presente em todos os municípios do Espírito Santo, levando aos produtores o Crédito Rural Banestes, carteira na qual o café tem grande participação.

Tabela 1 (continuação). Caracterização das atividades das instituições de apoio à produção do café conilon no ES. Fonte: Elaboração própria com base na pesquisa de campo (2013).

Banco do Brasil (BB)	Financia a produção de conilon no estado desde a década de 1970, sendo um dos principais repassadores de recursos do FUNCAFÉ, fundo destinado ao financiamento, modernização e incentivo da produtividade da cafeicultura, indústria e da exportação e ao desenvolvimento de pesquisas.
Banco de Desenvolvimento do ES (BANDES)	Incentiva programas de melhoria da qualidade e produtividade do café, principalmente de produção familiar.
Banco do Nordeste do Brasil (BNB)	Atua no norte do Espírito Santo, fornecendo crédito de longo prazo e desenvolvendo ações em regiões secas, com transferência de tecnologias próprias ao estresse hídrico.
Sistema de Cooperativas de Crédito do Brasil (SICOOB)	As cooperativas do sistema aplicam recursos por meio de empréstimos para custeio, colheita e estocagem.
Caixa Econômica Federal	Disponibiliza crédito voltado para produtores rurais, representados por pessoa física ou jurídica, na busca por estimular investimentos, desde o plantio até a comercialização.
Instituto Federal do Espírito Santo (IFES)	Entre os campi do IFES, três se destacam no que se refere à cafeicultura de conilon: o de Colatina (na região norte), o de Santa Teresa (na região central) e o de Alegre (na região sul). Eles formam técnicos agrícolas e contam com jardins clonais, lavouras destinadas à propagação de mudas clonais, além de viveiros de mudas e unidades didáticas.
Movimento Promocional do ES (MEPES)	Instituição filantrópica, presente em 15 municípios, que promove ensino com extensão rural nas Escolas Família Agrícola, realizando também cursos de classificação e degustação de café (MEPES, 2013).
Centro Estadual Integrado de Educação Rural (CEIER)	Escolas rurais, da rede pública, que atendem os filhos de agricultores do norte do estado. Possuem Unidades de Demonstração, Experimentação e Produção (UDEPs) de variedades superiores.
Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (SENAR)	Promove formação profissional para atividades rurais.

número grande de produtores, não se limitando, portanto, a desenvolver tecnologias para uma única região de cafeicultores. Dessa forma, entende-se esse sistema de inovação como um projeto de integração de produtores dirigido a todo o estado, para permitir o Espírito Santo consolidar-se como um produtor competitivo de café conilon.

Os projetos de pesquisa do INCAPER são elaborados a partir das demandas dos produtores, em contatos estabelecidos com associações e cooperativas. Após a identificação do problema (produtividade, pragas, dentre outros), o projeto é elaborado e precisa ser aprovado pelo instituto.

Muitas das atividades do INCAPER são desenvolvidas em cooperação com outras instituições, como CETCAF, COOABRIEL, CCCV, NESTLÉ, FAPES, CCA-UFES, ABIC, BANESTES, REAL CAFÉ e BANDES. Uma das mais importantes parcerias do instituto é estabelecida com a empresa Nestlé, e é voltada para o melhoramento genético do conilon, tipo de cooperação que na classificação de Hagedoorn (1990) pode ser caracterizado como Acordo Conjunto para P&D com Compartilhamento de Investimentos, e visa criar sinergias para diminuir custos e minimizar riscos. Trata-se de um convênio de cooperação técnica para o

desenvolvimento de variedades melhoradas, em que a Nestlé faz a avaliação bioquímica e sensorial do grão, visando melhorar a qualidade final do produto (Ferrão, com. pers., 2013). Essa interação gera *learning by interacting* (aprendizado entre fornecedores e usuários) e *learning by cooperating* (aprendizado entre uma instituição de pesquisa e uma grande empresa, de segmentos distintos), num esquema de cooperação que não é comumente intermediável pelo mercado.

Dessa forma, o INCAPER pode repassar ao produtor rural as variedades clonais que produzem o café com o padrão de qualidade desejado pelo mercado, pois tiveram a aprovação da maior compradora de café conilon do mundo, que atua na indústria (e em pesquisa) em diversos países (Ferrão, com. pers., 2013).

Em 2006, o Consórcio Pesquisa Café, antes denominado Consórcio Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento do Café (CBP&D), em parceria com o Conselho Nacional do Café, instituiu a rede virtual "Cafés do Brasil", onde produtores, técnicos, extensionistas, pesquisadores e demais profissionais compartilham informações e experiências, visando aperfeiçoar processos de produção, pesquisa e comercialização. É reconhecida como uma das maiores

redes sociais do agronegócio brasileiro e referência para outros sistemas agroindustriais (Pereira et al., 2012).

Difusão das tecnologias

As variedades superiores são produzidas em lavouras chamadas de jardins clonais, instalados em parcerias com viveiristas, prefeituras municipais, associações de produtores, centros de pesquisa e escolas agrotécnicas. São cerca de 200 jardins clonais no Espírito Santo, distribuídos em 55 municípios e com capacidade de produção de 50 milhões de mudas por ano.

Segundo De Muner (2012), os jardins clonais são uma grande estratégia de difusão tecnológica por serem instalados em parceria com diferentes instituições, o que já permitiu a renovação de mais de 150 mil hectares do parque cafeeiro capixaba de conilon. Em entrevista com o pesquisador do INCAPER, foi relatado que as primeiras parcerias foram realizadas com as prefeituras municipais, que recebiam uma grande quantidade de mudas e estacas, multiplicavam em seus viveiros e distribuíam para os cafeicultores a preço de custo.

Nas últimas duas décadas, as variedades melhoradas, juntamente com outras tecnologias desenvolvidas pelo INCAPER e instituições parceiras, têm sido a base da formação e renovação das lavouras de conilon no Espírito Santo, que vem ocorrendo em torno de 7% ao ano (Conilon Brasil, 2013).

