

Estudo Especial nº 01/2021

Instituto de Desenvolvimento Educacional e Industrial do Espírito Santo

O setor agroalimentar no Espírito Santo: a absorção de novas tecnologias e os desafios da sustentabilidade ambiental

Mayara Lyra Bertolani
Tais Regina da Silva Ferreira



Instituto de Desenvolvimento Educacional e
Industrial do Espírito Santo

O Instituto de Desenvolvimento Educacional e Industrial do Espírito Santo (Ideies) realiza estudos e desenvolve posicionamentos estratégicos com foco no fortalecimento da indústria capixaba, oferecendo produtos que diagnosticam status e tendências de diversos segmentos da economia.

Diretor Executivo

Marcelo Barbosa Saintive

Analistas

Mayara Lyra Bertolani

Tais Regina da Silva Ferreira

URL: <https://portaldaindustria-es.com.br>

Av. Nossa Sra. da Penha, 2053 – Santa Lucia

Vitória – ES, 29056-913

(27) 3334-5626

ideies@findes.org.br

1. INTRODUÇÃO

A formação socioeconômica capixaba esteve intrinsecamente ligada ao setor agroalimentar. Essa atividade econômica agroalimentar engloba uma complexa cadeia de valor, que abrange desde a atividade primária (agricultura, a pecuária, a aquicultura, pesca, a horticultura, floricultura e silvicultura), o beneficiamento da sua produção (fabricação de alimentos e bebidas), a distribuição e o consumo final. O setor tem significativa importância para economia do Espírito Santo, uma vez que foi o pioneiro na promoção do desenvolvimento de uma base econômica do estado e até hoje contribui ativamente para a geração de empregos e renda.

Até meados do século XIX, o Espírito Santo permaneceu economicamente baseado no cultivo da cana de açúcar, no entanto, sua produção no estado, apesar de rentável, não se transformou num ramo de atividade de grande expressão. A introdução e a expansão da cultura cafeeira, iniciada em 1812, modificou a estrutura econômica capixaba. A monocultura do café foi base fundamental da economia do estado entre 1850 e 1960, responsável pelo povoamento do estado e por uma formação econômica mais robusta, com maior integração com as demais regiões do país. Neste período também havia o cultivo da cana de açúcar, do milho, do feijão e da pecuária leiteira.

No entanto, devido à volatilidade do preço do café no cenário internacional¹ e com o intuito de modernizar a cafeicultura em termos de produtividade, o Governo Federal iniciou a execução de uma política orientada para a erradicação dos cafezais antieconômicos.

O governo federal, a partir de um diagnóstico de queda dos preços por excesso de oferta, decidiu implementar uma política cafeeira jamais adotada em qualquer outra época, em mais de um século de desenvolvimento da

¹ Os preços do café, principal produto gerador de divisas para o país, sofreram forte redução no mercado internacional, gerando grave desequilíbrio no balanço de pagamentos. Os preços médios do café verde e solúvel passaram de U\$S 86,83, em 1954, para U\$S 38,27, em 1963, representando uma redução de 56% (ROCHA E MORANDI, 2012).

cafeicultura brasileira. Assim, o Instituto Brasileiro do Café - IBC - adotou, como um dos pilares dessa política, a erradicação dos cafezais antieconômicos ou de menor produtividade, e criou um órgão específico para implementá-la, o Grupo Executivo de Racionalização da Cafeicultura - Gerca. No Brasil, entre junho de 1962 e maio de 1967, foram erradicados 32,0% dos cafeeiros existentes e 30,5% da área ocupada com plantações de café (ROCHA E MORANDI (2012, p. 30).

O Espírito Santo foi o estado mais atingido, pois teve 53,8% dos cafeeiros erradicados e 71,0% da área plantada liberada. Em vista disso e, como naquele momento grande parte da renda gerada era proveniente da economia cafeeira, o Espírito Santo submergiu numa grave crise. Esta crise abriu oportunidades para a diversificação econômica e para uma nova trajetória da dinâmica produtiva, política e territorial (VILLASCHI, FELIPE E OLIVEIRA, 2011). Dessa forma:

As ações tomadas a partir daí lograram mudar o perfil da economia capixaba e determinam o ritmo e a direção do processo de desenvolvimento econômico e de urbanização do Estado. As medidas tomadas, ao mesmo tempo em que estimulavam os investimentos, também promoviam a urbanização, abrindo as condições que levavam um contingente populacional a se deslocar do campo em direção à capital e adjacências. Essa região passou a concentrar o crescimento industrial e as atividades terciárias ligadas as exportações em trânsito. Isso provocou novos rebatimentos na economia, tais como o estímulo às atividades de comércio varejista, transportes, comunicação, construção civil, etc (ibid, 2011, p. 55).

Neste período de crise da cafeicultura capixaba² ocorreram algumas mudanças na agricultura, como a expansão da pecuária bovina e da área de pastagens. Além destas, houve o surgimento da horticultura, da avicultura e da silvicultura, atividades que apresentaram importância crescente na economia capixaba.

A partir de 1974/75 o setor industrial recebeu grandes investimentos, com o surgimento e expansão de gêneros mais dinâmicos e completos. No setor agrícola verificou-se um intenso processo de crescimento econômico e modernização, como a expansão das empresas rurais e a disseminação do uso de novas técnicas de cultivo e

² Mesmo com a crise, o café manteve o seu nível de elevada importância para a agricultura e a economia do Espírito Santo, especialmente em termos de geração de emprego e de renda.

de insumos industriais modernos à época, que possibilitaram à atividade agropecuária maiores níveis de produtividade. A cafeicultura, neste período, passou por um novo ciclo expansivo³, com uma nova base técnica de cultivo e beneficiamento do produto (ROCHA & MORANDI, 2012).

Entre 1975 e 1985 a agricultura estadual superou a estagnação vivenciada na década de 1960. Neste período ocorreu um significativo aumento do número de tratores, de projetos de irrigação, da eletrificação rural e do consumo de fertilizantes e defensivos agrícolas, traçando uma tendência de modernização para o setor.

A continuidade desta modernização por meio de pesquisas e introdução de inovações tecnológicas ficou a cargo da Empresa Capixaba de Pesquisa Agropecuária (Emcapa) – atual Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper) e da Cooperativa Agrária dos Cafeicultores de São Gabriel da Palha (Coaabriel). A Emcapa, na época, após comprovação da efetividade das pesquisas, difundia a inovação para as outras instituições.

As décadas de 1980 e 1990 foram marcadas por significativas e profundas inovações tecnológicas que permitiram, dentre outras questões, a recuperação da cafeicultura do Espírito Santo.

Esses avanços tecnológicos prosseguiram até os dias atuais com a geração e difusão de tecnologias nas diversas atividades agrícolas, com destaque para o café conilon. A produção dessa cultura aumentou cerca de 300% em pouco mais de 20 anos, passando de 2,4 milhões de sacas em 1993 para 10 milhões de sacas em 2014, pesquisas essas desenvolvidas, principalmente, pelo Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper) (SILVA, et al, 2016, p. 23).

³ Para mais informações sobre este assunto, ver capítulo 3 do livro Cafeicultura e grande indústria: a transição no Espírito Santo 1955-1985.

Visto que há diversos trabalhos que se aprofundaram na construção de um diagnóstico da formação socioeconômica do Espírito Santo, temas como a problemática do café, o desenvolvimento da atividade portuária, a imigração estrangeira, o transporte ferroviário, e o processo de industrialização do Espírito Santo, seus impactos e oportunidades, já foram amplamente discutidos na literatura capixaba⁴.

Por isso esse artigo se propõe a uma contribuição ainda pouco debatida, mas crucial para estado, como a trajetória recente do setor, bem como questões voltadas à absorção de novas tecnologias e os desafios ambientais. Nas seções seguintes, abordaremos a trajetória do setor agroalimentar no Espírito Santo nos últimos 10 anos, a importância da absorção de novas tecnologias para o aumento da competitividade e os desafios da sustentabilidade ambiental.

2. Os caminhos do setor agroalimentar no Espírito Santo: uma perspectiva atual

2.1 Produção agroalimentar: produtos agrícolas, pecuários e subsetores industriais

Apesar de representar apenas uma parte da área de colheita do Brasil (0,7%) e pouco do valor de produção agrícola (1,8%), o Espírito Santo destaca-se nacionalmente em diversos produtos, de acordo com os dados das pesquisas Produção Agrícola Municipal (PAM) e Pesquisa Pecuária Municipal (PPM), de 2018, realizadas pelo IBGE. Na produção agrícola, o estado é o principal produtor de mamão e pimenta-do-reino do Brasil. Na produção de origem animal, tem a segunda maior produção de ovos de

⁴ Essas discussões podem ser encontradas em Rocha e Cossetti (1983), Celin (1984), Rosa (1985), Buffon (1992), Siqueira (1995), Bittencourt (1997), Quintão (2010) e Rocha e Morandi (2012). Recentemente o Instituto de Desenvolvimento Industrial e Educacional do Espírito Santo (Ideies) elaborou um estudo econômico sobre o setor agroalimentar com o objetivo aprofundar o conhecimento sobre o setor no Espírito Santo e fornecer subsídios para a elaboração da Rota Estratégica Agroalimentar 2035, uma etapa do projeto "Indústria 2035", desenvolvido para conhecer o potencial e planejar o crescimento da indústria e do Espírito Santo.

codorna e a quarta maior produção de ovos de galinha entre as unidades da federação, sendo responsável, respectivamente, por 23,9% e 8,8% do total produzido no Brasil.