A difusão desses materiais e o treinamento para implantação e tratamento da lavoura são feitos, em geral, para as cooperativas e os viveiristas, que por sua vez difundem para os produtores. Muitas prefeituras municipais cooperam com o INCAPER instalando jardins clonais. Essas prefeituras já detêm cerca de 20% do total de mudas do estado, que as distribui juntamente com material para adubação e outros. Mas, como essas ações dependem da gestão de cada município, nem sempre é possível estabelecer parcerias (Lani, com. pers., 2013).

As recomendações para o uso das tecnologias são sempre formalizadas (conhecimento sistematizado) em livretos ou folders, e são explicadas em demonstrações conhecidas como “dias de campo” (Lani, com. pers., 2013).

Existem diversas ações metodológicas de caráter informativo, motivacional e de transferência tecnológica, que buscam levar as inovações e os conhecimentos aos produtores. Os diferentes métodos de extensão promovem o contato do produtor com as inovações, e normalmente são executados em parceria entre instituições, racionalizando recursos e reduzindo custos. Eles podem ser separados em quatro grupos (Silva et al., 2007). No primeiro, destacam-se as demonstrações de métodos e resultados, excursões de produtores, cursos, dias de campo e concursos de produtividade e qualidade, que proporcionam efeitos motivacionais aos cafeicultores. No segundo grupo estão os encontros de produtores, de cunho técnico, informativo e que promovem o intercâmbio de conhecimentos. No terceiro grupo destacam-se as campanhas que, na maioria das vezes, necessitam de publicação técnica em material impresso e utilização dos meios de comunicação de massa (TV, rádio e

jornal). O quarto grupo contém as Unidades de Observação e as Unidades Demonstrativas (UD). As primeiras são áreas em que as inovações são colocadas sob observação para averiguar sua eficiência e dar segurança ao extensionista antes da transferência da tecnologia. Já as Unidades Demonstrativas consistem em pequenas lavouras, preferencialmente em áreas de produtores, contendo a tecnologia que se deseja demonstrar. Elas são instaladas em parceria com as Prefeituras Municipais e com os agricultores, que se mostram dispostos a fornecerem suas propriedades para a realização dessas ações (Armêlão, com. pers., 2013).

De acordo com Lani (com. pers., 2013), estima-se que 50% dos produtores do estado usam as tecnologias desenvolvidas pelo INCAPER, tanto as variedades clonais quanto as recomendações para plantio. A região norte do estado é a que utiliza essas tecnologias de maneira mais intensa. Nela, a grande maioria dos cafeicultores utiliza essas tecnologias, enquanto na região sul ainda são poucos os produtores que as utilizam. Essa situação, levou o Governo do Estado a lançar o programa Renova Sul Conilon.

De acordo com Daher (com. pers., 2013), o norte do estado é um demandante mais intensivo dessas tecnologias porque teve suas lavouras (de arábica) erradicadas no final de 1960 e início de 1970 e, com isso, foi pioneiro no plantio e no desenvolvimento de tecnologias para o conilon.

Embora o Espírito Santo seja um estado de dimensão territorial relativamente pequena, a quantidade de profissionais que trabalham com assistência técnica e extensão rural parece insuficiente. Ferrão (com. pers., 2009) aponta a importância de se fortalecer as parcerias com outras instituições, como as prefeituras municipais e as cooperativas, para ampliar a difusão tecnológica.

Mudança tecnológica e o papel das instituições de apoio

O sucesso alcançado pela produção de café conilon no Espírito Santo é um exemplo de articulação entre mudança tecnológica e mudança institucional, ou coevolução entre tecnologias e instituições, nos termos desenvolvidos por Nelson (2006).

Além de ser o maior produtor brasileiro de conilon, o avanço tecnológico fez do Espírito Santo uma referência mundial no cultivo dessa espécie (EMBRAPA, 2011). Segundo Daher (com. pers., 2013), a articulação entre os agentes foi fundamental para que a cafeicultura pudesse avançar mais rápido no estado, e as pesquisas do INCAPER deram a condição tecnológica necessária à melhoria da produção e da produtividade. Além do INCAPER, no Espírito Santo, Ferrão (com. pers., 2013) relata que pesquisas importantes com o conilon também são desenvolvidas em outras instituições/regiões, como o Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), a Universidade Federal de Viçosa (UFV), a EMBRAPA/RO, o Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR), a Empresa Baiana de Desenvolvimento Agrícola (EBDA) e a Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG).

Em 1993, foram lançadas as três primeiras variedades melhoradas pelo INCAPER, que passaram a ser difundidas para os cafeicultores por meio de um

trabalho articulado entre diferentes instituições (Ferrão et al., 2007). Também foi o ano da criação do CETCAF e da Câmara Setorial do Café, que ajudou a articular os diferentes setores. Segundo Daher (com. pers., 2013), os números da cafeicultura do conilon começaram a crescer a partir desse momento, pois antes cada segmento operava de forma isolada. A produtividade passou de 10,6 para 33,0 sacas beneficiadas/ha entre 1993 e 2012 (CONAB, 2012), como pode ser observado na Figura 3. Entretanto, existem propriedades mais tecnificadas que alcançam até 120 sacas beneficiadas/ha (Ferrão, com. pers., 2013).

O conilon do Espírito Santo é o de maior produtividade entre os estados produtores, estando muito à frente do segundo maior produtor do país, Rondônia, que apresenta 12,9 sacas beneficiadas/ha, como pode ser observado na Tabela 2. Segundo Fonseca et al. (2007), este aumento na eficiência deve-se à ampla utilização, pelos agricultores, das tecnologias e conhecimentos gerados nas pesquisas.

É possível observar, a partir da Tabela 3, que a produção capixaba de conilon apresentou crescimento expressivo, saindo de 2,4 milhões de sacas, em 1992, para 9,3 milhões de sacas, em 2012. Esse aumento de 287% na produção decorreu da evolução da produtividade, e não da área plantada, que cresceu cerca de 10% nesse período.