- **1º maior produtor de mamão**, com destaque para Pinheiros (1º), Linhares (2º), São Mateus (4º), Pedro Canário (5º), Montanha (6º) e Sooretama (7º).
- **1º maior produtor de pimenta-do-reino**, com destaque para São Mateus (1º), Jaguaré (2º), Vila Valério (3º), Rio Bananal (4º) e Nova Venécia (5º).
- **2º maior produtor de café**, com produção de arábica e conilon, e destaque para Linhares (3º), Rio Bananal (9º), Jaguaré (10º), São Mateus (12º) e Brejetuba (15º).
- **3º maior produtor de cacau**, com destaque para Linhares (4º).
- **4º maior produtor de abacate**, com destaque para Venda Nova do Imigrante (31º).
- **7º maior produtor de banana**, com destaque para Itaguaçu (21º), Alfredo Chaves (24º), Linhares (30º), Laranja da Terra (37º) e Iconha (38º).
- **7º maior produtor de tomate**, com destaque para Afonso Cláudio (26º) e Muniz Freire (36º).
- **10º maior produtor de abacaxi**, com destaque para Marataízes (15º).
- **2º maior produtor de ovos de codorna**, com destaque para Santa Maria de Jetibá (1º).
- **4º maior produtor de ovos de galinha** com destaque para Santa Maria de Jetibá (1º).

Em relação à atividade industrial, o Valor da Transformação Industrial (VTI)⁶ do setor agroalimentar no Espírito Santo passou de R\$ 1,8 bilhão em 2007 para R\$ 2,6 bilhões em 2017⁷. De 2007 a 2017, o VTI da indústria agroalimentar do estado registrou um

⁶ O Valor da Transformação Industrial (VTI) é a diferença entre o valor bruto da produção da indústria e os custos com as operações industriais, isto é, reflete o quanto uma determinada indústria agregou de valor à produção industrial total. Isto é, o VTI é uma boa variável para se estimar quanto a indústria agroalimentar está adicionando de valor à produção da indústria total.

⁷ O ano de 2017 é o dado mais atual no que se refere ao Valor da Transformação Industrial (VTI).

crescimento real de 44,3%, resultado superior ao identificado para o setor em nível nacional (34,6%).

Em relação a participação no total da indústria capixaba, nestes dez anos o setor passou de 7,6% para 9,8% do total do VTI. Entre os subsetores industriais, houve ganho de participação dos produtos alimentícios de 3,7 p.p (5,9% em 2007 para 9,6% em 2017) e perda de -1,5 p.p na fabricação de bebidas (queda de 1,7% para 0,2% neste mesmo período)⁸.

2.2 Comércio Exterior: principais produtos exportados

A exportação do setor agroalimentar movimentou US\$ 791,6 milhões na economia capixaba em 2019, aumento de 13,9% em relação a 2018. Com este resultado, o setor representou 9,1% de toda exportação do estado. De 2010 a 2019, as exportações de produtos agroalimentares in natura ganharam 6,6 p.p de participação no total exportado pelo setor capixaba.

Esse ganho de representatividade dos produtos não beneficiados do estado ocorreu tanto pelo aumento das suas vendas ao exterior (35,3%) como também pela diminuição das exportações dos produtos industrializados agroalimentares (-28,4%). Em 2018, foram exportados US\$ 635,0 milhões em produtos in natura, enquanto os beneficiados atingiram a US\$ 60,5 milhões. O segmento do café, por sua vez, aumentou em 23,7% a exportação de produtos industrializados durante este mesmo período.

⁸ Os dados industriais disponibilizados pela PIA-Empresa do IBGE para o Espírito Santo permitem apenas a desagregação nos subsetores descritos.

Tabela 1 – Dez maiores produtos exportados pelo setor agroalimentar do Espírito Santo (US\$ FOB) e principais destinos em 2019

Produtos	2009	2019	Part. % no total exportado pelo setor	Principal Destino
Café	371.220.678,00	536.801.843,00	67,8%	Estados Unidos
Pimenta	20.905.451,00	85.877.291,00	10,8%	Vietnã
Extratos, essências e concentrados de café, chá ou de mate	28.721.577,00	49.730.814,00	6,3%	Indonésia
Melões, melancias e papaias (mamões)	17.299.484,00	21.382.290,00	2,7%	Portugal
Gengibre, açafrão, cúrcuma, tomilho, louro, caril e outras especiarias	2.204.072,00	19.958.944,00	2,5%	Países Baixos (Holanda)
Chocolate e outras preparações alimentícias contendo cacau	25.426.429,00	16.613.254,00	2,1%	Uruguai
Carnes e miudezas comestíveis, frescas, refrigeradas ou congeladas, das aves	0	16.161.225,00	2,0%	Hong Kong
Carnes de animais da espécie bovina, frescas ou refrigeradas	5.530.193,00	11.746.005,00	1,5%	Argélia
Carnes de animais da espécie bovina, congeladas	19.873.688,00	8.139.975,00	1,0%	Hong Kong
Peixes frescos ou refrigerados, exceto os filés de peixes	4.985.796,00	5.938.722,00	0,8%	Estados Unidos

Fonte: Funcex. Elaboração própria.

Os principais produtos exportados pelo estado em 2019 foram: café (US\$ 536,8 milhões), pimenta (US\$ 85,8 milhões), extratos, essências e concentrados de café, chá ou de mate (US\$ 49,7 milhões) e melões, melancias e mamões (US\$ 21, 3 milhões). Ao considerar todos os produtos feitos à base de café, o Espírito Santo ocupa a posição

de terceiro maior exportador do Brasil, sendo que a produção capixaba é responsável por 10,2% da produção cafeeira brasileira.

Os principais parceiros comerciais do estado em 2019 foram os Estados Unidos (US\$ 112,5 milhões), México (US\$ 66,5 milhões) e Bélgica (US\$ 55,0 milhões), que são os países que mais importaram produtos agroalimentares do Espírito Santo em 2019.

Mesmo com a recente expansão industrial de alimentos do Espírito Santo, ainda há uma baixa agregação de valor aos produtos exportados (a exemplo do café, produto de grande produção e exportação do estado, porém, em grão, sem transformação), o que torna o setor vulnerável as flutuações dos preços internacionais das commodities agrícolas.

Apesar de representatividade que o setor tem para a economia do Espírito Santo e dos avanços que ocorreram ao longo dos últimos anos, há uma necessidade em intensificar e incorporar inovações tecnológicas de novos produtos e processos, e aperfeiçoar os existentes. Isso é necessário, devido globalização, o aumento das exigências e da valorização por parte dos consumidores e por questões ambientais. Dessa forma, os avanços tecnológicos permitem produzir alimentos que se adaptam melhor à procura dos consumidores de forma segura, com processos produtivos mais sustentáveis e eficientes, garantindo também a demanda dos mercados globais.

3. Tecnologia e competitividade: alavancando o desenvolvimento do setor agroalimentar

A capacidade de inovação é um fator primordial para geração de competitividade dos setores e um tema fundamental no âmbito da economia. A discussão sobre este conceito se iniciou com Joseph Schumpeter, através do livro Teoria do Desenvolvimento Econômico, publicado em 1912. Para o autor, a inovação vai além

daquilo que é novo, configurando-se como um mecanismo pelo qual o capitalismo se desenvolve.

Para Schumpeter (1997), a inovação ocorre quando há:

- (i) Introdução de um novo produto. Este pode ser novo para os consumidores ou uma nova qualidade de um produto existente;
- (ii) Introdução de um novo método de produção, ou seja, um método que ainda não foi testado, mas que não precisa ser baseado numa nova descoberta científica. Pode compreender também uma nova maneira de se conduzir comercialmente uma mercadoria;
- (iii) Abertura de um novo mercado, cujo ramo particular da indústria de transformação do país em questão ainda não tenha entrado, quer esse mercado tenha existido antes ou não;
- (iv) Conquista de uma nova fonte de oferta de matérias-primas ou de produtos semimanufaturados, independentemente do fato dessa fonte já existir ou ter sido criada;
- (v) Estabelecimento de uma nova organização industrial, pela criação de uma posição de monopólio ou pela fragmentação de uma posição de monopólio.

Grande parte das inovações surgem da produção de pesquisa e de conhecimento. É neste sentido que a interação entre empresas, instituições de pesquisa e o governo, a

chamada hélice tríplice⁹, precisa caminhar em harmonia para contribuir com o processo inovativo.

Há quem acredite que para inovar é preciso criar algo disruptivo, ou seja, que é preciso criar algo novo que seja capaz de mudar os paradigmas do mercado. Porém, a inovação mais comum é a incremental, que visa a melhoria de produtos ou processos já existentes.

Os processos inovativos e as tecnologias desenvolvidas surgem como fator primordial para transformar o setor agroalimentar, proporcionando a modernização do setor e o aumento da produtividade. Atualmente, o Brasil é referência em ciência e tecnologia para a agricultura e um dos maiores produtores de alimentos do mundo.

No Espírito Santo, por sua vez, o setor agroalimentar também é fundamental para a economia, além da sua relevância na geração de emprego e renda, representa 9,1% das exportações do estado, conforme vimos na seção anterior. Apesar disso, o saldo comercial positivo do setor esteve atrelado ao crescimento das exportações de produtos *in natura*. E, esse aumento, veio acompanhado da redução das exportações dos produtos industrializados.

Isto é, apesar da evolução do setor agroalimentar no estado, impulsionada, dentre outros fatores, pelo surgimento das cooperativas e, especialmente, pelo desenvolvimento das inovações tecnológicas, ainda há uma baixa agregação de valor aos produtos exportados, tornando o setor mais vulnerável às flutuações dos preços internacionais.

⁹ A abordagem da Hélice Tríplice, desenvolvida por Henry Etzkowitz e Loet Leydesdorff, é baseada na perspectiva da Universidade como indutora das relações com as Empresas (setor produtivo de bens e serviços) e o Governo (setor regulador e fomentador da atividade econômica), visando à produção de novos conhecimentos, a inovação tecnológica e ao desenvolvimento econômico.

3.1 Tendências e tecnologias: transformações na produção e o papel do Incaper

De acordo com a Organização de Alimentação e Agricultura das Nações Unidas (FAO), a produção de alimentos global terá que aumentar aproximadamente 70% se a população mundial atingir os 9,8 bilhões estimados para 2050. Esse panorama é um desafio para o setor, visto que há a necessidade de reduzir o desperdício e garantir a segurança alimentar¹⁰.