Segundo Ferrão (com. pers., 2013), a demanda por conilon no mundo é grande e crescente e, por isso, o Espírito Santo possui uma série de ações que visam aumentar a produção e a qualidade de seu produto. O estado faz, frequentemente, campanhas de melhoria da qualidade, e o conilon capixaba já está entre os melhores cafés robustas do mundo.

Em 2013, mais três variedades clonais de conilon (cuja principal característica é a classificação de bebida superior) foram lançadas pelo INCAPER, em parceria com a EMBRAPA/Café, Consórcio Pesquisa Café, Nestlé, IAC, UFV, Conilon Brasil, CCA/UFES, CNPQ e FAPES (Conilon Brasil, 2013).

Outra ação na área de qualidade é o Conilon Especial, um projeto de fomento à certificação que visa preparar o produtor para a nova realidade de produção e comercialização, com melhoria da qualidade e responsabilidade ambiental e social ao longo de todas as etapas da produção e comercialização⁴. Também contempla a criação e divulgação de marcas de cafés Conilon certificados em nível nacional e internacional (Thomazini et al., 2012).

No que diz respeito às inovações incrementais, três são importantes destacar: a poda, a adubação e a irrigação. Em relação à poda, Daher (com. pers., 2013) relata que praticamente todos os produtores já adotam essa prática no estado. Segundo Zucolotto (2004), a poda contribui significativamente para o aumento (e estabilidade) da produtividade, como pode ser verificado na Tabela 4. Já a adubação, além de melhorar a produtividade, também aumenta a resistência das plantas a doenças, reduzindo a necessidade de pesticidas.

Em relação à irrigação, cerca de 70% das lavouras de café conilon são irrigadas no Espírito Santo (INCAPER, 2017), mas Daher (com. pers., 2013) relata que podem existir problemas, como, por exemplo, o produtor comprar um sistema de irrigação caro mas subdimensionado para o que ele precisa. O trabalho de Gomes et al. (2015) mensurou a resposta do conilon à irrigação, no qual foi obtido ganho de produtividade de 211%.

Evolução da Produtividade do Conilon (1992-2012)
(Em sacas beneficiadas/ha)

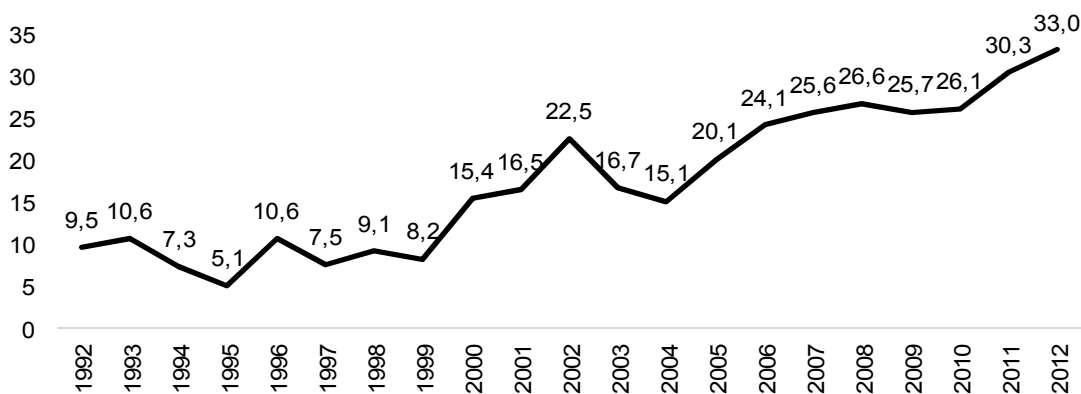


Figura 3. Fonte: CONAB e INCAPER. Elaboração Própria.

⁴ Sobre a importância da certificação do produto pode-se consultar Ortega & Jesus (2012), capítulo 9.

Tabela 2. Café Beneficiado - Robusta - Safra 2013 Segundo Levantamento - maio/2013. Fonte: CONAB, 2012.

Unidade da Federação/Região	Parque Cafeeiro				Produção Mil sacas	Produtividade (sacas/ha)
	Em Formação		Em Produção			
	Área (ha)	Cafeeiros (mil covas)	Área (ha)	Cafeeiros (mil covas)		
Minas Gerais	958,0	3353,0	13656,0	40968,0	284,0	20,80
Zona da Mata, Rio doce e Central	623,0	2179,0	8876,0	26629,0	185,0	20,84
Norte, Jequitinhonha e Mucuri	335,0	1174,0	4780,0	14339,0	99,0	20,71
Espírito Santo	28073,0	80036,0	282994,0	630438,0	9252,0	32,69
Bahia	5255,0	12527,9	24178,9	51742,8	749,8	31,01
Atlântico	5255,0	12527,9	24178,9	51742,8	749,8	31,01
Rondônia	5682,0	8926,4	120487,0	189285,1	1556,4	12,92
Mato Grosso	1101,0	2552,1	17715,0	47632,7	149,7	8,45
Pará	55,0	121,0	9830,0	13717,8	189,7	19,30
Outros	50,0	136,0	395,0	1011,2	2,8	7,09
Brasil	41174,0	107652,4	469255,9	974795,6	12184,4	25,97

Tabela 3. Histórico da produção de café conilon no Espírito Santo. Fonte: INCAPER E CONAB.

Ano	Produção (milhões de sacas de 60 kg)	Área em produção (ha)	Produtividade (sacas/ha)
1992	2,4	254.000	9,5
1994	2	280.035	7,3
1996	3,3	308.738	10,6
1998	3	329.700	9,1
2000	4	292.325	15,4
2002	7,5	303.697	22,5
2004	5,5	297.466	15,1
2006	6,9	285.232	24,1
2008	7,4	277.117	26,6
2010	7,4	281.940	26,1
2012	9,3	280.281	33

Tabela 4. Influência da poda e adubação na produtividade do café conilon no Norte do ES. Fonte: Silveira e Rocha (1995) apud Zucolotto (2004).