Neste sentido, as tendências relacionadas ao consumo de alimentos perpassam pelo desafio do crescimento populacional, mas também das mudanças nos hábitos alimentares dos consumidores, da sustentabilidade da produção e das alterações climáticas. Alguns destes desafios vêm sendo enfrentados por meio de avanços tecnológicos.

Lopes (2013) destaca fatos importantes da história da agricultura brasileira nos últimos 40 anos, como o melhoramento genético, o desenvolvimento de sistemas de produção e sistemas adaptados às diversas regiões do país, com base em técnicas de adubação e o controle de doenças e pragas, recuperação de pastagens, entre outras tecnologias.

Os processos de pesquisa, aplicação e aprimoramento de tecnologias são fundamentais para o aumento da competitividade e da produtividade do setor agroalimentar. Criada em 1973 como principal instrumento na reformulação da pesquisa agropecuária brasileira, a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), vinculada ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), foi parte efetiva da revolução agrícola que tornou o Brasil referência em tecnologia para a agricultura tropical. A Embrapa trabalha para o desenvolvimento da inovação

¹⁰ A Segurança Alimentar consiste na realização do direito de todos ao acesso regular e permanente a alimentos de qualidade, em quantidade suficiente, sem comprometer o acesso a outras necessidades essenciais, tendo como base práticas alimentares promotoras da saúde, que respeitem a diversidade cultural e que sejam ambiental, cultural, econômica e socialmente sustentáveis (Lei nº 11.346, Cap. 1, Art. 3º).

tecnológica focada na geração de conhecimento e tecnologia para agropecuária brasileira¹¹.

No Espírito Santo, o Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper), autarquia vinculada à Secretaria de Estado da Agricultura, Abastecimento, Aquicultura e Pesca (Seag), é responsável por promover soluções tecnológicas por meio de ações integradas de pesquisa aplicada, assistência técnica e extensão rural. O Incaper foi criado em 2000, porém herdou toda a história, trajetória, experiência e credibilidade de instituições que atuaram anteriormente no âmbito da pesquisa e extensão rural no Estado do Espírito Santo.

O início da trajetória do instituto tem como marco a criação da Associação de Crédito e Assistência Rural do Espírito Santo (Acares), em 1956. Em 1973, foi fundada a Empresa Capixaba de Pesquisa Agropecuária (Emcapa), em 1974 a Empresa Espírito-Santense de Pecuária (Emespe) e, em 1975, a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (Emater), que incorporou a Acares. A Emater-ES, devido à sua capilaridade, proporcionou orientação técnica a agricultores pelos diversos municípios capixabas.

Em 1999, pesquisa, assistência técnica e extensão rural foram integradas com a criação da Empresa Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Emcaper), fusão da Emcapa com a Emater. Em 2000, a Emcaper tornou-se autarquia, dando origem ao Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper).

O instituto está presente em todos os municípios do estado e, em 2018, contava com 82 Escritórios, dos quais 77 são Escritórios Locais de Desenvolvimento Rural e 5 Escritórios Distritais de Desenvolvimento Rural, 11 Centros Regionais de Desenvolvimento Rural, 13 Fazendas Experimentais, das quais 2 estão sob concessão

¹¹ <https://revistapesquisa.fapesp.br/o-pac-da-embrapa/>

de uso (Santa Maria de Jetibá e Rancho de Telha), 11 Laboratórios de Pesquisas, o Sistema Integrado de Bases Geoespaciais do Estado do Espírito Santo (Geobases) e o Sistema de Informações Meteorológicas.

De acordo com o Relatório de Gestão do Incaper (2018), foram assistidos 40.222 beneficiários em 2018, dos quais 32.445 são agricultores familiares¹². Em 2018, o número de projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação foi de 134, com redução de aproximadamente 13% em relação ao ano de 2017, devido ao encerramento de 20 projetos e com o maior número de projetos voltados para a cafeicultura. Os projetos foram financiados, em sua maior parte, pela Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado do Espírito Santo (Fapes) e o Fundo de Defesa da Economia Cafeeira (Funcafé).

Tabela 2 - Número de projetos em execução por atividade agrícola em 2018

Projetos de Pesquisa e Desenvolvimento em execução	Quantidade
Cafeicultura	61
Fruticultura	19
Outros	16
Silvicultura	14
Agroecologia e Agricultura Orgânica	10
Olericultura	8
Pecuária	6
Total	134

Nota: Dados referentes a dezembro/2018. Dos 61 projetos relacionados à cafeicultura, 38 são relacionados ao Conilon e ao 23 Arábica.

Fonte: Incaper (2019). Elaboração própria.

Em 2017 o Incaper apresentou um programa de rastreabilidade, em que indica todo o caminho do alimento, desde o cultivo, passando pelas técnicas adotadas na lavoura, colheita, até chegar ao consumidor. Diversas frutas, legumes e verduras produzidos no Espírito Santo recebem um código para cadastro em um sistema computadorizado e

¹² Ainda de base familiar, destacam-se assentados, quilombolas, indígenas e pescadores, que juntos, somaram 2.617 pessoas atendidas. O atendimento a outros agricultores totalizou 1.858. Na categoria outros públicos, 3.302 atendimentos foram realizados (estudantes e técnicos de outras instituições, de cooperativas e conselhos).

podem ser identificados. Com isso, a origem de cada alimento pode ser observada de qualquer lugar do mundo.

Uma das principais diretrizes da rastreabilidade é subsidiar informações mínimas necessárias para identificar o produtor primário em caso de inconformidades apresentadas nos produtos analisados pelos Programas de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARAs) nacional e estadual¹³. Além disso, a rastreabilidade é um método eficiente de monitoramento de resíduos de agrotóxicos nos produtos produzidos e/ou comercializados no estado. Com essa tecnologia é possível disponibilizar informações sobre a origem dos produtos para os participantes da cadeia produtiva (produtores, atacadistas, distribuidores, supermercados, outros); gerar transparência e oportunidade de aproximação entre a base produtiva e consumidores finais.

Outra tecnologia considerada importante é o controle de pragas, que podem trazer grandes prejuízos ao agricultor, causando desde queda da produtividade até a perda total da plantação. Através do controle biológico do Lobiopa¹⁴, por exemplo, o Incaper auxilia os produtores de morango, informando-os o momento de aplicar as táticas de controle adequadas para cada caso, evitando a aplicação indiscriminada de agrotóxicos e realizando o manejo de pragas de forma sustentável. Isso evita os prejuízos, que impactam a qualidade do fruto, provocando perda de valor comercial.

O controle de pragas é de extra importância para as culturas agrícolas. As formigas podem ser associadas às cochonilhas (pequeno inseto considerado praga em lavouras) e tornam-se prejudiciais por sugarem a seiva das plantas e transmitirem doenças. O

¹³ O Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA) foi criado em 2001 com o objetivo de avaliar os níveis de resíduos de agrotóxicos nos alimentos de origem vegetal que chegam à mesa do consumidor. O programa é uma ação do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS), coordenado pela Anvisa em conjunto com órgãos estaduais e municipais de vigilância sanitária e laboratórios estaduais de saúde pública.

¹⁴ O lobiopa é um besouro de corpo achatado com cerca de 4 a 8 mm, de coloração marrom claro, com manchas escuras e amareladas no dorso. Põe seus ovos nos frutos, onde se desenvolvem as larvas. O inseto é atraído para a lavoura de morango pelo cheiro dos frutos maduros. Ele escolhe somente os morangos com polpa doce, bem vermelha e suculenta.

Incaper, através de uma pesquisa, estudou um sistema alternativo de controle desses insetos e avaliou o uso de iscas atrativas contendo inseticidas no controle de formigas associadas às cochonilhas que infestam o café conilon e as outras culturas¹⁵. O controle das cochonilhas realiza-se com o uso de inseticidas (agrotóxicos) na lavoura, com riscos de contaminação ambiental. Para evitar o controle tradicional, esse novo sistema tem um grande ganho devido à redução do uso de agrotóxicos e da contaminação ambiental.

O setor agroalimentar necessita superar diversas barreiras para garantir a sua evolução, tais como: o aumento do investimento em pesquisa e inovação; o fortalecimento da cultura do associativismo; a clareza nos processos relacionados à legislação ambiental; a morosidade nos processos de fiscalização; a regulamentação; entre outros¹⁶. Levando em conta estes entraves, o papel do Incaper como gerador de tecnologias e propagador de conhecimento se faz primordial.

Neste cenário o Incaper é importante por incorporar pesquisa, inovação e assistência técnica, ferramentas fundamentais para alavancar e consolidar o estado como “Excelência em sistemas agroalimentares sustentáveis, com produtos competitivos e de alto valor agregado”, visão de futuro construída na Rota Estratégica Agroalimentar, no âmbito do projeto Indústria 2035.

3.2 Semeando a inovação: o papel das cooperativas

O modelo cooperativista teve origem na Inglaterra – nos tempos da Revolução Industrial, propondo o esforço comum de um grupo para alcançar benefícios também

¹⁵ Os resultados deste estudo podem ser encontrados no artigo Avaliação de iscas inseticidas para o manejo integrado de formigas associadas às cochonilhas no café conilon (Souza et. al, 2019).

¹⁶ Essas barreiras foram identificadas pelos especialistas da área que participaram da Rota Estratégia para o Futuro da Indústria do Espírito Santo – Agroalimentar 2035. Na ocasião, estiveram presente empresários, acadêmicos, representantes de instituições governamentais e privadas. Essa rota engloba dois Setores Portadores de Futuro - o Agroalimentar e a Indústria do Café - e faz parte do projeto Indústria 2035, liderado pelo Instituto de Desenvolvimento Educacional e Industrial do Espírito Santo (Ideies). O documento pode ser acessado em: <http://www.portaldaindustria-es.com.br/categorias/14-industria-2035>.

comuns a todos. Desde então, o cooperativismo tem se tornado um sistema adotado no mundo, sendo extremamente importante por fortalecer os pequenos produtores que, individualmente, teriam menores condições de articulação, fornecimento e prospecção de mercado.