Sistema de condução	Produtividade média em quatro anos	
	(Sacas beneficiadas de 60 kg/ha)	%
Planta sem poda e sem adubação	16,5	100,0
Planta com poda e sem adubação	25,3	153,5
Planta com poda e com adubação	40,2	243,8

O trabalho de Zucolotto (2004) mostra a importância da inserção das tecnologias no processo produtivo das pequenas propriedades de café. Ele constata que uma propriedade de base familiar que não utiliza nenhuma das três tecnologias citadas precisaria de 8,16 hectares para atingir o ponto de equilíbrio operacional. Utilizando apenas a poda, esse número se reduz para 5,64 hectares. A utilização de adubação melhorou ainda mais os resultados, reduzindo o tamanho para 2,46 hectares (solos de média fertilidade). Com a irrigação, o ponto de equilíbrio passou para 2,69 hectares (solos de média fertilidade)⁵.

Mas a irrigação é uma decisão que precisa ser muito bem avaliada, como ressaltam Fassio et. al. (2007), pois está diretamente ligada à sustentabilidade econômica do empreendimento. Além de tratar-se de um investimento elevado, a adoção da tecnologia exercerá forte influência na rentabilidade do negócio. No estudo realizado pelos autores, a implantação de um sistema de irrigação só é recomendável em lavouras de conilon com potencial superior a 60 sacas beneficiadas/ha, pois, para produções inferiores, o sistema não-irrigado proporciona maiores lucros. Isso ocorre por conta da elevação mais do que proporcional nos gastos com insumos e serviços e da baixa capacidade de resposta dos cafeeiros sob déficit hídrico. Ainda assim, nesse mesmo estudo, a produção de conilon apresentou, em diferentes níveis de produtividade avaliados, lucratividade, pois todos os recursos aplicados no empreendimento foram pagos, proporcionando um lucro adicional superior ao de outras alternativas de emprego do capital.

Entretanto, de acordo com o Centro de Desenvolvimento do Agronegócio - CEDAGRO, os requisitos necessários à tomada de decisão de investimento carece de avaliação por parte do empreendedor rural. A instituição resalta a importância de avaliar custos de implantação, flutuação de demanda e valores de mercado, exigência de mão de obra e riscos climáticos (Campo Vivo, 2017).

Como resalta Zucolotto (2004), a implantação de uma pequena lavoura de café de base familiar é, normalmente, uma decisão sem suporte contábil e financeiro, o que pode acarretar prejuízos por conta de fatores como a área mínima a ser plantada e as tecnologias a serem utilizadas. Segundo o autor, pelo fato de a cafeicultura ser um empreendimento de longo prazo, com a primeira colheita ocorrendo somente no terceiro ano da implantação e, por ser uma lavoura com extensa vida útil, o ponto mais importante do projeto é justamente o momento em que se decide implantá-lo.

A sustentabilidade econômica da cafeicultura também esbarra na questão da mão de obra, constantemente apontada nas entrevistas como um grande gargalo do setor. O tipo de mão de obra pode ser familiar, parceiro/meeiro, trabalhador temporário e trabalhador permanente. De acordo com Cordeiro et. al. (2010), de maneira geral, as propriedades fazem uso de mais de um tipo de mão de obra para a realização dos tratamentos culturais. Rufino et al. (2010) mostram que o uso de mão de obra familiar e terceirizada depende do tamanho do estabelecimento, sendo que os menores,

em geral, só contratam mão de obra em momentos específicos, principalmente na época de colheita.

Pelo que foi relatado nas entrevistas realizadas pelos autores, o custo da mão de obra tem sido cada vez mais elevado, o que por sua vez foi apontado como fator que leva ao trabalho informal. De fato, na pesquisa de Machado (2010) para cafeicultores de Minas Gerais, a assinatura da carteira de trabalho foi considerada por parte dos entrevistados como o item mais difícil de se cumprir, o que também deve ocorrer nas propriedades capixabas de conilon, devido às semelhanças entre os sistemas produtivos de ambas as regiões. Segundo Machado (2010), em que pese parte relevante dos proprietários declarar conhecer de maneira insuficiente a legislação específica, eles afirmam que a mesma não é adequada à atividade cafeeira, o que, segundo os autores, ocorre devido ao possível aumento no custo de produção.

De acordo com o estudo de Fassio et. al. (2007), dentre os componentes do custo variável total na produção de conilon, os serviços (manuais e mecanizados) foram o item de maior peso, totalizando de 53,52% a 60,08% em lavouras não-irrigadas e de 52,47% a 59,57% em lavouras irrigadas.

Outro problema apontado nas entrevistas se refere à falta de trabalhadores na época da colheita. Como mencionado anteriormente, mesmo o pequeno proprietário precisa de mão de obra eventual no período da colheita. Esse gargalo abriu espaço para a busca pela mecanização da colheita, que vem sendo desenvolvida nos últimos anos. O INCAPER, em conjunto com a Embrapa Café, Embrapa de Rondônia, Instituto Agronômico de Campinas (IAC) e a Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI), fez parcerias com produtores rurais e empresas que fabricam equipamentos agrícolas para o desenvolvimento de máquinas para a colheita do conilon, uma vez que os equipamentos existentes para colheita mecânica do café no país eram, em sua maioria, para o tipo arábica.

Uma situação comum, por exemplo, é a de o produtor começar a colher os grãos antes de estarem maduros, por conta da preocupação com a falta de mão de obra, o que piora a qualidade do produto. O desenvolvimento da colheita mecanizada pode ajudar a resolver esse problema, reduzindo custos, acelerando o processo e melhorando a qualidade dos grãos produzidos. Equipamentos para a colheita semi-mecanizada já estão disponíveis no mercado e estima-se redução de 70% a 80% no custo por saca de café colhida (Revistacafeicultura, 2015). Uma solução para que o pequeno produtor tenha acesso à essas tecnologias, que ainda têm custo elevado, é a aquisição desses equipamentos por cooperativas e associações, para que diversos produtores possam utilizar os equipamentos.