O Committee for the Promotion and Advancement of Cooperatives (COPAC) apontou a existência de mais de 2,6 milhões de cooperativas em todo o mundo, somando mais de 1 bilhão de membros e clientes¹⁷. Segundo informações do Sistema OCB-ES¹⁸, o cooperativismo é uma forma de organização que tem como diferencial promover, de modo simultâneo, o desenvolvimento econômico e o bem-estar social. No Brasil, de acordo com os dados do Anuário do Cooperativismo Brasileiro, são 6.828 de cooperativas, com 14,6 milhões de cooperados e 425,3 mil empregados¹⁹. Atualmente as cooperativas são divididas em 7 ramos: agropecuário; consumo; crédito; infraestrutura; saúde; trabalho; produção de bens e serviços; e transporte²⁰.

As cooperativas do ramo agropecuário são formadas por produtores agrícolas, pecuários, pescadores e extrativistas e responsáveis pelas operações de fornecimento de insumos, classificação, armazenagem, processamento e comercialização dos produtos de seus associados²¹. Este ramo está presente em diversos países, nas economias desenvolvidas e emergentes, contribuindo para a segurança alimentar e a redução da pobreza em diferentes áreas do mundo.

¹⁷ Saiba mais em: <http://www.copac.coop/data-explorer/>.

¹⁸ Em 04 de setembro de 1972, foi constituída a Organização das Cooperativas do Estado do Espírito Santo (OCB/ES) em decorrência do crescimento do número de cooperativas na década de 1970. O objetivo da instituição é realizar estudos, promover a divulgação do sistema cooperativista, dar assessoria técnica, manter a integração com outros órgãos do cooperativismo e representar o sistema perante as autoridades.

¹⁹ Anuário do Cooperativismo Brasileiro. Disponível em: <https://www.ocb.org.br/publicacao/53/anuario-do-cooperativismo-brasileiro-2019>.

²⁰ Ramos do Cooperativismo. Disponível em: <https://www.ocb.org.br/publicacao/57/ramos-do-cooperativismo>.

²¹ No Brasil, as cooperativas do Ramo Agropecuário são compostas por cooperativas que se destinam, precipuamente, a prover, por meio da mutualidade, a prestação de serviços relacionados às atividades agropecuária, extrativista, agroindustrial, aquícola ou pesqueira, cujos cooperados detêm, a qualquer título, o(s) meio(s) de produção.

Esse movimento gera economia de escala nos processos de compra e venda, promovendo a agregação de valor à produção e auxiliando os agricultores a aumentar seus retornos e renda, reunindo seus recursos para apoiar acordos coletivos e empoderamento econômico. Além destes fatores, as cooperativas se destacam por auxiliar na prestação de serviços de assistência técnica, criação e transferência de tecnologias aos cooperados.

Figura 1 - Operações das cooperativas do ramo agropecuário



Fonte: Anuário do Cooperativismo Brasileiro (2019). Elaboração própria.

Atualmente existem 1.613 cooperativas do ramo agropecuário no Brasil, em que 400 estão presentes no Sudeste (24,8%). Estas cooperativas possuem aproximadamente 1 milhão de cooperados, gerando cerca de 209,8 mil empregos. O número de empregados no Brasil registrou crescimento de 16% entre 2014 e 2018²².

²² De acordo com os dados disponibilizados no Anuário do Cooperativismo Brasileiro (2019).

Evolução das cooperativas no Brasil



Fonte: Anuário do Cooperativismo Brasileiro (2019).

No Espírito Santo as primeiras cooperativas nasceram no meio rural entre 1930 e 1940. Entre 1950 e 1958 foram criadas duas cooperativas de consumo e algumas cooperativas agrárias e, posteriormente, foram sendo criadas cooperativas nos ramos escolar, agropecuário, crédito urbano, crédito rural, habitacional e trabalho. A partir da década de 60 a criação de cooperativas deu-se em maior escala, impulsionada pela situação geográfica do estado, pela a imigração europeia (alemães e italianos), pelo Serviço de Extensão Rural.

A década de 60 foi um período de grandes transformações e com necessidades de apoio técnico e aumento da produtividade, haja vista o impacto que ocorrera na rentabilidade dos produtores rurais. Na época, a ACARES e as cooperativas se apresentavam como um instrumento para a consecução desses objetivos. Por esta razão, foi incluído como meta prioritária no programa de trabalho de 1960 "o estímulo e orientação ao cooperativismo rural". Esse trabalho se desenvolveu, em grande parte, voltado aos produtores de leite e café, tendo como resultado a constituição de várias cooperativas agrárias com treinamento nas áreas administrativas, armazenagem, padronização e comércio. Nas cooperativas leiteiras foram introduzidas técnicas de produção de laticínios e industrialização²³.

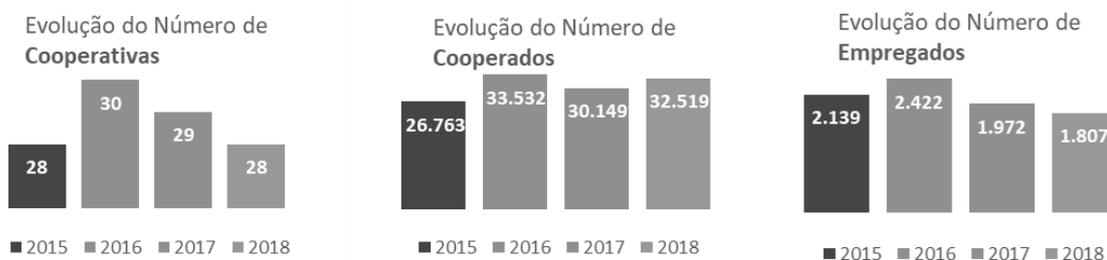
A cooperativa mais antiga do Espírito Santo, Selita, fundada em 1938, foi registrada inicialmente como Cooperativa de Laticínios de Cachoeiro de Itapemirim. A marca

²³ <http://novo.ocbes.coop.br/page.asp?page=1709&cat=39&t=nossa-historia>

Selita surgiu em 1957 e se mantém entre as melhores empresas de laticínios do país²⁴. Outra cooperativa de destaque no estado, a Cooperativa Agropecuária Centro Serrana - Coopeavi, situada em Santa Maria de Jetibá, foi fundada em 1964 dedicada a consolidar a avicultura. Em 2019, a Coopeavi incorporou a Veneza, com sede em Nova Venécia, passando a atuar também no ramo de laticínios. Com a união, o quadro social desta cooperativa saltou para mais de 15 mil cooperados, se tornando a maior cooperativa agropecuária do Espírito Santo²⁵.

Atualmente o Espírito Santo possui 28 cooperativas do ramo agropecuário registradas no Sistema OCB/ES, com 32.519 cooperados, que geram 1.807 empregos²⁶. O número de cooperativas permaneceu estável em relação a 2015, porém o número de cooperados cresceu 21,5%, passando de 26.763 cooperados em 2015 para 32.519 em 2018.

Evolução das cooperativas no Espírito Santo



Fonte: Sistema OCB/ES - SESCOOP/ES.

Segundo os dados disponibilizados pela OCB/ES, as 28 cooperativas do ramo agropecuário no Espírito Santo estão presentes em nove microrregiões do estado: Caparaó (5), Central Serrana (4), Central Sul (4), Centro Oeste (1), Litoral Sul (4), Metropolitana (2), Nordeste (3), Rio Doce (3), Sudoeste Serrana (1). Essas cooperativas

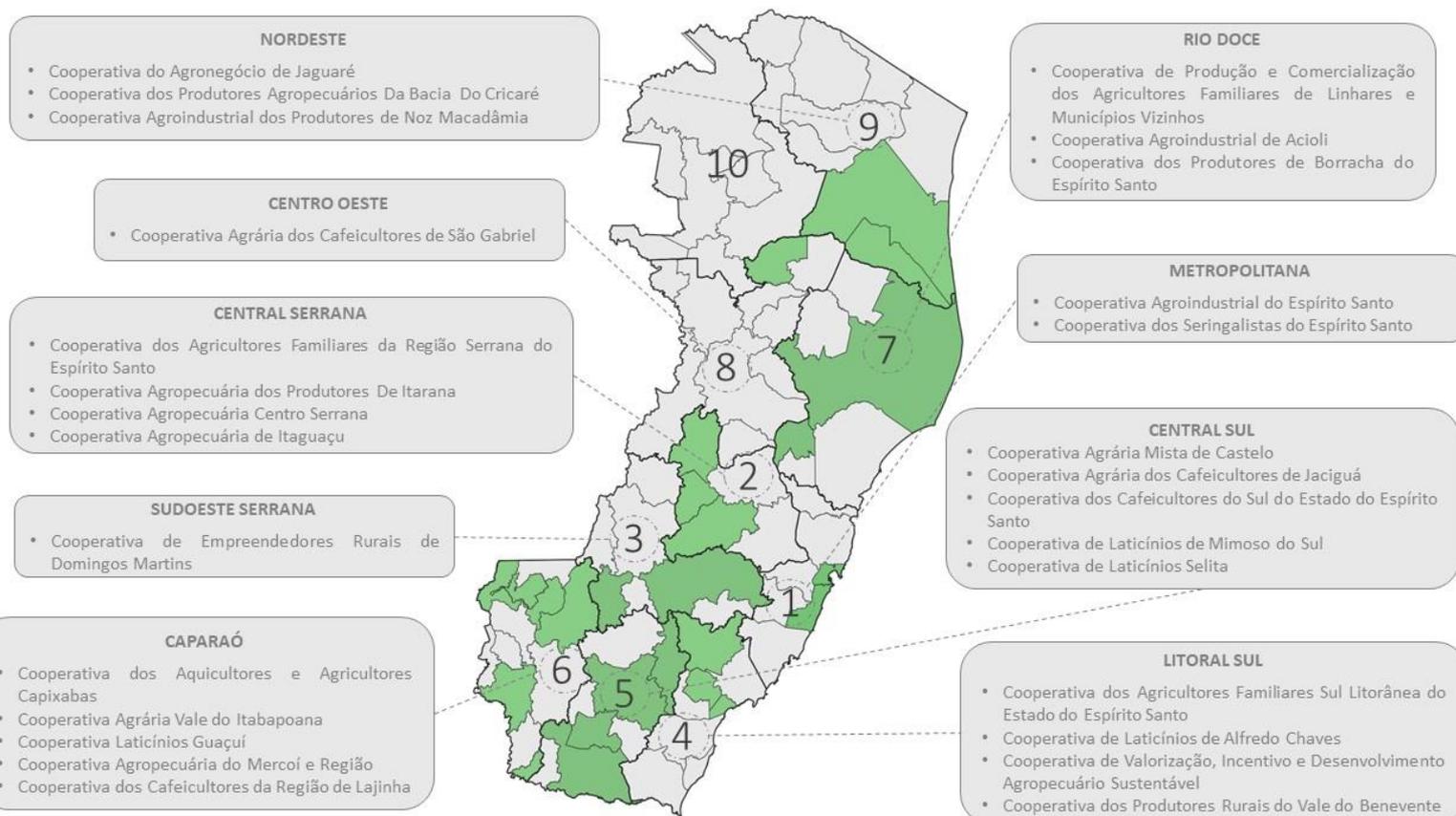
²⁴ <https://selita.coop.br/empresa/historia>