A gestão de custos também foi apontada como um problema relevante. Para as pequenas propriedades agrícolas que buscam acumular capital, além da subsistência, as tecnologias disponíveis podem proporcionar um excedente produtivo relevante para a melhoria da qualidade de vida do cafeicultor, o que, conseqüentemente, exige um controle mais apurado dos custos de produção (Zucolotto, 2004). De acordo com o autor, a gestão de custos na agricultura

⁵A pesquisa arbitrou alguns fatores, como preço médio de comercialização, espaçamento e tipo de cultivar utilizada.

capixaba, principalmente em unidades de base familiar, sempre se mostrou ineficaz. Nos momentos de crise, os pequenos cafeicultores reagem abandonando as tecnologias em que haviam investido e lhes proporcionaram maior produtividade e rentabilidade. Grande parte dos pequenos cafeicultores desconhece os custos de produção, o que leva ao descontrole financeiro. Além disso, enfrentam também o problema da bienalidade do cafeeiro, que produz determinado volume em um ano e quantidade menor no ano seguinte (Matiello, 2017).

Segundo Castro Júnior e Andrade (2010), a insolvência na cafeicultura não é rara, podendo ocorrer mesmo em épocas de elevados preços do café, quando há estímulos para ampliar a formação de lavouras, o que gera a necessidade de investimentos e de utilização de mais capital de giro. Entretanto, o retorno do capital investido ocorre somente após alguns anos, devido ao tempo de desenvolvimento do cafeeiro, e os preços podem já não estar mais tão atrativos.

Os autores também lembram que os indicadores de custos e eficiência devem ser apurados por talhões, para identificar quais glebas geram lucros e quais geram prejuízo. Valores médios devem ser usados com cautela, pois são carregados de distorções e podem levar a análises equivocadas. A pesquisa de Castro Júnior e Andrade (2010) mostrou que, mesmo entre produtores que declaram controlar custos, a maioria não analisa dados discriminados por talhão.

Em relação aos riscos relacionados à cafeicultura, os autores relatam que o principal é o do tipo não-sistemático ou específico, que afeta pontualmente o café e seu mercado⁶. Tal tipo de risco pode ser atenuado com a estruturação de uma carteira de comercialização composta, em diferentes proporções, de alternativas de comercialização disponíveis. Segundo os autores, a comercialização não planejada aumenta o risco da atividade ao implicar, na maioria dos casos, em venda por preços inferiores aos praticados em épocas favoráveis ou em outros mercados, como o mercado futuro, o mercado a termo e o mercado de opções. Os autores consideram as alternativas disponíveis na comercialização de café como essenciais, pois ajudam na lucratividade do cafeicultor e na captação de recursos a custos mais baixos do que os praticados em algumas linhas de crédito (Castro Júnior e Andrade 2010).

A conclusão dos autores é de que a utilização de tais alternativas é benéfica quando bem executada e, por isso, fazem-se necessárias a eficiente gestão da propriedade e a aplicação de conhecimentos. Entretanto, aqui cabem algumas ressalvas. A captação de recursos para financiar o adiamento da venda para especular preços mais elevados no futuro pode não ser tão vantajosa em relação à valorização do produto no mesmo intervalo de tempo. Além disso, o armazenamento também gera despesas. As soluções apontadas pelos autores podem ser aplicadas ao produtor de conilon no Espírito Santo. Entretanto, tais alternativas parecem ser mais alcançáveis aos grandes e médios produtores, que têm mais acesso a esse tipo

de mercado. Para o pequeno produtor de base familiar - a grande parte da realidade do Espírito Santo - que tem dificuldade em questões básicas como o controle de custos, é mais complicado operar em tais mercados. Mesmo que ele possa fazê-lo por meio de cooperativas e associações, ainda existem riscos inerentes ao processo de especulação e dificuldade em adiar a geração de receitas.

Em que pese o avanço na difusão das inovações desenvolvidas para o conilon no Espírito Santo, que permitiram expressivo aumento da produtividade e cuja difusão vem proporcionando a renovação das plantações sob nova base tecnológica da ordem de 7% ao ano (INCAPER, 2017), ainda existem barreiras à adoção das tecnologias. Segundo Lani (com. pers., 2013), ainda há resistência por parte dos cafeicultores em mudar a forma de produzir e dificuldade em entender a necessidade de investimentos para aumentar a produtividade. Zucolotto (2004) também relata que são os pequenos cafeicultores os que apresentam maior resistência às inovações e às técnicas de gestão da produção, o que acaba sendo algo intuitivo. Entretanto, essa resistência mencionada por Lani e Zucolotto em relação à adoção de novas tecnologias pode encontrar razões em diversos fatores. Essa forma de se produzir é uma herança da própria formação histórica do estado. No passado, enquanto em outras regiões consolidava-se um sistema de latifúndio, a predominância da pequena propriedade no Espírito Santo era caracterizada, além do trabalho familiar, pela baixa utilização de recursos técnicos, situação que prevaleceu até a segunda metade do século XX (Bergamim, 2006)⁷. A transformação dessa condição ainda encontra barreiras.

Um estudo sobre a cafeicultura de montanha de Minas Gerais⁸, por exemplo, mostrou que, de maneira semelhante ao que se observa no Espírito Santo, quanto menor o tamanho da propriedade menor também é o controle de custos e despesas. Nas regiões analisadas, a proporção de grandes cafeicultores que controlavam custos e despesas era maior em, pelo menos, 8% em relação ao médio produtor e em 20% em relação ao pequeno produtor. Esse fenômeno é decorrente da maior dificuldade do pequeno produtor de acesso a informações, ferramentas de gestão de custos, consultorias especializadas, treinamentos, computadores, entre outros; fatores que são influenciados pelas condições socioeconômicas dos proprietários (Castro Júnior & Andrade, 2010). Da mesma forma que os grandes proprietários têm controle maior dos custos, a propensão desse grupo a adotar novas tecnologias também é maior.

Embora não tenha sido observada uma pesquisa semelhante para o caso do conilon no Espírito Santo, supõe-se que os mesmos fatores existam neste estado.

⁷A cafeicultura paulista, por exemplo, diferentemente do que ocorria no Espírito Santo, caracterizava-se pela incorporação de novas tecnologias desde o século XIX, como o aperfeiçoamento de máquinas utilizadas no processo de secagem, despulpamento e classificação do café, o que agregava maior valor ao produto (Monbeig, 1984, apud Bergamim, 2006).

⁸Minas Gerais é um estado que faz fronteira com o Espírito Santo e é o maior produtor de café arábica do Brasil.

⁶Ao contrário do risco sistemático, que afeta a economia de maneira generalizada, tornando a estratégia de diversificação ineficaz.

De fato, o nível de escolaridade da população, a inclusão digital, o acesso à internet, capacitação (entre outros problemas) costumam ser mais acentuados em áreas rurais. Ou seja, mesmo havendo a disponibilidade das ferramentas de gestão e a intenção das instituições em difundir-las, esses fatores estruturais tornam a absorção desses instrumentos um processo muito lento e gradual.

A sustentabilidade econômica também deve encontrar cada vez mais limites na sustentabilidade ambiental. Thomazini et. al. (2012) salientam que, do mesmo modo que é observado na agricultura brasileira em geral, a cafeicultura do conilon no Espírito Santo ainda deixa a desejar na questão ambiental. Segundo os autores, a questão não se limita apenas a atender à legislação ambiental vigente. Na história da colonização houve uma exploração desregrada, com parte da mata atlântica existente no estado sendo substituída pelo café, o que, segundo os autores, influenciou a exaustão hídrica de muitas regiões produtoras. A disponibilidade de água para a irrigação é um fator importante para que as variedades desenvolvidas para o conilon manifestem seu potencial de produtividade. A COOABRIEL estima que a produção de seus associados tenha caído 37% na safra de 2016 devido à seca no Espírito Santo (Valor Econômico, 2016).

De acordo com Thomazini et. al. (2012), do ponto de vista mercadológico, o conilon tem uma tendência promissora, por conta da taxa de crescimento do consumo desse tipo de café nos últimos anos. Segundo os autores, a demanda deve manter os preços em patamares atrativos para o setor produtivo, mesmo considerando o acréscimo nos custos de produção em virtude do aumento de preços de insumos e de mão de obra. Apesar do cenário otimista retratado pelos autores, é importante se atentar para possíveis ameaças, como o aumento da produção de países concorrentes e a desaceleração do crescimento populacional no Brasil e em outras regiões consumidoras de café do mundo, o que pode, no longo prazo, arrefecer o crescimento da demanda pelo produto.

CONCLUSÕES

As informações obtidas no trabalho indicam que o Espírito Santo se coloca como uma referência no Brasil em relação às pesquisas e tecnologias desenvolvidas para o café conilon. A produção capixaba deste gênero apresenta importantes elementos dos Sistemas Setoriais de Inovação, como a evolução da base de conhecimento, processos de aprendizado e interações entre diferentes atores, sejam em nível estadual, nacional ou internacional, que se acredita serem os fatores que vêm permitindo o avanço da atividade no estado.

A combinação desses elementos (conhecimento, aprendizado e interações) amplia as possibilidades de geração de inovações, por meio do contato entre os atores do sistema. Os ganhos de produtividade e qualidade que o conilon vem conseguindo ao longo dos anos estão fundamentados em processos contínuos de aprendizado que vêm permitindo a evolução da base de conhecimentos.

Por sua vez, essa evolução está relacionada ao modelo de aprendizado em que a atividade está inserida, no qual os atores (públicos ou privados) mantêm constantes interações (formais ou informais). Elas ocorrem entre atores de todo tipo, como institutos de pesquisa, cooperativas de produtores (em alguns casos diretamente com produtores), universidades, ONGs, instituições financeiras, instituições de fomento, prefeituras municipais, associações de produtores, dentre outros.

As instituições constroem novos conhecimentos sobre aqueles já existentes, o que promove a constância no processo de aprendizado. A evolução da base de conhecimento é resultado de um processo cada vez mais coletivo, especialmente do tipo *learning by cooperating*, em que as instituições se relacionam de maneira recorrente. Em suma, conhecimento e aprendizado significam maiores possibilidades de inserção de inovações no processo produtivo e, conseqüentemente, aumento da competitividade e valorização do conilon no mercado.

Apesar de se constatar o avanço no desenvolvimento tecnológico da atividade no estado, por meio de inovações na área de melhoramento genético e de técnicas de cultivo, que permitiram um expressivo ganho de produtividade, foram encontrados também gargalos importantes na produção.

As informações obtidas nas entrevistas apontaram, por exemplo, para a questão da sustentabilidade econômica da atividade. A mão de obra possui dois pontos importantes nesse contexto. Em primeiro lugar devido ao seu custo que, pelo que foi observado nos relatos, tem sido cada vez mais elevado, o que por sua vez parece levar ao trabalho informal. Em segundo lugar, devido à própria falta de trabalhadores, principalmente na época da colheita, o que tem levado à uma busca pela mecanização nesta etapa.

Ainda em relação à sustentabilidade econômica, existe o problema do cafeicultor ficar à mercê das oscilações dos preços do café. Pelo que a pesquisa sinalizou, estes podem não estar sendo suficientes para remunerar a atividade de forma completa, levando em consideração todos os custos legais e os investimentos necessários. Seria preciso uma análise mais aprofundada para saber em que medida o conilon capixaba é afetado pelas cotações internacionais, uma vez que boa parte da produção destina-se ao mercado doméstico. De qualquer forma, uma solução seria a busca por produzir um café de melhor qualidade, permitindo que o produtor consiga melhores preços pelo seu produto. Essa preocupação já pode ser constatada pelo lançamento, em 2013, das últimas três cultivares pelo INCAPER, cujo diferencial é justamente a classificação de bebida superior.