²⁵ <http://coopeavi.coop.br/?institucional>

²⁶ De acordo com dados disponibilizados pelo Sistema OCB/ES.

possuem atividades relacionadas ao café, laticínios, aquicultura, frutas e verduras, entre outros.

Mapa 2 - Cooperativas do ramo agropecuário, por microrregião



Fonte: Sistema OCB/ES - SESCOOP/ES. Elaboração própria.

Apesar do crescimento das cooperativas e cooperados nos últimos anos, e seu papel crucial para o desenvolvimento do setor, ainda há diversos desafios enfrentados para continuidade das suas atividades, tais como um maior acesso ao crédito e linhas de financiamento, o seguro rural, a garantia de renda ao produtor rural e a regularidade de abastecimento, o acesso a mercados, infraestrutura e logística, e a participação das cooperativas nas contratações públicas.

3.3 Novas tecnologias e o setor agroalimentar

A revolução tecnológica tem promovido verdadeiras transformações nos setores. Os avanços da tecnologia nos últimos anos têm proporcionado uma verdadeira revolução em todos os segmentos, impulsionando a inovação. Esta, por sua vez, é um item fundamental para dois focos importantes: a sustentabilidade e a produtividade. Entre as tecnologias que estão adentrando cada vez mais no setor agroalimentar, destacam-se o aumento da conectividade, o Big Data²⁷, a nanotecnologia²⁸, a inteligência artificial²⁹, a manufatura aditiva³⁰, como a impressão 3D de alimentos, e o blockchain³¹.

Os investimentos em infraestrutura, como por exemplo, em telecomunicações, são importantes para levar conectividade ao campo. O acesso à internet na área rural contribui para um melhor acesso à informação, à assistência técnica, ajudando os produtores rurais a aprimorar o uso de tecnologias nas fazendas. Segundo o Censo Agropecuário de 2017, do IBGE, ainda falta conexão em 3,64 milhões de fazendas do país (71,8% das propriedades rurais), o que prejudica o uso de novas tecnologias em um dos principais setores da economia.

Para a indústria, o aumento da conectividade auxilia no acompanhamento da qualidade da produção, ajudando no gerenciamento da fábrica de alimentos, permitindo melhorias em todos os processos e identificação de possíveis falhas.

Para potencializar todas as etapas de produção, indo desde o cultivo de alimentos até a venda para o consumidor final, o Big Data tem sido cada vez mais incorporado no

²⁷ Big Data é o termo em Tecnologia da Informação (TI) que trata sobre grandes conjuntos de dados que precisam ser processados e armazenados.

²⁸ A nanotecnologia é o estudo de materiais numa escala nanométrica. Para entender o que é isso, 1 cm é o metro dividido em 100. Um milímetro, em mil. Um nanômetro é o metro dividido em 1 bilhão.

²⁹ A inteligência artificial é um avanço tecnológico que permite que sistemas simulem uma inteligência similar à humana — indo além da programação de ordens específicas para tomar decisões de forma autônoma, baseadas em padrões de enormes bancos de dados.

³⁰ O termo Manufatura Aditiva representa um grupo de tecnologias de fabricação digital, que são capazes de criar objetos físicos, a partir de um modelo digital.

³¹ O termo blockchain significa cadeia de blocos. Essa tecnologia é usada como método de validação de registros e transações.

setor. Afinal, garantir a qualidade dos alimentos é um dos desafios. É necessário, também, seguir normas ambientais de bem-estar animal e, ao mesmo tempo, reduzir os desperdícios. A conectividade entre máquinas autônomas e sistemas de gestão no agronegócio tem se tornado um impulsionador.

Os processos automatizados e que dependem da tecnologia da informação implicam na troca de dados. As ferramentas de análise profunda, como o Big Data, traduzem tudo isto em informação relevante. Dessa forma, um produtor consegue dosar com precisão quanto vai aplicar de determinado insumo na sua plantação. E, esta resposta deve em consideração fatores como a variação climática e dados específicos do solo. Como o Big Data é capaz de tratar um volume de dados elevado e qualificado, a precisão das recomendações é alta. Com isso, é possível, dentre diversos fatores, diminuir os custos produtivos e evitar a contaminação por agrotóxicos, produzindo mais e melhor.

A agricultura de precisão é hoje o melhor exemplo de como estamos usando o Big Data. Com essa tecnologia a produtividade das colheitas aumentou, bem como a coleta e análise de grandes volumes de dados também ajudou a revitalizar os processos legais agrícolas.

O Big Data também tem sido utilizado para a redução de custos e de tempo, para o desenvolvimento de novos produtos e ofertas otimizadas, além da tomada mais inteligente de decisões. Grandes redes de restaurantes têm utilizado a ferramenta para garantir a qualidade em todas as filiais e para prever tendências dentro do setor alimentício. Nesta linha, a utilização da Inteligência Artificial, através de uma plataforma que usa a tecnologia para oferecer às equipes de planejamento as previsões de demanda de cada elo da cadeia, tem auxiliado na melhoria da gestão de estoque e na redução das perdas.

A *nanotecnologia* também tem sido aliada do setor agrícola, sendo utilizada para aumentar o tempo de prateleira de frutos. A nanoemulsão de cera de carnaúba³² foi usada em experimentos com mamão, laranja, tangerina e tomate, demonstrando ser uma ferramenta promissora no revestimento de frutos. O composto, reforçado com nanopartículas, foi capaz de preservar a qualidade e prolongar o tempo de vida dos frutos em 15 dias a mais, em média, comparado ao revestimento convencional que não conta com a adição das partículas ultrafinas³³.

Outra tecnologia aliada do setor agroalimentar é o blockchain. A rastreabilidade de alimentos já é uma realidade consolidada no mercado. No entanto, essa rastreabilidade pode ser operada com a tecnologia blockchain, isto é, permitindo que participantes da cadeia de suprimentos possam inserir informações na rede de maneira identificada e abertamente auditável, gerando confiança adicional ao processo de rastreabilidade.

Outra tecnologia que está revolucionando a forma como a produção de alimentos vê o futuro do seu mercado é a Impressão 3D. Este tipo de impressora pode trazer a versatilidade da tecnologia ao mercado alimentício, não somente imprimindo alimentos personalizáveis, mas também com produtos e equipamentos que possam trabalhar neste ramo.

Investir nestas tecnologias tem se tornado fundamental para o setor ser mais sustentável, principalmente nos dias atuais, que se faz necessário aumentar a produtividade, reduzir desperdícios, sem perder a qualidade. As tecnologias implementadas podem impactar significativamente em:

- ✓ Melhorar a produtividade agrícola e a eficiência na utilização dos insumos;

³² Nanoemulsões são emulsões que contém partículas com raio entre 10 a 100 nanômetros, podem ser transparentes ou ligeiramente turvas, devido ao fato de seu tamanho ser muito pequeno se comparado ao comprimento de onda da luz. A cera de carnaúba é um produto extraído das folhas da palmeira da carnaubeira, espécie natural da região Nordeste do País. Além disso, é reconhecida como substância segura ao consumo humano pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa).

³³ Para mais informações sobre a pesquisa acesse: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/44341675/cera-de-carnauba-com-nanotecnologia-aumenta-tempo-de-prateleira-de-frutos>.

- ✓ Diminuir os impactos ambientais causados pela atividade agrícola.
- ✓ Reduzir custos;
- ✓ Fortalecer a confiança e a transparência das relações entre produtor, indústria e consumidor.

No entanto, para adotar destas tecnologias, é necessário o investimento em máquinas modernas, capacitação dos funcionários para as tecnologias mais avançadas, respeito e cumprimentos das normas ambientais e, sobretudo, acompanhamento das tendências do setor para garantir a implementação das práticas e ferramentas adequadas.

Ainda que diversas tecnologias tenham adentrado no setor agroalimentar, as crescentes crises hídricas ocorridas em algumas regiões no Brasil e as constantes secas que atravessam outras regiões, sobretudo a nordestina, evidenciam o desafio de cuidar urgentemente dos recursos hídricos, que inclui, dentre diversos fatores, soluções para melhor eficiência e uso racional da água.

4. O desafio da sustentabilidade

Há desafios recentes que não podem ser desconsiderados pelos setores para colocar o estado em novas rotas social e ambiental mais sustentáveis, isto é, considerando a preservação do meio ambiente, dos recursos naturais e a biodiversidade. Estes desafios emergem numa época marcada, por um lado, pelo desenvolvimento tecnológico e, por outro lado, pelo desafio da sustentabilidade, dada a ocorrência de estiagens prolongadas, seca e restrições hídricas no território capixaba.