Outro desafio se refere à sustentabilidade ambiental. A tendência é de que a cafeicultura tenha que cumprir imposições ambientais cada vez mais rigorosas, que se intensificam com o objetivo de proporcionar a manutenção da capacidade de sustentação dos ecossistemas. No futuro, o cafeicultor terá que produzir dentro de parâmetros mais rígidos, tendo que adotar, por exemplo, medidas atenuantes de impactos negativos de uso de fertilizantes, como a contaminação (de solos, água, fauna e flora), a redução da biodiversidade, a desertificação, dentre outros.

Em suma, entende-se que a principal contribuição do trabalho é destacar a importância da articulação entre mudança tecnológica e mudança institucional para o desenvolvimento da produção e da geração de renda e emprego na agricultura. Foi a combinação de apoio do governo nas escalas federal, estadual e municipal e a participação ativa de instituições voltadas ao desenvolvimento tecnológico que vem permitindo o desenvolvimento do café conilon no Espírito Santo.

Para pesquisas futuras sobre a atividade cafeeira do conilon no Espírito Santo sugere-se aprofundar a análise sobre custos de produção e a relação com o tamanho dos estabelecimentos, bem como sobre a sustentabilidade ambiental dessa produção.

BIBLIOGRAFIA

- Bergamim, M.C.** 2006. A pequena propriedade rural no Espírito Santo: constituição e crise de uma agricultura familiar. In: Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, 44., 2006, Fortaleza. Anais. Brasília, DF: SOBER.
- Buffon, J.A.B.** 1992. O café e a urbanização no Espírito Santo: aspectos econômicos e demográficos de uma agricultura familiar. Dissertação de Mestrado em Economia, Universidade Estadual de Campinas, São Paulo.
- Campo Vivo**, 2017. Custos de produção no Espírito Santo aumentaram 24,2% nos últimos dois anos. Disponível em: <http://campovivo.com.br/economia/custos-de-producao-no-espírito-santo-tiveram-um-aumento-medio-de-242-nos-ultimos-dois-anos/>. Acesso em: 24/06/2017.
- Castro Júnior, L.G.de & F.T. Andrade.** 2010. Aspectos da Gestão e da Comercialização nas Propriedades Cafeeiras. In: Caracterização da Cafeicultura de Montanha de Minas Gerais Belo Horizonte(MG), Instituto Antonio Ernesto de Salvo - INAES. Estudos, Cadeias Produtivas. Café - Volume I, cap. V., p. 149-177.
- Cordeiro, A.T., G. Singulano Filho & M. de F. Ribeiro.** 2010. Caracterização da Propriedade, do Cafeicultor e da Atividade Cafeeira. In: Caracterização da Cafeicultura de Montanha de Minas Gerais Belo Horizonte(MG), Instituto Antonio Ernesto de Salvo - INAES. Estudos, Cadeias Produtivas. Café - Volume I, cap. II, p. 33-97.
- CONAB- Companhia Nacional de Abastecimento.** 2012. Acompanhamento da safra brasileira de café/safra 2012, primeira estimativa, jan. 2012. Brasília, 2012. Disponível em: http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/12_01_10_10_54_22_boletimcafe_1a_estimativa.pdf. Acesso em: 20 março 2012.
- Conilon Brasil.** 2013. Novas Variedades Clonais Melhoradas de Café Conilon. Revista: Vitória/ES, edição 22, ano IV, p.14-25, jun/jul 2013.
- Delgado, G.** 1985. Capital Financeiro e Agricultura no Brasil. ICONE/UNICAMP, São Paulo.
- De Muner, L. H.** 2012. Ações Institucionais Conjuntas de Organizações e Transferência de Tecnologia. Seminário apresentado na Conferência Internacional de *Coffea canephora*, Vitória, 11 a 15 de junho de 2012. Disponível em:
- <http://www.ustream.tv/recorded/23313570>. Acesso em: 14/04/2013.
- Dosi, G.** 1982. Technological Paradigms and Technological Trajectories. Research Policy, 11: 147-162.
- EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária.** 2011. Tecnologias para produção do café Conilon. Dia de Campo na TV. Videoteca Embrapa, ago/2011. Disponível em: <http://hotsites.sct.embrapa.br/diacampo>. Acesso em: 14/04/2013.
- Fassio, L.H., S. M. Có, R.G. Ferrão, C.B. Oliveira de, J.L. Perini, L.C. Bassani, A.C. Verdin Filho & G.L. Mazzo.** 2007. Coeficientes Técnicos e Custos de Produção do Café Conilon no Espírito Santo. In: Ferrão et al. (org.) Café Conilon. Vitória, ES: INCAPER, 2007, cap. 25, p. 669-678.
- Ferrão, R.G., A. F. A. da Fonseca, M. A. G. Ferrão, S. M. Bragança, A. C. Verdin Filho & P. S. Volpi.** 2007. Cultivares de café conilon. In: Ferrão et al. (org.) Café Conilon. Vitória, ES: INCAPER, 2007, cap.1, p.205-221.
- Fonseca, A.F.A. da, R.G. Ferrão, M.A.G. Ferrão, A.C. Verdin Filho, P.S. Volpi & M.L.C. Bittencourt.** 2007. Jardins Clonais, Produção de Sementes e Mudanças. In: Ferrão et al.(org.) Café Conilon. Vitória, ES: INCAPER, 2007, cap. 08, p.229-255.
- Hagedoorn, J.** 1990. Organizational modes of inter-firm co-operation and technology transfer. Technovation (10): 17-30.
- Graziano da Silva, J.** 1996. A nova dinâmica da agricultura brasileira. Campinas, Editora da UNICAMP.
- Gomes, F.G., J.B. Mugrabi, M.M. Santos, A.D.S. Furtado, J.M. Capovilla, L. Brandão, A.F.S. Dias & G.T. Soares.** 2015. Influência da irrigação na produtividade de *coffea canephora* em Alvorada D'Oeste-RO. XXV Congresso Nacional de Irrigação e Drenagem, nov/2015, UFS - São Cristóvão/SE.
- INCAPER.** 2017. Disponível em: <https://incaper.es.gov.br/cafeicultura-conilon>. Acesso em 29/06/2017.
- Lundvall, B.A.** 2003. The Economic of Knowledge and Learning. Department of Business Studies, Aalborg University. Disponível em: <https://smartech.gatech.edu>. Acesso em 15/01/2013.
- Machado, A.F.** 2010. Relações Trabalhistas nas Propriedades Cafeeiras. In: Caracterização da Cafeicultura de Montanha de Minas Gerais Belo Horizonte(MG), Instituto Antonio Ernesto de Salvo - INAES. Estudos, Cadeias Produtivas. Café - Volume I, cap. IV, p. 129-148.
- Malerba, F.** 2002. Sectoral System of Innovation and Production. Research Policy (31): 247-264.
- Malerba, F.** 2003. Sectoral Systems and Innovation and Technology Policy. Revista Brasileira de Inovação (2)2: 329-375.
- Malerba, F.** 2006. Sectoral Systems: How and Why Innovation Differs Across Sectors. In: J. FAGERBERG; D.C. MOWERY; R.R. NELSON. The Oxford Handbook of Innovation. Oxford University Press.
- Malerba, F. & F. Montobbio.** 2000. Sectoral Systems and International Technological and Trade Specialisation. In: DRUID SUMMER CONFERENCE, Rebild, Denmark, p. 15-17, jun. 2000.
- Malerba, F. & R. Nelson.** 2012. Catching Up in different sectoral systems. Globelics. Working Paper Series, n. 1,