[...] embora persistam as dificuldades em se definir o conceito de sustentabilidade, sabe-se que de forma ou de outra é preciso considerar a necessidade de se equilibrar os âmbitos econômico, social e ambiental. [...] Embora se reconheça que a inovação e a mudança tecnológica não sejam condições suficientes para uma transição para a sustentabilidade, admite-se

que se constitui em fator importante na redução dos impactos ambientais da produção econômica (FELIPE, 2018, p. 131).

A necessidade de se equilibrar os âmbitos econômico, social e ambiental gera significativas mudanças no comportamento das empresas e dos consumidores, que, conseqüentemente, refletem em adaptações para o setor. Caso essas adaptações não sejam implementadas, o setor poderá enfrentar crises recorrentes.

Diante disso, a sustentabilidade ganha um novo contorno com o avanço da economia circular. A economia circular surge de uma demanda emergente em repensar o modo de consumir e produzir, aproveitando melhor os recursos naturais, evitando desperdícios e minimizando os impactos negativos ao meio ambiente.

Dessa forma, é possível redesenhar os processos produtivos de uma cadeia e de seus produtos visando a otimização da utilização dos recursos, dos resíduos e a posterior reciclagem do bem final produzido. A proposta da economia circular baseia-se em repensar a forma de desenhar, produzir e comercializar produtos para garantir o uso - e reuso - inteligente dos recursos naturais. Isto é, há uma mudança de paradigma do modelo econômico "linear" de produção para o "circular".

O modelo linear envolve extração de recursos, produção de bens, consumo e descarte dos resíduos. Os níveis de desperdício são altos havendo perda de valor econômico e ambiental. Já a economia circular envolve a reutilização, remanufatura e reciclagem de materiais. O modelo circular pretende acabar com ineficiências através de uma gestão mais eficiente dos recursos naturais

Para tanto, passa-se a ter uma reintegração no processo produtivo de todos os produtos que anteriormente eram descartados. Como exemplos para o setor agroalimentar, há a utilização da biomassa para a produção de biofertilizantes, que

podem ser utilizados nas lavouras, e para a produção de energia elétrica, que poderá ser consumida no processo produtivo.

Através de uma pesquisa realizada pela Embrapa Agrobiologia, foi possível desenvolver um fertilizante orgânico a partir da biomassa de plantas capaz de reduzir as perdas que ocorrem na hora da aplicação na lavoura. Produzido a partir da biomassa aérea (parte da planta que fica para fora da terra) de espécies leguminosas, o N-verde é um fertilizante orgânico vegetal rico em nitrogênio (N) e de fácil aplicação³⁴. Essa inovação pode solucionar simultaneamente dois problemas da agricultura e do meio ambiente: o alto valor investido na importação de fertilizantes e a contaminação dos solos, lençóis freáticos e atmosfera pelo gás metano e por outros materiais.

Na indústria de alimentos também há bons exemplos da utilização da economia circular, como a reciclagem das cápsulas de alumínio de café. A reciclagem, que teve início em 2011, tem investimentos da ordem de R\$ 5 milhões anuais e, atualmente, recebe 22% de todas as cápsulas comercializadas. A empresa responsável pela inovação disponibiliza carros elétricos para os clientes de São Paulo e do Rio de Janeiro entregarem suas cápsulas para reciclagem. E os clientes das duas cidades que comprem produtos da linha residencial podem recebê-los em casa, das mãos de entregadores utilizando bicicletas³⁵.

Outro exemplo é o uso da água residuária do processo produtivo (após tratamento) em outras etapas da cadeia. A disseminação do uso de dispositivos que combinam inteligência artificial, internet of things (IoT) e big data afim de tornar eficiente a utilização da água durante o processo produtivo também é uma tendência já em curso

³⁴ <https://www.embrapa.br/agrobiologia/busca-de-noticias/-/noticia/37485979/pesquisa-desenvolve-fertilizante-organico-a-partir-da-biomassa-de-plantas#:~:text=Por%20isso%2C%20ele%20%C3%A9%20indicado,hora%20da%20aplica%C3%A7%C3%A3o%20na%20lavoura.&text=Mas%20a%20resposta%20tamb%C3%A9m%20foi%20boa%20em%20lavouras%20de%20milho%20e%20feij%C3%A3o.>

³⁵ <http://abal.org.br/noticia/economia-circular-nespresso-e-um-case-de-sucesso-com-a-reciclagem-das-capsulas-de-aluminio/>

no setor agroalimentar. Esta tecnologia assumirá um papel relevante no combate ao desperdício deste recurso, auxiliando a mitigar possíveis quedas da produção agrícola provocada por crises hídricas aos moldes da vivenciado pelo Brasil e pelo Espírito Santo em 2016.

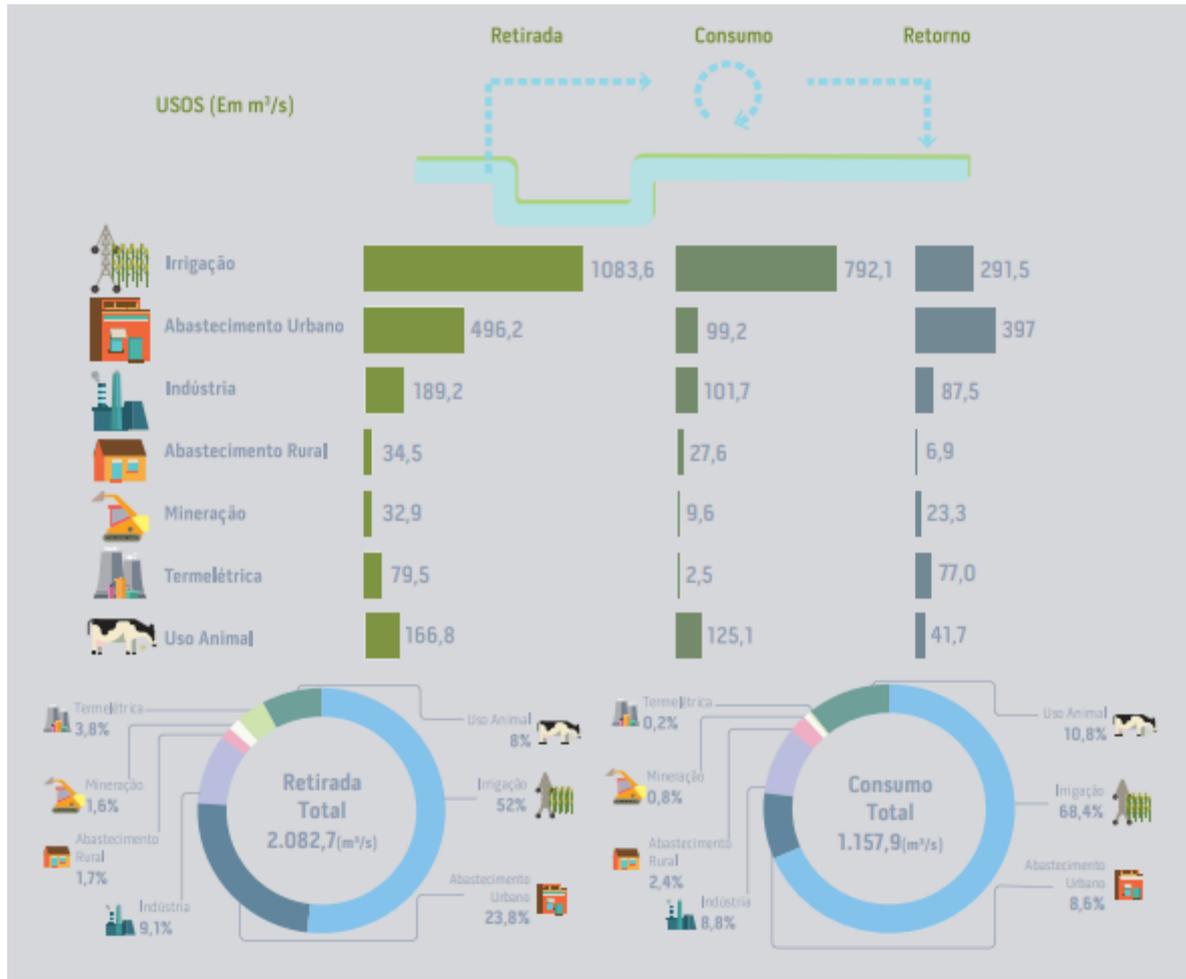
4.1 A crise hídrica

A água é fundamental desde atividades do cotidiano, como tomar banho, até para o desenvolvimento econômico de uma localidade, pois com ela é possível gerar energia, produzir alimentos e produtos de consumo, entre outras atividades. Cerca de 12% da disponibilidade hídrica superficial do planeta está em território Brasileiro (BPBES, 2019).

Os principais usos consuntivos da água no Brasil são o abastecimento humano (urbano e rural), o abastecimento animal, a indústria de transformação, a mineração, a termoeletricidade, a irrigação e a evaporação líquida de reservatórios artificiais (ANA, 2019b). Desconsiderando a evaporação líquida em reservatórios artificiais (uso múltiplo), a irrigação é responsável por 52,0% das retiradas de água, seguida pelo abastecimento urbano (23,8%), indústria de transformação (9,1%) e abastecimento animal (8,0%). Já em relação ao consumo, devido as diferentes proporções de retorno médio aos corpos d'água, a proporção dos usos no consumo total se altera, com aumento da relevância da irrigação e diminuição do abastecimento urbano. A demanda por água no Brasil é crescente, com aumento estimado de aproximadamente 80,0% no total retirado nas últimas duas décadas e com previsão de que ocorra um aumento de 24,0% na demanda até 2030 (ANA, 2019b)³⁶.

³⁶ A cada segundo são utilizados, em média, 2 milhões e 83 mil litros de água no Brasil (ou 2.083 metros cúbicos por segundo). Em 1931, eram utilizados apenas 131 mil litros por segundo – 6,3% do uso atual. O uso da água deverá crescer 24% até 2030, superando a marca de 2,5 milhões de litros por segundo (ANA, 2019).