2008. Disponível em: <<http://www.globelics.org>>. Acesso em: 09/11/2012.

Matiello, J. B. 2017. A bionalidade do cafeeiro pode ocorrer até mesmo dentro da planta. Café Point. Disponível em: <https://www.cafepoint.com.br/radares-tecnicos/folha-procafe/a-bionalidade-do-cafeeiro-pode-ocorrer-ate-mesmo-dentro-da-planta-veja-105859n.aspx>. Acesso em: 29/06/2017.

Metcalf, J.S. 1995. Technology systems and technology policy in an evolutionary framework. Cambridge Journal of Economics (19)1: 25-46.

Nelson, R. 2006. What makes an economy productive and progressive? What are the needed institutions? LEM – Laboratory of Economics and Management, Sant’Anna School of Advanced Studies, Pisa, Italy. Working Paper Series 2006/24.

Nicchio, J.L. 2016. Anuário Espírito Santo 2016, Agronegócio. A Gazeta. Disponível em: <http://especiais.gazetaonline.com.br/anuario/materia.php?id=Agroneg%C3%B3cio>. Acesso em: 29/06/2017.

Ortega, A.C. & C.M. Jesus. 2012. Café e Território. A cafeicultura do Cerrado Mineiro. Campinas, Editora Alínea.

Pereira, S.P., C.M.G. de Aguiar & B.T. Rosa. 2012. Rede Social do Café: articulação para construção coletiva do conhecimento. In: Tomaz et al.(org.). Inovação, Difusão e Integração: Bases para a Sustentabilidade da Cafeicultura. Alegre, ES: CCA-UFES, 2012, cap.1, p.13-28.

Révillion, J. P. P. 2004. Análise dos Sistemas Setoriais de Inovação das Cadeias Produtivas de Leite Fluido na França e no Brasil. Tese (Doutorado em Agronegócios). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2004.

Revistacafeicultura. 2015. Disponível em: <http://revistacafeicultura.com.br/index.php?tipo=ler&mat>

=57968. Acesso em 27/06/2017

Rufino, J.L. dos S., V. de S. Silveira & A.C. Ribeiro Júnior. 2010. Introdução e Metodologia de Estudo. In: Caracterização da Cafeicultura de Montanha de Minas Gerais Belo Horizonte(MG), Instituto Antonio Ernesto de Salvo - INAES. Estudos, Cadeias Produtivas. Café - Volume I., cap. I, p. 7-31.

Silva, A.E.S. da, E. B. da Costa, R.G. Ferrão, L.H. De Muner, A.F.A. da Fonseca & L.M.V. Ferrão. 2007. Geração, difusão e transferência de tecnologia. In: Ferrão et al.(org.) Café Conilon. Vitória, ES: INCAPER, 2007, cap.22, p.549-621.

Thomazini, A., G.M. Sturm & A. Thomazini. 2012. Atualidades e desafios para a sustentabilidade do café conilon de qualidade. In: Tomaz et al.(org.). Inovação, Difusão e Integração: Bases para a Sustentabilidade da Cafeicultura. Alegre, ES: CCA-UFES, 2012, cap.3, p. 45-55.

Valor Econômico. 2016. COOABRIEL estima queda de 37% na produção de café conilon. Notícias, por Dow Jones Newswires. Disponível em: <http://www.valor.com.br/agro/4765991/cooabriel-estima-queda-de-37-na-producao-de-cafe-conilon>. Acesso em: 24/06/2017.

Villaschi, A. 2011. Economia do conhecimento e do aprendizado – referência para possíveis (re) leituras da economia capixaba. In: VILLASCHI, A. (org.). Elementos da economia capixaba e trajetórias de seu desenvolvimento, Vitória: Flor&Cultura, cap. 11, p. 273-287.

Zucolotto, R. 2004. Gestão de custo aplicada às culturas de café conilon em propriedades de base familiar no Estado do Espírito Santo. Dissertação de mestrado em ciências contábeis. Fundação Instituto Capixaba de Pesquisas em Contabilidade, Economia e Finanças – FUCAPE, Vitória.