Figura 2 - Demandas de uso da água no Brasil em 2017, por finalidade de uso



Fonte: ANA (2019)

No mundo globalizado, a água serve de base para diferentes serviços e para a criação de produtos que são essenciais à população rural e urbana. Entre eles, a agricultura é uma atividade que demanda o uso de água para a cultura dos alimentos e a manutenção das lavouras. A água potável é de grande importância para a indústria de alimentos e bebidas, influenciando diretamente a qualidade dos produtos. A falta de água é capaz de destruir lavouras e até ecossistemas inteiros, além de dificultar a vida dos agricultores, da indústria e da população.

Segundo o relatório Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil, produzido pela Agência Nacional de Águas (ANA), dos 5.570 municípios brasileiros, 2.842 (51,0%) decretaram Situação de Emergência ou Estado de Calamidade Pública devido à seca

ou estiagem pelo menos uma vez entre 2003 a 2018. Cerca de 43 milhões de pessoas foram afetadas por secas e estiagens no Brasil neste período, quase 30 vezes mais que por cheias. Foram quantificados 2.516 eventos de seca associados a danos humanos, quase 4 vezes mais que os de cheias (538)³⁷.

No Espírito Santo a estiagem agrícola foi, em determinados períodos, um limitador para o desenvolvimento socioeconômico da região e provocou prejuízos significativos aos agricultores, que na sua maioria são de base familiar. Nos períodos de estiagem prolongada dos anos de 2003, 2007, 2010, 2011 e 2014, ocorreu uma quebra significativa da produção agrícola devido à diminuição do rendimento das culturas, à morte de animais e muitos conflitos pelo uso da água. Já em 2008, 2009 e 2013, as precipitações do período chuvoso assolaram o estado, acarretando diversos prejuízos em toda a cadeia produtiva (RAMOS et. al., 2016).

A crise hídrica iniciada em 2014 se prolongou até o verão de 2015, reforçando o acentuado grau de vulnerabilidade hídrica do estado. Os desdobramentos socioeconômicos desta crise foram desde situações de racionamento de água e problemas de abastecimento de água tratada, a impactos significativos também no funcionamento das atividades produtivas, como o setor agroalimentar.

Os principais demandantes em termos de volume de retirada de água em litros por segundo no Espírito Santo, em 2017, foram a irrigação (68,7%), o abastecimento urbano (16,3%), as termelétricas (7,3%) e a indústria (4,0%). Em relação ao consumo, 89,6% do valor total retirado pela agricultura não retornou à sua fonte, isto é, foi a atividade que mais consumiu água (ANA, 2019b). Esta atividade enfrenta significativos desafios quanto à sustentabilidade ambiental, visto que a irrigação é crucial para reduzir o risco de perda da produção e aumentar a produtividade.

³⁷ Em 2018, cerca de 1 milhão de pessoas foram afetadas por cheias (alagamentos, enxurradas e inundações) no Brasil, tendo sido registrados 10 óbitos e 7 desaparecimentos, segundo os dados obtidos do Sistema Integrado de Informações sobre Desastres do Ministério da Integração Nacional (ANA, 2019a).

Portanto, devem ser criadas maneiras para que haja o melhor aproveitamento e o reuso da água. A irrigação de muitas culturas, por exemplo, é feita por meio da água da chuva, o que diminui o uso demasiado de água, que pode ser então usada para o consumo da população. Neste sentido, a sustentabilidade da produção capixaba depende de mais inovações e da introdução contínua de práticas mais eficazes de uso e conservação da água.

A Rota Estratégica Agroalimentar 2035 traça ações importantes para serem desenvolvidas no enfrentamento da questão hídrica no Espírito Santo, que se relacionam ao desenvolvimento sustentável dos sistemas agroalimentares, levando em conta questões ambientais, viabilidade econômica e seus impactos no âmbito social e territorial. Dentre as ações podemos destacar: i) aprimoramento de programas de manejo de água, dentro de uma mesma bacia hidrográfica, que integram o meio agropecuário e urbano; ii) identificação e fiscalização de pontos de despejo de esgoto em águas pluviais e rios para evitar contaminação do solo e da água; iii) implementação de tecnologias de tratamento e reuso de água nas indústrias dos sistemas agroalimentares³⁸.

É fundamental também analisarmos nosso comportamento em relação ao uso da água, uma vez que a pequena parcela de água doce disponível deve ser compartilhada pela população para beber, cozinhar, realizar atividades domésticas, produzir alimentos, entre várias outras ações. Fazer o uso consciente e buscar formas de reutilizar a água são ações necessárias para que a sociedade tenha qualidade de vida e para que o meio ambiente seja preservado. O desenvolvimento sustentável deve levar em consideração as questões ambientais, a viabilidade econômica e os impactos no âmbito social e territorial. Com o aumento da população e o conforto exigido pela sociedade moderna,

³⁸ As Rotas Estratégicas fazem parte do Indústria 2035, programa de desenvolvimento de longo prazo para a indústria capixaba, baseado em estudos econômicos e prospectiva estratégica para a identificação dos Setores Portadores de Futuro e a construção das Rotas Estratégicas Setoriais. Acesse o documento para conhecer todas as ações estratégicas levantadas pelos especialistas que precisam ser realizadas no horizonte até 2035 para o setor agroalimentar: http://www.portaldaindustria-es.com.br/system/repositories/files/000/000/401/original/roadmap_agroalimentar.pdf?1568117167.

estamos sujeitos a enfrentar crises hídricas no planeta. Por isso, cada vez mais, a água deve ser usada de maneira racional e sem desperdício, em todos os setores.

5. Considerações finais

Apesar da evolução apresentada nos últimos anos e da representatividade do setor agroalimentar para a economia capixaba, alguns desafios são postos em termos de reflexão. Em primeiro lugar, o Espírito Santo apresenta um enorme potencial de produção de determinados produtos agrícolas, porém estes não alcançam os mercados externos. Santa Maria de Jetibá, por exemplo, é o município do Brasil que possui a maior produção de ovos, tonando o estado o quarto maior produtor. No entanto, segundo dados da Funcex (2019), o estado não exporta ovos nem seus derivados. Outro exemplo é o caso da banana, uma vez que o estado é o oitavo produtor no país e, ainda assim, não exporta.

Além disso, para atingir todo o seu potencial, ainda é preciso resolver alguns gargalos logísticos existentes, como a qualidade das rodovias, que impacta nos custos elevados no transporte. Outro obstáculo é a reduzida infraestrutura de conectividade no campo e a propagação de soluções de eficiência digital no campo (Internet of Things), visto que ainda não se tornou processo totalmente difundido. Também é necessário aumentar a propagação de tecnologias no campo, o que trará ao produtor diversas soluções, tais como: o monitoramento online em tempo real da produção, permitindo ter dados sobre clima, tempo, solo e pragas, uma importante ferramenta para o melhor acompanhamento das operações, o uso mais eficiente dos insumos produtivos e utilização mais eficaz dos maquinários.

A questão da sustentabilidade também é um desafio. A sustentabilidade é hoje, e será ainda mais, uma variável fundamental aos processos de desenvolvimento. O planejamento urbano deveria ter previsto o redimensionamento de reservatórios,

reciclagem de água usada e o controle rigoroso dos desperdícios e das perdas de água tratada.

O percentual do desperdício de água tratada, em razão de falhas nas tubulações, de fraudes e de ligações clandestinas é significativo: 38,45% no Brasil; 34,38% no Sudeste; 39,0% no Espírito Santo (SNIS, 2018). Embora tenhamos este problema na gestão do saneamento básico, existem desperdícios ocasionados por usuários, empresas, agricultores, entre outros.

Tendo em vista a evolução do setor ao longo deste período e os desafios enfrentados como, por exemplo, as estiagens (vide a crise hídrica dos anos de 2014 a 2016), no discorrer deste capítulo observamos que o setor busca mais tecnologia para ser competitivo no mercado mundial e vê na inovação tecnológica um caminho produtivo e sustentável.

Pensando no futuro deste setor, a Federação das Indústrias do Espírito Santo (Findes) propôs, por meio do projeto Desenvolvimento Estratégico para a Indústria do Espírito Santo (Indústria 2035), um conjunto de ações coordenadas visando um futuro de excelência em sistemas agroalimentares bem como alcançar a referência internacional na transformação e na produção de café.

Este documento (Rotas Estratégicas do setor agroalimentar e da indústria do café), conduzido e coordenado pelo Instituto de Desenvolvimento Educacional e Industrial do Espírito Santo (Ideies), é fruto de um esforço coletivo em que participaram o governo estadual, os empresários e os industriais do setor, da academia e demais especialistas, construindo um conjunto de ações a serem perseguidas.

Com toda a sua capacidade de desenvolvimento, de geração de emprego e renda e seus desafios, o setor agroalimentar necessita utilizar a inovação para gerar ganhos

positivos no âmbito econômico e também apresentar bons resultados em termos ambientais. Equilibrar as questões econômicas, sociais e ambientais é um desafio necessário.

Referências bibliográficas

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil. Brasília: ANA, 2019a. Disponível em: <<http://conjuntura.ana.gov.br/>>. Acesso em: 08 mai. 2020.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). Manual de Usos Consuntivos da Água no Brasil. Brasília: ANA, 2019b. Disponível em: < http://www.snirh.gov.br/portal/snirh/centrais-de-conteudos/central-de-publicacoes/ana_manual_de_usos_consuntivos_da_agua_no_brasil.pdf>. Acesso em: 05 mai. 2020.

AVELLAR, A. O.; FREITAS, J. V. S. *Transformações na cafeicultura capixaba e o papel do Incaper*. In: VILLASHI, A (org.). Elementos da economia capixaba e trajetórias de seu desenvolvimento. Vitória: Flor&cultura, 2011.

BITTENCOURT, Gabriel Augusto de Mello. Café e modernização. O Espírito Santo no século XIX. Vitória: Editora Cátedra, 1987.

BRASIL. LEI N. 11.346, 15 DE SETEMBRO DE 2006. Cria o SISAN com vistas em assegurar o direito humano à alimentação adequada e dá outras providências. Brasília, DF, set 2006. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Lei/L11346.htm> Acesso em: 29 dez. 2020.

BRASIL. Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento. Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto - 2018. Brasília: SNIS, 2019.

BUFFON, José Antônio. O café e a urbanização no Espírito Santo. Aspectos econômicos e demográficos de uma agricultura familiar. 1992. Dissertação (Mestrado em Ciências Econômicas) – Programa de Pós Graduação do Instituto de Economia – UNICAMP.

CELIN, José Lázaro. Migração europeia, expansão cafeeira e o nascimento da pequena propriedade no Espírito Santo. 1984. Dissertação (Mestrado em Economia) – Programa de Pós Graduação em Economia. Porto Alegre: UFRGS.

CLASSIFICAÇÃO NACIONAL DE ATIVIDADES ECONÔMICAS. Classificações Cnae 2.0. Disponível em: <<https://cnae.ibge.gov.br/?view=estrutura>> Acesso em: 03 dez. 2019.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). Cera de carnaúba com nanotecnologia aumenta tempo de prateleira de frutos. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/44341675/cera-de-carnauba-com-nanotecnologia-aumenta-tempo-de-prateleira-de-frutos>>. Acesso em> 14 de fev. 2020.

FELIPE. Ednilson Silva. Sustentabilidade ambiental e desafios na cafeicultura capixaba: a problemática da crise hídrica e irrigação. In: FELIPE, Ednilson Silva; OLIVEIRA, Ueber José de. (Org.). Estado, elites, processos e desafios do desenvolvimento no Espírito Santo. Serra: Editora Milfontes, 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Pesquisa Industrial Anual - Empresa. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/economicas/industria/9042-pesquisa-industrial-anual.html?=&t=o-que--e>>. Acesso em: 18 mar. 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Produção Agrícola Municipal. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/tabelas>>. Acesso em: 18 mar. 2020.

INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO EDUCACIONAL E INDUSTRIAL DO ESPÍRITO SANTO (IDEIES). Setores portadores de futuro para o Estado do Espírito Santo 2035. Espírito Santo: IDEIES, 2018.

_____. Rotas estratégicas para o futuro da indústria do Espírito Santo: agroalimentar 2035 – Vitória: Ideies. 2019.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA ALIMENTAÇÃO E AGRICULTURA. Representante da FAO Brasil apresenta cenário da demanda por alimentos. 2018. Disponível em: <<http://www.fao.org/brasil/noticias/detail-events/pt/c/901168/>>. Acesso em: 29 jan. 2020.

QUINTÃO, Leandro do Carmo. A Estrada de Ferro Sul do Espírito Santo e a interiorização da capital. Vitória: Secult, 2010.

ROCHA, Haroldo Corrêa; COSSETTI, Maria da Penha. Dinâmica cafeeira e constituição de indústrias no Espírito Santo – 1850-1930. Vitória: NEP – Departamento de Economia – UFES, 1983.

RAMOS, H. A.; SILVIA; B. F. P.; BRITO, T. T.; SILVIA, J. G. F.; PANTOJA, P. H. B.; MAIA, I. F.; THOMAZ, L. B. A estiagem no ano hidrológico 2014-2015 no Espírito Santo. Incaper em Revista, Vitória, v.6 e 77, n.4, p.6-25, jan 2015/dez 2016.

ROCHA, H. C.; MORANDI, A. M. *Cafeicultura e grande indústria: a transição no Espírito Santo 1955-1985*. 2.ed. Vitória-ES: Espírito Santo em Ação, 2012. 173p.

ROSA, Léa Brígida Rocha de Alvarenga. Uma ferrovia em questão: a Vitória a Minas 1890-1940. Vitória: Fundação Ceciliano Abel de Almeida, 1985.

SCHUMPETER, Joseph Alois. *Teoria do Desenvolvimento Econômico: uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e o ciclo econômico*. São Paulo: Nova Cultural, 1997.

SIQUEIRA, Maria da Penha Smarzaró. *O desenvolvimento do porto de Vitória 1870-1940*. Vitória: Codesa/UFES, 1995.

SOUZA, Alberto Spaggiari; MARTINS, David dos Santos; VENTURA, José Aires; CULIK, Mark Paul. Avaliação de iscas inseticidas para o manejo integrado de formigas associadas às cochonilhas no café conilon. X Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil. Vitória, ES, 2019. Disponível em: <
<https://biblioteca.incaper.es.gov.br/digital/bitstream/123456789/3890/1/358-2860-1-PB.pdf>>. Acesso em 14 fev. 2020.

VILLASCHI, Arlindo; FELIPE, Ednilson Silva; OLIVEIRA, Ueber José. *Visões compartilhadas e coalizão de possibilidades: a antessala do processo de industrialização*. In: VILLASCHI, Arlindo. (Org.) *Elementos da economia capixaba e trajetórias do seu desenvolvimento*. Vitória, Flor&Cultura, 2011.

APÊNDICE

Lista das cooperativas do ramo agropecuário no Espírito Santo.

Sigla	Nome	Atividade	Regional	Município
ACA	Cooperativa dos Aquicultores e Agricultores Capixabas	Atividades de apoio a aquicultura em água doce	Caparaó	Muniz Freire
AGROCOOP	Cooperativa Agroindustrial do Espírito Santo	Comércio atacadista de café em grão	Metropolitana	Vitória
CACAL	Cooperativa Agrária Mista de Castelo	Preparação do leite	Central Sul	Conceição do Castelo
CACJ	Cooperativa Agrária dos Cafeicultores de Jaciguá	Depósitos de mercadorias para terceiros, exceto armazéns gerais e guarda-móveis	Central Sul	Vargem Alta
CAF LINHARES	Cooperativa de Produção e Comercialização dos Agricultores Familiares de Linhares e Municípios Vizinhos	Atividades de pós-colheita	Rio Doce	Linhares
CAF SERRANA	Cooperativa dos Agricultores Familiares da Região Serrana do Espírito Santo	Comércio atacadista de frutas, verduras, raízes, tubérculos, hortaliças e legumes frescos	Central Serrana	Santa Maria de Jetibá
CAF SUL	Cooperativa dos Agricultores Familiares Sul Litorânea do Estado do Espírito Santo	Comércio atacadista de frutas, verduras, raízes, tubérculos, hortaliças e legumes frescos	Litoral Sul	Iconha
CAFESUL	Cooperativa dos Cafeicultores do Sul do Estado do Espírito Santo	Comércio atacadista de café em grão	Central Sul	Muqui
CAPIL	Cooperativa Agropecuária dos Produtores De Itarana	Comércio varejista de outros produtos não especificados anteriormente	Central Serrana	Itarana
CAVIL	Cooperativa Agrária Vale do Itabapoana	Preparação do leite	Caparaó	Bom Jesus do Norte
CLAC	Cooperativa de Laticínios de Alfredo Chaves	Preparação do leite	Litoral Sul	Alfredo Chaves
COAAC	Cooperativa Agroindustrial de Acioli	Fabricação de laticínio	Rio Doce	João Neiva
COLAGUA	Cooperativa Laticínios Guaçuí	Fabricação de laticínios	Caparaó	Guaçuí
COLAMISUL	Cooperativa de Laticínios de Mimoso do Sul	Preparação do leite	Central Sul	Mimoso do Sul
COOABRIEL	Cooperativa Agrária dos Cafeicultores de São Gabriel	Comércio atacadista de café em grão.	Centro Oeste	São Gabriel da Palha
COOAGRO	Cooperativa do Agronegócio de Jaguaré	Comércio atacadista de café em grãos	Nordeste	Jaguaré
COOAMI	Cooperativa Agropecuária do Mercoí e Região	Comércio atacadista de café em grão	Caparaó	Irupi
COOCAFÉ	Cooperativa dos Cafeicultores da Região de Lajinha	Comércio atacadista de mercadorias em geral, com predominância de insumos agropecuários	Caparaó	Lúna
COOPBAC	Cooperativa dos Produtores Agropecuários Da Bacia Do Cricaré	Comércio atacadista de café em grão	Nordeste	São Mateus

COOPBORES	Cooperativa dos Produtores de Borracha do Espírito Santo	Comércio atacadista de matérias-primas agrícolas não especificadas anteriormente.	Rio Doce	Linhares
COOPEAVI	Cooperativa Agropecuária Centro Serrana	Comércio varejista de outros produtos não especificados anteriormente	Central Serrana	Santa Maria de Jetibá
COOPERVIDAS	Cooperativa de Valorização, Incentivo e Desenvolvimento Agropecuário Sustentável	Comércio varejista de hortifrutigranjeiros.	Litoral Sul	Piúma
COOPMAC	Cooperativa Agroindustrial dos Produtores de Noz Macadâmia	Moagem e fabricação de produtos de origem vegetal não especificados anteriormente	Nordeste	São Mateus
COOPRAM	Cooperativa de Empreendedores Rurais de Domingos Martins	Comércio atacadista de frutas, verduras, raízes, tubérculos, hortaliças e legumes frescos	Sudoeste Serrana	Domingos Martins
COOPRUVAB	Cooperativa dos Produtores Rurais do Vale do Benevente	Fabricação de alimentos para animais.	Litoral Sul	Alfredo Chaves
HEVEACOOP	Cooperativa dos Seringalistas do Espírito Santo	Comércio atacadista de matérias-primas agrícolas não especificadas anteriormente	Metropolitana	Vila Velha
ITACOOP	Cooperativa Agropecuária de Itaguaçu	Comércio varejista de animais vivos e de artigos e alimentos para animais de estimação	Central Serrana	Itaguaçu
SELITA	Cooperativa de Laticínios Selita	Fabricação de laticínios	Central Sul	Cachoeiro de Itapemirim

Fonte: OCB/ES. Elaboração própria.